Monitoringsplan baggerspeciedepot Kaliwaal

Revisie juli 2007

Definitief

Delgromij

Grontmij Nederland bv
Arnhem, 12 juli 2007

Grontmij

44653307

Verantwoording

Titel	:	Monitoringplan baggerspeciedepot Kaliwaal
Subtitel	:	Revisie juli 2007
Projectnummer	:	231382
Referentienummer	:	130-608-07
Revisie	:	D0
Datum	:	11 juli 2007

Auteur(s)	:	5.1.2e
E-mail adres	:	5.1.2e @grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	5.1.2e
Paraaf gecontroleerd	:	5.1.2e
Goedgekeurd door	:	5.1.2e
Paraaf goedgekeurd	:	5.1.2e
Contact	:	Velperweg 26 6824 BJ Arnhem Postbus 485 6800 AL Arnhem T +31 26 355 83 55 F +31 26 445 92 81 E oost@grontmij.nl

44653307

0076

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

Deel A MONITORING Grondwater 6

1 Inleiding 7
1.1 Aanleiding en doelstelling 7
1.2 Inhoud rapport 7

2 Beschrijving Kaliwaal 8
2.1 Algemeen 8
2.2 Historie 8
2.3 Geometrie 8
2.4 Bodemopbouw en geohydrologie 8

3 Grondwaterstroming rondom de Kaliwaal 10
3.1 Inleiding 10
3.2 Aanleiding 10
3.3 Werkwijze 10
3.4 Resultaten 11
3.5 Conclusies 12

4 Verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater 13
4.1 Algemeen 13
4.2 Processen voor verspreiding via het grondwater 13
4.3 Mogelijke verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit de Kaliwaal 14

5 Huidig grondwatermonitoringplan 16
5.1 Monitoringspeilbuizen 16
5.2 Monitoringsfrequentie 16
5.3 Analysepakketten 17
5.4 Toetsingskader 17

6 Resultaten grondwatermonitoring Kaliwaal 19
6.1 Algemeen 19
6.2 Resultaten 19
6.3 Conclusie 20

7 Nieuwe inzichten uit het project Uitloging en Verspreiding uit Depots 21
7.1 Algemeen 21
7.2 Project Uitloging en Verspreiding uit Depots (UVD) 21

8 Actualisatie grondwatermonitoringsplan 27
8.1 Samenvatting nieuwe inzichten 27
8.2 Voorstel voor geactualiseerd monitoringsplan 27
8.3 Voorstel voor poriënwateronderzoek 31

44653307 0076

DEEL B MONITORING OPPERVLAKTEWATER.....34

DEEL C MONITORING MORFOLOGIE.....37

DEEL D MONITORING NATUURONT-WIKKELING.....40

DEEL E CONCLUSIE.....43

Literatuurlijst.....46

Bijlage 1: Topografische ligging Kaliwaal

Bijlage 2: Locatie geselecteerde peilbuizen voor meting grondwaterstanden

Bijlage 3: Tabellen met gemeten grondwaterstanden

Bijlage 4: Grafische weergave van de grondwaterstanden

Bijlage 5: Isohypsen

Bijlage 6: Gemiddelde grondwaterstromingsrichting per seizoen

Bijlage 7: Locaties van de monitoringspeilbuizen

1 Inleiding

Hier wordt aandacht besteed aan de monitoring van de Kaliwaal, zoals deze zal worden uitgevoerd bij het inrichten en exploiteren van de Kaliwaal als baggerspeciedepot. Bij de monitoring wordt onderscheid gemaakt tussen vier verschillende 'compartimenten' te weten:

A. grondwater;
B. oppervlaktewater;
C. morfologie;
D. natuurontwikkeling.

Elk compartiment wordt afzonderlijk besproken. Bij het beschrijven van de monitoring van elk compartiment is er naar gestreefd steeds een zelfde aanpak te volgen. Na een korte inleiding volgt de aanleiding voor de monitoring van de onderscheiden compartimenten. Vervolgens wordt aandacht besteed aan de eventuele fasering tijdens de monitoring, de plaats van monitoring, het monitoringpakket, de frequentie van de monitoring en het toetsingskader. Afsluitend worden in hoofdstuk 6 de conclusies van de monitoring samengevat in een aantal tabellen.

Jaarlijks wordt het milieuprogramma in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld. Daarnaast wordt het milieujaarverslag door het bevoegd gezag goedgekeurd. Onderdeel van het milieujaarverslag is de evaluatie van het monitoringplan. In het milieuprogramma wordt de voor het betreffende jaar voorgenomen monitoring gepland.

Deel A MONITORING GRONDWATER

44653307

0076

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

In de Wm-vergunning is een uitgebreid monitoringprogramma opgenomen om na te kunnen gaan of er verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit het baggerspeciedepot naar het grondwater optreedt. Inmiddels zijn de afgelopen vier jaar na in gebruikname van het depot acht monitoringrondes uitgevoerd, waarbij een groot aantal peilfilters is bemonsterd en de grondwatermonsters zijn onderzocht op een zeer uitgebreid analysepakket.

Uit de monitoringresultaten blijkt dat tot op heden geen beïnvloeding van het grondwater door emissie van verontreinigingen vanuit de Kaliwaal is geconstateerd. Uit het kennisproject Uitloging en Verspreiding uit Depots (UVD-project) blijkt dat bij de veel depots de meetfrequentie en het aantal te analyseren stoffen hoger is dan op basis van de te verwachten verspreiding uit het depot te rechtvaardigen is. Dit betekent voor de Kaliwaal mogelijk ook dat met een lagere monitoringfrequentie en beperkte analysepakketten kan worden volstaan.

Bovenstaand is voor Delgromij aanleiding om het monitoringplan te herzien en deze af te stemmen op de monitoringresultaten en nieuwe inzichten in de uitloging en verspreiding van verontreinigingen uit depots.

Doelstelling van het onderzoek is het opstellen van een onderbouwd voorstel voor een geactualiseerd monitoringplan.

1.2 Inhoud rapport

In hoofdstuk 2 wordt een algemene beschrijving gegeven van de Kaliwaal, waarbij wordt ingegaan op de geometrie, bodemopbouw en geohydrologie. In hoofstuk 3 woren de resultaten van de monitoring van de grondwaterstanden gepresenteerd, op basis waarvan de stromingsrichting en –snelheid van het grondwater rondom de Kaliwaal is bepaald. Hoofdstuk 4 betreft een algemene beschrijving van verspreidingsprocessen van verontreinigingen in het grondwater. Het huidige grondwatermonitoringplan en de resultaten van de monitoring tot nu toe worden beschreven in respectievelijk hoofdstuk 5 en 6.

In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de nieuwe inzichten in de uitloging en verspreiding van verontreinigingen uit baggerspeciedepots, die uit het project "Uitloging en Verspreiding uit Depots" naar voren zijn gekomen. Deze nieuwe inzichten vormen de basis voor het voorstel voor de actualisatie van het grondwatermonitoringplan dat in hoofdstuk 8 wordt gepresenteerd.

2 Beschrijving Kaliwaal

2.1 Algemeen

De informatie in dit hoofdstuk is afkomstig uit het milieu-effectrapport (MER) en een aanvullend rapport op het MER (respectievelijk ref. [1] en ref. [2]). De topografische ligging van de Kaliwaal is weergegeven in bijlage 1.

2.2 Historie

De Kaliwaal is een plas in de uiterwaard die is ontstaan door zandwinning in de jaren 1952 – 1968. Als gevolg van overstromingen heeft zich in de loop der jaren een sedimentatielaag gevormd van specie die door de rivier de Waal is aangevoerd en in de Kaliwaal is afgezet. In januari 1998 heeft het bevoegd gezag de vereiste vergunningen verleend voor het bergen van verontreinigde baggerspecie in de voormalige zandwinput.

2.3 Geometrie

De oppervlakte van de Kaliwaal bedraagt circa 60 ha. De Kaliwaal heeft een inhoud van circa 4,85 miljoen m^3 (uitgaande van een vulniveau tot NAP +5 m). Het diepste punt van de Kaliwaal ligt op NAP -12 m. De gemiddelde waterstand in de Kaliwaal bedraagt circa NAP +5 m. De bodem van de Kaliwaal is voorzien van een isolerende laag, die voorkomt dat verontreinigingen uit de gestorte specie zich naar de bodem en het grondwater kunnen verspreiden.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

2.4.1 Bodemopbouw

Geologie

In het gebied heeft de geologische en geohydrologische geschiedenis Kaliwaal geresulteerd in een pakket veelal grove, soms grindhoudende zanden. Nabij de Kaliwaal (ten zuidwesten van Beneden-Leeuwen) bedraagt de dikte 60 à 70 m.

Vervolgens werden gedurende het holoceen in dit gebied kleien en fijne zanden afgezet, voornamelijk van fluviatiele oorsprong. Het betreft een 4 à 7 meter dikke deklaag met plaatselijk veenlagen, behorende tot de Betuwe Formatie, dat op de hiervoor beschreven afzettingen werd afgezet. Ter plaatse van oude riviergeulen (holocene ouderdom) kan de dikte beduidend minder zijn.

Deklaag

Nabij de Kaliwaal kan de geohydrologische situatie worden geschematiseerd tot een matig tot slecht doorlatende deklaag en een watervoerend pakket tot een diepte van circa NAP -50 tot -60 m. De deklaag is opgebouwd uit rivierklei, slibhoudende zanden en veen of uit een combinatie daarvan. In de omgeving van de Kaliwaal is in het verleden veel klei ontgraven ten behoeve van de baksteenindustrie. Met name aan de oostzijde zijn de meeste percelen weer geherculti-veerd ten behoeve van een voortzetting van het landbouwkundig gebruik. De dikte van de deklaag is globaal 4 tot 7 m.De hydraulische weerstand (c-waarde) van de deklaag bedraagt naar schatting 200 à 400 etmalen. In het buitendijks gebied is rivierslib afgezet in de uiterwaarden. Geohydrologisch gezien heeft deze dezelfde eigenschappen als de deklaag in het binnendijks gebied.

Eerste en tweede watervoerend pakket
Op basis van de beschikbare informatie bestaat onduidelijkheid over de totale dikte van het watervoerend pakket ter plaatse van de Kaliwaal. Vaststaat dat de eerste scheidende laag niet aanwezig is. Dit betekent dat het watervoerend pakket in ieder geval circa 50 m dik is. Het watervoerend pakket wordt hier gevormd door het, op regionale schaal onderscheiden, eerste en tweede watervoerend pakket. Het is niet zeker of de tweede scheidende laag (tussen het tweede en derde watervoerend pakket) ter plaatse van de put overal aanwezig is. De aan- of afwezigheid van deze laag betekent een dikte van het watervoerend pakket van respectievelijk circa 50 m of circa 200 m.

2.4.2 Grondwaterbeweging

De grondwaterstanden langs de Waal varieren sterk met de Waalstanden. In de periode dat de Waalstand hoger is dan de grondwaterstand is sprake van een infiltrerende rivier. Wanneer het oppervlaktewatepeil lager is dan de grondwaterstanden is sprake van een drainerende rivier. De fluctuatie in de grondwaterstanden neemt af met toenemende afstand tot de Waal.

Gemiddeld stroomt het grondwater in zuidwestelijke richitng (215° ten opzichte van het noorden). De resulterende effectieve verplaatsing in deze richting bedraagt gemiddeld 11 meter per jaar. Het grondwater kwelt (na circa 200 jaar) vervolgens op in het gebied ten zuiden van de dijk tot maximaal het zuidwesten van Beneden-Leeuwen, waar zich een aantal watergangen bevindt, die lozen in de richting van de Grote Wetering.

In het volgende hoofdstuk wordt nader ingegaan op de grondwaterbeweging rondom de Kaliwaal, die op basis van gemeten grondwaterstanden in beeld is gebracht.

3 Grondwaterstroming rondom de Kaliwaal

3.1 Inleiding

3.1.1 Aanleiding

In de Wm-vergunning is een uitgebreid monitoringprogramma opgenomen om na te kunnen gaan of er verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit het baggerspeciedepot naar het grondwater optreedt. De locatie en de dichtheid van de meetpunten is zodanig dat een emissie vanuit het depot vroegtijdig kan worden waargenomen. In het MER is aangegeven, dat het monitoringmeetnet is ontworpen voor een gemiddelde zuidwestelijke stromingsrichting. Dit betekent dat het meetnet van peilbuizen is geconcentreerd aan de zuidwestelijke zijde van de Kaliwaal (= benedenstrooms). Omdat door wisselende rivierstanden tevens stroming in zuidelijke en noordelijke richting plaatsvindt, zijn ook peilbuizen aan de noord- en zuidoostzijde geplaatst.

3.1.2 Doelstelling

Voor het bepalen van de effectiviteit van het monitoringmeetnet is het van belang de grondwaterstromingsrichting die, zoals hierboven aangegeven, gemiddeld zuidwestelijk is gericht, te verifiëren. Indien de stromingsrichting van het grondwater afwijkt van hetgeen in het MER is aangenomen, kan bijstelling van het meetnet noodzakelijk zijn.

3.2 Werkwijze

3.2.1 Stromingsrichting van het grondwater

De grondwaterstromingsrichting is bepaald aan de hand van de grondwaterstanden die in de jaren 2003 t/m 2006 tweewekelijks in de monitoringspeilbuizen zijn gemeten. Omdat het monitoringmeetnet uit een groot aantal peilbuizen bestaat (26 stuks) is een selectie gemaakt van 8 peilbuizen, verdeeld rondom de Kaliwaal. De grondwaterstand is op 3 filterdieptes gemeten: 9, 19 en 34 m –mv. Tabel 3.1 geeft de geselecteerde peilbuizen met daarbij aangegeven de filterdieptes en de bovenkant van het peilfilter (BKP) ten opzichte van NAP.

Tabel 3.1 Geselecteerde peilbuizen voor de grondwaterstandmetingen

Peilbuis	Filterdiepte (m –mv)	BKP (m +NAP)	Filterdiepte (m –mv)	BKP (m +NAP)	Filterdiepte (m –mv)	BKP (m +NAP)
1	9	7,92	19	7,90	-	-
12	9	7,57	19	7,55	-	-
17	9	8,58	19	8,58	34	8,55
19	9	7,81	19	7,78	-	-
22	9	9,19	19	9,18	34	9,17
23	10	7,42	19	7,41	34	7,39
24	9	7,20	19	7,18	34	7,15
26	9	6,87	19	6,86	34	6,83

De locatie van de geselecteerde peilbuizen is in bijlage 2 op tekening aangegeven.

De stromingsrichting van het grondwater is bepaald aan de hand van isohypsen (= lijn die punten met een gelijke grondwaterstand met elkaar verbindt), die op basis van de gemeten grondwaterstanden zijn bepaald.

3.2.2 Stromingssnelheid

De stromingssnelheid van het grondwater is bepaald aan de hand van de gradiënt in de grondwaterstand, die is afgeleid uit de isohypsen.

3.3 Resultaten

3.3.1 Stromingsrichting

In bijlage 3 zijn de gemeten grondwaterstanden per peilbuis in tabellen weergegeven. Voor elke filterdiepte (9, 19 en 34 m –mv) is een aparte tabel gemaakt. In de tabellen staan de meetgegevens (de grondwaterstand t.o.v. de bovenkant peilbuis) vermeld met daaronder de grondwaterstand ten opzichte van NAP (berekend uit de grondwaterstand en de BKP).

De grondwaterstanden (t.o.v. NAP) zijn per filterdiepte grafisch weergegeven in figuur 1 van bijlage 4. Uit de grafieken blijkt dat er sprake is van een sterke fluctuatie in de grondwaterstanden. De hoogste grondwaterstanden liggen tussen NAP +6 m en NAP + 7 m. De laagste grondwaterstanden liggen rond NAP +3,0 m. Het verschil tussen de hoogste en laagste grondwaterstanden bedraagt circa 3,0 m. In 2003 is bij de peilbuizen 19/23 en 22 sprake van sterke uitschieters met grondwaterstanden van respectievelijk NAP +2,0/3,0 m en NAP +6,5 m. Uit vergelijking van de grafieken van de verschillende filterdieptes blijkt dat er nauwelijks verschillen zijn tussen de grondwaterstanden. Dit komt doordat de peilfilters in hetzelfde, goed doorlatende, watervoerend pakket staan.

Om een beeld te krijgen van de stromingsrichting van het grondwater dient een ruimtelijk beeld van de grondwaterstanden te worden verkregen. Uitgaande van een zuidwestelijke stromingsichting zullen de grondwaterstanden in de bovenstroomse peilbuizen (aan de noordoostzijde van de Kaliwaal) hoger moeten zijn dan de grondwaterstanden in de benedenstroomse peilbuizen (aan de zuidwestzijde van de Kaliwaal). De grondwaterstanden van de peilbuizen tussen de bovenstroomse en benedenstroomse peilbuizen liggen hier tussenin. Om dit beeld te verifiëren zijn de peilbuisgegevens gegroepeerd in 3 clusters:

- cluster A: de nummers 22 en 23 (bovenstroomse peilbuizen);
- cluster B: de peilbuisnummers 12, 17 en 19 (de peilbuizen die tussen de bovenstroomse en benedenstroomse peilbuizen in liggen);
- cluster C: de peilbuisnummers 1, 24 en 26 (benedenstroomse peilbuizen).

Figuur 2 van bijlage 4 geeft de gemiddelde grondwaterstanden van de drie clusters peilbuizen per filterdiepte. Uit de grafieken blijkt dat de gemiddelde grondwaterstanden van de cluster C peilbuizen (= benedenstroomse peilbuizen) op de meeste meetdata lager zijn dan de gemiddelde grondwaterstanden van de cluster A en B (=bovenstroomse) peilbuizen. Om een beter beeld te krijgen zijn de verschillen in grondwaterstanden in aparte grafieken weergegeven (zie figuur 3). Een positief verschil geeft aan dat de bovenstroomse peilbuizen een hogere grondwaterstand hebben dan de benedenstroomse peilbuizen. Bij een negatief verschil is het omgekeerde het geval. Uit figuur 3a (filterdiepte 9 m –mv) blijkt dat het verschil in de grondwaterstanden tussen de cluster A en cluster C peilbuizen overwegend positief is. Dit betekent dat het grondwater overwegend in zuidwestelijke richting stroomt. Bij de andere filterdieptes (19 en 34 m –mv, figuur 3b en 3c) is een vergelijkbaar beeld te zien.

Bovengenoemd beeld wordt nog verduidelijkt in bijlage 5, waarin de gemiddelde grondwaterstanden over de jaren 2003 (bijlage 5a), 2005 (bijlage 5b) en 2006 (bijlage 5c) in de vorm van isohypsen op kaart is weergegeven. Uit de isohypsen van de 2004, 2005 en 2006 blijkt dat sprake is van een dalende trend in de richting van de zuidwestelijk gelegen peilbuizen. Hiermee wordt bevestigd dat de stromingsrichting van het grondwater gemiddeld zuidwestelijk is georienteerd. Opgemerkt wordt dat de gemiddelde grondwaterstanden in 2003 (bijlage 5a) geen éénduidig beeld geven van de stromingsrichting. Dit komt waarschijnlijk doordat in dat jaar sprake is van sterke fluctuaties in de grondwaterstanden. Uit de grondwaterstanden kan wel worden afgeleid dat in dat jaar de grondwaterstroming meer noordelijk dan zuidwestelijk is gericht.

In bijlage 6 zijn de gemiddelde grondwaterstanden per seizoen ingetekend. Op de tekeningen zijn per jaar (periode 2003 t/m 2006) de gemiddelde grondwaterstanden in het zomerseizoen (april t/m september) en het winterseizoen (oktober t/m maart) vermeld. Op basis van de seizoengemiddelde grondwaterstanden is de globale stromingsrichting van het grondwater met een peil aangegeven. Uit de tekeningen blijkt dat de grondwaterstromingsrichting in de winterseizoenen overwegend noordwestelijk (richting Waal) gericht is geweest. In de zomerseizoenen is sprake van een meer gevarieerd beeld. De stromingsrichting varieert tussen zuidwest (zomer 2006) en noordwest (zomer 2003). Hieruit wordt geconcludeerd dat in de beschouwde monitoringperiode sprake is geweest van een zekere spreiding in de stromingsrichting van het grondwater. In de zomer is de grondwaterstroming meer 'landinwaarts' gericht geweest, terwijl in de winter de grondwaterstroming meer richting de Waal heeft plaatsgevonden.

3.3.2 Stromingssnelheid van het grondwater

De stromingssnelheid van het grondwater is afgeleid uit de isohypsen van de jaren 2004 t/m 2006. Voor de doorlaatfactor is de waarde uit het MER gehanteerd (50 m/etm). De stromingssnelheid van het grondwater wordt berekend met de volgende formule:

$$v = k/\Theta \times \frac{dH}{dx}$$

waarin:

v	=	*stromingssnelheid van het grondwater (m/jaar)*
k	=	*doorlaatfactor (m/etm.)*
Θ	=	porositeit
dH/dx	=	*gradiënt in de grondwaterstand (m/m)*

Tabel 3.2 geeft de berekende stromingssnelheid van het grondwater. Het in de tabel vermelde verschil in de grondwaterstand en de afstand is afgeleid uit de isohypsen.

Tabel 3.2 Berekening stromingssnelheid van het grondwater in 2005 en 2006

Jaar	Verschil in grondwaterstand [1] (m)	Afstand [1)] (m)	Gradiënt (m/km)	Stromingssnelheid (m/jaar) [2)]
2004	0,23	1.500	0,15	8,0
2005	0,30	1.600	0,19	9,8
2006	0,16	1.200	0,13	7,0
Gemiddelde				**8,3**

1) tussen de hoogste en laagste isohypse (zie bijlage 5)

2)berekend met een porositeit van 0,35

Uit de tabel blijkt dat de gemiddelde stromingssnelheid van het grondwater in de jaren 2005 en 2006 8,3 m/jaar bedraagt.

3.4 Conclusies

Uit de analyse van de grondwaterstandgegevens van de jaren 2004 t/m 2006 blijkt dat de grondwaterstroming gemiddeld zuidwestelijk is georiënteerd. Deze stromingsrichting komt overeen met de stromingsrichting die in het MER staat vermeld. Uit de gegevens van 2003 kon geen éénduidige stromingsrichting worden afgeleid.

De gemiddelde stromingssnelheid van het grondwater bedraagt 8,3 m/jaar. Deze stromingssnelheid komt qua ordegrootte overeen met de stromingssnelheid die in het MER staat vermeld (11 m/jaar).

Uit bovenstaande wordt geconcludeerd dat bijstelling van het monitoringmeetnet niet noodzakelijk is.

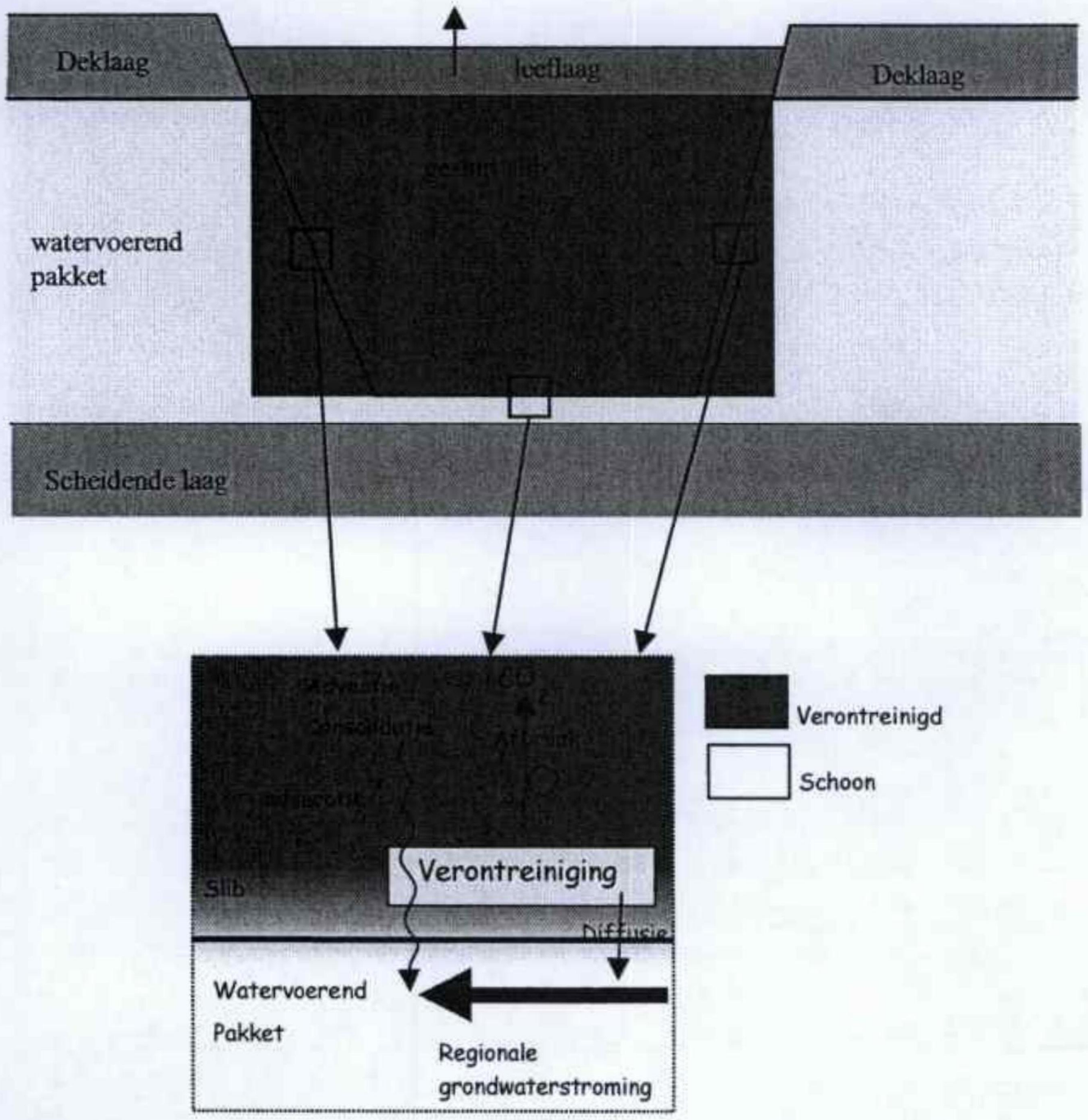
4 Verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt eerst een beschrijving gegeven van de processen die een rol spelen bij de verspreiding van verontreinigingen via het grondwater. Daarna wordt specifiek ingegaan op de mogelijke verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit de Kaliwaal. De informatie is afkomstig uit ref. [3].

4.2 Processen voor verspreiding via het grondwater

Wanneer slib onder water wordt gestort kunnen de verontreinigingen die zich in het slib bevinden zich via het grondwater verspreiden. Deze verspreiding vindt via diverse processen plaats. In figuur 4.1 zijn de meest relevante processen schematisch weergegeven. In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de meest relevante processen die van belang zijn bij het verspreiden van verontreinigingen uit gestort slib in (zandwin)putten.



Figuur 4.1 Relevante processenvoor verspreiding van verontreinigingen via het grondwater bij berging van baggerspecie in open putten

Convectie
Convectie betekent letterlijk: het transport van een grootheid door een stromend medium. Hier betekent dat de verspreiding van opgeloste stoffen via het grondwater. Verontreinigende stoffen die in baggerspecie zitten zijn grotendeels aan de vaste fase van het slib gebonden en kunnen in het water, dat zich in het slib bevindt, in oplossing gaan. De mate waarin dat gebeurt wordt bepaald door de zogenaamde verdelingscoëfficiënt (zie ook hierna). Transport van de opgeloste stoffen geschiedt via het grondwater in het slib (het poriënwater). Dit grondwater kan stromen onder invloed van potentiaalverschillen of onder invloed van consolidatie. Consolidatie is een relatief kortdurend proces (enkele tientallen jaren) waarbij poriënwater dat zich in het slib bevindt, onder invloed van het eigen gewicht van het slib, wordt uitgeperst.

Adsorptie/desorptie
Adsorptie is het hechten van verontreinigingen aan kleimineralen of organische stof. Metalen zijn in het gereduceerde milieu van baggerspecie meestal gebonden aan sulfidecomplexen, met uitzondering van arseen en chroom. Organische microverontreinigingen binden met name aan organische stof. De mate van adsorptie is afhankelijk van het gehalte organische stof in de bodem en de verdelingscoëfficiënt. De verdelingscoëfficiënt is een maat voor de verdeling van verontreinigingen tussen de vaste fase (aan grond gebonden) en de vloeibare fase (opgelost in grondwater). Deze verdeling is stofafhankelijk en verschilt dus per stof. Na adsorptie vindt er ook desorptie plaats, waarbij een stof weer in oplossing gaat.

Diffusie
Naast verplaatsing als gevolg van convectie kunnen stoffen zich ook verplaatsen wanneer het grondwater niet stroomt. Dit proces heet diffusie: het langs natuurlijke weg vereffenen van concentratieverschillen in een gas of vloeistof. De drijvende kracht voor diffusie zijn concentratieverschillen van opgeloste stoffen in het grondwater, bijvoorbeeld wanneer er sprake is van verontreinigd slib enerzijds en een schoon watervoerend pakket anderzijds. Diffusie is een over het algemeen zeer traag lopend proces. Uit verspreidingsberekeningen blijkt dat diffusie pas dominant wordt wanneer het convectief transport minder is dan circa 2 mm per jaar.

Afbraak
Bepaalde stoffen kunnen worden afgebroken, bijvoorbeeld door bacteriële activiteit in de bodem. Of en in welke mate dat gebeurt is sterk afhankelijk van de bodem- en stofeigenschappen. Het is voor bepaalde stoffen een belangrijk gegeven ten aanzien van de verspreidingsrisico's op lange termijn. De mate van afbraak wordt vaak uitgedrukt als halfwaardetijd.

Retardatie
Door adsorptie/desorptie-processen treedt vertraging van de verspreiding van verontreinigingen ten opzichte van de grondwatersnelheid op. Dit proces wordt retardatie genoemd. Retardatie is afhankelijk van de verdelingscoëfficiënt, de soortelijke massa van de vaste fase en de porositeit van het watervoerend pakket.

4.3 Mogelijke verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit de Kaliwaal
Door het bergen van verontreinigde baggerspecie in de Kaliwaal kan verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit de baggerspecie naar de omgeving plaatsvinden. In het MER (ref. [2]) zijn berekeningen uitgevoerd, om de mogelijke verspreiding van verontreinigende stoffen te bepalen. Voor de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater is de sliblaag die van oorsprong (bij de start van de stortaktiviteiten) in de Kaliwaal aanwezig maatgevend. Bij de berekeningen is uitgegaan van een zogenaamde "worst-case" situatie waarin is gerekend met de meest mobiele verontreiniging in de sliblaag (trichloorbenzeen, TCB).

In de verspreidingsberekeningen is een situatie gesimuleerd waarbij de put wordt opgevuld met klasse 4 slib met een TCB-gehalte van 1000 µg/kg. Er is hierbij vanuit gegaan dat de opvulling van de put in een periode van tien jaar geschiedt. Tabel 4.1 geeft de resultaten.

Tabel 4.1 ***Berekende verspreiding van TCB vanuit de Kaliwaal (na opvulling met baggerspecie klasse 4)***

Tijd	Concentratie TCB in het grondwater (µg/l)	Emissie uit de Kaliwaal (mg/ha/jaar)
10 jaar	<0,001	3,3
30 jaar	<0,001	4,3
100 jaar	<0,001	5,6
250 jaar	<0,001	6,1
500 jaar	<0,001	6,3
1.000 jaar	0,03	6,5

Bron: ref.[3]

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat als gevolg van het vullen van de Kaliwaal met klasse 4 slib geen negatieve beïnvloeding van het grondwater wordt berekend. De streefwaarden in het grondwater worden niet overschreden. Pas na 1.000 jaar worden de berekende concentraties in het grondwater buiten de Kaliwaal hoger dan de streefwaarde (0,01 µg/l). De emissie vanuit de Kaliwaal blijft onder de norm van de Richtlijn baggerspeciestortplaatsen (20 mg/ha/jaar). De (geringe) emissie wordt veroorzaakt door het slib dat zich nu reeds op de bodem van de Kaliwaal bevindt.

Uit een studie van de Vrij Universiteit van Amsterdam[1] blijkt dat de sliblaag een goede buffer vormt tegen de verspreiding van organische microverontreinigingen. Uit berekeningen blijkt het meer dan 10.000 jaar zal duren voordat verontreinigingen de liggende sliblaag zullen zijn gepasseerd en in het 1e watervoerend pakket terecht zijn komen.

Uit bovenstaande wordt geconcludeerd dat binnen 1.000 jaar geen verontreinigende stoffen in het grondwater ter plaatse van de monitoringspeilbuizen wordt verwacht. Hierbij wordt opgemerkt dat in de berekeningen geen macroparameters zijn meegenomen. Omdat macroparameters mobieler zijn dan TCB, kunnen deze wel binnen 1.000 jaar in het grondwater ter plaatse van de peilbuizen worden verwacht.

[1] rapport: Onderzoek naar trichloorbenzenen in porienwater en sediment uit de Kaliwaal. Vrije Universiteit van Amsterdam. Rap.nr. R98/09, oktober 1998.

5 Huidig grondwatermonitoringplan

5.1 Monitoringspeilbuizen

Ten behoeve van de grondwatermonitoring is een netwerk van 29 peilbuizen met in totaal 68 filters om de Kaliwaal geplaatst. Een overzichtstekening met daarop aangegeven de locaties van de peilbuizen is opgenomen in bijlage 7.

5.2 Monitoringsfrequentie

De monitoring vindt plaats in een driejaarlijkse cyclus elk bestaande uit twee meetrondes (in februari en augustus). Tabel 5.1 geeft een overzicht van de peilbuizen met per monitoringsronde het analysepakket.

Tabel 5.1 Monitoringspeilbuizen en analysepakket [1] per monitoringsronde

Peilbuis	Filtertraject (m- mv)	Filternaam	Monitoringronde: jaar 1 februari	jaar 1 augustus	jaar 2 februari	jaar 2 augustus	jaar 3 februari	jaar 3 augustus
Eerste lijn peilbuizen								
1 t/m 10, 12 en 13	7,0-9,0	o	C	B	C	B	C	A
1 t/m 10, 12 en 13	17-19	m	C	B	C	B	C	A
9	27-29	d						A
3, 6, 9	34-36	dd						A
Tweede lijn peilbuizen								
25, 26	23-25	d	C	B	C	B	C	A
24, 25, 26	34-36	dd	C	B	C	B	C	A
11, 14 t/m 24, 25, 26	7,0-9,0	o						A
11, 14 t/m 24, 25, 26	17-19	m						A
17, 22, 23	34-36	dd						A

1) *zie tabel 5.3*

In tabel 5.2 zijn de peilbuizen gegroepeerd naar ligging (bovenstrooms, benedenstrooms, en dergelijke).

Tabel 5.2 Monitoringspeilbuizen, gerangschikt naar ligging

Filter	Traject (m –mv)	Beneden-strooms			Bovenstrooms		Rivierduin	Diepe peilbuizen benedenstrooms		Overig (bovenstrooms)
o	7,0-9,0	24-26	1-10	11	12, 13	14, 15	16-21	24, 25, 26		22,23
m	17-19	24-26	1-10	11	12, 13	14, 15	16-21	24, 25, 26		22,23
d	23-25							9	25, 26	
dd	34-36						17	3, 6, 9	24, 25, 26	22,23

5.3 Analysepakketten

Tabel 5.3 geeft een overzicht van de samenstelling van de analysepakketten.

Tabel 5.3 Samenstelling analysepakketten

Pakket A (totaalpakket)	Pakket B (tracerpakket)	Pakket C (tracerpakket + org. verb.)
metalen (8), ijzer	TCB	TCB
BTEX	b-HCH	b-HCH
PAK	arseen	arseen
VOCl	ammonium	ammonium
OCB, PCB's		OCB's, PCB's
EOX		BTEX
minerale olie		Chloorbenzenen
calcium, kalium, natrium		VOCl
ammonium, N-Kjeldahl		EOX
sulfide, sulfaat, orthofosfaat		fenolindex
chloride, waterstofcarbonaat		minerale olie
DOC, CZV		

5.4 Toetsingskader

5.4.1 Algemeen

Bij de monitoring van de grondwaterkwaliteit bij de Kaliwaal wordt als toetsingswaarde de signaalwaarde gehanteerd. De signaalwaarden zijn vastgesteld aan de hand van de gehalten die tijdens het nulsituatie-onderzoek [ref. 9] in het grondwater zijn gemeten.

5.4.2 Signaalwaarden

Conform vergunningsvoorschrift 3.5 van de Wm-vergunning is de signaalwaarde gelijkgesteld aan de streefwaarde of, indien de streefwaarde lager is dan de achtergrondwaarde, de achtergrondwaarde (= de 90-percentielwaarde van de in de nulsituatie gemeten gehalten). De signaalwaarden staan vermeld in tabel 5.4.

Tabel 5.4 Toetsingswaarden grondwater

Parameter	Eenheid	Signaalwaarde	Toelichting [1)]
Macroparameters:			
pH	-	-	
EGV	mS/cm	120	A
calcium	mg/l	175	A
chloride	mg/l	110	A
(ortho) fosfaat	mgP/l	0,2	A
HCO_3	mg/l	543	A
ammonium	mg/l	4	A
kalium	mg/l	5,2	A
magnesium	mg/l	16	A
mangaan	mg/l	3,0	A
natrium	mg/l	63	A
nitraat	mg/l	0,2	A
sulfaat	mg/l	130	A
ijzer	mg/l	18	A
zware metalen			
arseen	µg/l	14,5	A
cadmium	µg/l	0,8	A
chroom	µg/l	2,8	A
koper	µg/l	15	S
kwik	µg/l	0,05	S

Parameter	Eenheid	Signaalwaarde	Toelichting [1)]
lood	µg/l	15	S
nikkel	µg/l	15	S
zink	µg/l	140	A
PAK			
naftaleen	µg/l	0,2	dl
antraceen	µg/l	0,02	dl
fenantreen	µg/l	0,02	dl
fluorantheen	µg/l	0,02	dl
benzo(a)antraceen	µg/l	0,02	dl
chryseen	µg/l	0,02	dl
benzo(a)pyreen	µg/l	0,02	dl
benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,02	dl
benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,02	dl
indeno(123-cd)pyreen	µg/l	0,02	dl
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	µg/l	7	S
dichloorbenzenen	µg/l	3	S
trichloorbenzenen	µg/l	0,01	S
tetrachloorbenzenen	µg/l	0,02	dl
pentachloorbenzenen	µg/l	0,01	dl
hexachloorbenzenen	µg/l	0,01	dl
Polychloorbifenylen (PCB's)			
PCB's 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	µg/l	0,01	S
Organochloorpesticiden:			
DDT/DDE/DDT	µg/l	0,01	dl
aldrin	µg/l	0,01	dl
dieldrin	µg/l	0,01	dl
endrin	µg/l	0,01	dl
HCH's (a, b, g, d)	µg/l	0,05	S
Overige verbindingen:			
minerale olie	µg/l	50	S

1) *S: signaalwaarde = streefwaarde*
A: signaalwaarde = achtergrondwaarde
dl: signaalwaarde = detectielimiet, waarbij de detectielimiet hoger is dan de streefwaarde

6 Resultaten grondwatermonitoring Kaliwaal

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de monitoring tot nu toe (2006) van het grondwater rondom de Kaliwaal samengevat (ref. [8]).

6.2 Resultaten

In de MER is de kwaliteit van het grondwater vergeleken met de meetput te Tiel. Destijds is geconcludeerd dat het grondwater benedenstrooms van de Kaliwaal (zuidwestzijde) niet verontreinigd is en niet is beïnvloed door emissie vanuit het slib in de Kaliwaal. Tabel 6.1 geeft een vergelijking van de grondwaterkwaliteit zoals die is vastgesteld tijdens:

- het opstellen van de MER (Milieu-effectrapport – bijlagenrapport. Grontmij juli 1996);
- het nulsituatie onderzoek (Kaliwaal Waaier van Geulen, nulonderzoek ten behoeve van de monitoring. Grontmij, april 1999, doc.nr. GLD5422);
- de monitoringrondes van 2000 t/m 2006.

Tabel 6.1 Benedenstroomse grondwaterkwaliteit bij de monitoringspeilbuizen tijdens opstellen van de MER, het nulsituatie onderzoek en de monitoringen in 2000-2006

Stof	MER	Nulsituatie onderzoek (1997/1998)	Monitoring 2000-2006
Tracerpakket			
arseen	gehalten < signaalwaarde	lokaal gehalten > signaalwaarde	lokaal gehalten > signaalwaarde
β-HCH	-	-	lokaal gehalten > signaalwaarde
TCB	gehalten < dl	gehalten < dl	gehalten < dl
ammonium	lokaal gehalten > signaalwaarde [3)]	-	lokaal gehalten > signaalwaarde
Metalen			
metalen [1)]	chroom > signaalwaarde overige metalen < signaalwaarde	lokaal chroom, zink > signaalwaarde	lokaal koper, zink > signaalwaarde
Overige organische verbindingen			
naftaleen	-	lokaal gehalten > streefwaarde	incidenteel bij 1 peilbuis gehalten > streefwaarde
VOCl	-	lokaal tri- en tetrachlooretheen > dl	incidenteel bij 1 peilbuis tetrachlooretheen > dl
PCB/OCB 's [2)]	gehalten < dl	-	gehalten < dl

[1)] excl. arseen
[2)] excl. β-HCH
[3)] ammonium is niet gemeten, gehalte is bepaald uit het verschil tussen de gehalten stikstof-Kjeldahl en nitraat
-: niet gemeten
dl detectielimiet
PCB: polychloorbifenylen
OCB: organochloorbestrijdingsmiddelen
VOCl: vluchtige organochloorverbindingen
TCB: trichloorbenzenen.

In de tabel zijn de stoffen genoemd die bij één of meerdere peilbuizen in verhoogde gehalten zijn aangetroffen.

Uit tabel 6.1 blijkt dat het grondwater rondom de Kaliwaal in 2006 niet significant afwijkt van de grondwaterkwaliteit zoals die ten tijde van het opstellen van de MER is bepaald.

In de monitoringperiode 2000 – 2006 zijn lokaal arseengehalten boven de signaalwaarde gemeten. Omdat de overschrijdingen bij zowel de bovenstroomse als benedenstroomse peilbuizen voorkomen en er bovendien geen sprake is van een (stijgende) trend in de gehalten, wordt er vanuit gegaan dat de verhoogde gehalten niet het gevolg zijn van een beïnvloeding van het grondwater door het baggerspeciedepot. De verhoogde gehalten zijn het gevolg van natuurlijke fluctuaties in de achtergrondgehalten.

In de periode 2000 – 2006 is bij enkele peilbuizen β-HCH in gehalten boven de signaalwaarde aangetroffen. Het gaat om relatief lage gehalten (<0,5 µg/l). Omdat de verhoogde gehalten zowel aan de bovenstroomse zijde als aan de benedenstroomse zijde van de baggerspecieberging zijn waargenomen, wordt geconcludeerd dat de verhoogde gehalten niet het gevolg zijn van emissie vanuit de Kaliwaal.

6.3 Conclusie

Uit de resultaten van de grondwatermonitoring wordt geconcludeerd dat er geen emissie van verontreinigingen vanuit de Kaliwaal is aangetroffen.

7 Nieuwe inzichten uit het project Uitloging en Verspreiding uit Depots

7.1 Algemeen

Het monitoringsprogramma van de Kaliwaal is in 1998 in de Wm-vergunning vastgelegd. Sindsdien heeft het project Uitloging en Verspreiding uit Depots (UVD-project) van Rijkswaterstaat veel nieuwe kennis opgeleverd omtrent de uitloging van verspreiding van verontreinigingen vanuit baggerspeciedepots. Deze kennis is als onderbouwing gebruikt bij het opstellen van het voorstel voor een geactualiseerd monitoringplan dat in hoofdstuk 8 wordt gepresenteerd.

In dit hoofdstuk worden eerst de achtergronden van het UVD-project toegelicht. Vervolgens worden de nieuwe inzichten die uit dit project naar voren zijn gekomen, beschreven en toegespitst op de situatie voor de Kaliwaal.

7.2 Project Uitloging en Verspreiding uit Depots (UVD)

7.2.1 Aanleiding

In 1993 is het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie vastgesteld. Destijds was er nog betrekkelijk weinig kennis over de uitloging en verspreiding van zware metalen en organische verontreinigingen vanuit baggerspeciedepots. Veiligheidshalve heeft men er daarom voor gekozen bij de normstelling van de slechtst denkbare situatie uit te gaan en strenge richtlijnen voor isolatie, beheersing en controle van depots op te stellen. De verwachte optredende verspreiding is voorspeld met behulp van geohydrologische modelberekeningen. Vanwege de kennishiaten zijn hierbij aannamen gedaan. Bij die aannamen zijn veelal zekerheden ingebouwd, zodat de voorspellingen worst-case zijn.

7.2.2 Doelstelling

Doel van het UVD project is het meten van parameters die een belangrijke invloed hebben op de uitkomst van modelberekeningen Hiermee wordt beoogd een beter inzicht te verkrijgen in de daadwerkelijke uitloging en verspreiding uit de verschillende type bestaande depots. Hiermee kan in de toekomst de berekening van uitloging en verspreiding uit depots met minder onzekerheden plaatsvinden. Tevens kan op basis van de uitkomsten van het project monitoring van uitloging en verspreiding (nazorg van depot) gerichter en kostenefficiënter plaatsvinden.

7.2.3 Nieuwe inzichten

De belangrijkste nieuwe inzichten en ontwikkeling die uit het UVD-project naar voren zijn gekomen betreffen (ref. [4]):

- de verdelingscoëfficiënt voor organische verontreinigingen is in het watervoerend pakket vaak hoger dan tot nu toe vanuit is gegaan;
- bijna de helft van de sediment gebonden PAK en PCB's is niet voor uitloging beschikbaar. Dit betekent dat de hoeveelheid PAK en PCB's die uit een depot kunnen uitlogen lager is dan tot nu toe bij modellering van uitloging uit een depot werd aangenomen;
- in een zuurstofloos depot met een hoog organisch stofgehalte kan tijdelijke uitloging van metalen optreden. Deze stoffen worden onder in het depot heersende anaerobe condities niet geïmmobiliseerd, maar door het verdwijnen van sorptiecapaciteit (afbraak organische stof) soms juist gemobiliseerd;

44653307
0076

- de verdelingscoëfficiënten voor PAK en PCB's zijn in het watervoerend pakket in zijn algmeenheid een factor 5 tot 35 hoger (lagere opgeloste concentratie en geringere mobiliteit) dan de verdelingscoefficienten die tot nu toe werden gehanteerd bij modellering van uitloging en verspreiding uit depots;
- het al dan niet optreden van biologische afbraak is sterk afhankelijk van de macrochemie (redoxpotentiaal, nutrienten, organische stof). Het is daarom belangrijk om bij de monitoring van een depot niet alleen te kijken naar verontreinigingen, maar ook naar de macrochemie. De macrochemie is een goede indicator voor het al dan niet optreden van uitloging en verspreiding uit depots.

Geconcludeerd wordt dat door de sterke binding van organische verontreinigingen aan baggerspecie niet alle organische verontreinigingen beschikbaar zijn voor uitloging. Daarnaast zijn de verdelingscoefficienten voor PAK en PCB's in een depot hoger dan tot nu toe werd aangenomen. Beide aspecten zorgen ervoor dat de uitloging van organische verontreinigingen uit depots kleiner is dan tot nu toe werd aangenomen. Voor metalen geldt in de eerste tientallen jaren een tijdelijke verhoogde uitloging. Voor de organische verontreinigingen die zijn uitgeloogd uit een depot geldt dat de verspreiding in het watervoerend pakket kleiner is dan tot nu toe werd aangenomen. Dit komt door de sterke binding van organische verontreinigingen aan de bodem (hogere verdelingscoefficient) waardoor de retardatie toeneemt.

7.2.4 Handleiding Uitloging en Verspreiding

Op basis van de bevindingen van het UVD-project is een Handleiding uitloging en verspreiding uit depots opgesteld (ref. [6]). In deze handleiding worden aanbevelingen gedaan met betrekking tot de locatie van de monitoringspeilbuizen, het analysepakket en de analysefrequentie om eventuele verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater te kunnen vaststellen. Hierbij komen de volgende deelvragen aan de orde:

- wat is het vertrekpunt?;
- waar meten we?;
- wat meten we?;
- wanneer meten we?;
- waaraan toetsen we?;
- wat te doen bij overschrijding?

In onderstaande wordt de inhoud van de handleiding met betrekking tot de grondwatermonitoring bij depots, toegespitst op de situatie bij de Kaliwaal, nader toegelicht.

Wat is het vertrekpunt?

Het vertrekpunt voor de uitwerking van een effectieve monitoringsstrategie is de te verwachten uitliging en verspreiding vanuit het depot, zoals die ten behoeve van de vergunningaanvraag is bepaald. De verwachte uitloging en verspreiding vormt feitelijk een hypothese, die met behulp van een monitoringsstrategie kan worden getoetst. In paragraaf 4.3 is aangegeven dat uit de berekeningsresultaten blijkt dat als gevolg van het vullen van de Kaliwaal met klasse 4 slib geen negatieve beïnvloeding van het grondwater wordt berekend. Pas na 1.000 jaar worden de berekende concentraties van de maatgevende verontreinigende stof (TCB) in het grondwater buiten de Kaliwaal hoger dan de streefwaarde (0,01 µg/l). Zoals eerder aangegeven, geldt dit niet voor macro-parameters.

Waar meten we?

In de handleiding staat aangegeven, dat de monitoring van het grondwater vanuit drie aspecten dient te worden beschouwd:

1. monitoring van de (potentiële) verontreinigingsbron. Kenmerkend daarbij is het meten in of zo dicht mogelijk bij de (potentiële) verontreinigingsbron;
2. monitoring van het pad. Kenmerkend daarbij is het meten in het verspreidingsgebied van de bron (in de stroombaan);

3. monitoring van het object, kenmerkend daarbij is het meten in of zo dicht mogelijk bij een kwetsbaar object, bijv. een drinkwater- of industriële grondwaterwinning.

ad. 1
Het meten van poriënwaterconcentraties in het depot (nabij de grenslaag) geeft belangrijke informatie over de daadwerkelijke probleemstoffen en de potentiële uitloging van verontreinigingen vanuit het depot. Deze 1e lijns- (bron) informatie kan worden gebruikt om het analysepakket voor de monitoringsstrategie nader te bepalen.

In het MER[2] van de Kaliwaal zijn de concentraties in het poriënwater vergeleken met de streefwaarde voor grondwater. Hierbij is uitgegaan van de kwaliteit van het poriënwater van het liggende (dus al aanwezige) slib, omdat deze maatgevend is voor verspreiding van verontreinigingen uit de Kaliwaal. De gehalten in het poriënwater van het slib zijn niet gemeten, maar zijn uitgerekend aan de hand van literatuurwaarden voor de evenwichtsverdeling tussen slib en poriënwater (Kd-waarden). Tabel 7.1 geeft een overzicht van de berekende gehalten.

Tabel 7.1 Berekende poriënwate gehalten van maatgevende stoffen Kaliwaal (bron: [1])

Stof	Klasse specie	Kd-waarde (m^3/kg)	Gehalte in het poriënwater (ug/l)	Streefwaarde voor grondwater (ug/l	Overschrijding
Metalen					
Cd	1-4	nvt	0,23	0,4	
Cu	1-4	nvt	2,0	15	
Pb	1-4	nvt	2,0	15	
Zn	1-4	nvt	33	65	
As	1-4	nvt	<10	10	
Cr	1-4	nvt	<0,25	1	
Omive					
PCB28	4	14,4	10,4	-	
PCB53	4	690	0,15	-	
TCB	4	2,5	400	10	*
HCB	4	5	10	10	
γHCH	4	2,5	0,28	0,2	*
Naftaleen	4	5	600	100	*
Ind-Pyr.	4	500	6	0,4	*

Uit de tabel blijkt dat de poriëngehalten van de metalen beneden de streefwaarde voor grondwater liggen. Dit wordt verklaard door het feit dat metalen grotendeels worden vastgelegd in sulfiden, die zeer slecht oplosbaar zijn. De poriëngehalten van de organische microverontreinigingen (omive) liggen (ruim) boven de streefwaarde. Uit de tabel blijkt verder dat TCB, samen met lindaan (γHCH) de meest mobiele verontreiniging is.

Vanwege de hoge mobiliteit van TCB en γHCH, zijn deze parameters opgenomen in het tracerpakket van de grondwatermonitoring.

Vanaf 2004 wordt, conform de eisen uit de Wvo-vergunning, de waterfase van de baggerspecie geanalyseerd op metalen, ammonium en fosfaat. Hierbij worden zowel de waterfase uit de te storten baggerspecie (uit het schip) als de waterfase van de gestorte baggerspecie (op de bodem van de Kaliwaal) geanalyseerd. Uit de analyseresultaten blijkt dat hoofdzakelijk arseen, chroom, lood en zink in gehalten boven de streefwaarde worden aangetroffen (bron: [11]). Ammonium en totaalfosfaat zijn respectievelijk in gehalten tot 9,1 mgN/l en 5,3 mgP/l aangetroffen. Opgemerkt wordt dat de metingen wellicht niet representatief zijn voor het poriënwater. Het betreft monsters die zijn genomen van de bovenstaande waterlaag na bezinking van de baggerspecie.

[2] Milieu-effectrapport-bijlagenrapport (bijlage 6.4)

De relatief hoge metalengehalten die zijn aangetroffen worden vermoedelijk veroorzaakt door het feit dat het bovenstaande water nog fijne slibdeeltjes met metalen bevat die in de analyses zijn meegenomen. De gemeten gehalten betreffen dus waarschijnlijk niet alleen opgeloste metalen in het poriënwater. Betrouwbare poriënwatermonsters kunnen alleen via dialyse of centrifugering van de baggerspecie worden verkregen.

ad. 2
Zoals aangegeven dienen de peilbuizen in de stroombaan van het verspreidingsgebied van de bron te staan. De gemiddelde stroombaan van potentiële verontreinigingen vanuit de Kaliwaal is zuidwestelijk gericht (zie hoofdstuk 3). Om die reden zijn aan deze zijde van de Kaliwaal de meeste monitoringpeilbuizen geplaatst. Omdat door seizoensinvloeden de grondwaterstanden afwijken van de gemiddelde stromingsrichting zijn ook aan de noord- en zuidzijde peilbuizen geplaatst. Bovendien zijn referentiepeilbuizen aan de bovenstroomse zijde (oostzijde) geplaatst.

Ten behoeve van het signaleren van afwijkingen in de trendreeks dient ook bovenstrooms van het depot te worden gemeten. Op die manier kan worden vastgesteld of eventuele afwijkingen afkomstig zijn van de bovenstroomse zijde van het stort, danwel het gevolg zijn van verspreiding van verontreinigingen vanuit het stort. Als referentiepeilbuizen voor de Kaliwaal zijn de peilbuizen 22 en 23 geplaatst.

ad 3
In de omgeving van de Kaliwaal komen verschillende grondwateronttrekkingen voor. Tabel 7.2 geeft de filterdiepte en het onttrekkingsdebiet.

Tabel 7.2 Grondwateronttrekkingen in de omgeving van de Kaliwaal

Naam houder	Plaats onttrekking	X-coord	Y-coord	Bkf (m -mv)	Okf (m -mv)	Vergunning (m^3/jaar)	Onttrokken 2005 (m^3)
Vitens gelderland (wg) nv	Druten	170.175	431.400	9.65	33.2	6.250.000	2.763.107
Hendrix meat group	Druten	168.650	433.590	8.5	34	300.000	296.941
Excluton tegel bv	Druten	168.245	434.480	-	-		26.076
Rabobank midden maas & waal	Druten	169.000	433.000	-	-	84.000	41.612
Hendrix meat group	Druten	169.200	433.680	14	15		4.156
Schipperswaard bv steenfabr.	Echteld	161.225	433.780	15	25	72.000	39.368
Sivoz Maas & Waal	Beneden-leeuwen	163.960	432.580	17	20		15.134
Hatari vof	Wamel (koude-warmte)	162.540	432.560	8	14	114.000	246.454
Bedrijvenpark Medel	Tiel	159.800	435.480	-	-		88.288
Industrieschap Medel	Tiel	159.560	435.300	-	-		198.337
Verdugt bv	Tiel	157.035	432.780	15	85	480.000	416.558
Glaverbel Nederland bv	Tiel	158.920	435.930	40	64	400.000	239.439
Ziekenhuis Rivierenland	Tiel	156.955	433.575	35	45		33.953
Betuwe beton bv	Tiel	158.300	435.830	40	55		20.752
Lips tiel bv	Tiel	159.500	434.420	15	80	160.000	147.590
Van Hesteren betonmortel bv	Tiel	158.300	436.100	11	19		9.396
Rivierenland ws	Tiel	158.400	434.580	-	-	120.000	0
Bio Soil bv	Tiel	158.120	435.120	2	4		4.193
Rasenberg mil techniek	Tiel	158.300	435.240	0.5	5		0
Ppg Coatings bv	Tiel	160.980	428.620	-	-		42
Rivierenland ws (v meegen)	Tiel	158.400	434.410	-	-		0
Bodemsanering ns stichting	Tiel	157.400	433.380	0	6		0

Bkf : bovenkant filter, Okf : onderkant filter

De onttrekkingen in Beneden-Leeuwen en Wamel liggen op circa 3 km ten zuidwesten, aan de benedenstroomse zijde, van de Kaliwaal. De onttrekkingshoeveelheden zijn zodanig laag dat deze de stromingsrichting in het watervoerend pakket nabij de put niet beinvloeden. Omdat de onttrekkingen aan de benedenstroomse zijde van de Kaliwaal liggen, kan grondwater dat langs de Kaliwaal stroomt wel op natuurlijke wijze bij deze onttrekkingspunten terechtkomen. Uitgaande van een stromingssnelheid van circa 11 m/jaar is de reistijd ongeveer 300 jaar. Eventueel aanwezige verontreinigingen vanuit de Kaliwaal hebben een nog langere reistijd voordat ze de onttrekkingsbronnen bereiken als gevolg van retardatie langzamer bewegen dan grondwater (zie hoofdstuk 4). Op grotere afstand benedenstrooms (7 km) komt een aantal onttrekkingen voor (Tiel). Ook deze onttrekkingen hebben geen invloed op de beweging van het grondwater nabij de Kaliwaal. De reistijd van het grondwater vanuit de Kaliwaal naar deze onttrekkingen is groter dan 300 jaar. Uit de isohypsenpatronen blijkt dat het pompstation Druten geen invloed heeft op de grondwaterstroming rondom de Kaliwaal. De Kaliwaal valt niet binnen de 100 jaarszone van de onttrekking.

Uit bovenstaande beschouwing blijkt dat geen van de grondwateronttrekkingen als kwetsbaar object kunnen worden beschouwd omdat enerzijds geen sprake is van beinvloeding van de grondwaterstroming rond de Kaliwaal en anderzijds de reistijd van eventueel verontreinigd grondwater naar deze onttrekkingen groter is dan 300 jaar.

In het kader van de praktijktoets Handleiding Uitloging en verspreiding uit Baggerdepots (ref.[10]) is na gegaan of verontreinigingen vanuit de Kaliwaal de kwelsloten in de polders kan bereiken. Hiertoe is de gemiddelde reistijd van een waterdeeltje berekend (stroombaanbenadering). De lengte van een stroombaan bedraagt vanaf de rand van de put tot in de kwelsloot direct achter de plas gemiddeld 200 m. Hiervan wordt 3 meter door de deklaag afgelegd. Bij een stroomsnelheid van 11 m/jaar in het watervoerend pakket en een kwel van naar schatting 0,5 mm/dag (in de deklaag), is de gemiddelde reistijd van een waterdeeltje circa 40 jaar. Niet alle stoffen verplaatsen zich even snel als het stromende water maar doen dat vertraagd (retardatie). Voor verontreinigingen kan gerekend worden op retardatiefactoren van meer dan 1.000. Door de lange reistijd van eventuele verontreinigingen vanuit de Kaliwaal worden de watergangen niet als kwetsbaar object beschouwd. Bovendien worden door de aanwezigheid van een kleilaag onder de bodem van de watergangen eventueel in het grondwater aanwezige verontreinigingen afgevangen voordat ze in het oppervlaktewater terecht kunnen komen.

Wat meten we?
Op grond van de kennis en inzichten in het verspreidingsgedrag van verontreinigende stoffen is bekend dat de probleemstoffen (met uitzondering van metalen als arseen en chroom) niet direct zullen uitlogen en zich verspreiden via het grondwater.

Voorbeelden van zeer mobiele parameters zijn chloride, ammonium, veranderingen in de redoxpotentiaal, pH en DOC. Pas nadat verhoogde gehalten of veranderingen in bijvoorbeeld de pH of DOC zijn vastgesteld, worden ook minder mobiele stoffen zoals lichte olieverbindingen of (chloor)benzenen geanalyseerd. Door deze getrapte aanpak wordt het monitoringsrendement gemaximaliseerd.

Wanneer meten we?
Bij een effectieve monitoringsstrategie bepalen de voorgaande waarnemingen wanneer een stof wordt gemeten. Indien jaarlijks de macrochemie wordt gemeten en de conclusie is dat de peilbuis nog niet beïnvloed wordt door het depot, dan hoeven geen aanvullende (mobiele) stoffen bepaald te worden. Indien op een gegeven moment wel een duidelijke verandering van de macrochemie wordt vastgesteld (in opeenvolgende jaren), dan wordt begonnen met de analyse van de mobielere probleemstoffen.

Gelet op de tijdschaal van depotuitloging/verspreiding wordt een monitoringsfrequentie van 1x per twee jaar geadviseerd (WL|Delft Hydraulics, ref. [6]).

Waaraan toetsen we?

De analyses moeten getoetst worden aan de MTR-oppervlaktewater. Op basis van een meetreeks kan in sommige situaties een afwijking van de trend (in plaats van een enkele overschrijding) worden geconstateerd, zonder dat er een verschrijding van de toetsnorm optreedt. Een dergelijke afwijking in een meetreeks is dan een eerste signaal om na te gaan waardoor deze afwijking in de trend wordt veroorzaakt. Van belang is bijvoorbeeld of in het referentiepunt (bovenstrooms van het depot) ook een overschrijding dreigt.

Wat te doen bij overschrijding?

Indien op een gegeven moment uit de trends blijkt dat de drempelwaarden (dreigen te) worden overschreden, kunnen de volgende stappen te worden ondernomen:

- het in kennis stellen van het bevoegd gezag van de overschrijdingen;
- het intensiveren van het monitoringprogramma;
- het uitvoeren van aanvullend onderzoek (worden kwetsbare objecten toch bedreigd?).

Het treffen van maatregelen (actief ingrijpen) is dan nog niet aan de orde. Hiervan is sprake als door de uitloging en verspreiding van verontreinigingen uit het depot de interventiewaarden voor grondwater worden overschreden. Maatregelen kunnen dan bestaan uit het wegnemen van de bron, het beperken van de verspreidingsmogelijkheden of het beschermen (of verwijderen) van een bedreigd object. Dergelijke maatregelen vragen om gedegen onderzoek en voorbereiding van uitvoering.

8 Actualisatie grondwatermonitoringsplan

8.1 Samenvatting nieuwe inzichten

De resultaten van de onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van het project Uitloging, verspreiding baggerdepots (UVD-project) en de resultaten van de monitoringen van het grondwater van de Kaliwaal kunnen als volgt worden samengevat.

Uit modelberekeningen die in het kader van het MER Kaliwaal zijn uitgevoerd blijkt dat binnen 1.000 jaar geen verontreinigende stoffen in het grondwater ter plaatse van de monitoringspeilbuizen worden verwacht. Dit geldt niet voor macroparameters, die in het algemeen mobieler zijn dan organische microverontreinigingen.

Uit het UVD-project blijkt dat het verspreidingsrisico van verontreinigingen tot nu toe wordt overschat. De resultaten geven aan dat de uitloging van organische verontreinigingen uit depots kleiner is dan tot nu toe werd aangenomen. Wel wordt voor de metalen in de eerste tientallen jaren na de stortaktiviteiten een tijdelijke verhoogde uitloging verwacht. Bovendien blijkt de verspreiding van organische verontreinigingen in het watervoerend pakket kleiner is dan tot nu toe werd aangenomen.

Zowel vanuit de modelberekeningen als vanuit de nieuwe inzichten vanuit het UVD-project kan worden geconcludeerd dat voorzover beïnvloeding door uitloging vanuit de Kaliwaal optreedt, de verspreidingssnelheid van de verontreinigingen zo gering is dat in de monitoringspeilbuizen geen verontreinigende stoffen worden verwacht. Deze theoretische beschouwingen worden bevestigd door de monitoringsresultaten van de Kaliwaal. Sinds de start van de stortaktiviteiten is geen beïnvloeding van het grondwater door emissie vanuit de Kaliwaal waargenomen.

Uit bovenstaande blijkt dat het niet effectief is de grondwatermonitoring te richten op verontreinigende stoffen omdat deze, voor zover verspreiding vanuit de Kaliwaal plaatsvindt, zich met zeer geringe snelheid via het grondwater verspreiden, waardoor ze de monitoringspeilbuizen pas op zeer lange termijn zullen bereiken. De monitoringstrategie dient met name gericht te zijn op de macro-parameters omdat deze veel mobieler zijn, waardoor beïnvloeding van het grondwater eerder kan worden opgemerkt.

8.2 Voorstel voor geactualiseerd monitoringsplan

8.2.1 Algemeen

Uit het UVD-project is gebleken dat een effectieve monitoring bestaat uit een gefaseerde aanpak. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in een basismonitoring en een aanvullende monitoring. De basismonitoring wordt met een vaste frequentie uitgevoerd op de peilbuizen waar het eerst verontreinigingen worden verwacht. Het analysepakket is gericht op mobiele tracers en macroparameters. Indien uit de basismonitoring blijkt dat veranderingen in de gemeten gehalten optreden (trends) wordt een aanvullende monitoring uitgevoerd met een uitgebreider analysepakket en meer peilbuizen.

Zoals in paragraaf 7.2.4 toegelicht, hoeft een enkele, incidentele overschrijding van de signaalwaarde nog geen aanwijzing te zijn dat verspreiding van verontreinigingen uit het depot optreedt. De aandacht dient daarom ook gevestigd te zijn op een trendmatige afwijking van de meetwaarden.

Indien uit de trends blijkt dat de signaalwaarden (dreigen te) worden overschreden wordt in nauw overleg met het bevoegd gezag vervolgstappen bepaald. Het treffen van maatregelen (actief ingrijpen) is dan nog niet aan de orde. Dit is wel het geval als interventiewaarden worden overschreden.

In onderstaande paragrafen is de monitoringsstrategie nader toegelicht.

8.2.2 Basismonitoring

Om de eventuele verontreinigingen te kunnen detecteren ligt de nadruk van de basismonitoring op de peilbuizen aan de benedenstroomse zijde van de Kaliwaal. Het betreft de zogenaamde 1e lijns peilbuizen uit het huidige monitoringplan (zie tabel 5.1). Omdat door de hoge retardatie de verspreidingssnelheid van de verontreinigingen zeer gering is, wordt voorgesteld de monitoringsfrequentie te verlagen van 2x per jaar naar 1x per jaar. De peilbuizen die verder benedenstrooms liggen worden pas bemonsterd als in de 'eerste lijn' peilbuizen duidelijke veranderingen in opeenvolgende jaren worden waargenomen.

Het analysepakket van de basismonitoring bestaat uit tracers, macro-parameters en zware metalen (pakket TM). Het betreft de stoffen waarvan wordt verwacht dat deze als eerste uitlogen en zich het snelst verspreiden. Zware metalen zijn in het analysepakket opgenomen omdat de eerste tientallen jaren na de start van de stortaktiviteiten verhoogde uitloging wordt verwacht. Het tracerpakket voor de Kaliwaal bestaat uit de stoffen TCB, arseen en γHCH. TCB is maatgevend voor de verspreidingssnelheid van verontreinigingen vanuit de Kaliwaal. Arseen en γHCH zijn relatief mobiele stoffen en kunnen in hoge gehalten in baggerspecie voorkomen. De te analyseren macro-parameters betreffen de macro-anionen chloride, bicarbonaat, sulfaat en nitraat en de macrokationen (kalium, magnesium, calcium, natrium en ammonium). Als gidsstoffen voor de redoxpotentiaal worden ook ijzer en mangaan geanalyseerd.

8.2.3 Aanvullende monitoring

De aanvullende monitoring wordt uitgevoerd als uit de basismonitoring blijkt dat sprake is van een trendmatige toename in de gehalten van de tracers en macro-parameters[3]. In dat geval worden alle 1e lijnspeilbuizen geanalyseerd op het totaalpakket (=pakket A, zie paragraaf 3.3). 5.1.2e vendien worden de overige peilbuizen op het TM-pakket geanalyseerd om na te gaan of ook daar sprake is van gehalten boven de signaleringswaarde. Indien dit het geval is, worden ook deze peilbuizen op het totaalpakket geanalyseerd.

Zoals hierboven aangegeven wordt in de basismonitoring niet getoetst aan de signaleringswaarde, maar wordt gekeken of sprake is van een trendmatige verhoging (=toename van de gehalten gedurende enkele jaren). Deze strategie wordt ingegeven door het feit dat een trendmatige verhoging altijd (dus ook bij gehalten onder de signaalwaarde) een aanwijzing kan zijn voor beïnvloeding van het grondwater door het depot. Een incidentele overschrijding van de signaalwaarde is geen directe reden om beïnvloeding te veronderstellen.

8.2.4 Controlemonitoring

Met een controlemonitoring wordt een extra "zekerheid' in de monitoringstrategie ingebouwd ("meten = weten"). In de controlemonitoring worden alle eerste lijnpeilbuizen één keer in de vijf jaar en de overige peilbuizen één keer in de tien jaar op het totaalpakket geanalyseerd. De referentiepeilbuis, die op enige afstand aan de bovenstroomse zijde van de Kaliwaal is gesitueerd, wordt bij elke bemonsteringsronde meegenomen om te kunnen bepalen of verhoogde gehalten die eventueel bij de Kaliwaal worden waargenomen van elders vandaan komen.

---

[3] voorzover de trendmatige verhoging niet in de referentiepeilbuis wordt waargenomen. In dat geval zijn de verhoogde gehalten niet afkomstig van de Kaliwaal

8.2.5 Bemonsteringsfrequentie en analysepakketten

In tabel 8.1 is de bemonsteringsfrequentie van peilbuizen opgenomen en in tabel 8.2 de samenstelling van de analysepakketten.

Tabel 8.1 Bemonsteringsfrequentie monitoringspeilbuizen

Peilbuis	Filtertraject (m –mv)	Filter-naam	Aantal peilfilters	Basismonitoring (TM-pakket)	Controlemonitoring (totaalpakket)	
				1x per jaar	1x per 5 jaar	1x per 10 jaar
Eerste lijn peilbuizen						
1 t/m 10, 12 en 13	7,0-9,0	o	12	X	X	
1 t/m 10, 12 en 13	17-19	m	12	X	X	
Referentiepeilbuizen						
22, 23	7,0-9,0	o	2	X		X
22, 23	17-19	m	2	X		X
22, 23	32-34	dd	2			X
Overige peilbuizen						
11 t/m 21	7,0-9,0/17-19	o/m	22			X
24, 25, 26	7,0-9,0/17-19/34-36	o/m/dd	9			X
9, 25, 26	23-25	d	3			X
3, 6, 9, 17, 22	34-36	dd	5			X

Tabel 8.2 Samenstelling analysepakketten

Pakket macroparameters, tracers en metalen (pakket TM)	**Totaalpakket (pakket A)**
metalen	pakket TM
arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, nikkel, lood, zink	BTEX
	PAK (10 van VROM)
macro-parameters	VOCl
chloride, bicarbonaat, sulfaat, nitraat, orthofosfaat	OCB's
kalium, magnesium, calcium, natrium, ammonium	PCB's
ijzer, mangaan	minerale olie
DOC	
pH, geleidingsvermogen (veldmetingen)	
tracers	
γHCH, TCB	

8.2.6 Stroomschema monitoringstrategie

In figuur 8.1 (volgende pagina) is de monitoringsstrategie in een stroomschema samengevat.

BASISMONITORING

- Stap I: de 1e lijnspeilbuizen worden op het TM-pakket geanalyseerd. Indien geen trendmatig verhoogde gehalten worden gemeten is geen verdere actie noodzakelijk en kan de basismonitoring worden voortgezet;

AANVULLENDE MONITORING

- Stap II: indien blijkt dat trendmatig verhoogde gehalten worden gemeten, wordt een aanvullende monitoring uitgevoerd:
  - stap IIa: alle 1e lijnspeilbuizen worden onderzocht op totaalpakket;
  - stap IIb: de overige peilbuizen worden op het TM-pakket geanalyseerd.

- Stap IIIa: indien in de 1e lijnspeilbuizen gehalten boven de signaleringswaarde worden aangetroffen worden de overige peilbuizen ook op het totaalpakket onderzocht.
- Stap IIIb: indien in de overige peilbuizen TM-gehalten boven de signaleringswaarde worden gemeten, worden deze peilbuizen ook onderzocht op het totaalpakket.

AANVULLENDE MAATREGELEN

- Stap IV; indien in de 1e lijnspeilpeilbuizen en/of in de overige peilbuizen gehalten boven de signaleringswaarde worden gemeten wordt onderzocht waar en in welke mate van een beïnvloeding sprake is en wordt een voorstel voor de te nemen maatregelen opgesteld.

8.2.7 Meetlocaties

Zoals in de handleiding UVD is aangegeven, dienen de volgende meetlocaties te worden beschouwd:

- monitoring van de (potentiële) verontreinigingsbron. Kenmerkend daarbij is het meten in (poriënwater) of zo dicht mogelijk bij de (potentiële verontreinigingsbron);
- monitoring van het pad. Kenmerkend daarbij is het meten in het verspreidingsgebied van de bron (in de stroombaan);
- monitoring van het object, kenmerkend daarbij is het meten in of zo dicht mogelijk bij een kwetsbaar object, bijv. een drinkwater- of industriële grondwaterwinning.

Met betrekking tot de monitoring van de (potentiele) verontreinigingsbron wordt tot nu toe, conform het voorschrift van de vigerende Wvo-vergunning het proceswater van de te storten baggerspecie gemonitoord. De gehalten geven echter geen betrouwbaar beeld van de gehalten in het poriënwater. Wel staan de monitoringpeilbuizen dicht langs de rand van de Kaliwaal (30-50 m vanaf de insteek van het talud) zodat op die wijze zo dicht mogelijk bij de (potentiele) verontreinigingsbron wordt gemeten.Voorgesteld wordt om één keer per jaar een mengmonster van de gestorte baggerspecie samen te stellen afkomstig van 5 plekken verspreid over de Kaliwaal. Hierbij dient sprake te zijn van enigszins geconsolideerde baggerspecie, omdat anders geen sprake is van poriënwater. De wijze waarop het poriënwater wordt bemonsterd (dialyse of centrifugeren) dient nog nader te worden bepaald.

Uit de analyse van de grondwaterstandgegevens van de jaren 2004 t/m 2006 blijkt dat de grondwaterstroming gemiddeld zuidwestelijk is georiënteerd. Het huidige peilbuizennetwerk is geconcentreerd aan de benedenstroomse zijde (= zuidwestzijde) van de Kaliwaal. Dit betekent dat de peilbuizen in de stroombaan van het verspreidingsgebied van de bron staan. Aanpassing van het peilbuizennetwerk is dan ook niet noodzakelijk.

Omdat in de directe omgeving van de Kaliwaal geen kwetsbare objecten voorkomen, is monitoring van kwetsbare objecten niet aan de orde.

8.2.8 Toetsingskader

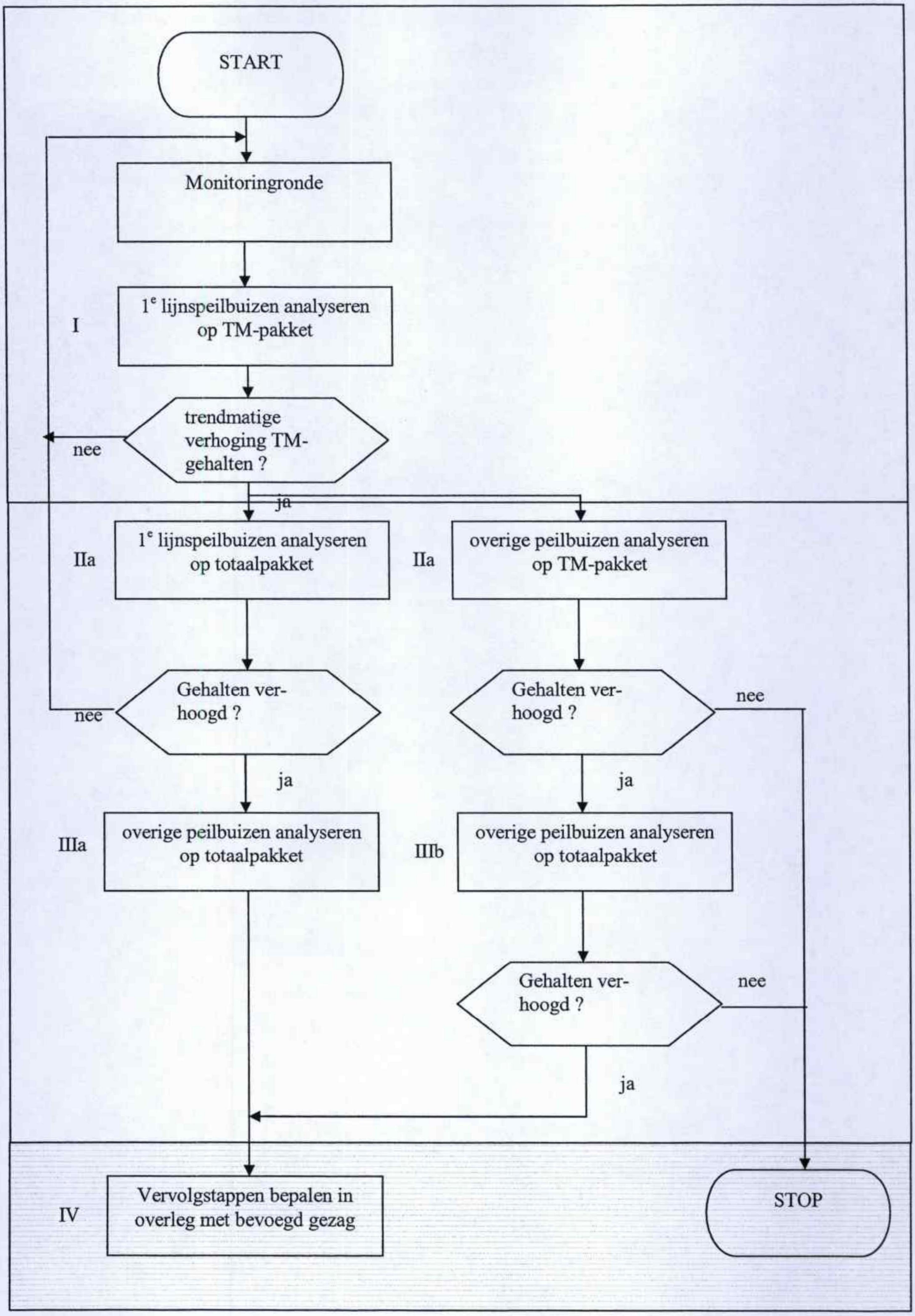
In de handleiding UVD staat vermeld dat de analyses getoetst moeten worden aan de MTR-waarden van het oppervlaktewater. Hierbij is aangegeven dat, zodra in het kader van de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) drempelwaarden voor grondwater zijn vastgesteld, wordt bekeken of deze de norm van het MTR-oppervlaktewater dienen te vervangen.

Met betrekking tot de Kaliwaal blijkt dat bij sommige stoffen de MTR-waarden voor oppervlaktewater dicht bij de interventiewaarde liggen, hetgeen tot een forse verhoging van de huidige signaalwaarden zou leiden. Omdat een dergelijke verhoging niet wenselijk is, is besloten om de MTR-waarden voor oppervlaktewater niet als signaalwaarde te hanteren. Vooralsnog is uitgegaan van de oude signaalwaarden, behalve voor bestrijdingsmiddelen, waarvoor wel een drempelwaarde (uit de huidige Grondwaterrichtlijn) beschikbaar is (0,1 µg/l). Tabel 8.2 geeft een overzicht van de verschillende toetsingswaarden en een voorstel voor de nieuwe signaalwaarden.

8.3 Voorstel voor poriënwateronderzoek

Uit voorgaande hoofdstukken blijkt dat de aanwezige sliblaag bepalend is voor de emissie van verontreinigingen naar het grondwater. Omdat de verspreiding van verontreinigingen via het poriënwater plaatsvindt, is een betrouwbaar beeld nodig van de poriënwaterconcentraties. Zoals in paragraaf 7.2.4 aangegeven, zijn de metingen die in het kader van de monitoring van het oppervlaktewaterkwaliteit zijn uitgevoerd niet representatief voor het poriënwater. Daarom wordt in deze paragraaf een voorstel gedaan voor een betrouwbare bemonstering- en analysemethodiek van het poriënwater.

Om het poriënwater van de liggende sliblaag te bemonsteren, worden 15 boringen verspreid over de Kaliwaal geplaatst. De boordiepte bedraagt 2 m in de liggende sliblaag. Van het slib worden 5 mengmonsters (elk van 3 boringen) samengesteld. De mengmonsters worden gecentrifugeerd waarbij het poriënwater wordt gescheiden van de vaste fase. Vervolgens wordt het poriënwater geanalyseerd op het TM-pakket (zie tabel 8.2) en op PAK, OCB en PCB.



44653307

0076

Tabel 8.2 Toetsingswaarden grondwater

Parameter	Eenheid	Oude signaal-waarde	dl	Streef-waarde	MTR opp.wtr.	Voorstel nieuwe signaalwaarde	Interventie-waarde
Macroparameters							
pH	-	-					
EGV	mS/cm	120#		-	-	120#	-
calcium	mg/l	175#		-	-	175#	-
chloride	mg/l	110#		-	-	110#	-
(ortho) fosfaat	mgP/l	0,2#		-	-	0,2#	-
HCO_3	mg/l	543#		-	-	543#	-
ammonium	mg/l	4#		-	-	4#	-
kalium	mg/l	5,2#		-	-	5,2#	-
magnesium	mg/l	16#		-	-	16#	-
mangaan	mg/l	3,0#		-	-	3,0#	-
natrium	mg/l	63#		-	-	63#	-
nitraat	mg/l	0,2#		-	-	0,2#	-
sulfaat	mg/l	130#		-	-	130#	-
ijzer	mg/l	18#		-	-	18#	-
Metalen							
arseen	µg/l	14,5#	5	7,2	25	14,5#	60
cadmium	µg/l	0,8#	0,4	0,06	0,4	0,8#	6
chroom	µg/l	2,8#	1	2,5	8,7	2,8#	30
koper	µg/l	15	5	1,3	1,5	15	75
kwik	µg/l	0,05	0,05	0,01	0,2	0,05	0,3
lood	µg/l	15	10	1,7	11	15	75
nikkel	µg/l	15	10	2,1	5,1	15	75
zink	µg/l	140#	20	24	9,4	140#	800
PAK							
naftaleen	µg/l	0,2	0,2	0,01	1,2	0,2	70
antraceen	µg/l	0,02	0,02	0,0007	0,07	0,02	5
fenantreen	µg/l	0,02	0,02	0,003	0,3	0,02	5
fluorantheen	µg/l	0,02	0,02	0,003	0,3	0,02	1
benzo(a)antraceen	µg/l	0,02	0,02	0,0001	0,01	0,02	0,5
chryseen	µg/l	0,02	0,02	0,003	0,3	0,02	0,2
benzo(a)pyreen	µg/l	0,02	0,02	0,0005	0,05	0,02	0,05
benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,02	0,02	0,0003	0,03	0,02	0,05
benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,02	0,02	0,0004	0,04	0,02	0,05
indeno(123-cd)pyreen	µg/l	0,02	0,02	0,0004	0,04	0,02	0,05
Chloorbenzenen							
monochloorbenzeen	µg/l	7		7	-	7	180
dichloorbenzenen	µg/l	3		3	-	3	50
trichloorbenzenen	µg/l	0,01		0,01	-	0,01	10
tetrachloorbenzenen	µg/l	0,02	0,02	0,01	-	0,02	2,5
pentachloorbenzenen	µg/l	0,01	0,01	0,003	0,3	0,3	1
hexachloorbenzenen	µg/l	0,01	0,01	0,00009	0,009	0,01	0,5
Polychloorbifenylen (PCB's)							
PCB's 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	µg/l	0,01	S	0,01	-	0,01	0,01
Organochloorpesticiden							
DDT/DDE/DDT	µg/l	0,01	0,01	0,000004	0,0004	0,1	0,01
aldrin	µg/l	0,01	0,01	0,000009	0,0009	0,1	-
dieldrin	µg/l	0,01	0,01	0,0001	0,012	0,1	-
endrin	µg/l	0,01	0,01	0,00004	0,004	0,1	-
g-HCH	µg/l	0,05	0,01	0,0009	0,9	0,1	1
Overige verbindingen							
minerale olie	µg/l	50	S	50		50	600

#: achtergrondwaarde, gemeten tijdens het nulonderzoek

DEEL B MONITORING OPPERVLAKTEWATER

1.1 Inleiding

Het oppervlaktewater in de Kaliwaal zal in de toekomst als gevolg van het storten van de baggerspecie worden beïnvloed door de volgende factoren:

A. vrijkomen van proceswater uit de baggerspecie;
B. vrijkomen van poriënwater uit de baggerspecie;
C. opwervelen van slibdeeltjes door storten;
D. opwervelen van slibdeeltjes door windwerking;
E. opheffen van stratificatie.

Als gevolg van bovengenoemde factoren zal het oppervlaktewater in de Kaliwaal in de toekomst veranderen van samenstelling. Om deze veranderingen te kunnen volgen, wordt het monitoringprogramma opgesteld.

Het doel van de monitoring van de waterkwaliteit is drieledig:

1. het vastleggen van de huidige oppervlaktewaterkwaliteit in de Kaliwaal (zogenaamde nulsituatie);
2. het volgen van de toekomstige veranderingen in de oppervlaktewater-kwaliteit in de Kaliwaal, zowel tijdens de vul- als eindfase;
3. het volgen van de effecten van eventuele mitigerende maatregelen op de oppervlaktewaterkwaliteit van de Kaliwaal.

1.2 Fasering

In principe dient monitoring van de waterkwaliteit plaats te vinden tijdens alle fasen van de stortactiviteit. Omdat de waterkwaliteitsmonitoring per fase kan verschillen voor wat betreft bemonsteringlocaties en -frequentie, wordt de monitoring verdeeld in de volgende fasen:

- fase 1: monitoring ten behoeve van de vastlegging van de nulsituatie;
- fase 2: monitoring tijdens de eerste vulfase;
- monitoring tijdens de tweede vulfase;
- monitoring tijdens de eindfase.

Onderhavige beschrijving van de monitoring van de waterkwaliteit richt zich in eerste instantie alleen op de eerste twee fasen, te weten de nulsituatie en de eerste vulfase. De reden hiervoor is dat de monitoring van de laatste twee fasen gebaseerd zal dienen te zijn op resultaten uit de eerste twee fasen van de monitoring. Omdat deze gegevens in dit stadium niet bekend zijn, kan nog geen goed onderbouwd monitoringplan voor de laatste twee fasen van de monitoring worden gegeven. In dit stadium kan al wel worden aangegeven, dat de monitoring van de tweede vulfase gekenmerkt zal worden door een strenger en intensiever meetregime dan in de eerste vulfase, aangezien deze periode voor wat betreft de ontwikkelingen in de oppervlaktewaterkwaliteit maatgevend zal zijn. In de eindfase, wanneer de waterkwaliteit zich weer in positieve zin zal ontwikkelen, zal de monitoring weer een minder intensief en stringent karakter hebben.

Hieronder wordt voor de eerste twee fasen van het monitoringplan aangegeven welk waterkwaliteitsonderzoek noodzakelijk wordt geacht.

1.3 Locatie van de monitoring

1.3.1 Fase 1

Het wordt zinvol geacht niet alleen het oppervlaktewater in de Kaliwaal zelf te bemonsteren, maar eveneens de wateren die invloed uitoefenen op deze oppervlaktewaterkwaliteit. Daarnaast is het noodzakelijk om inzicht te verkrijgen in de stratificatie van het water in de Kaliwaal, omdat deze in de toekomst zal verdwijnen. Ten behoeve van de bepaling van de nulsituatie worden de volgende wateren bemonsterd voor analyse van de waterkwaliteit:

- de Kaliwaal, in centrale gedeelte, bovenste waterlaag (epilimnion);
- de Kaliwaal, in centrale gedeelte, onderste waterlaag (hypolimnion);
- de Kaliwaal, bij uitstroom opening, bovenste waterlaag;
- de Waal, bovenstrooms van de Kaliwaal;
- de Waal, benedenstrooms van de Kaliwaal.

Het is van belang de bemonsteringen van bovenstaande wateren op dezelfde dag uit te voeren, zodat onderlinge vergelijking van de analyseresultaten mogelijk is.

1.3.2 Fase 2

In principe dienen dezelfde locaties bemonsterd te warden als bij de bepaling van de nulsituatie zijn gehanteerd. Hiermee wordt een algemeen beeld van de waterkwaliteit verkregen.

Daarnaast is het echter van belang dat ook inzicht wordt verkregen in het directe effect van de baggerspecieberging op de locale oppervlaktewaterkwaliteit en de mogelijke doorwerking daarvan op de waterkwaliteit in de Waal. Daartoe is het noodzakelijk dat er, naast de reeds genoemde vaste bemonsteringslocaties, tevens één verplaatsbare bemonsteringslocatie wordt opgenomen. Deze bemonsteringslocatie bevindt zich steeds ter plaatse van de stortactiviteit. Om het eventuele effect op de Waal te monitoren, kan gebruik worden gemaakt van het reeds aanwezige vaste meetpunt in de Kaliwaal bij de uitstroomopening.

Op grond van het voorgaande kunnen voor de *eerste vulfase* de volgende bemonsteringslocaties worden onderscheiden:

- de Kaliwaal, in centrale gedeelte, bovenste waterlaag (epilimnion);
- de Kaliwaal, in centrale gedeelte, onderste waterlaag (hypolimnion);
- de Kaliwaal, bij uitstroomopening, bovenste waterlaag;
- de Waal, bovenstrooms van Kaliwaal;
- de Waal, benedenstrooms van Kaliwaal;
- de Kaliwaal, ter plaatse van stortactiviteit, bovenste waterlaag (epilimnion).

Evenals bij de nulsituatie is het van belang de bemonsteringen op dezelfde dag uit te voeren, zodat onderlinge vergelijking van de analyseresultaten mogelijk is.

1.4 Monitoringspakket

1.4.1 Fase 1 – Nulsituatie

De keuze van de parameters die voor het bepalen van de nulsituatie noodzakelijk zijn, wordt bepaald door kwaliteitsbeïnvloedende parameters die indicatief zijn voor de verwachte effecten in de eerste en tweede vulfase. Bij de bepaling van de nulsituatie wordt het oppervlaktewater geanalyseerd op de volgende parameters:

- pH (veldmeting);
- temperatuur (veldmeting);
- zuurstof (veldmeting);
- zichtdiepte (veldmeting);
- ortho-fosfaat;
- totaal-fosfaat;
- ammonium;
- nitraat;
- zwevende stof;
- zware metalen (cadmium, koper, nikkel, zink, lood, kwik, chroom en arseen).

Hierbij dient te warden opgemerkt dat het hypolimnion van de Kaliwaal alleen geanalyseeerd dient te worden op de parameters pH, temperatuur, zuurstof, ortho-fosfaat, totaal-fosfaat, ammonium en zwavelwaterstof.

1.4.2 Fase 2 – Eerste vulfase

Het parameterpakket dat noodzakelijk wordt geacht voor de monitoring van de eerste vulfase is afhankelijk van de bemonsteringslocatie.
Voor de vaste meetpunten in de bovenste en onderste waterlaag van het oppervlaktewater verandert het parameterpakket niet ten opzichte van de nulsituatie.

Voor de verplaatsbare bemonsteringslocatie in de Kaliwaal dient alleen het zwevende stofgehalte gemeten te worden.

1.5 Frequentie van de monitoring

Fase 1 - Nulsituatie

Om de nulsituatie vast te leggen dient het oppervlaktewater bemonsterd te worden voordat de baggerspecieberging van start is gegaan. De ervaring leert dat de kwaliteit van het oppervlaktewater in de tijd (soms sterk) kan fluctueren. Vooral tussen winter- en zomerperiode zijn als gevolg van natuurlijke processen verschillen in watersamenstelling aanwezig. Meerdere watermonsters per jaar zijn derhalve noodzakelijk. Voor de bepaling van de nulsituatie worden in totaliteit vier watermonsters per bemonsteringslocatie genomen, te weten twee in het winterhalfjaar (de maanden november en februari) en twee in het zomerhalfjaar (de maanden mei en augustus). Omdat de nulsituatiebepaling vooraf dient te gaan aan de eerste vulfase, betekent dit dat reeds één jaar voorafgaand aan het begin van de baggerspecieberging de bemonsteringen ten behoeve van de bepaling van de nulsituatie van start dienen te gaan.

Fase 2 – Eerste vulfase

De monitoring van de eerste vulfase dient in te gaan op het moment dat de baggerspecieberging van start gaat. Om de waterkwaliteitsontwikkelingen in de eerste vulfase goed te kunnen volgen, wordt (ten opzichte van de nulsituatie) een intensievere bemonsteringsfrequentie noodzakelijk geacht. Op de vaste bemonsteringslocaties van het oppervlaktewater wordt iedere twee maanden een watermonster genomen. Daarnaast wordt voorgesteld op twee locaties in de Kaliwaal, te weten de verplaatsbare locatie bij de stortactiviteit en de locatie bij de uitstroom opening, intensief (wekelijks) te monitoren op het zwevende stofgehalte. Deze monitoring dient alleen te geschieden in de maanden dat er daadwerkelijk baggerspecie gestort zal worden (september t/m juni).

1.6 Toetsingskader

De gehalten in het oppervlaktewater van de Kaliwaal worden niet alleen beïnvloed door de stortaktiviteiten, maar zijn ook gerelateerd aan de kwaliteit van het water in de Waal. Het oppervlaktewater in de Kaliwaal staat via de invaartopening in contact met de Waal. Bij hoge Waalstanden stroomt de Kaliwaal mee met het Waalwater. Om inzicht te krijgen in de invloed van de stortactiviteiten op de kwaliteit van het oppervlaktewater van de Kaliwaal worden de gehalten in de Kaliwaal vergeleken met de gehalten die aan de bovenstroomse zijde in het Waalwater zijn gemeten.

Om een beeld te krijgen van het concentratieniveau worden de gehalten tevens getoetst aan de MTR-waarden uit de 4^{e} Nota Waterhuishouding.

DEEL C MONITORING MORFOLOGIE

1.1 Aanleiding

Vanuit een aantal invalshoeken is het wenselijk om de morfologische ontwikkeling van de Kaliwaal en haar omgeving te monitoren.

- Er bestaat een risico op uitsleep van gestorte specie uit de Kaliwaal naar rivier en nevengeul (vulfase). In het MER is dit risico op basis van de huidige kennis en aannames over het consolidatieverloop, de dichtheidsontwikkeling van de bovenste speciedagen en de stroomsnelheden over de put als gering ingeschat. De daadwerkelijke ontwikkeling kan aanleiding geven tot aanpassing van het beheer of inrichting van de specieberging, ten einde het risico op uitsleep daadwerkelijk te minimaliseren.
- Het project verandert het doorstroomprofiel en bergend vermogen van de rivier en de uiterwaard. In het inrichtingsplan wordt een voorspelling gedaan van deze verandering, op basis waarvan in het MER een effectinschatting is gedaan. Zowel de hoogwaterstanden als de morfologie van het vaarbed van de Waal kunnen als gevolg van het project beïnvloed worden. Gegevens over de daadwerkelijke ontwikkeling van de Kaliwaal en de omgeving kunnen aanleiding vormen om zowel beheer als inrichting aan te passen, ten einde voortdurend te kunnen blijven voldoen aan de normen, zoals gesteld in de Rivierenwet.
- Het project Waaier van Geulen streeft ernaar een aanzienlijke bijdrage te leveren aan het ecologisch herstel van de Waal en de natuurontwikkelingsdoelstellingen in de Waaluiterwaarden. In het MER is een beschrijving gemaakt van de verwachte ontwikkeling van ecologische waarden tijdens het project. De daadwerkelijke ontwikkeling van geschikte standplaatsen en habitats zal afhankelijk zijn van de morfologische ontwikkeling van de uiterwaard. Monitoring van de reliëf- en substraatontwikkeling in het gebied zal sturende informatie kunnen leveren voor aanpassingen van zowel inrichting als beheer van het project.

1.2 Fasering

Bij de monitoring van de morfologie wordt onderscheid gemaakt in de nulsituatie, de vulfase, het aanbrengen van de afdeklaag, de consolidatie en de eindfase. Voor aanvang van de inrichting van de Kaliwaal als baggerspeciedepot zal voor alle aspecten de nulsituatie worden vastgelegd. Deze kan dienen als referentiesituatie. Bij de diverse aspecten van monitoring (zie ook deel E) wordt aangegeven tot welke fase de monitoring zal worden gehandhaafd.

1.3 Monitoringspakket

Vanuit de invalshoeken zoals vermeld in paragraaf 8.1 zullen de volgende aspecten gemonitord worden:

- morfologie en bodemsamenstelling van de Kaliwaal;
- sedimentatie en erosie verschijnselen in de Kaliwaal en de uiterwaarden;
- omvang van resuspensie en eventuele uitsleep tijdens hoogwatersituaties.

1.4 Locatie en frequentie van nonitaring

- Morfologie Kaliwaal:
  - ladingen in raaien van 25 meter van gehele Kaliwaal;
  - verwerken tot dieptekaart met dieptelijnen en X-Y-Z-bestanden;
  - uitvoering 1 maal per jaar in zomerperiode;
  - nulmeting in 1995 reeds uitgevoerd door RWS-DON in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;

. uitvoering 1996 t/m 1999 in kader van monitoringsprogramma neven-geul Leeuwense" Waard (door meetdienst RWS-DON);
. monitoring tot een consolidatiesnelheid bereikt is van 2 cm/jaar.

- Morfologie zomerbed:
  . dwarslodingen hoofdgeul van de Waal tussen rivierkilometer 906,0 en 910,5 om de 25 meter, zoveel mogelijk tot in kribvak;
  . verwerken tot dieptekaart met dieptelijnen en X-Y-Z-bestanden;
  . uitvoering 1 maal per jaar in zomerperiode;
  . nulmeting in 1995 reeds uitgevoerd door RWS-DON in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;
  . uitvoering 1996 t/m 1999 in kader van monitoringsprogramma neven-geul Leeuwense Waard (door meetdienst RWS-DON);
  . monitoring tot het einde van de vulfase.

- Morfologie uiterwaard:
  . hoogtemetingen van gehele uiterwaard ten westen van Noord-Zuid, schaal 1:2000, oplossingsniveau 0,5 meter verticaal, 5 meter horizontaal;
  . verwerken tot reliëfkaart met hoogtelijnen en X-Y-Z-bestanden;
  . uitvoering elke 3 jaar; tussentijds actualiseren als inrichting van uiterwaard daar aanleiding toe geeft;
  . nulmeting uit te voeren in 1996, gebruik makend van nametingen van inrichtingswerken in Leeuwense Waard in kader van Deltawet Grote Rivieren. Dwarslodingen en hoogtemetingen van nevengeul zijn reeds verzameld in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense waard. In het verleden zijn door RWS hoogtemetingen verricht op de oeverwal tussen rivier en Kaliwaal;
  . dwarslodingen en hoogtemetingen van nevengeul worden in 1996 t/m 1999 uitgevoerd in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard (door meetdienst RWS-DON);
  . monitoring tot na de consolidatiefase.

- Debiet nevengeul:
  . meten van debiet door nevengeul ter plaatse van duikers door de ontsluitingsweg Leeuwense Waard. Tweemaal per maand in de periode april t/m september. Maandelijks in de periode oktober t/m maart. Eventueel continumeting m.b.v. peilverschil over duikers;
  . vergelijken met totaal rivierdebiet;
  . nulmeting in 1995 reeds uitgevoerd door RWS-DON in kader van montitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;
  . uitvoering 1996 t/m 1999 in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard (door meetdienst RWS-DON);
  . monitoring tot het einde van de vulfase.

- Stroomsnelheden bodem Kaliwaal:
  . 3-D-modellering van de stroomsnelheden over de bodem van Kaliwaal in instroomgebied van nevengeul (tot aan duikers) op basis van geactualiseerde reliëfkaart van de uiterwaard en lodingen van rivier en Kaliwaal;
  . relateren stroomsnelheden aan dichtbeidsgegevens bodem Kaliwaal en evaluatie van uitsleep' risico Aan de hand van meest actuele kennis over kritische stroomsnelheden voor begin van uitsleep;
  . uitvoering elke 3 jaar of frequenter als inrichting van uiterwaard daar aanleiding toe geeft;
  . nulmeting uit te voeren in 1997, gebruik makend van nulmeting reliëf uiterwaard en Kaliwaal;
  . monitoring tot de afdeklaag is aangebracht.

- Stroomsnelheden en zwevend stofgehaltes:
  - veldmeting van het verloop van stroomsnelheden en troebelheid tijdens hoogwater, per waterlaag van 1 meter tot op bodem van put/nevengeul;
  - uitvoeren bij opkomend hoogwater, waarvan afvoertop naar verwachting hoger zal liggen dan 4.000 m^3/s bij Lobith (Bovenrijn), (waterstanden Kaliwaal > NAP +7,5 m. Zo mogelijk één keer per jaar;
  - metingen (uurfrequentie) tot na passeren topafvoer;
  - 10 lokaties op de Kaliwaal; 2 lokaties in invaartopening; 2 lokaties op rivier voor invaart; 3 lokaties in nevengeul;
  - nulmeting uit te voeren voor start specieberging 1996/1997 bij gemiddelde afvoer en zo mogelijk bij hoogwater;
  - monitoring tot de afdeklaag is aangebracht.

- Bodemdichtheid:
  - in situ metingen (b.v. met akoestische concentratiemeter ISAC) van bodemdichtheid tot 0,5 meter in slibbodem;
  - analyse boorkernen (1 meter) van toplaag op concentratie droge stof (kg/m^3), % droge stof en korrelgroottesamenstelling;
  - jaarlijkse metingen in Kaliwaal (10 locaties) en eerste deel nevengeul (2 locaties);
  - nulmeting uit te voeren voor start specieberging 1996/1997;
  - monitoring tot de afdeklaag is aangebracht.

1.5 Toetsingskader

Op basis van de gemonitorde gegevens kunnen zowel beheer als inrichting van zowel de specieberging in de Kaliwaal als het gehele Waaier van Geulen project worden heroverwogen en aangepast. Aanleiding daartoe is expliciet voorhanden als uit de metingen blijkt dat de volgende normen worden overschreden:

- een afwijking van meer dan 1 meter met het in het inrichtingsplan geschetste bodempeil van de Kaliwaal;
- een verandering in de vaardiepte (in overleg met RWS vast te stellen);
- een afwijking van meer dan 0,5 meter in de gemiddelde terreinhoogte met het in het inrichtingsplan geschetste beeld;
- een toename van het debiet door de nevengeul tot meer dan een nader vast te stellen percentage van de afvoer door het zomerbed;
- indien op meer dan 10% van de putbodem kritische schuifspanning voor begin van uitsleep worden berekend;
- tweemaal hogere gemeten zwevend stofgehalte of stroomsnelheden dan op basis van dichtheidsgegevens en modelberekeningen verwacht worden.

DEEL D MONITORING NATUURONTWIKKELING

1.1 Aanleiding

Het plan Waaier van Geulen streeft ernaar een aanzienlijke bijdrage te leveren aan het ecologisch herstel van de Waal en de doelstellingen voor natuurontwikkeling in de Waaluiterwaarden. In de m.e.r. is een beschrijving gemaakt van de verwachte ontwikkeling van ecologische waarden tijdens en na het project. Op meerdere punten zijn daarbij aannames gemaakt omdat de huidige kennis te kort schiet om een éénduidige ecologische toekomstvoorspelling te geven. Omdat ontwikkeling van natuurwaarden een primair aandachtspunt is van het project Waaier van Geulen is het noodzakelijk om de daadwerkelijke ontwikkeling nauwgezet te volgen, en de daaruit te verwerven inzichten te benutten voor een optimalisatie van inrichting en beheer van zowel de specieberging Kaliwaal als de omringende uiterwaarden.

Daarnaast zal de vegetatieontwikkeling zowel het doorstroomprofiel als het bergend vermogen van de rivier en de uiterwaard beïnvloeden. In het inrichtingsplan wordt een voorspelling gedaan van deze verandering, op basis waarvan in de m.e.r. een effectinschatting is gedaan. Gegevens over de daadwerkelijke ontwikkeling van de Kaliwaal en de omgeving kunnen aanleiding vormen om zowel het vegetatiebeheer als de inrichting aan te passen, ten einde voortdurend te kunnen blijven voldoen aan de normen, zoals gesteld in de Rivierenwet.

1.2 Fasering

Ook bij de monitoring van de natuurontwikkeling wordt onderscheid gemaakt in de nulsituatie, de vulfase, het aanbrengen van de afdeklaag, de consolidatie en de eindfase.
Voor aanvang van de inrichting van de Kaliwaal als baggerspeciedepot zal voor alle aspecten de nulsituatie warden vastgelegd. Deze kan dienen als referentiesituatie. Bij de diverse aspecten van monitoring (zie ook deel E) wordt aangegeven tot welke fase de monitoring zal worden gehandhaafd.

1.3 Monitoringspakket

De volgende aspecten zullen worden gemonitord:

- ecologische ontwikkeling van de Kaliwaal;
- ecologische ontwikkeling van de nevengeul;
- vegetatieontwikkeling in de gehele uiterwaard.

1.4 Locatie en frequentie monitoring

Vegetatiestructuur:

- vlakdekkende kartering op basis van luchtfoto's, schaal 1:5000 van vegetatiestructuur van het gehele uiterwaarden gebied ten westen van de Noord-Zuid.kartering in termen van ecotopen;
- verwerken gegevens tot een digitale kaart;
- nulmeting uit te voeren in 1996/1997 voor start van project, na afronding van de inrichtingswerken in Leeuwense Waard in kader van Deltawet Grote Rivieren. In 1995 is reeds een vegetatiekartering uitgevoerd door RWS-DON in het kader van het monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;
- uitvoering elke 3 jaar; tussentijds actualiseren als inrichting van uiterwaard daar aanleiding toe geeft;

- het monitoringsprogramma voorziet in een heropname van de vegetatie in 1999 (door Meetkundige Dienst RWS, Delft);
- monitoring tot in de eindfase.

Vogels:
- maandelijkse tellingen van wintergasten op de Kaliwaal en 2-jaarlijkse tellingen van broedvogels in gehele plangebied;
- nulmeting is in 1995 reeds uitgevoerd door Bureau Natuurbalans in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;
- het monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard voorziet reeds in een periodieke telling. Bovendien kan gebruik worden gemaakt van jaarlijkse tellingen uitgevoerd door vogelwerkgroepen en amateurornithologen;
- monitoring tot 10 jaar na het aanbrengen van de afdeklaag.

Macrofauna:
- halfjaarlijkse bemonstering van diverse belangrijke habitats in Kaliwaal en nevengeul op macrofauna (in totaal 10 à 20 monsters);
- nulmeting is in 1995 reeds uitgevoerd door Hydrobiologisch Adviesbureau Klink in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;
- het monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard voorziet reeds in een periodieke bemonstering;
- monitoring tot 10 jaar na aanbrengen van de afdeklaag.

Vis:
- tweejaarlijkse bemonstering van visbroed (voorjaar) en volwassen vis (najaar) in Kaliwaal en nevengeul (in totaal 10 à 20 monsters);
- nulmeting is in 1995 reeds uitgevoerd door Bureau Natuurbalans in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard;
- het monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard voorziet reeds in een periodieke telling. Bovendien kan gebruik worden gemaakt van waarnemingen van sportvissers;
- monitoring in de nevengeul tot 10 jaar na het aanbrengen van de afdeklaag.

1.5 Toetsingskader

Op basis van de gemonitorde gegevens kunnen zowel beheer als inrichting van zowel de specieberging in de Kaliwaal als het gehele Waaier van Geulen project worden heroverwogen en aangepast. Aanleiding daartoe is expliciet voorhanden als uit de metingen blijkt dat de volgende normen worden overschreden:
- het totale weerstand van de vegetatie in de uiterwaard, als gevolg van bos-, struweel en ruigteontwikkeling groter is dan de in de rivierenwetvergunning vastgelegde maximale waarde, uitgedrukt in oppervlaktepercentage;
- een maatgevende afname, dan wel toename van populaties van beleidsmatig belangrijke rode lijst soorten of doelsoorten van het natuurbeleid optreedt (factor 2 verandering met gemiddelde over voorgaande jaren);
- er sprake is van dusdanig nieuwe inzichten en ervaringen in het verloop van de natuurontwikkeling dat er reden is om aan te nemen dat de te verwachten natuurontwikkeling maatgevend zal afwijken van de in het inrichtingsplan geschetste ontwikkeling.

1.6 Overige activiteiten

Naast het uitvoeren van het monitoringsprogramma worden de volgende activiteiten ondernomen:

- *registratie veldwaarnemingen:* registratie van ecologische waarnemingen in het terrein (bijzondere waarnemingen, verstoringsgedrag etc.). Gegevens te verzamelen door beheerders van terrein en specieberging. Start registratie in 1996;
- *afstemming met onderzoek derden*: een aantal aspecten worden reeds (rnonitoringsprogramma nevengeul Leeuwen RIZA) door derden met enige regelmaat gemonitord. De initiatiefnemer onderhoudt een nauwe relatie met deze partijen en streeft ernaar om meetprogramma's zo mogelijk af te stemmen en resultaten uit te wisselen.

DEEL E CONCLUSIE

In deze paragraaf wordt de voorgestelde monitoring zoals hiervoor is behandeld voor de onderscheiden compartimenten in tabelvorm samengevat:

Tabel 1 Grondwater

Locatie	Buisnummer	Fase monitoring		Bemonsterings frequentie en analysepakket	
		nulsituatie	tijdens en na vulling	nulsituatie	tijdens en na vulling
Eerste lijn (ondiep)	1 t/m 10, 12, 13 (ondiep, middeldiep)	x	x	2 x A	1x/jaar TM 1z/5 jaar TOT
Referentiepeilbuizen	22, 23	x	x	2.x A	1x/jaar TM 1x/ 10 jaar TOT
Overige peilbuizen	3, 6, 9 (diep) 11, 14 t/m 21, 24 t/m 26	x	x	2 x A	1x/10 jaar TOT

A totaalpakket: *microparameters minerale olie, VOX waaronder TCB, zware metalen, PAK's en bestrijdingsmiddelen; fysische macroparameters pH, temperatuur, EGV, organische stof en organisch koolstof; chemische macroparameters ammonium, sulfaat, zwavel, chloride, ijzer en overige macro-ionen, Kjeldabl-stikstof en* ***ortho-fosfaat.***

B tracerpakket *TCB, p-HCH, arseen en ammonium, eventueel aan te passen naar aanleiding van resultaten* ***totaalpakket-bemonstering*** *(éénmaat per 5 jaar) of naar aanleiding van resultaten bemonstering poriënwater.*

TM pakket *arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, nikkel, lood, zink chloride, bicarbonaat, sulfaat, nitraat, orthofosfaa,t kalium, magnesium, calcium, natrium, ammonium ijzer, mangaan DOC, pH, geleidingsvermogen (veldmetingen), γHCH, TCB*

TOT pakket *pakket TM, BTEX, PAK (10 van VROM), VOC, l OCB's PCB's minerale olie in alle peilbuizen wordt de stijghoogte gemeten, bij aanvang stortactiviteiten éénmaal per twee weken, na vulling minder intensief.*

Tabel 2 Overzicht monitoringsplan oppervlaktewater Kaliwaal

Bemonsteringslocatie	Fase Monitoring		Bemonsteringsfrequentie		Analysepakket	
	Nulsituatie	Eerste vulfase	Nulsituatie [1]	Eerste vulfase [2]	nulsituatie	Eerste vulfase
Kaliwaal, Centraal, epilimnion	x	x	4x per jaar	6x per jaar	A	A
Kaliwaal, Centraal, hypolimnion	x	x	4x per jaar	6x per jaar)	A	A
Kaliwaal, Uitstroom Epilimnion	x	x	4x per jaar	6x per jaar [3] wekelijks[4]	A	B+C
Waal, bovenstrooms	x	x	4x per jaar	6x per jaar)	A	A
Waal, beneden-strooms	x	x	4x per jaar	6x per jaar)	A	A
Kaliwaal, bij stortact. epilinmion		x		wekelijks [4]		C

1) De maanden februari, mei,.augustus en november
2) de maanden februari, april, juni. augustus, oktober en december
3) ten behoeve van parameterpakket B
4) ten behoeve van parameterpakket C
A pH(veld), temperatuur (veld), zichtdiepte (veld), ortho-fosfaat, totaal-fosfaat,ammonium, nitraat,zwevende stof, zware metalen (cadmium, koper, nikkel,.zink, lood,.kwik, chroom en arseen)
B als A. maar geen zwevend stof
C zwevende stof gehalte

Tabel 3 Monitoring Morfologie

	Fase Monitoring		Frequentie	Analysepakket
	Nulsituatie	Vul en consolidatiefase	Vul en consolidatiefase	
Kaliwaal	RWS-DON [1]	tot consolidatiesnelheid van 0,02 m/jaar	1x in zomer	morfologie L25 [2]
Hoofdgeul Waal	RWS-DON [1]	tot einde vulfase	1x in zomer	morfologie, L25 [2]
Uiterwaard	1x	tot na consolidatiefase	1x per 3 jaar	morfologie, hoogtemeting [3]
Nevengeul tpv duikers	RWS-DON	tot einde vulfase	2x/mnd en 1x/mnd [4]	debiet
Instroomgebied nevengeul	1997[5]	tot afdeklaag is aange-bracht	3x per jaar	stroomsnelheid obv relief-kaart en lodingen
Invaaropening(2)[6]	1996/1997, bij gemiddel-de afvoer en hoogwater	tot afdeklaag is aange-bracht	1x per jaar	stroomsnelheid en troebelm-ting per waterlaagdikte van 1 m
Nevengeul (3) Rivier (2)				
Kaliwaal (10) Nevengeul (2)	1996/1997	tot afdeklaag is aange-bracht	1x per jaar	bodemdichtheid[7]

1) nulmeting reeds uitgevoerd door RWS-DON in 1995
2) loding in raaien met onderlinge afstand van 25 m
3) schaal 1:2000, oplosingsniveau 0,5 m verticaal, 5 m horizontaal 2x per maand
4) 2x per maand in de periode april t/m september
1x per maand in de periode oktober tot maart
5) op basis van nulmeting reliëf uiterwaard en Kaliwaal
6) aantal meetlocaties
7 mbv akoestische concentratiemeting en analyse van boorkernen

Tabel 4 Monitoring natuurontwikkeling

Locatie	Fase Monitoring		Frequentie	Analysepakket
	Nulsituatie	Vul en consolidatiefase	Vul en consolidatiefase	
Uiterwaard	1996/1997 [1)]	tot in de eindfase	1x per 3 jaar	Kartering op basis van luchtfoto's
Kaliwaal en plangebied	Reeds uitgevoerd [2)]	tot 10 jaar na aanbrengen afdeklaag	Maandelijks 2x per jaar	Wintergasten Broedvogels
Kaliwaal en nevengeul	Reeds uitgevoerd [3)]	tot 10 jaar na aanbrengen afdeklaag	2x per jaar	Mactofauna (10 à 20 monsters)
Kaliwaal en nevengeul	Reeds uitgevoerd [4)]	in nevengeul tot 10 jaar na aanbrengen afdeklaag	2x per jaar	Visbroed en volwassen vis [5)]

1) in 1996/1997 wordt nulmeting uitgevoerd na afronding van de inrichtingswerken in Leeuwense Waard in kader van Deltawet Grote Rivieren. In 1995 is reeds een vegetatiekartering uitgevoerd door RWS-DON in kader van monitoringprogramma nevengeul Leeuwense Waard

2) in 1995 door Bureau Natuurbalans in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard

3) door Hydrobiologiseh Adviesbureau Klink in het kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard

4) Bureau Natuurbalans in kader van monitoringsprogramma nevengeul Leeuwense Waard

5) visbroed in het voorjaar en volwassen vis in het najaar (10 à 20 monsters, waarnemingen van sportvissers)

44653307 0076

Literatuurlijst

1. Milieu-effectrapport Waaier van geulen. Baggerspecieberging in de Kaliwaal. Milieu-effectrapport – hoofdrapport en bijlagen rapport. Grontmij Advies & Techniek, juli 1996.
2. Aanvulling MER baggerspecieberging in de Kaliwaal. Grontmij Gelderland april 1997. Doc.nr. GLD3196.
3. Aanvullende informatie Kaliwaal milieu-effectrapport en vergunningsaanvraag Wet milieubeheer d.d. 30 september 1996, Aanvulling milieu-effectrapport baggerspecieberging in de Kaliwaal.
4. Baggerspeciedepots. Modellen van de verspreiding van verontreinigingen naar grondwater. Literatuurstudie. Onderdeel van project UVD. Grontmij, 17 november 2005.
5. Uitloging en verspreiding vanuit depots. Overzicht resultaten 2004 en 2005 en doorkijk naar 2006. Augustus 2006. AKWA rapport 06.002.
6. Handleiding uitloging en verspreiding vanuit depots. Naar een nieuw toetsingskader. Waterbodems Advies en Uitvoering. Eindconcept 15 augustus 2006.
7. Uitloging en verspreiding uit depots: wat weten we meer 10 jaar na het vaststellen van het Beleidsstandpunt Verwijdering baggerspecie? WL| Delft Hydraulics, november 2005.
8. Grondwatermonitoring Kaliwaal 2007. Grontmij Nederland bv.
9. 'Kaliwaal Waaier van Geulen. Nulonderzoek ten behoeve van de monitoring'. Grontmij, april 1999, doc.nr. GLD5422.
10. Praktijktoets. Handleiding Uitloging en Verspreiding uit Baggerdepots. Grontmij, 15 augustus 2006, documentnummer 13/99071226/LV.
11. Oppervlaktewatermonitoring Kaliwaal 2005. Grontmij, 25 april 2006, documentnummer 130-141-392-'06).

Bijlage 1

Topografische ligging Kaliwaal



Grontmij

Situering locatie

P.N. 164881 schaal 1: 25.000 Bijlage 1

44A42290

Bijlage 2

Locatie geselecteerde peilbuizen voor meting grondwaterstanden

WAAL

KALIWAAL

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

BOVEN-LEEUWEN

1 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
2 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
3 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0
4 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
5 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 5,5 - 7,5 / 13,0 - 15,0
6 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 34,0 - 36,0
7 5,5 - 7,5 / 13,0 - 15,0
8 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
9 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 27,0 - 29,0 / 35,0 - 37,0
10 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
11 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
12 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
13 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
14 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
15 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
16 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
17 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0
18 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
19 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
20 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
21 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0
22 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0
23 8,0 - 10,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0
24 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0
25 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 22,0 - 24,0 / 34,0 - 36,0
26 7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 23,0 - 25,0 / 34,0 - 36,0
27

VERKLARING

21 (7,0 - 9,0) PEILBUIS MET NUMMER FILTERDIEPTE (IN M - MV)

11 GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

Status: DEFINITIEF

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: GESELECTEERDE PEILBUIZEN

Besteknummer	Formaat	Schaal
	A3	1:5000

Projectnummer	Tekeningnummer	Gew.	Datum	Datum	Bladnummer
205067	44A-51835		[redacted] 5.1.2e	14-02-2007	Bijlage: 1

Filenaam : 44A51835

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 25-04-2006

Bijlage 3

Tabellen met gemeten grondwaterstanden

0076

Bijlage 2.1 Peilfilters 9 m -mv

Meetgegevens			1998						1999									2000					
peilbuis	bkp	Filter	16-12-1997	10-9-1998	29-9-1998	28-10-1998	30-11-1998	28-12-1998	28-1-1999	26-3-1999	27-4-1999	30-6-1999	29-7-1999	28-8-1999	28-9-1999	28-10-1999	28-11-1999	28-1-2000	28-3-2000	28-4-2000	28-5-2000	28-6-2000	28-7-2000
1.1	7,92	9,00	3,00	4,15	3,12	1,59	2,20	2,07	2,61	1,22	1,49	2,05	2,93	3,28	4,06	3,65	3,51	2,91	1,96	3,03	2,93	3,35	2,61
12.1	7,57	9,00	2,88	3,33															1,62	2,30	2,33	2,61	2,22
17.1	8,58	9,00	2,43	4,24	3,69 *		2,73	2,60	3,11	n.bereikb	n.bereikb	2,53	3,45	3,78	4,56	4,13	4,00	3,42	2,43	3,55	3,43	3,87	3,11
19.1	7,81	9,00	1,71	3,44	2,96 *		1,99	1,88	2,40	n.bereikb	n.bereikb	1,79	2,73	3,05	3,83	3,40	3,27	2,70	1,71	2,83	2,72	2,15	2,37
22.1	9,19	9,00	4,08	4,93	3,98	3,07	3,05	3,08	3,49	2,28	2,61	3,08	3,78	4,22	4,98	4,64	4,48	3,76	2,84	3,88	3,88	4,24	3,67
23.1	7,42	10,00	2,95	3,96	2,03	0,67	1,43	0,67	1,69	0,87	1,40	1,60	1,90	2,37	2,97	2,79	2,69	1,88	1,45	1,94	2,05	2,26	2,05
24.1	7,20	9,00	1,63	3,36	2,44	0,95	1,59	1,41	1,95	0,72	0,98	1,49	2,27	2,60	3,31	2,93	2,82	2,23	1,36	2,34	2,25	2,66	1,97
26.1	6,87	9,00	1,96	2,67	1,83	1,07	1,18	1,19	1,96	0,66	0,96	1,25	1,75	2,08	2,76	2,42	2,32	1,67	0,83	1,73	1,75	2,04	1,62

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp	Filter	16-12-1997	10-9-1998	29-9-1998	28-10-1998	30-11-1998	28-12-1998	28-1-1999	26-3-1999	27-4-1999	30-6-1999	29-7-1999	28-8-1999	28-9-1999	28-10-1999	28-11-1999	28-1-2000	28-3-2000	28-4-2000	28-5-2000	28-6-2000	28-7-2000
22.1	9,19	9	5,11	4,26	5,21	6,12	6,14	6,11	5,70	6,91	6,58	6,11	5,41	4,97	4,21	4,55	4,71	5,43	6,35	5,31	5,31	4,95	5,52
23.1	7,42	10	4,47	3,46	5,39	6,75	5,99	6,75	5,73	6,55	6,02	5,82	5,52	5,05	4,45	4,63	4,73	5,54	5,97	5,48	5,37	5,16	5,37
17.1	8,58	9	6,15	4,34	4,89		5,85	5,98	5,47			6,05	5,13	4,80	4,02	4,45	4,58	5,16	6,15	5,03	5,15	4,71	5,47
12.1	7,57	9	4,69	4,24															5,95	5,27	5,24	4,96	5,35
19.1	7,81	9	6,10	4,37	4,85		5,82	5,93	5,41			6,02	5,08	4,76	3,98	4,41	4,54	5,11	6,10	4,98	5,09	5,66	5,44
26.1	6,87	9	4,91	4,20	5,04	5,80	5,69	5,68	4,91	6,21	5,91	5,62	5,12	4,79	4,11	4,45	4,55	5,20	6,04	5,14	5,12	4,83	5,25
1.1	7,92	9	4,92	3,77	4,80	6,33	5,72	5,85	5,31	6,70	6,43	5,87	4,99	4,64	3,86	4,27	4,41	5,01	5,96	4,89	4,99	4,57	5,31
24.1	7,2	9	5,57	3,84	4,76	6,25	5,61	5,79	5,25	6,48	6,22	5,71	4,93	4,60	3,89	4,27	4,38	4,97	5,84	4,86	4,95	4,54	5,23

44653307

0076

Bijlage 2.1 Peilfilters 9 m -mv

Meetgegevens				2003																		
peilbuis	bkp		Filter	29-8-2000	29-9-2000	28-3-2003	14-4-2003	28-4-2003	15-5-2003	28-5-2003	13-6-2003	28-6-2003	14-7-2003	28-7-2003	14-8-2003	30-8-2003	14-9-2003	29-9-2003	13-10-2003	28-10-2003	14-11-2003	28-11-2003	15-12-2003	28-12-2003
1.1		7,92	9,00	3,19	3,20	3,45	3,58	3,81	3,95	3,23	3,40	3,83	4,27		4,81	4,95	5,15		3,83	4,36	3,34	4,59	4,34	3,54
12.1		7,57	9,00	2,53	2,65	2,58	2,75	3,31	2,85	2,69	2,80	3,08	3,42		3,96	4,15	4,40		3,66	4,71	3,76	3,85	3,70	3,22
17.1		8,58	9,00	3,70	3,69	3,96	4,06	4,28	3,90	3,70	3,87	4,35	4,83		4,45	5,60	5,86		4,13	4,90	5,09	5,10	4,86	4,03
19.1		7,81	9,00	2,96	2,95	3,25	3,36	5,78	3,20	2,97	3,14	3,65	4,13		4,75	4,80	5,16		3,32	4,19	4,36	4,39	4,12	3,29
22.1		9,19	9,00	4,14	4,18	4,25	4,40	4,30	4,42	4,22	4,38	2,70	5,06		5,64	5,87	6,07		5,22	5,34	5,44	5,50	5,40	4,72
23.1		7,42	10,00	2,24	2,40	2,15	2,36	2,61	2,60	2,43	2,35	4,67	2,96		3,41	3,66	3,81		3,71	3,40	3,40	3,50	3,93	3,08
24.1		7,20	9,00	2,49	2,48	2,75	2,88	3,06	2,74	2,54	2,69	3,13	3,47		3,83	3,98	4,11		3,13	3,56	3,66	3,70	3,50	2,84
26.1		6,87	9,00	1,95		2,00	2,15	2,34	2,20	2,01	2,11	2,42	2,74		3,20	3,25	3,63		2,88	2,98	3,04	3,10	2,90	2,47

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp		Filter	29-8-2000	29-9-2000	28-3-2003	14-4-2003	28-4-2003	15-5-2003	28-5-2003	13-6-2003	28-6-2003	14-7-2003	28-7-2003	14-8-2003	30-8-2003	14-9-2003	29-9-2003	13-10-2003	28-10-2003	14-11-2003	28-11-2003	15-12-2003	28-12-2003
22.1		9,19	9	5,05	5,01	4,94	4,79	4,89	4,77	4,97	4,81	6,49	4,13		3,55	3,32	3,12		3,97	3,85	3,75	3,69	3,79	4,47
23.1		7,42	10	5,18	5,02	5,27	5,06	4,81	4,82	4,99	5,07	2,75	4,46		4,01	3,76	3,61		3,71	4,02	4,02	3,92	3,49	4,34
17.1		8,58	9	4,88	4,89	4,62	4,52	4,30	4,68	4,88	4,71	4,23	3,75		4,13	2,98	2,72		4,45	3,68	3,49	3,48	3,72	4,55
12.1		7,57	9	5,04	4,92	4,99	4,82	4,26	4,72	4,88	4,77	4,49	4,15		3,61	3,42	3,17		3,91	2,86	3,81	3,72	3,87	4,35
19.1		7,81	9	4,85	4,86	4,56	4,45	2,03	4,61	4,84	4,67	4,16	3,68		3,06	3,01	2,65		4,49	3,62	3,45	3,42	3,69	4,52
26.1		6,87	9	4,92		4,87	4,72	4,53	4,67	4,86	4,76	4,45	4,13		3,67	3,62	3,24		3,99	3,89	3,83	3,77	3,97	4,40
1.1		7,92	9	4,73	4,72	4,47	4,34	4,11	3,97	4,69	4,52	4,09	3,65		3,11	2,97	2,77		4,09	3,56	4,58	3,33	3,58	4,38
24.1		7,2	9	4,71	4,72	4,45	4,32	4,14	4,46	4,66	4,51	4,07	3,73		3,37	3,22	3,09		4,07	3,64	3,54	3,50	3,70	4,36

44653307

9076

Bijlage 2.1 Peilfilters 9 m -mv

Meetgegevens			2004																			
peilbuis	bkp	Filter	14-1-2004	28-1-2004	13-2-2004	27-2-2004	15-3-2004	29-3-2004	15-4-2004	28-4-2004	13-5-2004	1-6-2004	14-6-2004	28-6-2004	14-7-2004	28-7-2004	16-8-2004	30-8-2004	15-9-2004	28-9-2004	13-10-2004	26-10-2004	16-11-2004
1.1	7,92	9,00	2,68	1,32	1,78	3,20	3,72	3,00	3,15	3,68	1,63	3,53	2,64	3,40	3,45	3,51	3,92	3,37	4,08	3,80	4,24	3,43	3,53
12.1	7,57	9,00	2,82	0,79	1,85	2,31	2,87	2,50	2,60	2,91	2,13	2,82	2,45	2,77	2,89	2,94	3,22	2,97	3,29	3,25	3,43	3,05	2,98
17.1	8,58	9,00	2,90 *		2,26	3,76	4,21	3,51	3,65	4,21	2,06	4,05	3,13	3,92	3,94	4,01	4,42	3,82	4,63	4,26	4,76	3,92	4,04
19.1	7,81	9,00	2,12 *	**	**		3,56	2,75	2,93	3,48	1,32	3,33	2,39	3,28	3,20	2,29	3,70	3,02	3,93	3,51	4,05	3,18	3,28
22.1	9,19	9,00	4,37	2,21	1,34	4,02	4,54	4,02	4,12	4,55	3,20	4,43	4,30	4,33	4,46	4,50	4,86	4,49	4,91	4,86	5,10	4,55	4,51
23.1	7,42	10,00	2,94	0,52	1,34	1,91	2,39	2,29	2,33	2,52	2,29	2,48	2,35	2,47	2,63	2,67	2,90	2,80	3,01	2,97	3,05	2,85	2,85
24.1	7,20	9,00	2,00	0,79	1,18	2,48		2,34	2,44		1,05	2,81	0,98	2,69	2,66	2,80		2,67				2,80	2,68
26.1	6,87	9,00	2,00 *		1,01	1,75	2,23	1,89	1,94	2,25	1,45	2,21	1,84	2,17	2,25	2,28	2,52	2,30	2,64	2,53	2,74	2,33	2,29

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter	14-1-2004	28-1-2004	13-2-2004	27-2-2004	15-3-2004	29-3-2004	15-4-2004	28-4-2004	13-5-2004	1-6-2004	14-6-2004	28-6-2004	14-7-2004	28-7-2004	16-8-2004	30-8-2004	15-9-2004	28-9-2004	13-10-2004	26-10-2004	16-11-2004
22.1	9,19	9	4,82	6,98	7,85	5,17	4,65	5,17	5,07	4,64	5,99	4,76	4,89	4,86	4,73	4,69	4,33	4,70	4,28	4,33	4,09	4,64	4,68
23.1	7,42	10	4,48	6,90	6,08	5,51	5,03	5,13	5,09	4,90	5,13	4,94	5,07	4,95	4,79	4,75	4,52	4,62	4,41	4,45	4,37	4,57	4,57
17.1	8,58	9	5,68		6,32	4,82	4,37	5,07	4,93	4,37	6,52	4,53	5,45	4,66	4,64	4,57	4,16	4,76	3,95	4,32	3,82	4,66	4,54
12.1	7,57	9	4,75	6,78	5,72	5,26	4,70	5,07	4,97	4,66	5,44	4,75	5,12	4,80	4,68	4,63	4,35	4,60	4,28	4,32	4,14	4,52	4,59
19.1	7,81	9	5,69				4,25	5,06	4,88	4,33	6,49	4,48	5,42	4,53	4,61	5,52	4,11	4,79	3,88	4,30	3,76	4,63	4,53
26.1	6,87	9	4,87		5,86	5,12	4,64	4,98	4,93	4,62	5,42	4,66	5,03	4,70	4,62	4,59	4,35	4,57	4,23	4,34	4,13	4,54	4,58
1.1	7,92	9	5,24	6,60	6,14	4,72	4,20	4,92	4,77	4,24	6,29	4,39	5,28	4,52	4,47	4,41	4,00	4,55	3,84	4,12	3,68	4,49	4,39
24.1	7,2	9	5,20	6,41	6,02	4,72		4,86	4,76		6,15	4,39	6,22	4,51	4,54	4,40		4,53				4,40	4,52

44653307

Bijlage 2.1 Peilfilters 9 m -mv

Meetgegevens

						2005																
peilbuis	bkp		Filter	29-11-2004	14-12-2004	27-12-2004	31-1-2005	14-2-2005	28-2-2005	16-3-2005	29-3-2005	14-4-2005	2-5-2005	12-5-2005	27-5-2005	14-6-2005	28-6-2005	14-7-2005	28-7-2005	15-8-2005	29-8-2005	14-9-2005	28-9-2005	13-10-2005
1.1		7,92	9,00	3,03	4,02	2,50	2,67	2,07	2,64	2,83	2,24	2,28	1,78	1,76	2,75	3,29	3,90	3,46	3,91	3,65	2,04	3,36	4,01	3,68
12.1		7,57	9,00	2,61	3,16	2,58	1,87	1,77	1,99	2,25	1,92	1,91	1,59	1,63	2,14	2,52	3,01	2,46	3,19	3,04	2,42	2,71	3,12	3,04
17.1		8,58	9,00	3,55	4,60	2,90	3,10	2,52	3,18	3,29	2,74	2,76	2,28	2,11	3,24	3,81	4,75	3,99	4,47	4,17	2,42	3,85	4,58	4,16
19.1		7,81	9,00	2,80	3,80	2,15	2,39	1,80	2,57	2,54	1,94	2,02	1,51	1,38	2,50	3,09	3,75	3,25	3,75	3,43	1,68	3,15	3,89	3,43
22.1		9,19	9,00	4,08	4,80	3,98	3,39	3,38	3,43	3,87	3,45	3,35	2,91	2,90	3,69	4,18	4,67	4,46	4,84	4,65	3,60	4,31	4,75	4,63
23.1		7,42	10,00	2,42	2,68	2,55	1,48	1,71	1,60	2,04	2,80	1,77	1,47	1,60	1,76	2,17	2,52	2,60	2,83	2,73	2,52	2,39	2,57	2,73
24.1		7,20	9,00	2,30		1,85	1,92	1,28	2,01	2,16	1,49	1,71	1,17	1,06	2,06	2,57	3,16	2,80	3,18	2,91	1,41	2,63	3,27	2,91
26.1		6,87	9,00	1,94	2,50	1,81	1,39	1,22	1,45	1,73	1,44	1,38	1,08	1,10	1,69	1,94	2,39	2,23	2,53	2,33	1,68	2,06	2,44	2,42

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp		Filter	29-11-2004	14-12-2004	27-12-2004	31-1-2005	14-2-2005	28-2-2005	16-3-2005	29-3-2005	14-4-2005	2-5-2005	12-5-2005	27-5-2005	14-6-2005	28-6-2005	14-7-2005	28-7-2005	15-8-2005	29-8-2005	14-9-2005	28-9-2005	13-10-2005
22.1		9,19	9	5,11	4,39	5,21	5,80	5,81	5,76	5,32	5,74	5,84	6,28	6,29	5,50	5,01	4,52	4,73	4,35	4,54	5,59	4,88	4,44	4,56
23.1		7,42	10	5,00	4,74	4,87	5,94	5,71	5,82	5,38	4,62	5,65	5,95	5,82	5,66	5,25	4,90	4,82	4,59	4,69	4,90	5,03	4,85	4,69
17.1		8,58	9	5,03	3,98	5,68	5,48	6,06	5,40	5,29	5,84	5,82	6,30	6,47	5,34	4,77	3,83	4,59	4,11	4,41	6,16	4,73	4,00	4,42
12.1		7,57	9	4,96	4,41	4,99	5,70	5,80	5,58	5,32	5,65	5,66	5,98	5,94	5,43	5,05	4,56	5,11	4,38	4,53	5,15	4,86	4,45	4,53
19.1		7,81	9	5,01	4,01	5,66	5,42	6,01	5,24	5,27	5,87	5,79	6,30	6,43	5,31	4,72	4,06	4,56	4,06	4,38	6,13	4,66	3,92	4,38
26.1		6,87	9	4,93	4,37	5,06	5,48	5,65	5,42	5,14	5,43	5,49	5,79	5,77	5,18	4,93	4,48	4,64	4,34	4,54	5,19	4,81	4,43	4,45
1.1		7,92	9	4,89	3,90	5,42	5,25	5,85	5,28	5,09	5,68	5,64	6,14	6,16	5,17	4,63	4,02	4,46	4,01	4,27	5,88	4,56	3,91	4,24
24.1		7,2	9	4,90		5,35	5,28	5,92	5,19	5,04	5,71	5,49	6,03	6,14	5,14	4,63	4,04	4,40	4,02	4,29	5,79	4,57	3,93	4,29

9700

Bijlage 2.1 Peilfilters 9 m -mv

Meetgegevens								2006															
peilbuis	bkp	Filter		28-10-2005	15-11-2005	30-11-2005	16-12-2005	27-12-2005	12-1-2006	31-1-2006	17-2-2006	28-2-2006	14-3-2006	28-3-2006	13-4-2006	2-5-2006	12-5-2006	30-5-2006	13-6-2006	28-6-2006	13-7-2006	28-7-2006	18-8-2006	28-8-2006	12-9-2006
1.1	7,92	9,00		4,28	4,65	4,61	4,08	3,75	3,84	3,65	4,28	3,45		2,20	1,10	1,81	3,80	1,10	1,33	3,20	3,45	3,38	4,25	3,40	3,46
12.1	7,57	9,00		3,48	3,80	3,78	3,45	3,23	3,25	3,17	3,48	1,97		1,82	1,35	1,63	2,15	1,45	1,83	2,40	2,23	2,29	3,42	2,91	2,85
17.1	8,58	9,00		4,81	5,22	4,19	4,60	4,24	4,36	4,10	4,77	3,24		2,65	1,58	2,31	3,32	1,50	2,81	3,70	3,87	4,78	4,60	3,85	3,98
19.1	7,81	9,00		4,09	4,55	4,48	3,88	3,52	3,65	3,37	4,05	2,52		1,90	0,80	1,57	2,60	0,78	2,10	2,98	3,25	4,15	4,09	3,12	3,25
22.1	9,19	9,00		5,17	5,51	5,52	5,03	4,78	4,78	4,73	5,18	3,48		3,25	2,30	3,95	3,71	2,55	2,25	4,06	4,25	5,05	5,09	4,42	3,37
23.1	7,42	10,00		3,05	3,31	3,29	3,32	2,95	2,88	2,97	3,22	2,98		1,92	1,30	2,00	1,83	1,46	0,60	2,06	2,36	2,82	3,21	2,67	2,52
24.1	7,20	9,00		3,49	3,74	3,66	3,52	3,02	3,13	2,92	3,45	1,78		1,03	0,58	2,40	2,12	0,52	0,75	2,47	2,65	2,48	3,58	2,69	2,76
26.1	6,87	9,00		3,82	3,08	2,88	2,70	2,51	2,55	2,47	2,72	1,48		1,30	0,81	1,12	1,60	0,82	1,30	1,95	2,13	2,71	2,70	2,22	2,19

Grondwaterstand t.o.v. NAP																								
peilbuis	bkp	Filter		28-10-2005	15-11-2005	30-11-2005	16-12-2005	27-12-2005	12-1-2006	31-1-2006	17-2-2006	28-2-2006	14-3-2006	28-3-2006	13-4-2006	2-5-2006	12-5-2006	30-5-2006	13-6-2006	28-6-2006	13-7-2006	28-7-2006	18-8-2006	28-8-2006	12-9-2006
22.1	9,19	9		4,02	3,68	3,67	4,16	4,41	4,41	4,46	4,01	5,71		5,94	6,89	5,24	5,48	6,64	6,94	5,13	4,94	4,14	4,1	4,77	5,82
23.1	7,42	10		4,37	4,11	4,13	4,10	4,47	4,54	4,45	4,2	4,44		5,5	6,12	5,42	5,59	5,96	6,82	5,36	5,06	4,6	4,21	4,75	4,9
17.1	8,58	9		3,77	3,36	4,39	3,98	4,34	4,22	4,48	3,81	5,34		5,93	7	6,27	5,26	7,08	5,77	4,88	4,71	3,8	3,98	4,73	4,6
12.1	7,57	9		4,09	3,77	3,79	4,12	4,34	4,32	4,4	4,09	5,6		5,75	6,22	5,94	5,42	6,12	5,74	5,17	5,34	5,28	4,15	4,66	4,72
19.1	7,81	9		3,72	3,26	3,33	3,93	4,29	4,16	4,44	3,76	5,29		5,91	7,01	6,24	5,21	7,03	5,71	4,83	4,56	3,66	3,72	4,69	4,56
26.1	6,87	9		3,05	3,79	3,99	4,17	4,36	4,32	4,4	4,15	5,39		5,57	6,06	5,75	5,27	6,05	5,57	4,92	4,74	4,16	4,17	4,65	4,68
1.1	7,92	9		3,64	3,27	3,31	3,84	4,17	4,08	4,27	3,64	4,47		5,72	6,82	6,11	4,12	6,82	6,59	4,72	4,47	4,54	3,67	4,52	4,46
24.1	7,2	9		3,71	3,46	3,54	3,68	4,18	4,07	4,28	3,75	5,42		6,17	6,62	4,8	5,08	6,68	6,45	4,73	4,55	4,72	3,62	4,51	4,44

44653307

9700

Bijlage 2.1 Peilfilters 9 m -mv

Meetgegevens

peilbuis	bkp	Filter		26-9-2006	13-10-2006	27-10-2006	15-11-2006	30-11-2006	14-12-2006	27-12-2006
1.1	7,92	9,00		3,01	1,77	3,58	4,17	3,29	2,40	2,65
12.1	7,57	9,00		2,70	2,20	2,78	3,28	2,81	2,35	2,86
17.1	8,58	9,00		3,43	2,85	4,95	4,70	3,60	2,85	4,23
19.1	7,81	9,00		2,70	2,12	3,33	3,98	3,55	2,12	3,53
22.1	9,19	9,00		4,10	3,95	4,45	5,00	4,20	3,65	4,48
23.1	7,42	10,00		1,97	1,39	3,49	3,24	3,14	1,39	2,40
24.1	7,20	9,00		2,31	1,07	2,88	3,47	2,59	1,77	2,94
26.1	6,87	9,00		2,06	1,58	2,18	2,55	2,11	1,65	2,20

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp	Filter	26-9-2006	13-10-2006	27-10-2006	15-11-2006	30-11-2006	14-12-2006	27-12-2006
22.1	9,19	9	5,09	5,24	4,74	4,19	4,99	5,54	4,71
23.1	7,42	10	5,45	6,03	3,93	4,18	4,28	6,03	5,02
17.1	8,58	9	5,15	5,73	3,63	3,88	4,98	5,73	4,35
12.1	7,57	9	4,87	5,37	4,79	4,29	4,76	5,22	4,71
19.1	7,81	9	5,11	5,69	4,48	3,83	4,26	5,69	4,28
26.1	6,87	9	4,81	5,29	4,69	4,32	4,76	5,22	4,67
1.1	7,92	9	4,91	6,15	4,34	3,75	4,63	5,52	5,27
24.1	7,2	9	4,89	6,13	4,32	3,73	4,61	5,43	4,26

44653307

0076

Bijlage 2.2 Peilfilters 19 m -mv

Meetgegevens			1998						1999									2000					
peilbuis	bkp	Filter	16-12-1997	10-9-1998	29-9-1998	28-10-1998	30-11-1998	28-12-1998	28-1-1999	26-3-1999	27-4-1999	30-6-1999	29-7-1999	28-8-1999	28-9-1999	28-10-1999	28-11-1999	28-1-2000	28-3-2000	28-4-2000	28-5-2000	28-6-2000	28-7-2000
1.2	7,90	19,00	2,95	4,12	3,10	1,55	2,17	2,09	2,58	1,19	1,47	2,07	2,91	3,26	4,04	3,63	3,48	2,89	1,94	3,01	2,91	3,34	2,60
12.2	7,55	19,00	2,85	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	2,27	2,32	2,58	2,19
17.2	8,58	19,00	2,43	4,22	3,68 *		2,72	2,61	3,11	n.bereikb	n.bereikb	2,52	3,45	3,76	4,55	4,12	4,00	3,43	2,43	3,55	3,42	3,87	3,11
19.2	7,78	19,00	1,65	3,42	2,95 *		1,96	1,86	2,37	n.bereikb	n.bereikb	1,77	2,70	3,03	3,81	3,38	3,25	2,70	1,68	2,82	2,69	3,12	2,34
22.2	9,18	19,00	4,05	4,92	3,97	3,05	3,06	3,08	3,48	2,28	2,63	3,08	3,78	4,21	4,97	4,63	4,47	3,76	2,83	3,88	3,87	4,23	3,70
23.2	7,41	19,00	2,94	3,96	2,01	0,66	1,41	0,66	1,67	0,86	1,40	1,57	1,88	2,35	2,94	2,77	2,67	1,86	1,44	1,92	2,03	2,23	2,03
24.2	7,18	19,00	1,59	3,33	2,40	0,93	1,55	1,48	1,92	0,69	0,95	1,47	2,24	2,58	3,29	2,92	2,80	2,21	1,36	2,31	2,23	2,33	1,92
26.2	6,86	19,00	1,95	2,65	1,82	1,07	1,17	1,18	1,95	0,66	0,96	1,24	1,73	2,06	2,74	2,41	2,30	1,65	0,82	1,72	1,74	2,03	1,61

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp	Filter	16-12-1997	10-9-1998	29-9-1998	28-10-1998	30-11-1998	28-12-1998	28-1-1999	26-3-1999	27-4-1999	30-6-1999	29-7-1999	28-8-1999	28-9-1999	28-10-1999	28-11-1999	28-1-2000	28-3-2000	28-4-2000	28-5-2000	28-6-2000	28-7-2000
22.2	9,18	19	5,13	4,26	5,21	6,13	6,12	6,10	5,70	6,90	6,55	6,10	5,40	4,97	4,21	4,55	4,71	5,42	6,35	5,30	5,31	4,95	5,48
23.2	7,41	19	4,47	3,45	5,40	6,75	6,00	6,75	5,74	6,55	6,01	5,84	5,53	5,06	4,47	4,64	4,74	5,55	5,97	5,49	5,38	5,18	5,38
17.2	8,58	19	6,15	4,36	4,90		5,86	5,97	5,47			6,06	5,13	4,82	4,03	4,46	4,58	5,15	6,15	5,03	5,16	4,71	5,47
12.2	7,55	19	4,70	4,25	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	5,91	5,28	5,23	4,97	5,36
19.2	7,78	19	6,13	4,36	4,83		5,82	5,92	5,41			6,01	5,08	4,75	3,97	4,40	4,53	5,08	6,10	4,96	5,09	4,66	5,44
26.2	6,86	19	4,91	4,21	5,04	5,79	5,69	5,68	4,91	6,20	5,90	5,62	5,13	4,80	4,12	4,45	4,56	5,21	6,04	5,14	5,12	4,83	5,25
1.2	7,9	19	4,95	3,78	4,80	6,35	5,73	5,81	5,32	6,71	6,43	5,83	4,99	4,64	3,86	4,27	4,42	5,01	5,96	4,89	4,99	4,56	5,30
24.2	7,18	19	5,59	3,85	4,78	6,25	5,63	5,70	5,26	6,49	6,23	5,71	4,94	4,60	3,89	4,26	4,38	4,97	5,82	4,87	4,95	4,85	5,26

44653307

Bijlage 2.2 Peilfilters 19 m -mv

Meetgegevens			2003																			
peilbuis	bkp	Filter	29-8-2000	29-9-2000	28-3-2003	14-4-2003	28-4-2003	15-5-2003	28-5-2003	13-6-2003	28-6-2003	14-7-2003	28-7-2003	14-8-2003	30-8-2003	14-9-2003	29-9-2003	13-10-2003	28-10-2003	14-11-2003	28-11-2003	15-12-2003	28-12-2003
1.2	7,90	19,00	3,17	3,19	3,43	3,56	3,80	3,94	3,20	3,38	3,82	4,25	0,00	4,80	4,85	5,14	0,00	3,83	4,34	3,29	4,53	4,32	3,53
12.2	7,55	19,00	2,51	2,63	2,56	2,73	3,26	2,83	2,67	2,78	3,04	3,39	0,00	3,94	4,10	4,38	0,00	3,65	3,69	3,74	3,82	3,64	3,20
17.2	8,58	19,00	3,70	3,68	3,95	4,05	4,28	3,93	3,68	3,86	4,34	4,82	0,00	4,43	5,58	5,78	0,00	4,12	4,89	5,07	5,08	4,85	4,02
19.2	7,78	19,00	2,94	2,93	3,24	3,34	5,74	3,18	2,95	3,11	3,62	4,10	0,00	4,72	4,86	5,14	0,00	3,29	4,16	4,32	4,34	4,09	3,28
22.2	9,18	19,00	4,14	4,17	4,23	4,39	4,29	4,44	4,21	4,38	2,68	5,05	0,00	5,62	5,83	6,07	0,00	5,21	5,33	5,42	5,48	4,35	4,71
23.2	7,41	19,00	2,22	2,37	2,14	2,34	2,59	2,58	2,43	2,33	4,65	2,93	0,00	3,39	3,63	3,80	0,00	3,70	3,38	3,38	3,48	3,40	3,05
24.2	7,18	19,00	2,47	2,48	2,74	2,85	3,04	2,70	2,50	2,66	3,10	3,44	0,00	3,80	3,95	4,07	0,00	3,10	3,53	3,64	3,68	3,48	2,83
26.2	6,86	19,00	1,94	0,00	2,00	2,14	2,32	2,18	1,99	2,13	2,41	2,73	0,00	3,18	3,32	3,61	0,00	2,87	2,97	3,02	3,08	2,86	2,44

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter	29-8-2000	29-9-2000	28-3-2003	14-4-2003	28-4-2003	15-5-2003	28-5-2003	13-6-2003	28-6-2003	14-7-2003	28-7-2003	14-8-2003	30-8-2003	14-9-2003	29-9-2003	13-10-2003	28-10-2003	14-11-2003	28-11-2003	15-12-2003	28-12-2003
22.2	9,18	19	5,04	5,01	4,95	4,79	4,89	4,74	4,97	4,80	6,50	4,13		3,56	3,35	3,11		3,97	3,85	3,76	3,70	4,83	4,47
23.2	7,41	19	5,19	5,04	5,27	5,07	4,82	4,83	4,98	5,08	2,76	4,48		4,02	3,78	3,61		3,71	4,03	4,03	3,93	4,01	4,36
17.2	8,58	19	4,88	4,90	4,63	4,53	4,30	4,65	4,90	4,72	4,24	3,76		4,15	3,00	2,80		4,46	3,69	3,51	3,50	3,73	4,56
12.2	7,55	19	5,04	4,92	4,99	4,82	4,29	4,72	4,88	4,77	4,51	4,16		3,61	3,45	3,17		3,90	3,86	3,81	3,73	3,91	4,35
19.2	7,78	19	4,84	4,85	4,54	4,44	2,04	4,60	4,83	4,67	4,16	3,68		3,06	2,92	2,64		4,49	3,62	3,46	3,44	3,69	4,50
26.2	6,86	19	4,92	6,86	4,86	4,72	4,54	4,68	4,87	4,73	4,45	4,13		3,68	3,54	3,25		3,99	3,89	3,84	3,78	4,00	4,42
1.2	7,9	19	4,73	4,71	4,47	4,34	4,10	3,96	4,70	4,52	4,08	3,65		3,10	3,05	2,76		4,07	3,56	4,61	3,37	3,58	4,37
24.2	7,18	19	4,71	4,70	4,44	4,33	4,14	4,48	4,68	4,52	4,08	3,74		3,38	3,23	3,11		4,08	3,65	3,54	3,50	3,70	4,35

Bijlage 2.2 Peilfilters 19 m -mv

Meetgegevens			2004																			
peilbuis	bkp	Filter	14-1-2004	28-1-2004	13-2-2004	27-2-2004	15-3-2004	29-3-2004	15-4-2004	28-4-2004	13-5-2004	1-6-2004	14-6-2004	28-6-2004	14-7-2004	28-7-2004	16-8-2004	30-8-2004	15-9-2004	28-9-2004	13-10-2004	26-10-2004	16-11-2004
1.2	7,90	19,00	2,68	1,31	1,77	3,19	3,72	2,98	3,13	3,67	1,62	3,51	2,63	3,38	3,44	3,50	3,89	3,36	4,03	3,79	4,22	3,42	3,51
12.2	7,55	19,00	2,82	0,79	1,85	2,30	2,84	2,49	2,58	2,88	2,11	2,80	2,43	2,75	2,87	2,92	3,19	2,95	3,28	3,22	3,42	3,02	2,95
17.2	8,58	19,00	2,88 *		2,26	3,75	4,20	3,49	3,64	4,20	2,05	4,01	3,12	3,91	3,92	4,00	4,41	3,80	4,63	4,25	4,75	3,90	4,02
19.2	7,78	19,00	2,07 *	**	**		3,47	2,72	2,90	3,46	1,28	3,30	2,40	3,26	3,18	2,27	3,66	2,98	3,90	3,48	4,01	3,15	3,25
22.2	9,18	19,00	4,34	2,21	1,33	4,00	4,53	4,01	4,12	4,54	3,19	4,42	4,28	4,32	4,42	4,49	4,84	4,48	4,90	4,85	5,09	4,53	4,50
23.2	7,41	19,00	2,93	0,51	1,32	1,90	2,37	2,28	2,31	2,51	2,28	2,47	2,34	2,44	2,62	2,66	2,85	2,78	3,01	2,95	3,03	2,84	2,83
24.2	7,18	19,00	1,98	0,75	1,15	2,45	2,97	2,32	2,44	2,91	1,04	2,79	0,98	2,66	2,65	2,79	3,15	2,64	3,30	2,98	3,45	2,80	2,67
26.2	6,86	19,00	2,00 *		0,98	1,74	2,22	1,89	1,92	2,24	1,44	2,26	1,83	2,16	2,25	2,27	2,52	2,28	2,63	2,52	2,72	2,32	2,28

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter	14-1-2004	28-1-2004	13-2-2004	27-2-2004	15-3-2004	29-3-2004	15-4-2004	28-4-2004	13-5-2004	1-6-2004	14-6-2004	28-6-2004	14-7-2004	28-7-2004	16-8-2004	30-8-2004	15-9-2004	28-9-2004	13-10-2004	26-10-2004	16-11-2004
22.2	9,18	19	4,84	6,97	7,85	5,18	4,65	5,17	5,06	4,64	5,99	4,76	4,90	4,86	4,76	4,69	4,34	4,70	4,28	4,33	4,09	4,65	4,68
23.2	7,41	19	4,48	6,90	6,09	5,51	5,04	5,13	5,10	4,90	5,13	4,94	5,07	4,97	4,79	4,75	4,56	4,63	4,40	4,46	4,38	4,57	4,58
17.2	8,58	19	5,70		6,32	4,83	4,38	5,09	4,94	4,38	6,53	4,57	5,46	4,67	4,66	4,58	4,17	4,78	3,95	4,33	3,83	4,68	4,56
12.2	7,55	19	4,73	6,76	5,70	5,25	4,71	5,06	4,97	4,67	5,44	4,75	5,12	4,80	4,68	4,63	4,36	4,60	4,27	4,33	4,13	4,53	4,60
19.2	7,78	19	5,71				4,31	5,06	4,88	4,32	6,50	4,48	5,38	4,52	4,60	5,51	4,12	4,80	3,88	4,30	3,77	4,63	4,53
26.2	6,86	19	4,86		5,88	5,12	4,64	4,97	4,94	4,62	5,42	4,60	5,03	4,70	4,61	4,59	4,34	4,58	4,23	4,34	4,14	4,54	4,58
1.2	7,9	19	5,22	6,59	6,13	4,71	4,18	4,92	4,77	4,23	6,28	4,39	5,27	4,52	4,46	4,40	4,01	4,54	3,87	4,11	3,68	4,48	4,39
24.2	7,18	19	5,20	6,43	6,03	4,73	4,21	4,86	4,74	4,27	6,14	4,39	6,20	4,52	4,53	4,39	4,03	4,54	3,88	4,20	3,73	4,38	4,51

Bijlage 2.2 Peilfilters 19 m -mv

Meetgegevens						2005																
peilbuis	bkp	Filter		29-11-2004	14-12-2004	27-12-2004	31-1-2005	14-2-2005	28-2-2005	16-3-2005	29-3-2005	14-4-2005	2-5-2005	12-5-2005	27-5-2005	14-6-2005	28-6-2005	14-7-2005	28-7-2005	15-8-2005	29-8-2005	14-9-2005	28-9-2005	13-10-2005
1.2	7,90	19,00		3,02	4,01	2,48	2,66	2,06	2,64	2,82	2,22	2,24	1,77	1,75	2,73	3,28	3,89	3,49	3,90	3,64	2,02	3,35	4,02	3,67
12.2	7,55	19,00		2,58	3,13	2,50	1,85	1,76	1,96	2,24	1,90	1,89	1,58	1,61	2,11	2,50	3,00	2,48	3,17	3,01	2,39	2,68	3,09	3,02
17.2	8,58	19,00		3,54	4,58	2,89	3,07	2,50	3,17	3,28	2,73	2,76	2,27	2,11	3,24	3,80	4,72	3,98	4,46	4,16	2,41	3,82	4,57	4,15
19.2	7,78	19,00		2,78	3,76	2,11	2,36	1,77	2,43	2,52	1,92	2,00	1,48	1,34	2,48	3,05	3,72	3,23	3,72	3,41	1,64	3,12	3,87	3,40
22.2	9,18	19,00		4,06	4,78	3,95	3,37	3,38	3,42	3,86	3,44	3,34	2,88	2,89	3,69	4,17	4,68	4,44	4,83	4,64	3,59	4,30	4,79	4,63
23.2	7,41	19,00		2,41	2,66	2,50	1,47	1,70	1,59	2,04	2,78	1,76	1,47	1,59	1,75	2,16	2,51	2,58	2,80	2,72	2,51	2,38	2,55	2,72
24.2	7,18	19,00		2,32	3,26	1,83	1,90	1,36	1,99	2,16	1,42	1,69	1,14	1,03	2,02	2,54	3,12	2,75	3,14	2,89	1,39	2,61	3,25	2,89
26.2	6,86	19,00		1,93	2,49	1,80	1,38	1,21	1,45	1,73	1,44	1,37	1,08	1,10	1,69	1,94	2,37	2,22	2,52	2,32	1,68	2,05	2,42	2,41

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter		29-11-2004	14-12-2004	27-12-2004	31-1-2005	14-2-2005	28-2-2005	16-3-2005	29-3-2005	14-4-2005	2-5-2005	12-5-2005	27-5-2005	14-6-2005	28-6-2005	14-7-2005	28-7-2005	15-8-2005	29-8-2005	14-9-2005	28-9-2005	13-10-2005
22.2	9,18	19		5,12	4,40	5,23	5,81	5,80	5,76	5,32	5,74	5,84	6,30	6,29	5,49	5,01	4,50	4,74	4,35	4,54	5,59	4,88	4,39	4,55
23.2	7,41	19		5,00	4,75	4,91	5,94	5,71	5,82	5,37	4,63	5,65	5,94	5,82	5,66	5,25	4,90	4,83	4,61	4,69	4,90	5,03	4,86	4,69
17.2	8,58	19		5,04	4,00	5,69	5,51	6,08	5,41	5,30	5,85	5,82	6,31	6,47	5,34	4,78	3,86	4,60	4,12	4,42	6,17	4,76	4,01	4,43
12.2	7,55	19		4,97	4,42	5,05	5,70	5,79	5,59	5,31	5,65	5,66	5,97	5,94	5,44	5,05	4,55	5,07	4,38	4,54	5,16	4,87	4,46	4,53
19.2	7,78	19		5,00	4,02	5,67	5,42	6,01	5,35	5,26	5,86	5,78	6,30	6,44	5,30	4,73	4,06	4,55	4,06	4,37	6,14	4,66	3,91	4,38
26.2	6,86	19		4,93	4,37	5,06	5,48	5,65	5,41	5,13	5,42	5,49	5,78	5,76	5,17	4,92	4,49	4,64	4,34	4,54	5,18	4,81	4,44	4,45
1.2	7,9	19		4,88	3,89	5,42	5,24	5,84	5,26	5,08	5,68	5,66	6,13	6,15	5,17	4,62	4,01	4,41	4,00	4,26	5,88	4,56	3,88	4,23
24.2	7,18	19		4,86	3,92	5,35	5,28	5,82	5,19	5,02	5,76	5,49	6,04	6,15	5,16	4,64	4,06	4,43	4,04	4,29	5,79	4,57	3,93	4,29

Bijlage 2.2 Peilfilters 19 m -mv

Meetgegevens

peilbuis	bkp	Filter		28-10-2005	15-11-2005	30-11-2005	16-12-2005	27-12-2005	2006 12-1-2006	31-1-2006	17-2-2006	28-2-2006	14-3-2006	28-3-2006	13-4-2006	2-5-2006	12-5-2006	30-5-2006	13-6-2006	28-6-2006	13-7-2006	28-7-2006	18-8-2006	28-8-2006	12-9-2006
1.2	7,90	19,00		4,27	4,64	4,60	4,06	3,73	3,83	3,63	4,26	3,41	0,00	2,18	1,18	1,78	3,79	1,09	1,31	3,20	3,41	3,35	4,23	3,37	3,45
12.2	7,55	19,00		3,46	3,78	3,75	3,42	3,20	3,22	3,15	3,46	1,95	0,00	1,80	1,33	1,61	2,11	1,35	1,81	2,38	2,23	2,32	3,40	2,89	2,81
17.2	8,58	19,00		4,80	5,20	5,17	4,58	4,23	4,36	4,10	4,76	3,22	0,00	2,63	1,58	2,31	3,31	1,49	2,80	3,68	3,86	4,84	4,59	3,89	3,97
19.2	7,78	19,00		4,06	4,53	4,45	3,88	3,49	3,63	3,35	4,02	2,49	0,00	1,86	0,76	1,55	2,56	0,76	2,07	2,96	3,23	4,13	4,05	3,09	3,22
22.2	9,18	19,00		5,16	5,48	5,50	5,01	4,76	4,76	4,70	5,17	3,47	0,00	3,24	2,30	3,94	3,69	2,53	2,24	4,06	4,24	5,04	5,07	4,41	3,36
23.2	7,41	19,00		3,04	3,30	3,28	3,29	2,94	2,87	2,96	3,21	2,97	0,00	1,91	1,29	1,99	1,80	1,46	0,59	2,02	2,35	2,80	3,20	2,66	2,51
24.2	7,18	19,00		3,46	3,72	3,63	3,49	3,00	3,10	2,90	3,44	1,77	0,00	1,01	0,55	2,38	2,09	0,49	0,73	2,45	2,63	2,46	3,57	2,67	2,74
26.2	6,86	19,00		3,81	3,07	2,87	2,69	2,50	2,53	2,46	2,71	1,47	0,00	1,29	0,80	1,10	1,59	0,84	1,29	1,95	2,13	2,69	2,70	2,21	2,17

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp	Filter		28-10-2005	15-11-2005	30-11-2005	16-12-2005	27-12-2005	12-1-2006	31-1-2006	17-2-2006	28-2-2006	14-3-2006	28-3-2006	13-4-2006	2-5-2006	12-5-2006	30-5-2006	13-6-2006	28-6-2006	13-7-2006	28-7-2006	18-8-2006	28-8-2006	12-9-2006
22.2	9,18	19		4,02	3,70	3,68	4,17	4,42	4,42	4,48	4,01	5,71		5,94	6,88	5,24	5,49	6,65	6,94	5,12	4,94	4,14	4,11	4,77	5,82
23.2	7,41	19		4,37	4,11	4,13	4,12	4,47	4,54	4,45	4,2	4,44		5,5	6,12	5,42	5,61	5,95	6,82	5,39	5,06	4,61	4,21	4,75	4,9
17.2	8,58	19		3,78	3,38	3,41	4,00	4,35	4,22	4,48	3,82	5,36		5,95	7	6,27	5,27	7,09	5,78	4,9	4,72	3,74	3,99	4,69	4,61
12.2	7,55	19		4,09	3,77	3,80	4,13	4,35	4,33	4,4	4,09	5,6		5,75	6,22	5,94	5,44	6,2	5,74	5,17	5,32	5,23	4,15	4,66	4,74
19.2	7,78	19		3,72	3,25	3,33	3,90	4,29	4,15	4,43	3,76	5,29		5,92	7,02	6,23	5,22	7,02	5,71	4,82	4,55	3,65	3,73	4,69	4,56
26.2	6,86	19		3,05	3,79	3,99	4,17	4,36	4,33	4,4	4,15	5,39		5,57	6,06	5,76	5,27	6,02	5,57	4,91	4,73	4,17	4,16	4,65	4,69
1.2	7,9	19		3,63	3,26	3,30	3,84	4,17	4,07	4,27	3,64	4,49		5,72	6,72	6,12	4,11	6,81	6,59	4,7	4,49	4,555	3,67	4,53	4,45
24.2	7,18	19		3,72	3,46	3,55	3,69	4,18	4,08	4,28	3,74	5,41		6,17	6,63	4,8	5,09	6,69	6,45	4,73	4,55	4,72	3,61	4,51	4,44

Bijlage 2.2 Peilfilters 19 m -mv

Meetgegevens

peilbuis	bkp	Filter		26-9-2006	13-10-2006	27-10-2006	15-11-2006	30-11-2006	14-12-2006	27-12-2006
1.2		7,90	19,00	2,98	1,75	3,56	4,15	3,27	2,39	2,67
12.2		7,55	19,00	2,68	2,17	2,76	3,25	2,78	2,37	2,85
17.2		8,58	19,00	3,42	2,85	4,94	4,69	3,54	2,85	4,23
19.2		7,78	19,00	2,68	2,10	3,31	3,96	2,85	2,09	3,49
22.2		9,18	19,00	4,08	3,99	4,45	4,97	4,20	3,64	4,48
23.2		7,41	19,00	1,96	1,38	3,48	3,23	3,13	1,38	2,39
24.2		7,18	19,00	2,29	1,05	2,86	3,46	2,58	1,76	2,91
26.2		6,86	19,00	2,06	1,58	2,17	2,54	2,09	1,63	2,19

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp	Filter		26-9-2006	13-10-2006	27-10-2006	15-11-2006	30-11-2006	14-12-2006	27-12-2006
22.2		9,18	19	5,1	5,19	4,73	4,21	4,98	5,54	4,7
23.2		7,41	19	5,45	6,03	3,93	4,18	4,28	6,03	5,02
17.2		8,58	19	5,16	5,73	3,64	3,89	5,04	5,73	4,35
12.2		7,55	19	4,87	5,38	4,79	4,3	4,77	5,18	4,7
19.2		7,78	19	5,1	5,68	4,47	3,82	4,93	5,69	4,29
26.2		6,86	19	4,8	5,28	4,69	4,32	4,77	5,23	4,67
1.2		7,9	19	4,92	6,15	4,34	3,75	4,63	5,51	5,23
24.2		7,18	19	4,89	6,13	4,32	3,72	4,6	5,42	4,27

44653307

Bijlage 2.3 Peilfilters 34 m -mv

Meetgegevens			1998						1999									2000					
peilbuis	bkp	Filter	16-12-1997	10-9-1998	29-9-1998	28-10-1998	30-11-1998	28-12-1998	28-1-1999	26-3-1999	27-4-1999	30-6-1999	29-7-1999	28-8-1999	28-9-1999	28-10-1999	28-11-1999	28-1-2000	28-3-2000	28-4-2000	28-5-2000	28-6-2000	28-7-2000
17.3	8,55	34,00	2,46	4,17	3,68 *		2,71	2,60	3,09	n.bereikb	n.bereikb	2,51	3,44	3,75	4,51	4,08	3,97	3,43	2,42	3,53	3,42	3,85	3,09
22.3	9,17	34,00	3,95	4,91	3,96	3,01	3,07	3,07	3,49	2,27	2,62	3,07	3,77	4,21	4,96	4,61	4,46	3,77	2,93	3,89	3,86	4,22	3,65
23.3	7,39	34,00	2,91	3,94	1,96	0,62	1,39	0,62	1,66	0,83	1,36	1,55	1,86	2,31	2,92	2,75	2,65	1,84	1,42	1,90	2,03	2,21	2,00
24.3	7,15	34,00	1,95	3,15	2,28	1,30	1,54	1,41	1,87	0,84	1,10	1,54	2,20	2,50	3,14	2,82	2,72	2,15	1,40	2,21	2,15	2,54	1,97
26.4	6,83	36,00	1,93	2,62	1,77	1,06	1,14	1,16	1,93	0,63	0,92	1,22	1,71	2,02	2,71	2,36	2,28	1,62	0,76	1,70	1,72	2,01	1,60

Grondwaterstand t.o.v. NAP

peilbuis	bkp	Filter	16-12-1997	10-9-1998	29-9-1998	28-10-1998	30-11-1998	28-12-1998	28-1-1999	26-3-1999	27-4-1999	30-6-1999	29-7-1999	28-8-1999	28-9-1999	28-10-1999	28-11-1999	28-1-2000	28-3-2000	28-4-2000	28-5-2000	28-6-2000	28-7-2000
22.3	9,17	34	5,22	4,26	5,21	6,16	6,10	6,10	5,68	6,90	6,55	6,10	5,40	4,96	4,21	4,56	4,71	5,40	6,24	5,28	5,31	4,95	5,52
23.3	7,39	34	4,48	3,45	5,43	6,77	6,00	6,77	5,73	6,56	6,03	5,84	5,53	5,08	4,47	4,64	4,74	5,55	5,97	5,49	5,36	5,18	5,39
17.3	8,55	34	6,09	4,38	4,87		5,84	5,95	5,46			6,04	5,11	4,80	4,04	4,47	4,58	5,12	6,13	5,02	5,13	4,70	5,46
26.4	6,83	36	4,90	4,21	5,06	5,77	5,69	5,67	4,90	6,20	5,91	5,61	5,12	4,81	4,12	4,47	4,55	5,21	6,07	5,13	5,11	4,82	5,23
24.3	7,15	34	5,20	4,00	4,87	5,85	5,61	5,74	5,28	6,31	6,05	5,61	4,95	4,65	4,01	4,33	4,43	5,00	5,75	4,94	5,00	4,61	5,18

4653307

Bijlage 2.3 Peilfilters 34 m -mv

Meetgegevens			2003																				
peilbuis	bkp	Filter	29-8-2000	29-9-2000	28-3-2003	14-4-2003	28-4-2003	15-5-2003	28-5-2003	13-6-2003	28-6-2003	14-7-2003	28-7-2003	14-8-2003	30-8-2003	14-9-2003	29-9-2003	13-10-2003	28-10-2003	14-11-2003	28-11-2003	15-12-2003	28-12-2003
17.3	8,55	34,00	3,67	3,67	3,94	4,02	4,23	3,92	3,67	3,84	4,32	4,79	0,00	4,41	5,50	5,85	0,00	4,08	4,88	5,03	5,07	4,83	4,00
22.3	9,17	34,00	4,12	4,15	4,24	4,39	4,29	4,43	4,20	4,36	2,65	5,06	0,00	5,63	5,84	6,06	0,00	5,17	5,32	5,40	5,47	5,32	4,68
23.3	7,39	34,00	2,21	2,40	2,11	2,31	2,56	2,55	2,42	2,30	4,65	2,90	0,00	3,31	3,58	3,78	0,00	3,67	3,35	3,35	3,45	3,39	3,03
24.3	7,15	34,00	2,41	2,40	2,54	2,74	2,98	2,61	2,41	2,58	2,95	3,29	0,00	3,75	3,87	4,06	0,00	3,11	3,41	3,62	3,67	3,45	2,77
26.4	6,83	36,00	1,91	0,00	1,93	2,05	2,30	2,16	1,97	2,11	2,38	2,70	0,00	3,14	3,28	3,57	0,00	2,91	2,93	2,98	3,04	2,81	2,44

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter	29-8-2000	29-9-2000	28-3-2003	14-4-2003	28-4-2003	15-5-2003	28-5-2003	13-6-2003	28-6-2003	14-7-2003	28-7-2003	14-8-2003	30-8-2003	14-9-2003	29-9-2003	13-10-2003	28-10-2003	14-11-2003	28-11-2003	15-12-2003	28-12-2003
22.3	9,17	34	5,05	5,02	4,93	4,78	4,88	4,74	4,97	4,81	6,52	4,11		3,54	3,33	3,11		4,00	3,85	3,77	3,70	3,85	4,49
23.3	7,39	34	5,18	4,99	5,28	5,08	4,83	4,84	4,97	5,09	2,74	4,49		4,08	3,81	3,61		3,72	4,04	4,04	3,94	4,00	4,36
17.3	8,55	34	4,88	4,88	4,61	4,53	4,32	4,63	4,88	4,71	4,23	3,76		4,14	3,05	2,70		4,47	3,67	3,52	3,48	3,72	4,55
26.4	6,83	36	4,92	6,83	4,90	4,78	4,53	4,67	4,86	4,72	4,45	4,13		3,69	3,55	3,26		3,92	3,90	3,85	3,79	4,02	4,39
24.3	7,15	34	4,74	4,75	4,61	4,41	4,17	4,54	4,74	4,57	4,20	3,86		3,40	3,28	3,09		4,04	3,74	3,53	3,48	3,70	4,38

Bijlage 2.3 Peilfilters 34 m -mv

Meetgegevens			2004																			
peilbuis	bkp	Filter	14-1-2004	28-1-2004	13-2-2004	27-2-2004	15-3-2004	29-3-2004	15-4-2004	28-4-2004	13-5-2004	1-6-2004	14-6-2004	28-6-2004	14-7-2004	28-7-2004	16-8-2004	30-8-2004	15-9-2004	28-9-2004	13-10-2004	26-10-2004	16-11-2004
17.3	8,55	34,00	2,82 *		2,27	3,72	4,15	3,47	3,61	4,17	2,08	3,99	3,11	3,89	3,90	3,99	3,39	3,79	4,61	4,20	4,73	3,88	3,99
22.3	9,17	34,00	4,25	2,22	1,32	3,99	4,54	4,00	4,09	4,53	3,15	4,42	4,27	4,31	4,43	4,48	4,83	4,45	4,88	4,83	5,06	4,52	4,48
23.3	7,39	34,00	2,90	0,49	1,32	1,88	2,35	2,25	2,28	2,49	2,25	2,46	2,31	2,43	2,60	2,60	2,83	2,75	2,98	2,93	3,01	2,82	2,70
24.3	7,15	34,00	2,20	0,84	1,29	2,32	2,80	2,27	2,34	2,76	0,95	2,67	1,08	2,58	2,61	2,70	3,02	2,62	3,16	2,91	3,27	2,70	2,65
26.4	6,83	36,00	1,93 *		0,97	1,71	2,19	1,85	1,90	2,22	1,42	2,16	1,81	2,12	2,20	2,24	2,49	2,25	2,58	2,53	2,50	2,35	2,23

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter	14-1-2004	28-1-2004	13-2-2004	27-2-2004	15-3-2004	29-3-2004	15-4-2004	28-4-2004	13-5-2004	1-6-2004	14-6-2004	28-6-2004	14-7-2004	28-7-2004	16-8-2004	30-8-2004	15-9-2004	28-9-2004	13-10-2004	26-10-2004	16-11-2004
22.3	9,17	34	4,92	6,95	7,85	5,18	4,63	5,17	5,08	4,64	6,02	4,75	4,90	4,86	4,74	4,69	4,34	4,72	4,29	4,34	4,11	4,65	4,69
23.3	7,39	34	4,49	6,90	6,07	5,51	5,04	5,14	5,11	4,90	5,14	4,93	5,08	4,96	4,79	4,79	4,56	4,64	4,41	4,46	4,38	4,57	4,69
17.3	8,55	34	5,73		6,28	4,83	4,40	5,08	4,94	4,38	6,47	4,56	5,44	4,66	4,65	4,56	5,16	4,76	3,94	4,35	3,82	4,67	4,56
26.4	6,83	36	4,90		5,86	5,12	4,64	4,98	4,93	4,61	5,41	4,67	5,02	4,71	4,63	4,59	4,34	4,58	4,25	4,30	4,33	4,48	4,60
24.3	7,15	34	4,95	6,31	5,86	4,83	4,35	4,88	4,81	4,39	6,20	4,48	6,07	4,57	4,54	4,45	4,13	4,53	3,99	4,24	3,88	4,45	4,50

Bijlage 2.3 Peilfilters 34 m -mv

Meetgegevens						2005																	
peilbuis	bkp	Filter		29-11-2004	14-12-2004	27-12-2004	31-1-2005	14-2-2005	28-2-2005	16-3-2005	29-3-2005	14-4-2005	2-5-2005	12-5-2005	27-5-2005	14-6-2005	28-6-2005	14-7-2005	28-7-2005	15-8-2005	29-8-2005	14-9-2005	28-9-2005	13-10-2005
17.3	8,55	34,00		3,50	4,56	2,87	3,06	2,44	3,15	3,25	2,69	2,75	2,23	2,11	3,21	3,79	4,68	3,95	4,42	4,13	2,44	3,79	4,55	4,13
22.3	9,17	34,00		4,02	4,80	3,94	3,38	3,32	3,45	3,84	3,41	3,31	2,88	2,86	3,68	4,17	4,68	4,44	4,83	4,62	3,57	4,30	4,72	4,62
23.3	7,39	34,00		2,38	2,64	2,51	1,44	1,68	1,57	2,00	2,75	1,74	1,46	1,56	1,71	2,14	2,48	2,56	2,77	2,68	2,48	2,35	2,53	2,69
24.3	7,15	34,00		2,28	3,17	1,80	1,80	1,62	1,89	2,17	1,41	1,74	1,28	1,28	2,01	2,45	2,96	2,65	3,04	2,79	1,75	2,51	3,02	2,69
26.4	6,83	36,00		1,98	2,45	1,75	1,35	1,18	1,41	1,72	1,40	1,37	0,97	1,09	1,65	1,90	2,33	2,19	2,48	2,29	1,64	2,02	2,40	2,37

Grondwaterstand t.o.v. NAP																							
peilbuis	bkp	Filter		29-11-2004	14-12-2004	27-12-2004	31-1-2005	14-2-2005	28-2-2005	16-3-2005	29-3-2005	14-4-2005	2-5-2005	12-5-2005	27-5-2005	14-6-2005	28-6-2005	14-7-2005	28-7-2005	15-8-2005	29-8-2005	14-9-2005	28-9-2005	13-10-2005
22.3	9,17	34		5,15	4,37	5,23	5,79	5,85	5,72	5,33	5,76	5,86	6,29	6,31	5,49	5,00	4,49	4,73	4,34	4,55	5,60	4,87	4,45	4,55
23.3	7,39	34		5,01	4,75	4,88	5,95	5,71	5,82	5,39	4,64	5,65	5,93	5,83	5,68	5,25	4,91	4,83	4,62	4,71	4,91	5,04	4,86	4,70
17.3	8,55	34		5,05	3,99	5,68	5,49	6,11	5,40	5,30	5,86	5,80	6,32	6,44	5,34	4,76	3,87	4,60	4,13	4,42	6,11	4,76	4,00	4,42
26.4	6,83	36		4,85	4,38	5,08	5,48	5,65	5,42	5,11	5,43	5,46	5,86	5,74	5,18	4,93	4,50	4,64	4,35	4,54	5,19	4,81	4,43	4,46
24.3	7,15	34		4,87	3,98	5,35	5,35	5,53	5,26	4,98	5,74	5,41	5,87	5,87	5,14	4,70	4,19	4,50	4,11	4,36	5,40	4,64	4,13	4,46

44653307

Bijlage 2.3 Peilfilters 34 m -mv

Meetgegevens								2006																
peilbuis	bkp	Filter		28-10-2005	15-11-2005	30-11-2005	16-12-2005	27-12-2005	12-1-2006	31-1-2006	17-2-2006	28-2-2006	14-3-2006	28-3-2006	13-4-2006	2-5-2006	12-5-2006	30-5-2006	13-6-2006	28-6-2006	13-7-2006	28-7-2006	18-8-2006	28-8-2006	12-9-2006
17.3	8,55	34,00		4,76	5,18	5,12	4,57	4,21	4,36	4,09	4,72	3,19	0,00	2,61	1,60	2,31	3,28	1,52	2,78	3,65	3,83	4,79	4,55	3,80	3,96
22.3	9,17	34,00		5,13	5,47	5,47	5,00	4,75	4,75	4,69	5,14	3,45	0,00	3,22	2,29	3,90	3,66	2,51	2,21	4,05	4,22	4,98	5,01	4,40	3,36
23.3	7,39	34,00		3,01	3,25	3,26	3,12	2,91	2,85	2,93	3,20	2,95	0,00	1,88	1,27	1,97	1,79	1,45	0,58	2,02	2,32	2,78	3,18	2,65	2,48
24.3	7,15	34,00		3,31	3,60	3,58	3,35	2,88	2,95	2,82	3,34	1,67	0,00	1,38	0,81	2,35	2,06	0,92	0,80	2,38	2,75	2,35	3,62	2,60	2,61
26.4	6,83	36,00		3,77	3,02	2,92	2,64	2,41	2,50	2,43	2,68	1,43	0,00	1,25	0,76	1,18	1,53	0,78	1,25	1,92	2,11	2,64	2,66	2,19	2,14

Grondwaterstand t.o.v. NAP																								
peilbuis	bkp	Filter		28-10-2005	15-11-2005	30-11-2005	16-12-2005	27-12-2005	12-1-2006	31-1-2006	17-2-2006	28-2-2006	14-3-2006	28-3-2006	13-4-2006	2-5-2006	12-5-2006	30-5-2006	13-6-2006	28-6-2006	13-7-2006	28-7-2006	18-8-2006	28-8-2006	12-9-2006
22.3	9,17	34		4,04	3,70	3,70	4,17	4,42	4,42	4,48	4,03	5,72		5,95	6,88	5,27	5,51	6,66	6,96	5,12	4,95	4,19	4,16	4,77	5,81
23.3	7,39	34		4,38	4,14	4,13	4,27	4,48	4,54	4,46	4,19	4,44		5,51	6,12	5,42	5,6	5,94	6,81	5,37	5,07	4,61	4,21	4,74	4,91
17.3	8,55	34		3,79	3,37	3,43	3,98	4,34	4,19	4,46	3,83	5,36		5,94	6,95	6,24	5,27	7,03	5,77	4,9	4,72	3,76	4	4,75	4,59
26.4	6,83	36		3,06	3,81	3,91	4,19	4,42	4,33	4,4	4,15	5,4		5,58	6,07	5,65	5,3	6,05	5,58	4,91	4,72	4,19	4,17	4,64	4,69
24.3	7,15	34		3,84	3,55	3,57	3,80	4,27	4,20	4,33	3,81	5,48		5,77	6,34	4,8	5,09	6,23	6,35	4,77	4,4	4,8	3,53	4,55	4,54

Bijlage 2.3 Peilfilters 34 m -mv

Meetgegevens

peilbuis	bkp	Filter		26-9-2006	13-10-2006	27-10-2006	15-11-2006	30-11-2006	14-12-2006	27-12-2006
17.3		8,55	34,00	3,40	2,82	4,91	4,66	3,50	2,81	4,19
22.3		9,17	34,00	4,05	3,41	4,42	4,96	4,16	3,61	4,47
23.3		7,39	34,00	1,93	1,35	3,45	3,20	3,10	1,35	2,36
24.3		7,15	34,00	2,20	0,97	2,75	3,36	2,47	1,85	2,72
26.4		6,83	36,00	2,05	1,53	2,15	2,50	2,05	1,61	2,17

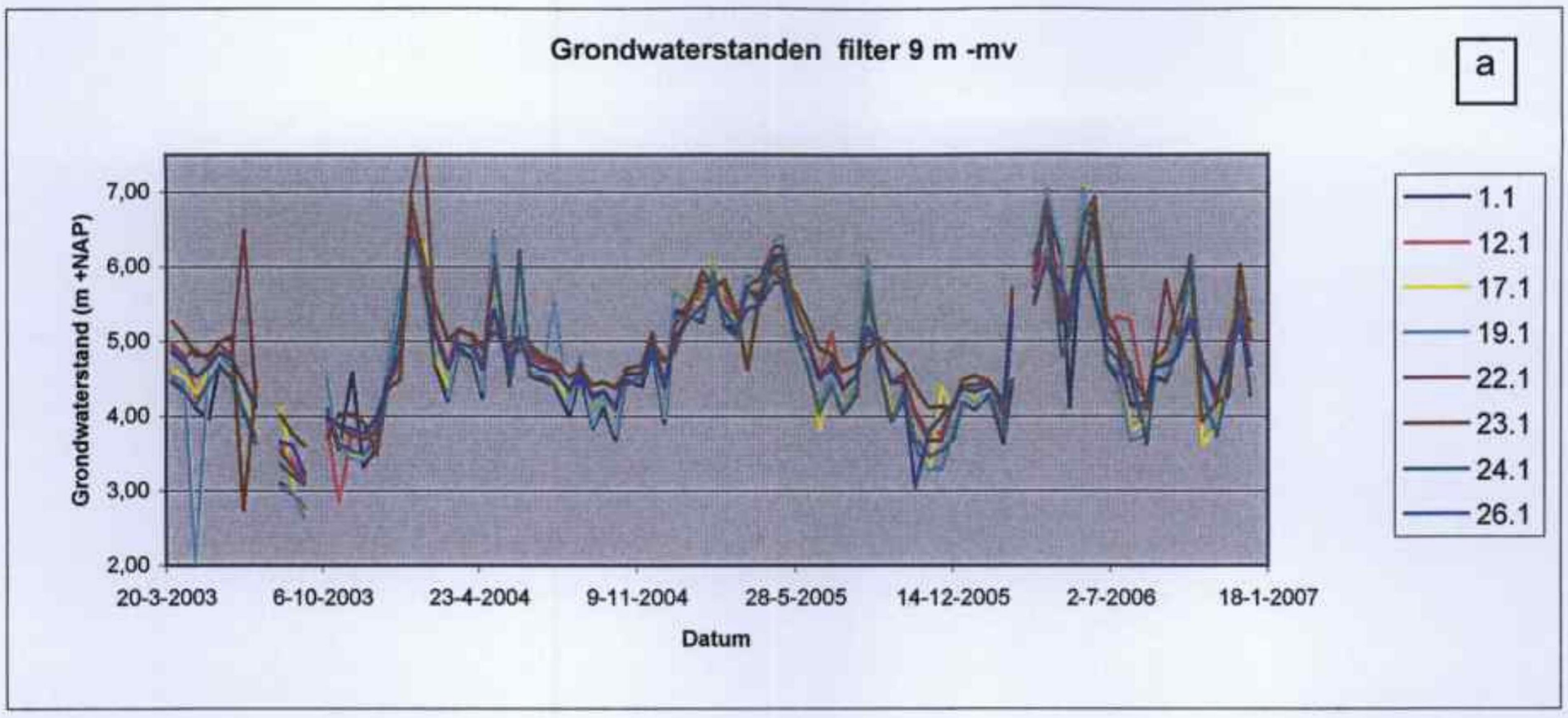
Grondwaterstand t.o.v. NAP

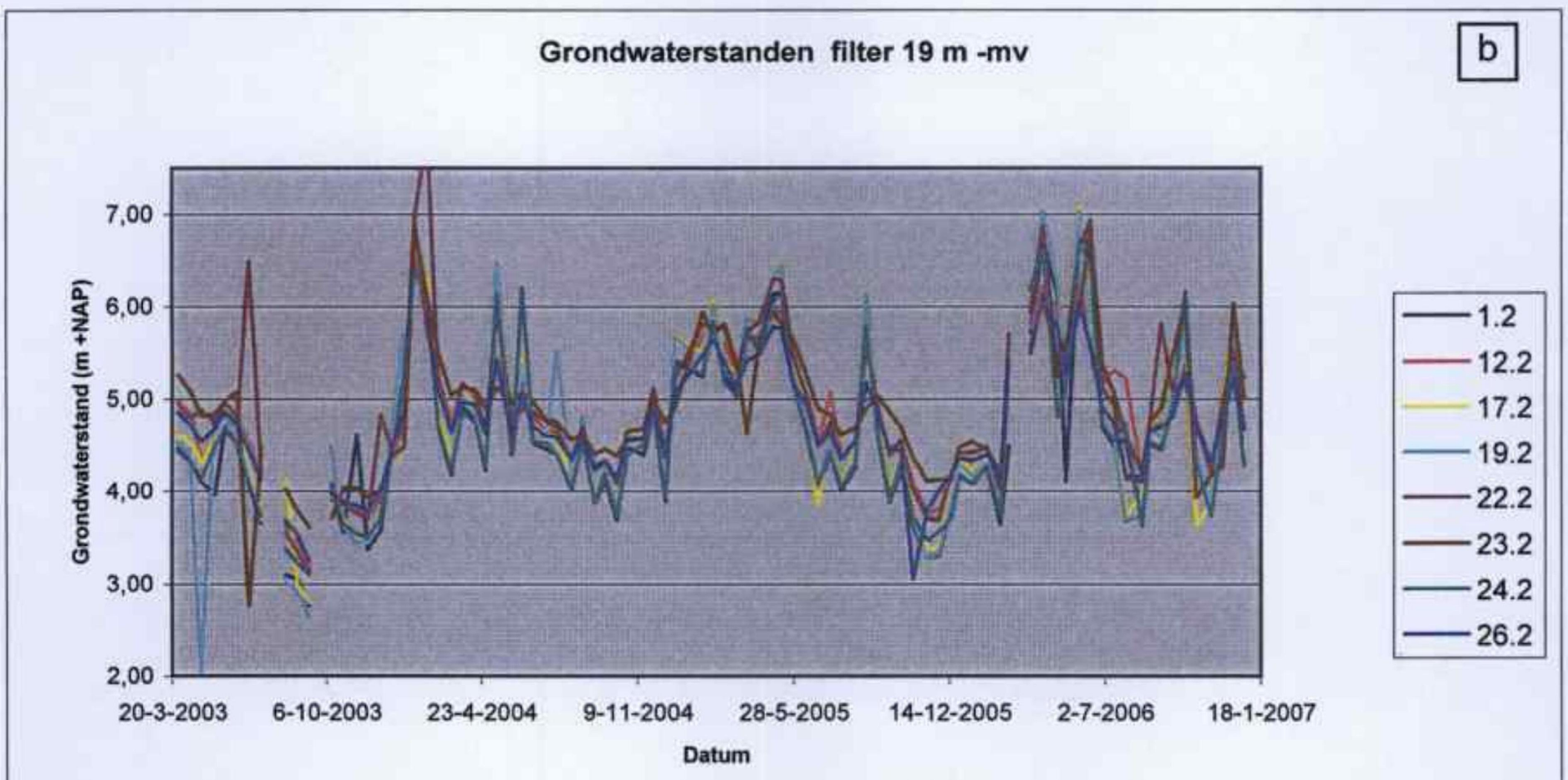
peilbuis	bkp	Filter		26-9-2006	13-10-2006	27-10-2006	15-11-2006	30-11-2006	14-12-2006	27-12-2006
22.3		9,17	34	5,12	5,76	4,75	4,21	5,01	5,56	4,7
23.3		7,39	34	5,46	6,04	3,94	4,19	4,29	6,04	5,03
17.3		8,55	34	5,15	5,73	3,64	3,89	5,05	5,74	4,36
26.4		6,83	36	4,78	5,3	4,68	4,33	4,78	5,22	4,66
24.3		7,15	34	4,95	6,18	4,4	3,79	4,68	5,3	4,43

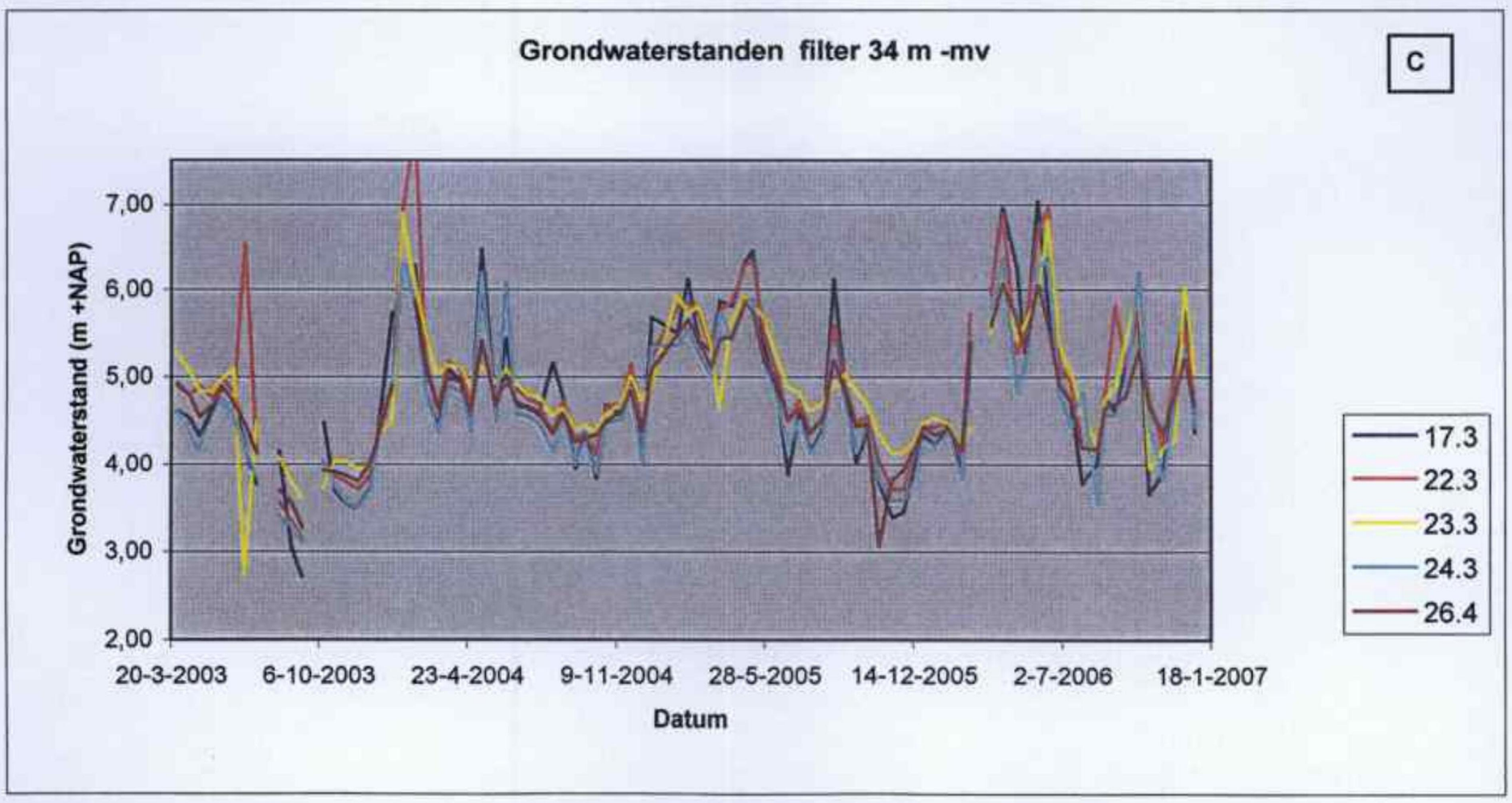
Bijlage 4

Grafische weergave van de grondwaterstanden

Bijlage 3

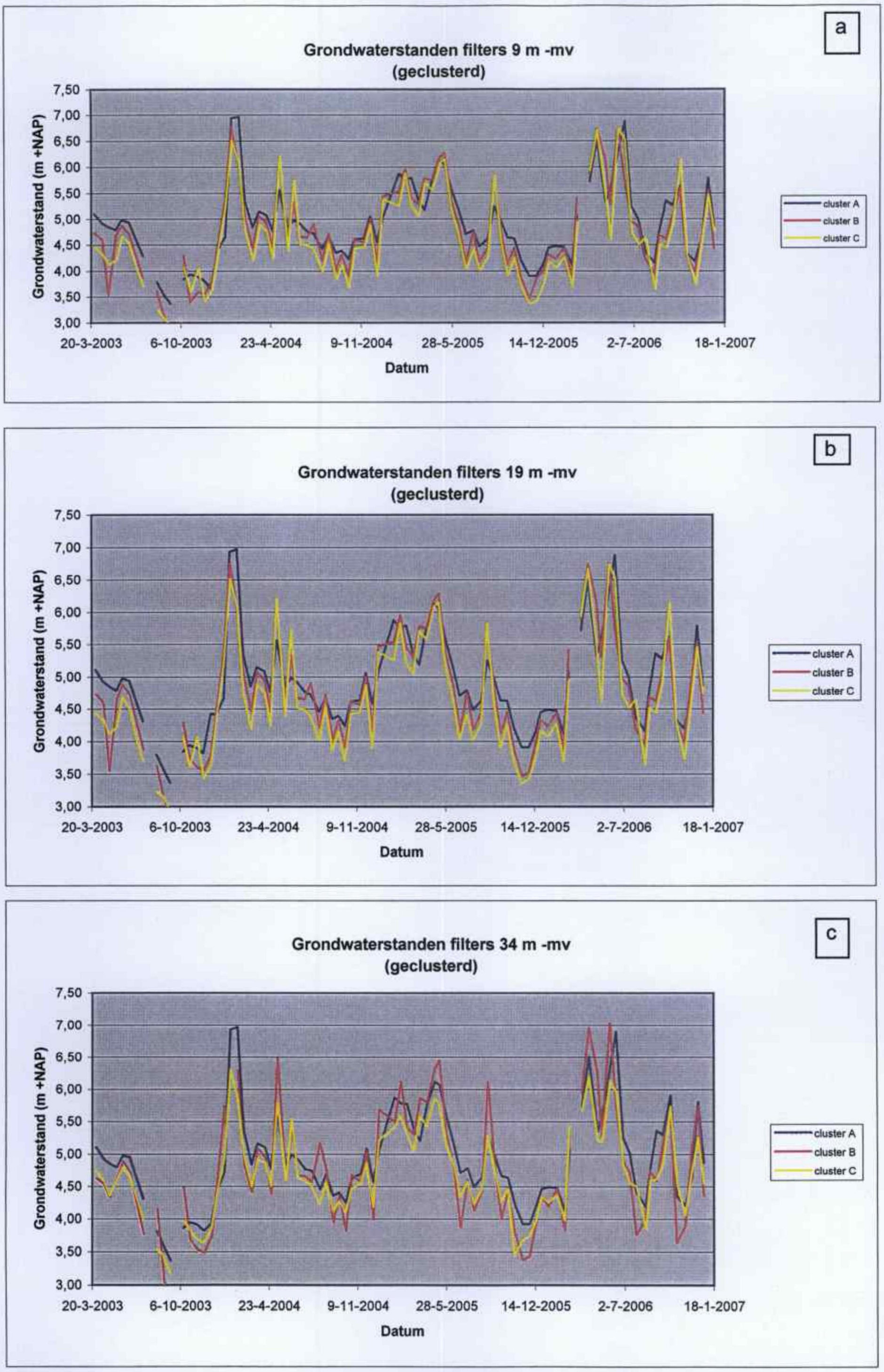




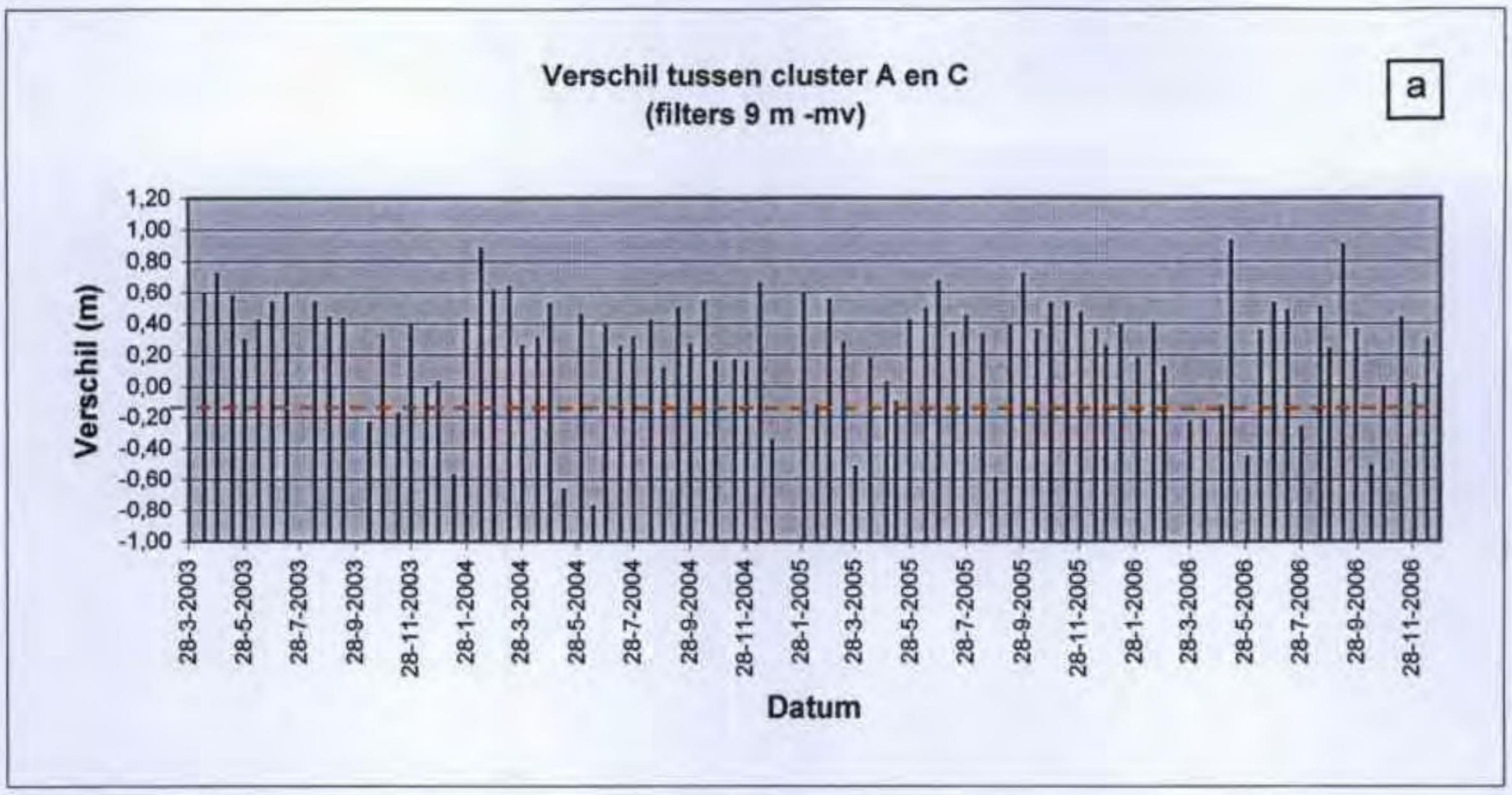


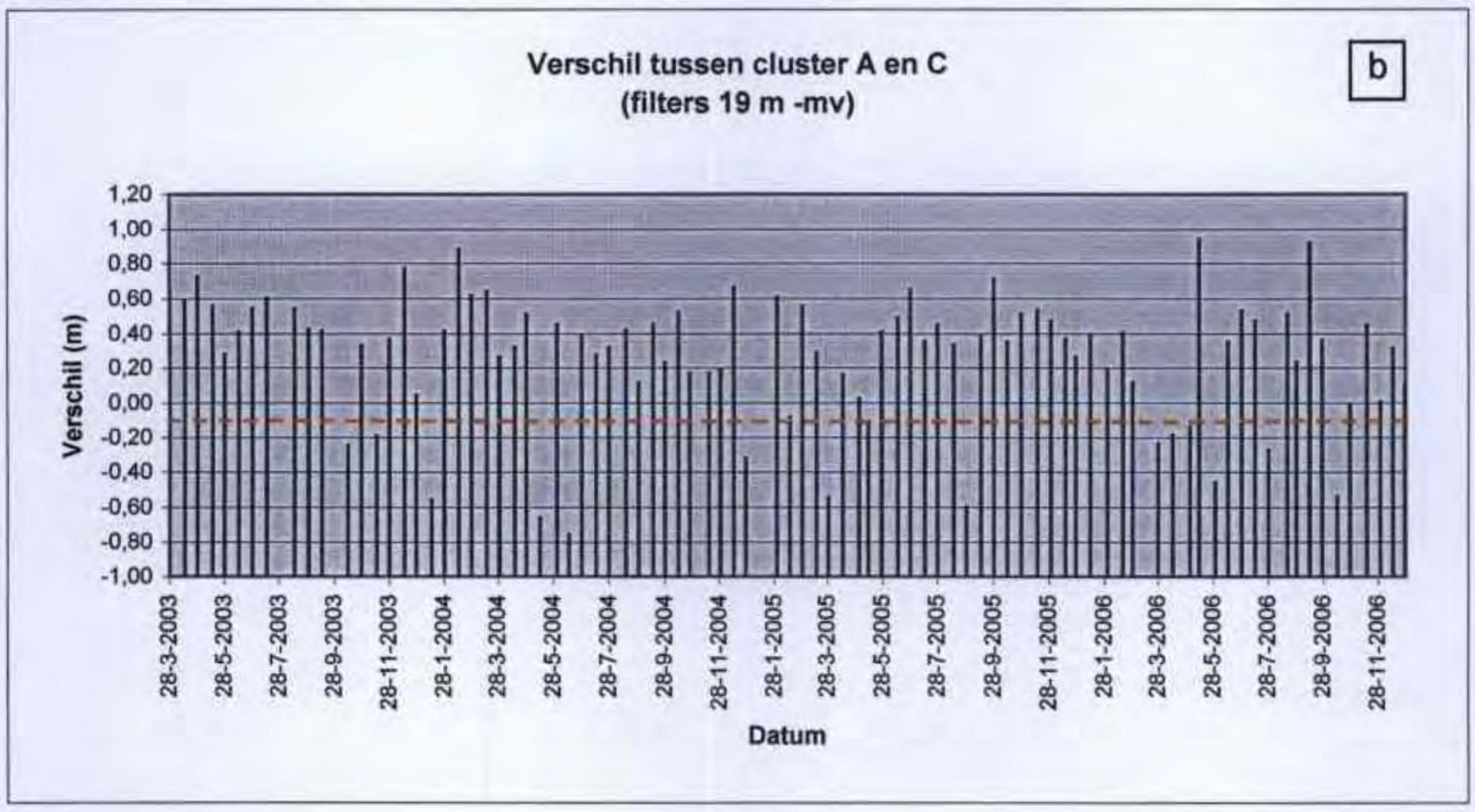
Figuur 1 Gemeten grondwaterstanden per peilbuis per filterdiepte (9, 19 en 34 m -mv)

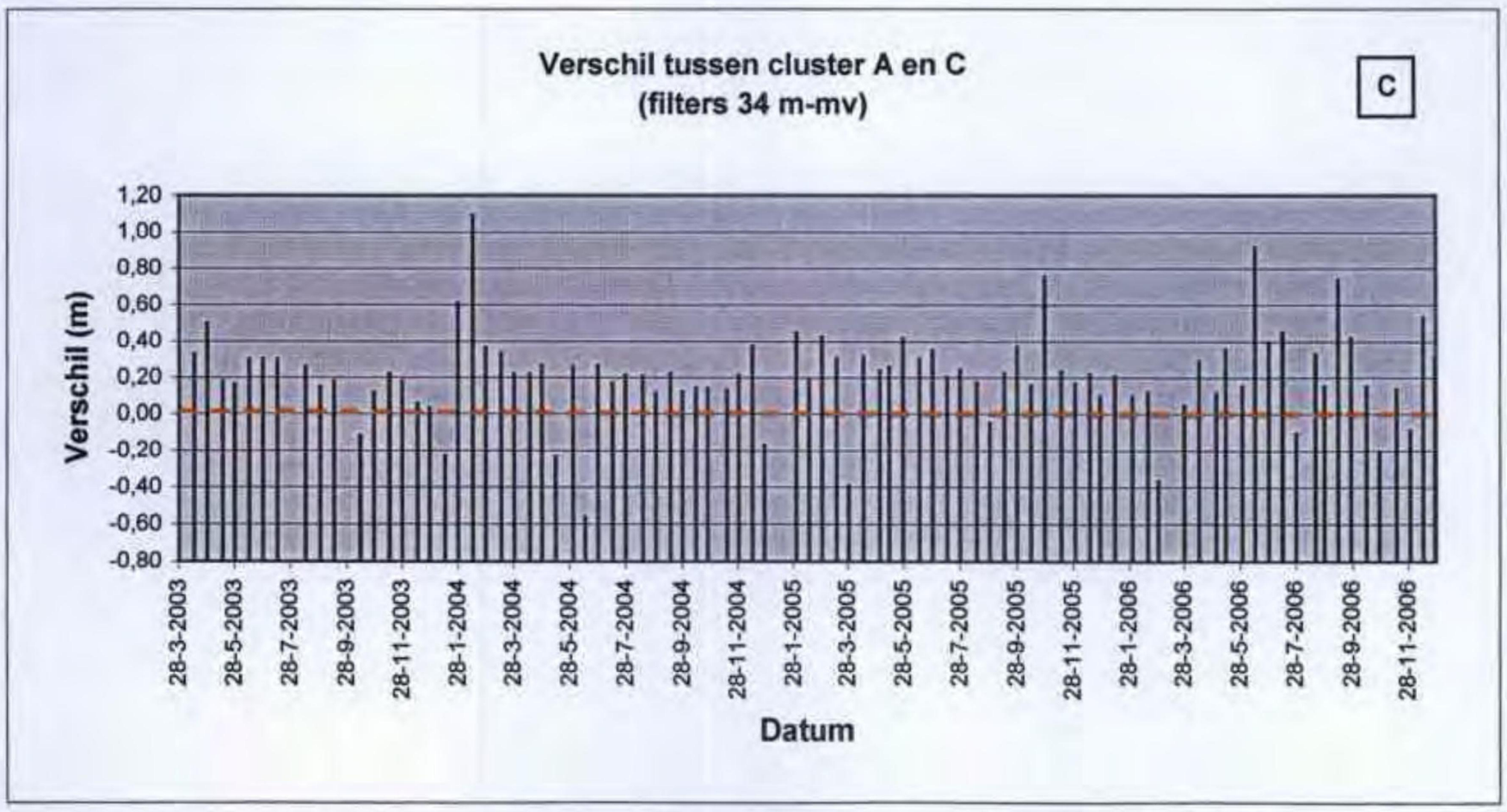
Bijlage 3



Figuur 2 Gemeten grondwaterstanden per cluster van peilbuizen per filterdiepte (9, 19 en 34 m







Figuur 3 Verschillen in grondwaterstanden per filterdiepte (9, 19 en 34 m -mv)

Bijlage 5

Isohypsen

9700

WAAL

KALIWAAL

BOVEN-LEEUWEN

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

1	3.90	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
2		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
3		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
4		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
5		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 5,5 - 7,5 13,0 - 15,0
6		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 34,0 - 36,0
7		5,5 - 7,5 13,0 - 15,0
8		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
9		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 27,0 - 29,0 35,0 - 37,0
10		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
11		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
12	4.14	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
13		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
14		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
15		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
16		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
17	4.06	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
18		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
19	3.81	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
20		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
21		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
22	4.33	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
23		8,0 - 10,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
24	3.95	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
25		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 22,0 - 24,0 34,0 - 36,0
26	4.20	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 23,0 - 25,0 34,0 - 36,0
27		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0

VERKLARING

21 — 7,0 - 9,0 — PEILBUIS MET NUMMER FILTERDIEPTE (IN M - MV)

11 — GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

4.85 — GRONDWATERSTAND (T.O.V. N.A.P.)

Status: DEFINITIEF

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: GRONDWATERSTANDEN 2003

Besteknummer:

Formaat: A3

Schaal: 1:5000

Projectnummer: 205067

Tekeningnummer: 44A-51836

Gew.:

Datum:

cc.

Datum: 14-02-2007

Bladnummer: Bijlage: 4a

Filenaam : 44A51835

© Grontmij Groep Alle rech

Plotdatum : 25-04-2006

5.1.2e

44653307

WAAL

KALIWAAL

BOVEN-LEEUWEN

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

4.73 — 1 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
2 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
3 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0)
4 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
27
5 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
6 (5,5 - 7,5 / 13,0 - 15,0)
7 (5,5 - 7,5 / 13,0 - 15,0)
8 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
9 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 27,0 - 29,0 / 35,0 - 37,0)
10 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
11 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
12 4.85 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
13 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
14 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
15 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
16 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
17 4.84 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0)
18 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
19 4.76 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
20 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
21 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0)
22 5.01 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0)
23 4.96 (8,0 - 10,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0)
24 4.86 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 32,0 - 34,0)
25 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 22,0 - 24,0 / 34,0 - 36,0)
26 4.75 (7,0 - 9,0 / 17,0 - 19,0 / 23,0 - 25,0 / 34,0 - 36,0)

4.84 4.75 4.73 4.96 4.93 4.85

VERKLARING

21 (7,0 - 9,0) — PEILBUIS MET NUMMER, FILTERDIEPTE (IN M - MV)

11 — GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

4.85 — GRONDWATERSTAND (T.O.V. N.A.P.)

— ISOHYPSE

Status: DEFINITIEF

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: ISOHYPSEN 2004

Besteknummer	Formaat	Schaal
	A3	1:5000

Projectnummer	Tekeningnummer	Gew.	Datum	Acc.	Datum	Bladnummer
205067	44A-51837			[redacted]	14-02-2007	Bijlage: 4b

Filenaam : 44A51835

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 25-04-2006

0076

44653307

0076

WAAL

KALIWAAL

BOVEN-LEEUWEN

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

4.71 4.81 4.88 4.95 5.01

4.71 4.72 4.81 4.83 4.88 4.95 5.00 5.03

1 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
2 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
3 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
4 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
5 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 5,5 - 7,5 13,0 - 15,0
6 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 34,0 - 36,0
7 5,5 - 7,5 13,0 - 15,0
8 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
9 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 27,0 - 29,0 35,0 - 37,0
10 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
11 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
12 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
13 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
14 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
15 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
16 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
17 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
18 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
19 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
20 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
21 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
22 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
23 8,0 - 10,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
24 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
25 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 22,0 - 24,0 34,0 - 36,0
26 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 23,0 - 25,0 34,0 - 36,0
27 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

VERKLARING

21 (7,0 - 9,0) PEILBUIS MET NUMMER FILTERDIEPTE (IN M - MV)

11 GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

4.88 GRONDWATERSTAND (T.O.V. N.A.P.)

ISOHYPSE

Status: DEFINITIEF

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: ISOHYPSEN 2005

Besteknummer:

Formaat: A3

Schaal: 1:5000

Projectnummer: 205067

Tekeningnummer: 44A-51838

Gew.:

Datum:

[redacted] 5.1.2e

Datum: 14-02-2007

Bladnummer: Bijlage: 4c

Filenaam : 44A51835

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 25-04-2006

44653307

WAAL

KALIWAAL

BOVEN-LEEUWEN

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

4.98 4.94 4.92 5.02 5.08 5.19

1 4.94 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
2 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
3 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 32,0 – 34,0
4 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
5 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 5,5 – 7,5 13,0 – 15,0
6 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 34,0 – 36,0
7 5,5 – 7,5 13,0 – 15,0
8 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
9 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 27,0 – 29,0 35,0 – 37,0
10 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
11 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
12 5.08 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
13 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
15 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
16 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
17 5.02 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 32,0 – 34,0
18 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
19 4.98 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
20 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
21 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0
22 5.19 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 32,0 – 34,0
23 5.08 8,0 – 10,0 17,0 – 19,0 32,0 – 34,0
24 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 32,0 – 34,0
25 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 22,0 – 24,0 34,0 – 36,0
26 4.94 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0 23,0 – 25,0 34,0 – 36,0
27 7,0 – 9,0 17,0 – 19,0

VERKLARING

21 ⊙ 7,0 – 9,0 — PEILBUIS MET NUMMER, FILTERDIEPTE (IN M – MV)

11 — GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

5.08 — GRONDWATERSTAND (T.O.V. N.A.P.)

— ISOHYPSE

Status: DEFINITIEF

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: ISOHYPSEN 2006

Besteknummer: [redacted]

Formaat: A3

Schaal: 1:5000

Projectnummer: 205067

Tekeningnummer: 44A-51839

Gew.:

Datum:

Wijz. / Gecc.:

Datum: 14-02-2007

Bladnummer: Bijlage: 4d

Filenaam : 44A51835

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 25-04-2006

44653307

Bijlage 6

Gemiddelde grondwaterstromingsrichting per seizoen

WAAL

KALIWAAL

BOVEN-LEEUWEN

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

1	+3.82 +4.57 +4.90 +5.15	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
2		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
3		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
4		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
5		5,5 - 7,5 13,0 - 15,0
6		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 34,0 - 36,0
7		5,5 - 7,5 13,0 - 15,0
8		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
9		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 27,0 - 29,0 35,0 - 37,0
10		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
11		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
12	+4.09 +4.72 +5.09 +5.30	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
13		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
14		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
15		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
16		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
17	+4.23 +4.74 +5.04 +5.27	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
18		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
19	+3.72 +4.78 +5.03 +5.19	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
20		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
21		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0
22	+4.48 +4.77 +5.16 +5.43	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
23	+4.33 +4.80 +5.18 +5.35	8,0 - 10,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
24	+3.96 ≈4.94 +4.87 +5.09	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0
25		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 22,0 - 24,0 34,0 - 36,0
26	+4.27 +4.67 +4.97 +5.07	7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 23,0 - 25,0 34,0 - 36,0
27		7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

VERKLARING

21 — PEILBUIS MET NUMMER
7,0 - 9,0 — FILTERDIEPTE (IN M - MV)

11 — GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

+4.27 — GRONDWATERSTAND ZOMER 2003
+4.97 — GRONDWATERSTAND ZOMER 2004
+4.67 — GRONDWATERSTAND ZOMER 2005
+5.07 — GRONDWATERSTAND ZOMER 2006

GLOBALE STROMINGSRICHTING ZOMER 2003
GLOBALE STROMINGSRICHTING ZOMER 2005
GLOBALE STROMINGSRICHTING ZOMER 2006

Status: CONCEPT

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: STROMINGSRICHTING ZOMERPERIODE

Projectnummer	Tekeningnummer	Gew.	Datum	Get.	Gez.	Acc.	Besteknummer	Formaat	Schaal	Datum	Bladnummer
231382	44A-51899							A3	1:5000	07-05-2007	Bijlage: 6

Filenaam : 44A51889

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 25-04-2006

5.1.2e

44653307

WAAL

KALIWAAL

BOVEN-LEEUWEN

GEMIDDELDE GRONDWATER STROMINGSRICHTING

1 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 +4.06 +4.90 +4.06

2 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

3 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0

4 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

5 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 5,5 - 7,5 13,0 - 15,0

6 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 34,0 - 36,0

7 5,5 - 7,5 13,0 - 15,0

8 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

9 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 27,0 - 29,0 35,0 - 37,0

10 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

11 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

12 +4.44 +5.06 +4.44 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

13 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

14 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

15 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

16 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

17 +4.37 +5.07 +4.37 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0

18 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

19 +4.22 +5.04 +4.22 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

20 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

21 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0

22 +4.46 +5.14 +4.46 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0

23 8,0 - 10,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0 +4.45 +5.05 +4.45

24 ≈4.23 +5.15 +4.23 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 32,0 - 34,0

25 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 22,0 - 24,0 34,0 - 36,0

26 +4.33 +4.98 +4.33 7,0 - 9,0 17,0 - 19,0 23,0 - 25,0 34,0 - 36,0

27

VERKLARING

21 7,0 - 9,0 PEILBUIS MET NUMMER FILTERDIEPTE (IN M - MV)

11 GESELECTEERDE PEILBUIS VOOR GRONDWATERMETINGEN

+4.97 GRONDWATERSTAND WINTER 2003-2004
+4.67 GRONDWATERSTAND WINTER 2004-2005
+5.07 GRONDWATERSTAND WINTER 2005-2006

GLOBALE STROMINGSRICHTING WINTER 2003-2004

GLOBALE STROMINGSRICHTING WINTER 2004-2005

GLOBALE STROMINGSRICHTING WINTER 2005-2006

Status: CONCEPT

Project: MONITORING GRONDWATER KALIWAAL

Grontmij

Opdrachtgever: DEKKER VAN DE KAMP

Onderdeel: STROMINGSRICHTING WINTERPERIODE

Besteknummer:

Formaat: A3

Schaal: 1:5000

Projectnummer: 231382

Tekeningnummer: 44A-51900

Gew.:

Datum:

5.1.2a

Gez.:

Acc.:

Datum: 07-05-2007

Bladnummer: Bijlage: 6

Filenaam : 44A51889

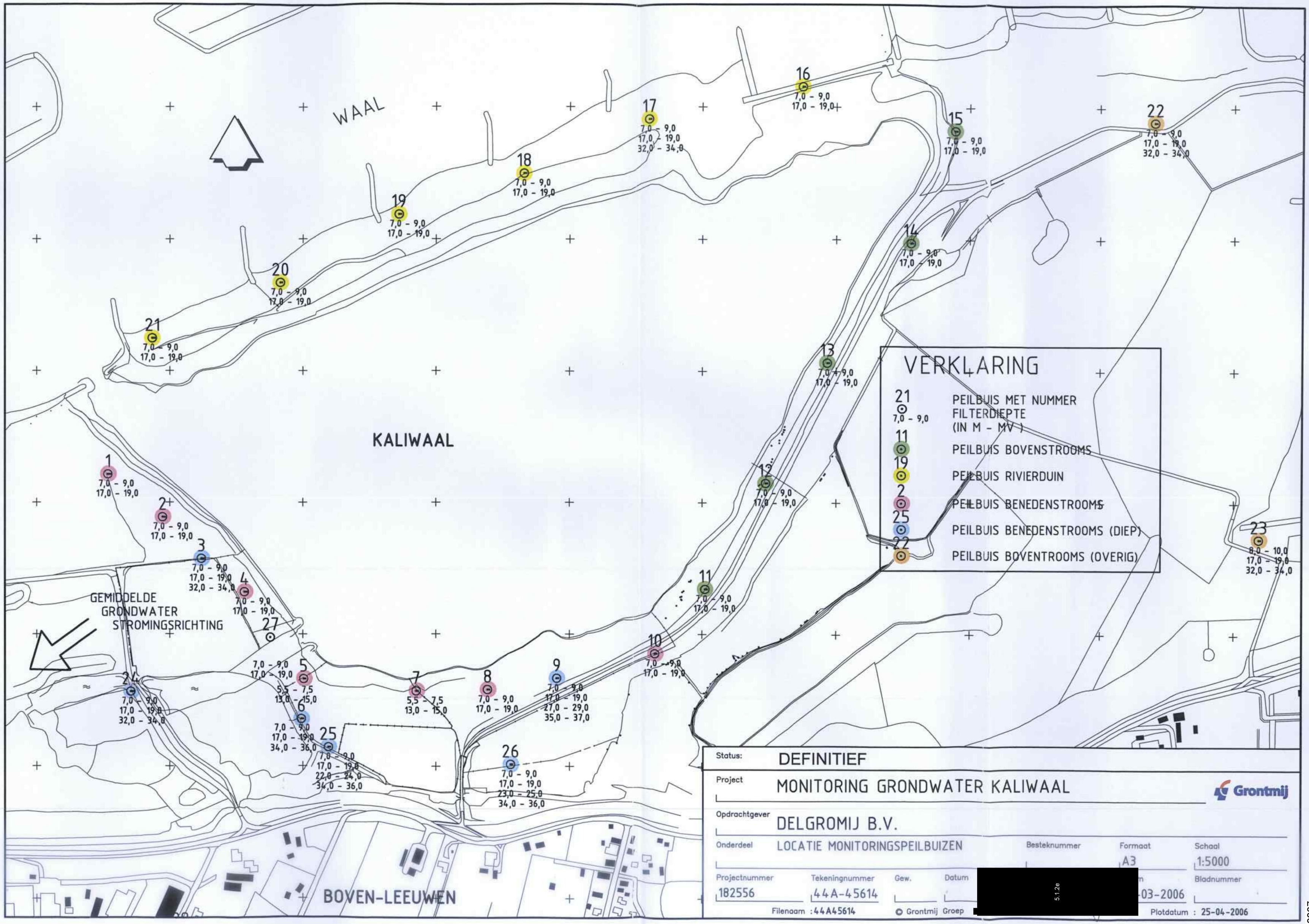
© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 25-04-2006

44653307

Bijlage 7

Locaties van de monitoringspeilbuizen



0076

44653307

NATUURTOETS SPECIEBERGING KALIWAAL DRUTEN

In opdracht van Kaliwaal b.v., Oosterhout

December 2006

5.1.2e Ecologie en Ontwikkeling, Maarn



JOS RADEMAKERS ECOLOGIE EN ONTWIKKELING
PARTNER IN ONTWIKKELING, ECOLOOG IN PLANVORMING

Inhoudsopgave

1 Inleiding
1.1 Het te toetsen project: Specieberging in de Kaliwaal (eerste fase) 4
1.2 Nieuwe natuurtoets 6
1.3 Leeswijzer 7

2 Toetsingskader
2.1 Gebiedsbescherming: de Natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet) 8
2.2 Soortenbescherming: de Flora en Faunawet (FF-wet) 9

3 Ecologische data Kaliwaal
3.1 Monitoring ecologisch herstel Rijntakken 10
3.2 Monitoringsonderzoek Specieberging Kaliwaal 10
3.3 De Milieu-effect-studie (1996-1997) 12
3.4 Nader onderzoek SOVON (2004 -2005) 12
3.5 Aanvullend onderzoek amfibieën 2006 13
3.6 Oude bronnen 14
3.7 Procedurele stukken en notities 14

4 Ecologische effecten van de Specieberging in de Kaliwaal
4.1 Hoofdlijnen uit de effectstudies 16
4.2 Verstoring van wintergasten 16
4.3 Schade aan het aquatisch ecosysteem in de Kaliwaal 18
4.4 Afname betekenis slaapplaats ten gevolge van verdichting 22

5 Toetsing NB-wet
5.1 Instandhoudingsdoelen Natura-2000-gebied Waal 23
5.2 Effectbeoordeling Habitats 24
5.3 Effectbeoordeling Soorten (niet-vogels) 25
5.4 Effectbeoordeling Broedvogels 26
5.5 Effectbeoordeling Niet-broedvogels 26
5.6 Beoordeling cumulatieve effecten 27
5.7 Conclusie 28

6 Toetsing FF-wet
6.1 Planten 29
6.2 Zoogdieren 29
6.3 Amfibieën en reptielen 30
6.4 Vissen 31
6.5 Insecten, kreeftachtigen en weekdieren 32
6.6 Vogels 32
6.7 Conclusie 33

Bronnenlijst

Bijlagen

44653307 0076



JOS RADEMAKERS ECOLOGIE EN ONTWIKKELING

PARTNER IN ONTWIKKELING, ECOLOOG IN PLANVORMING

NATUURTOETS SPECIEBERGING KALIWAAL DRUTEN

In opdracht van opdracht van Kaliwaal b.v., Oosterhout

Kaliwaal b.v. heeft de speciebergingsactiviteiten overgenomen van Delgromij b.v. Kaliwaal b.v. en Delgromij b.v. zijn onderdeel van Dekker Van de Kamp b.v.

December 2006

Samenstelling

5.1.2e

Jos Rademakers Ecologie en Ontwikkeling
Kapelweg 65
3951 AB Maarn
0343 - 5.1.2e
5.1.2e@josrademakers.nl

1 Inleiding

Sinds december 2003 is de voormalige zandwinplas "Kaliwaal", in de uiterwaarden van de Waal ten westen van Druten, in gebruik als bergingslocatie voor baggerspecie. In de afgelopen jaren is het project op diverse momenten getoetst aan het internationale natuurbeschermingsrecht. Het project is daarbij steeds uitvoerbaar bevonden en (onder voorwaarden) vergund.
In 2007 zal de Kaliwaal b.v. een separate vergunning krachtens de Natuurbescherminsgwet 1998 aanvragen. Deze natuurtoets is opgesteld ter begeleiding van deze aanvraag.

1.1 Het te toetsen project: Specieberging in de Kaliwaal (eerste fase)

Door middel van het gecontroleerd storten van baggerspecie wordt de zandwinput Kaliwaal in de gemeente Druten de komende jaren verondiept.

De ecologische consequenties van de specieberging in de Kaliwaal zijn in de afgelopen jaren reeds vele malen onderwerp geweest van studie, overleg en procedures. In diverse gerechtelijke uitspraken is het project herhaaldelijk beoordeeld als niet-strijdig met de natuurwetgeving. In de milieuvergunning van het project zijn voldoende waarborgen opgenomen om eventuele ontoelaatbare schade te voorkomen.

Naar aanleiding van het gegeven dat Kaliwaal b.v. in 2007 een revisie van de vergunning Wet Milieubeheer zal aanvragen, is besloten de natuurbeschermingsaspecten voortaan in een separate vergunning te regelen, krachtens de in oktober 2005 in werking getreden nieuwe natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet).

Voor voorliggende natuurtoets zijn de volgende aspecten van belang:
- De aan te vragen NB-wet-vergunning beschouwt de éérste fase van de specieberging, waarbij de Kaliwaal wordt verondiept tot een niveau van maximaal 1 meter boven NAP (= tot 4 meter onder de gemiddelde rivierwaterstand).
- De inrichtingsactiviteiten in de aangrenzende uiterwaarden (kleiwinning, natuurontwikkeling, aanleg van kades) maken als zodanig geen deel uit van de te toetsen activiteiten. Voor deze activiteiten zijn afzonderlijke vergunningsprocedures doorlopen.
- De Kaliwaal wordt verondiept met diffuus verontreinigde baggerspecie, vallend onder de milieuklasses 2, 3 en 4 (waterbodems, uit de vierde nota Waterhuishouding). De te storten baggerspecie moet voldoen aan acceptatiecriteria uit de milieuvergunning.
- Het grootste deel van deze baggerspecie wordt aangevoerd per schip en met behulp van een grijperkraan via een speciale stortkoker gelost. Een deel van de specie mag ook met onderlossers aangevoerd, welke zelfstandig lossen.

44653307 0076

- De vergunning voorziet ook in de mogelijkheid om een klein deel van de specie per as aan te voeren. Via een nog aan te leggen ponton met baileybrug wordt de baggerspecie in bakken/schepen gelost en vervolgens op bovenstaande wijze gestort.
- De stortactiviteiten worden uitgevoerd van 07.00-19.00, met die restrictie dat in de openstelling in de winterperiode (vanaf 1 november tot 1 maart) beperkt wordt tot de daglichtperiode (tussen zonsopgang en 0,5 uur vóór zonsondergang).
  Met name dit laatste punt is voor deze natuurtoets van belang. Onder de huidige milieuvergunning is de specieberging tussen medio december en medio maart uit voorzorg gesloten. Op basis van de monitoringsgegevens en gericht nader onderzoek door SOVON Vogelonderzoek Nederland (Van der Jeugd en Deuzeman, 2006) is deze voorzorgsmaatregel niet doelmatig gebleken, en lijkt een winteropenstelling, onder voorwaarden, mogelijk. In deze natuurtoets wordt een en ander nader uitgewerkt.

Waaier van Geulen

De specieberging in de Kaliwaal maakt deel uit van de natuurontwikkelingsvisie Waaier van Geulen. Waaier van Geulen zet in op de ontwikkeling van een aaneengesloten natuurgebied van 290 ha in de Leeuwense Waard en de aangrenzende Westelijke Drutense Waard.

In 1994 is een begin gemaakt met de uitvoering van Waaier van Geulen met de inrichting van de eerste stromende nevengeul van Nederland. Vervolgens is in het kader van de Deltawet Grote Rivieren in de periode 1995 -1997 een deel van de plannen uitgevoerd, gevolgd door de natuurgerichte oplevering van enkele kleiwinningen die al plaatsvonden in het gebied. Sindsdien wordt een groot deel van de uiterwaard begraasd met een natuurlijke jaarrondbegrazing. De ecologische ontwikkelingen van het gebied worden sindsdien nauwlettend gevolgd via jaarlijkse monitoring.

In de komende jaren worden een aantal deelprojecten van Waaier van Geulen uitgevoerd, waaronder de aanleg van een geul en bijbehorende kades ten zuiden van de Kaliwaal en een verlaging van de buitenkaadse oeverzone stroomafwaarts van de voormalige veerstoep Druten-Ochten. Dit laatste project in 2006 reeds gedeeltelijk uitgevoerd, samen met de aanleg van een stroomgeleidende kade ter plaatse van de bovenstroomse instroomdrempel aan de noord-oostpunt van de Kaliwaal.

Deze inrichtingsactiviteiten rondom de Kaliwaal zijn als zodanig géén onderdeel van het thans te toetsen project. Deze activiteiten kennen eigenstandige vergunningenprocedures. Naar de ecologische effecten van deze deelprojecten zijn/worden separate beoordelingen uitgevoerd.
De voorliggende natuurtoets beschrijft en beoordeelt de ecologische consequenties van de specieberging als zodanig.

44653307 0076

1.2 Nieuwe natuurtoets

De natuurtoets is uitgevoerd als ware dit project een nieuw project. Op die wijze wordt aan het bevoegd gezag én aan belanghebbenden voldoende zekerheid geboden dat het project uitvoerbaar blijft vanuit het oogpunt van de natuurwetgeving. In de huidige situatie is de uitvoerbaarheid van het project immers alleen indirect vastgelegd in meerdere rechtelijke uitspraken, een groot aantal achterliggende processtukken en documenten.

Door een nieuwe natuurtoets op te stellen kan bovendien optimaal worden aangesloten bij recente wijzigingen in de natuurwetgeving én het natuurbeleid:
- de gewijzigde nieuwe Natuurbeschermingswet 1998 (sinds 1 oktober 2005);
- de nieuwe in 2007 vast te leggen instandhoudingsdoelen voor Natura 2000 gebieden (voldragen concept momenteel beschikbaar);
- de revisie van het aanwijzingsbesluit van de Speciale Beschermingszone Waal, waarin deze instandhoudingsdoelen worden vastgesteld (te verwachten medio 2007);
- de PKB-ruimte voor de rivier, met de daartoe uitgevoerde passende beoordeling van de cumulatieve effecten van rivierverruiming én andere ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierengebied (inclusief de afstemming daarover met de Europese commissie);
- de AMvB artikel 75 FF-wet, zoals begin 2005 in werking getreden, waardoor voor vele beschermde soorten een ontheffing kan gelden;
- de recente jurisprudentie over de implementatie van de FF-wet en de NB-wet en de eisen die daaruit voortvloeien aan de onderliggende ecologische gegevens en interpretatie daarvan.

Bovendien kunnen door deze werkwijze de resultaten uit het monitoringsonderzoek, recent uitgevoerde gerichte studies én ecologische inzichten optimaal worden benut.

De voorliggende natuurtoets is op deze ontwikkelingen aangepast. In het rapport zijn de beschikbare ecologische gegevens samengebracht, worden de eerdere beoordelingen overwegingen samengevat en worden de ecologische effecten beschreven en opnieuw beoordeeld.

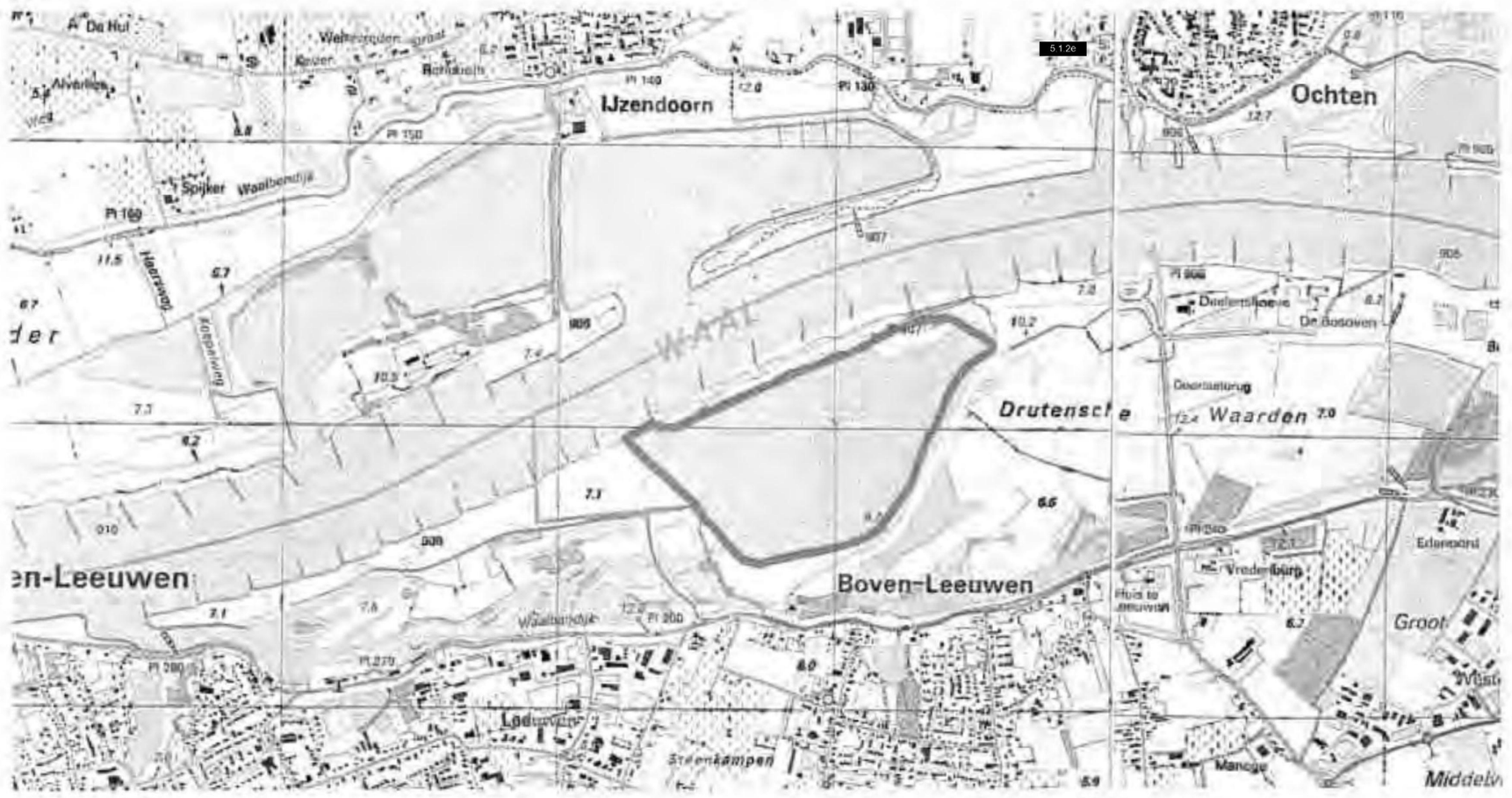
44653307 0076

1.3 Leeswijzer

De natuurtoets start met twee beschrijvende hoofdstukken:
- Beschrijving van het formele toetsingskader (Hoofdstuk 2);
- Beschrijving van de beschikbare data en resultaten van eerder ecologische studies rond de Kaliwaal (Hoofdstuk 3);

In de tweede helft worden de plannen en de effecten beoordeeld vanuit de optiek van de gebieds- en de soortenbescherming:
- Beoordeling van de uitvoerbaarheid van het project vanuit het perspectief van de Natuurbeschermingswet (Hoofdstuk 4);
- Beoordeling van de uitvoerbaarheid vanuit de Flora & Faunawet (Hoofdstuk 5).

Deze natuurtoets heeft een adviserend karakter.



44653307 0076

2 Toetsingskader

In dit hoofdstuk wordt kort beschreven welke eisen aan het project gesteld worden om te kunnen voldoen aan de natuurwetgeving zoals vastgelegd in de vernieuwde Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en Faunawet. Een uitgebreidere beschrijving is opgenomen in de bijlagen bij dit rapport.

2.1 Gebiedsbescherming: de Natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet)

NB-wet 1998
Op 1 oktober 2005 is de vernieuwde Natuurbeschermingswet 1998 (verder NB-wet) in werking getreden. De NB-wet ziet op de bescherming van specifiek aangewezen gebieden ten behoeve van specifieke instandhoudingsdoelen, die worden vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten van deze zogenaamde Natura-2000 gebieden. Zie bijlage 1 voor een nadere toelichting op de NB-wet.

De aanwijzing van de Natura 2000-gebieden wordt in 2006 geactualiseerd. Op het moment van samenstelling van deze rapportage (zomer 2006) zijn zogenaamde gebiedendocumenten beschikbaar gesteld *(Ministerie LNV, 2005)*. De daarin opgenomen concept-instandhoudingsdoelen worden in deze natuurtoets als uitgangspunt genomen.

Afwegingskader
In artikel 19d is vastgelegd dat een NB-wetvergunning verplicht is voor alle nieuwe projecten en handelingen die, gelet op de instandhoudingsdoelen de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in het gebied kunnen verslechteren: een verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen of de natuurlijke kenmerken van het gebied kunnen aantasten.

Gedeputeerde Staten mag slechts vergunning verlenen als "*zij zich hebben verzekerd dat het project afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of handelingen géén significante effecten heeft op de natuurlijke kenmerken van het gebied*".

Om de genoemde afdoende zekerheid te kunnen verkrijgen moet door de initiatiefnemer van een nieuw project binnen of nabij een Natura 2000 gebied vooraf een natuurtoets worden uitgevoerd. De hoofdvraag daarbij is of er een kans op een significant negatief effect bestaat op de instandhoudingsdoelen van het gebied.

44653307 0076

Methodiek toetsing
De natuurtoets moet de provincie voldoende informatie bieden om gefundeerd een beslissing te kunnen nemen.
Daartoe wordt in deze natuurtoets als eerste stap voor elk van de instandhoudingsdoelen beoordeeld of significant negatieve effecten bij voorbaat kunnen worden uitgesloten onder alle omstandigheden en uitvoeringsvarianten.
Voor die instandhoudingsdoelen waarop een significant negatief effect niet op voorhand kan worden uitgesloten wordt als tweede stap een nadere kwalitatieve én kwantitatieve beoordeling uitgevoerd. Daarbij worden de herstelkansen, staat van instandhouding etc. betrokken. Deze nadere analyse wordt onderbouwd met, indien beschikbaar, kwantitatieve gegevens en recente wetenschappelijke inzichten.

2.2 Soortenbescherming: de Flora en Faunawet (FF-wet)

Flora en Faunawet
De bescherming van soorten is in Nederland geïmplementeerd in de Flora en Faunawet. Deze wet is sinds april 2002 van kracht en is bedoeld om het voortbestaan van de beschermde soorten niet in gevaar te brengen. Zie bijlage 2 voor een nadere toelichting op deze wet.

In de FF-wet, én dus ook in deze natuurtoets wordt zorgvuldig handelen als uitgangspunt gehanteerd. Bij de effectbeoordeling wordt aangenomen dat bij de uitvoering van het project alle relevante voorzorgsmaatregelen om schade te voorkomen ook inderdaad worden genomen. Strijdigheid met de FF-wet is dan ook alleen aan de orde als er sprake is van "*onvermijdbare schade*": schade die ondanks zorgvuldig handelen niet voorkomen kan worden.

Methodiek toetsing
De voorliggende toetsing richt zich op de beantwoording van de volgende vragen:
- Welke beschermde soorten komen voor in het plangebied of zouden gezien hun habitat- c.q. groeiplaatseisen en ruimtelijke verspreiding voor kunnen komen?
- Welke schade in de zin van de FF-wet kunnen deze soorten als gevolg van de ingrepen ondervinden?
- Welke voorzorgsmaatregelen kunnen genomen worden om schade aan deze beschermde plant- en diersoorten te voorkomen?
- Welke onvermijdbare schade op welke beschermde soorten zou ondanks deze voorzorgsmaatregelen toch kunnen optreden?
- Voor welke van deze soorten kan aanspraak gemaakt worden op een vrijstelling dan wel ontheffing voor deze onvermijdbare schade?
- Onder welke voorwaarden zouden de benodigde ontheffingen voor de resterende soorten verleend kunnen worden?
- Voor welke soorten geldt dat de effecten van de optredende schade van wezenlijke invloed op de stand van populatie zou kunnen zijn c.q. het voortbestaan van de soort zouden kunnen bedreigen?

44653307 0076

3 Ecologische data Kaliwaal

Sinds medio jaren negentig zijn er meerdere studies uitgevoerd naar de actuele natuurwaarden in en rond de Kaliwaal en naar de ecologische consequenties van de natuurontwikkelingsplannen én de specieberging als zodanig.
Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de beschikbare bronnen en onderzoeken.

3.1 Monitoring ecologisch herstel Rijntakken

Medio jaren negentig is, in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA, een uitvoerig monitorings-onderzoek uitgevoerd naar de ecologische ontwikkeling in de Leeuwense Waard en de Kaliwaal. Dit inmiddels afgeronde monitorings-onderzoek richtte zich met name op de ontwikkeling in en rond de in 1994 geopende nevengeul door de Leeuwense Waard.

- Krekels e.a. (1995) biedt samenvattend rapport van de monitoring van broedvogels, amfibieën, vissen, libellen en enkele andere soortengroepen in de Leeuwense Waard en Kaliwaal.
- Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat (1996) beschrijft de vegetatie in de Leeuwense Waard. op basis van false-colour luchtfoto's 1995.
- Klink (1998) gaat in op de ongewervelde waterdieren, natuurontwikkeling en klimaatverandering.
- Simons e.a. (2000) geven een samenvattend eindrapport van monitorings-onderzoek naar nieuwe nevengeulen, uitgevoerd in de jaren 1993 t/m 1996. Het rapport beschrijft de abiotische ontwikkeling (morfologie) en ecologische resultaten (vegetatie, water- en amfibische organismen leven en broedvogels).

3.2 Monitoringsonderzoek Specieberging Kaliwaal

De ecologische betekenis van de Kaliwaal is in de afgelopen jaren door Delgromij b.v (thans Kaliwaal b.v.) op de voet gevolgd in het kader van het, krachtens de huidige milieuvergunning uitgevoerde, monitoringsonderzoek. Grontmij Gelderland (1999), geeft in de hoofdstukken 7 t/m 11 een overzicht van de ecologische uitgangssituatie op en rondom de Kaliwaal. Het rapport vormt het nulonderzoek van het monitoringsprogramma. Voor de gegevens over vegetatie, broedvogels, aquatische macrofauna en vissen is daarbij gebruik gemaakt van het monitoringsonderzoek dat door Rijkswaterstaat RIZA in de jaren 1994, 1995 is uitgevoerd rond de nevengeul in de Leeuwense Waard. Voor wintergasten is de nulsituatie door [redacted] 5.1.2e beschreven in het seizoen 1997/1998.

44653307 0076

De ecologische ontwikkeling sinds 1998 is vastgelegd in diverse monitoringsrapporten:

- Door Van den Bergh (1998-2005) worden het gedrag, de ontwikkelingen en het aantalsverloop van wintervogels op en rond de Kaliwaal jaarlijks intensief en uitvoerig gevolgd gedurende 9 tot 12 waarnemingsdagen. In tabel 3.1 is een samenvatting opgenomen van de gegevens van acht winterseizoenen (1997/1998, 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 en 2005/2006). De data zijn uitgedrukt als maandgemiddelde en percentuele bijdrage van de Kaliwaal aan de instandhoudingsdoelen voor het gehele rivierengebied. Zie bijlage 4 bij dit rapport voor een uitgebreidere samenvatting van de telgegevens.

Soort	Maandgemiddelde 1997-2006	Instandhoudingdoel gehele rivierengebied (maandgemiddelde)	Aandeel Kaliwaal 1997-2006
Fuut	9	800	1,1%
Aalscholver	27	1.500	1,8%
Kleine zilverreiger	0	2	0,0%
Kleine zwaan	2	100	1,5%
Kolgans	1.828	25.000	7,3%
Grauwe gans	250	8.000	3,1%
Brandgans	54	8.000	0,7%
Smient	983	17.000	5,8%
Krakeend	6	1.200	0,5%
Pijlstaart	3	130	2,4%
Slobeend	9	400	2,2%
Tafeleend	37	2.000	1,9%
Kuifeend	56	6.000	0,9%
Nonnetje	1	50	2,9%
Slechtvalk	0	-	-
Meerkoet	64	10.000	0,6%
Kievit	201	8.000	2,5%
Grutto	8	700	1,1%
Wulp	33	600	5,5%

Tabel 3.1 Betekenis Kaliwaal voor wintergasten. In tabel zijn alleen die soorten opgenomen waarvoor instand-houdingsdoelen voor het Natura-2000 gebied Waal gelden (zie paragraaf 4.1).
Maandgemiddelde op Kaliwaal bepaald door totaal aantal waarnemingen over 7 seizoenen in de periode 1997-2006 (elk bestaande uit 9 tellingen in 6 wintermaanden) te verdelen over gehele jaar.

- De macrofauna (ongewervelde waterdieren) in de Kaliwaal en de nevengeul zijn diverse malen beschreven. Klink (2001) rapporteert de monitoring van macrofauna in waterkolom en bodem van Kaliwaal, poelen bij overlaat en in nevengeul door Leeuwense Waard in seizoen 2000. Uit het onderzoek blijkt dat de bodemfauna in de Kaliwaal zeer beperkt is ontwikkeld. Er is sprake van een zeer beperkt aantal soorten, een zeer geringe dichtheid en een beperkt aandeel van twee-kleppigen in de bodemfauna van de Kaliwaal. Aquasense (2004) beschrijft de ontwikkeling van de macrofaunagemeenschap in het baggerdepot Kaliwaal en in de Waaier van Geulen in 2004. In opdracht van Delgromij.
- Aquasense (2003): monitoring visstand Nevengeul en Kaliwaal Beneden Leeuwen in het najaar van 2002.
- Verbeek (2001) doet verslag van het periodiek broedvogelonderzoek in opdracht van Delgromij als onderdeel van monitoringsprogramma Waaier van

44653307 0076

Geulen. Geeft samenvatting van ontwikkeling broedvogelpopulatie in de jaren 1994, 1995, 1997 en 2000. Zowel het aantal soorten als territoria is gestegen.
- Voorwinden en Rademakers (2005). Vegetatiekartering Waaier van Geulen, op basis van luchtfoto's 2004. In opdracht van Delgromij b.v..

Naast de ecologie wordt uiteraard ook de milieukwaliteit van de Kaliwaal en de omgeving nauwlettend gevolgd door monitoringsonderzoek. Zowel de te storten en gestorte baggerspecie, de grondwaterkwaliteit als de oppervlaktewater-kwaliteit wordt frequent en intensief onderzocht, conform de in de vergunningen en de wet- en regelgeving opgenomen voorschriften. De milieujaarverslagen van het project (o.a. Delgromij 2005) geven een samenvattend overzicht van de resultaten uit dit monitoringsonderzoek.
Voor beoordeling van de ecologische effecten van de baggerspecieberging in de Kaliwaal is met name de monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit van belang. Enerzijds wordt op een aantal plaatsen iedere twee maanden de waterkwaliteit gemeten, anderzijds wordt het zwevende stofgehalte van het in- en uitstromende oppervlaktewater continu gemeten. Grontmij (2006) geeft een overzichtelijk inzicht in de resultaten van dit onderzoek in 2005.

3.3 De Milieu-effect-studie (1996-1997)

De ecologisch inhoudelijke effecten die op treden bij de uitvoering van het project zijn medio jaren negentig uitvoerig beschreven in de milieu-effect-rapportage. Grontmij Advies & Techniek (1996) beschrijft (hoofdstuk 6.4) de bestaande toestand anno 1995 in termen van ecotopen en habitat-kwaliteit. De aanvulling op het MER baggerspecieberging in de Kaliwaal (Grontmij Gelderland, 1997) geeft een nadere omschrijving van de betekenis van de Kaliwaal als internationaal wetland en de verstoringgevoeligheid van vogels.

In het MER zijn vele data uit andere onderzoeken en studies verwerkt. Daaronder onder meer Creemers (1995), waarin een samenvatting van ecologische gegevens van diverse zandwinputten langs de Waal, waaronder de Kaliwaal, gegeven wordt.

3.4 Nader onderzoek SOVON (2004 - 2005)

Omdat de discussie over de natuur-effecten zich steeds weer richt op de effecten die het project zou kunnen hebben op de vele op de Kaliwaal slapende wintergasten heeft Delgromij in 2004 en 2005 een aantal gerichte studies laten uitvoeren door SOVON-vogelonderzoek uit Beek-Ubbergen.
- Van der Jeugd & Deuzeman (2005) presenteren de resultaten van een aanvullend onderzoek tussen 22 november en 22 december 2004 naar de verstoringseffecten van de stortwerkzaamheden op en rond de Kaliwaal op Ganzen en Smienten. Geconcludeerd wordt dat de aantallen slapende Smienten op de Kaliwaal niet door de stortwerkzaamheden worden beïnvloed, dat directe verstoring gering is én dat het er op lijkt dat activiteiten in de avondschemering de ganzen doen besluiten om uit te wijken naar andere slaapplaatsen in de omgeving.

44653307 0076

- In december 2005 hebben Van der Jeugd & Deuzeman (2006) nader onderzoek uitgevoerd naar de vraag of activiteiten in de avondschemering de ganzen al dan niet doen besluiten uit te wijken naar andere potentiële slaapplaatsen in de omgeving. Het onderzoek concludeert dat dit door voorzorgsmaatregelen (uitsluitend werken tijdens de daglichtperiode) voorkomen kan worden.

Vanwege de grote relevantie van dit onderzoek zijn deze rapporten integraal bijgevoegd als bijlagen 5 en 6 bij deze natuurtoets.

3.5 Aanvullend onderzoek amfibieën 2006

In de bovengemelde beschikbare inventarisaties uit de monitoring én andere ecologische gegevens is de ecologische samenstelling van de Kaliwaal uitvoerig en nagenoeg volledig beschreven. Met uitzondering van amfibieën zijn voor alle soortengroepen recente inventarisaties beschikbaar. Voor amfibieën is derhalve in het voorjaar van 2006, in het kader van deze natuurtoets een aanvullende inventarisatie uitgevoerd.

Door de terzake deskundige herpetoloog [redacted] (De Jong 2006, bijgevoegd als bijlage 7 bij dit rapport) is hiertoe op 24 april en 9 mei 2006 een tweetal avondbezoeken gebracht aan de Kaliwaal. Zowel de directe oeverzone van de Kaliwaal als de aangrenzende kade, de oeverwal en de zandplaat zijn in het onderzoek betrokken. Er zijn drie amfibie-soorten aangetroffen: Gewone pad, Bastaardkikker en Kleine watersalamander.

Soorten uit tabel 3 zijn niet aangetroffen. De gehele oever van de zandafgraving is onderzocht op de aanwezigheid van rugstreeppadden. Geschikte voortplantingsplaatsen ontbreken grotendeels. Door de waterfluctuaties zijn de oevers van de zandafgraving een ongeschikte voortplantingsplaats. Ook de oeverwal lijkt ongeschikt als overwinterings- en landbiotoop voor de rugstreeppad, vanwege de hoge overstromingsfrequentie. Ook in de drassige en deels ondergelopen weilanden aan de oostkant van de zandafgraving zijn geen rugstreeppadden aangetroffen.

De binnenkaadse poelen direct ten oosten van de Kaliwaal zijn, zonder resultaat, afgezocht op de aanwezigheid van Kamsalamanders en Poelkikkers. Beide poelen zijn in principe geschikte voortplantingsplaatsen voor de Kamsalamander en Poelkikker. De poelen bevatten helder water met een weelderige watervegetatie. Waarschijnlijk is het ontbreken van geschikt landbiotoop voor de Kamsalamander (kleinschalig, afwisselend landschap met overhoekjes, bosjes, houtwallen en heggen) de oorzaak voor het ontbreken van de Kamsalamander. De Poelkikker ontbreekt waarschijnlijk door de hoge overstromingsfrequentie van de Drutensche Waard. Elders in het rivierengebied komt de soort voor in uiterwaarden die slechts bij hoge uitzondering (eens in de 10 jaar) overstromen.

44653307 0076

3.6 Oude bronnen

Uit de jaren tachtig en begin jaren negentig zijn een aantal bronnen bekend over de betekenis van de Kaliwaal. Van den Bergh (1983) beschrijft de hoge ornithologische waarde van de Kaliwaal naar aanleiding van de allereerste initiatieven om de Kaliwaal in te richten als en bergingsdepot voor baggerspecie (uit de Rotterdamse Haven). In Van den Bergh (1990) wordt dit rapport geactualiseerd. Het rapport beschrijft dat de Kaliwaal in de jaren tachtig, regionaal, nationaal en internationaal van belang is, onder andere omdat van een aantal soorten 1% of meer van de geschatte totale Noordwest Europese populatie rond de Kaliwaal verblijft. Ook Mooij (1992) beschrijft de ecologische kwaliteiten van de Kaliwaal en gaat in op de mogelijkheden om de natuurwaarden te verhogen. Verondiepen van de Kaliwaal wordt daarin als positief beoordeeld, mist de rust in het gebied gegarandeerd blijft.

3.7 Procedurele stukken en notities

In het kader van de diverse procedures zijn ter onderbouwing van pleitnota's en de rechtelijke standpuntbepaling diverse rapporten samengesteld waarin ingegaan wordt op de ecologische betekenis van de kaliwaal en de effecten die optreden:

- De Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (1999) geeft in haar advies inzake milieuvergunningen op verzoek Raad van State den Haag een uitvoerige samenvatting en beoordeling van de verandering natuurwaarden én verstoring van vogels. De StAB komt daarin tot een samenvattende conclusie dat de functie van de Kaliwaal voor overwinterende vogels waarschijnlijk achteruit gaat, maar niet geheel verloren zal gaan.
- In januari 2000 komt de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (2000) in haar advies inzake de aanlegvergunning op verzoek Rechtbank Arnhem tot een vergelijkbare conclusie dat de verondieping geen blijvende gevolgen heeft voor de slaap- en rustplaats.
- Naar aanleiding van de aanwijzing van de Waal als Speciale Beschermings-zone in het kader van de Vogelrichtlijn beschrijft Rademakers (2000) de actuele betekenis van de Kaliwaal voor de vijf kwalificerende soorten én komt op basis daarvan tot de conclusie dat het project met zekerheid geen significante gevolgen heeft voor de vijf kwalificerende soorten.
- Door Lensink & Boudewijn (2000) wordt, in opdracht van de gemeente Druten, een samenvatting gegeven van de huidige waarden en de effecten van de voorgenomen baggerstort. Het rapport bevestigd de hoge actuele waarden van de Kaliwaal voor wintergasten. In tegenstelling tot de milieueffect-rapportage (inclusief de aanvulling) concluderen Lensink & Boudewijn dat de effecten van het project Waaier van Geulen op de slaapplaats en dagrustplaats als negatief beoordeeld moeten worden.
- Rademakers (2000-2) geeft een beoordeling van rapport van Lensink & Boudewijn (2000) in opdracht van Delgromij. De op punten afwijkende beoordeling van de effecten zijn, zo concludeert Rademakers toe te schrijven aan een deels onjuist beeld van de voorgenomen activiteiten en een incorrecte beschrijving van de huidige kwaliteiten.
- De gemeente Druten geeft, als onderdeel haar pleitnota tijdens de zitting op 12 december 2000, inzake de bodemprocedure rondom de milieu- en

44653307 0076

rivierenwetvergunningen van de Kaliwaal, een rechtstreekse reactie op Rademakers (2000-2). In haar pleitnota concludeert de gemeente zij de conclusies uit de notitie niet deelt op basis van een notitie Lensink (2000) welke zij aan haar pleitnota heeft toegevoegd.

44653307 0076

4 Ecologische effecten van de Specieberging in de Kaliwaal

Zowel in de milieueffectstudie als in diverse andere effectbeschrijvende adviezen, is reeds uitvoerig stilgestaan bij consequenties van de specieberging op de natuurwaarden op en rond de Kaliwaal. Dit hoofdstuk biedt een samenvatting van de conclusies uit deze effectstudies.
Tevens wordt een samenvatting gegeven van de resultaten uit de monitoring van de werkelijke ontwikkeling in de afgelopen jaren.

4.1 Hoofdlijnen uit de effectstudies

Uit de in hoofdstuk 3 opgesomde studies, notities en gevoerde discussies komt naar voren dat er zich in en rond de Kaliwaal, als gevolg van de verondieping van de Kaliwaal met diffuus verontreinigde baggerspecie, een tweetal mogelijke ecologische effecten op kan treden:

- Verstoring van wintergasten (ganzen, smienten en andere watervogels) door activiteiten op en rond de Kaliwaal, waardoor de betekenis van de Kaliwaal als slaapplaats kan afnemen.
- Schade aan het aquatisch ecosysteem in de Kaliwaal en de Waal als gevolg van diffusie van verontreinigingen en hoge concentraties aan zwevend stof. Zo kan onder andere schade ontstaan aan organismen hoger in de voedselketen (vissen, watervogels) die foerageren op de Kaliwaal als gevolg van accumulatie van gifstoffen.

Andere ecologische effecten van de verondieping zijn niet aan de orde, of ze worden in de diverse effectstudies en debatten als niet of nauwelijks relevant beoordeeld. Dit wordt bevestigd door de monitoringsresultaten.

In de debatten over de Kaliwaal wordt wél veel aandacht gevraagd voor de gevolgen van de verkleining van de wateroppervlakte én de verdichting van het landschap zoals die zal gaan optreden in de latere fasen van het project, als de Kaliwaal verder zal worden opgevuld tot rond het gemiddelde rivierpeil. Deze effecten zijn in de thans te toetsen fase nog niet aan orde. Desalniettemin wordt, voor de volledigheid, in paragraaf 4.4 wél een samenvatting gegeven van dit aspect.

4.2 Verstoring van wintergasten

Verstoring van wintergasten, heeft in de diverse effect-studies veruit de meeste aandacht gekregen. De betekenis als slaapplaats is immers de grootste

44653307 0076

ecologische waarde van de Kaliwaal, die als zodanig dan ook doorklinkt in de aanwijzing van de Midden-Waal als Natura-2000 gebied.
De stortwerkzaamheden (beweging, licht, geluid) zouden immers een verstorend effect op de wintergasten kunnen hebben.

In het MER (Grontmij 1996), en met name de aanvulling daarop (Grontmij 1997) wordt reeds uitvoerig is stilgestaan bij de effecten van bewegingen en geluid op de wintergasten. Destijds is expliciet geconcludeerd dat een systematische kwantitatieve beoordeling van geluid en andere stoorbronnen op de aanwezige wintergasten op de put niet mogelijk is:
Blz 49, Aanvulling MER: "*De effectbepaling ten aanzien van verstoringen (is) niet te baseren op een systematische (kwantitatieve) analyse .... omdat de dosis-effect-relatie tussen 'stoorbronnen' en 'opvliegen' (verstoring) niet rechtlijnig is, daar de reactie van wintergasten sterk afhankelijk is van een grote variatie aan andere niet te sturen factoren*". Genoemd worden aspecten als de weersgesteldheid, de actuele samenstelling van de populatie, het tijdstip, het seizoen, de aanwezigheid van ijs en waterstanden van de rivier. Het MER constateert dat over de effecten van stoorbronnen op ganzen nog slechts weinig systematische en kwantitatieve informatie voorhanden is. Er zijn geen tot weinig referentiecijfers bekend over de drempelwaarde van verstoring.

Ook bureau Lensink en Boudewijn (2000) constateren in hun studie op blz. 31. :
"*In de meeste studies die gewijd zijn aan de effecten van menselijke verstoringsbronnen op dieren is geen onderscheid gemaakt tussen visuele en auditieve aspecten van de passage van een verstoringsbron*". Even verder stellen zij dat in studies die bijvoorbeeld de geluidsbelasting als parameter nemen "*geen controles uitgevoerd (worden) om voor eventuele effecten van visuele aspecten te corrigeren*".

De aanvulling op het MER gaat voorts in op een aantal inhoudelijk aspecten die een rol spelen bij het beoordelen van de mogelijke verstoringen, o.a. door geluid. Genoemd wordt o.a. de relatie tussen de verstoringsgevoeligheid en jacht (mede daarom is besloten de jacht rondom de Kaliwaal te beëindigen) en de mogelijkheden die Waaier van Geulen biedt om een duurzamer beheer, toezicht en status te bieden aan het gebied, de vrije toegankelijkheid te beperken en te zoneren.

In het MER wordt op basis van deze overwegingen, op advies van de MER-commissie, voorgesteld om de in het MER uitgesproken verwachtingen te verifiëren door middel van een uitvoerige monitoring van wintergasten. Dit monitoringsprogramma wordt inmiddels al acht winterseizoenen uitgevoerd en richt zich op zowel de aantalsontwikkelingen als gedragingen van de aanwezige wintergasten (Van den Bergh 1998-2005). Met deze monitoring is voldoende waarborg gegeven om de negatieve effecten van geluidsbronnen op aanwezige wintergasten bijtijds te signaleren en passende maatregelen te nemen.

De resultaten van het monitoringsonderzoek in de afgelopen jaren onderschrijven de conclusie van het MER. Zo zijn in de afgelopen jaren de volgende constateringen gedaan (Van den Bergh 1998-2005):

44653307 0076

- Een fors deel van de ganzen (met name Rietganzen) overnacht niet zozeer op de Kaliwaal zelf, als wel op de oeverwal, direct aan de oevers van de Waal, binnen de directe nabijheid van het drukke scheepvaartverkeer op de rivier.
- De ganzen en de smienten op de Kaliwaal blijken alleen op te vliegen als gevolg van incidentele verstoringen door kleine bootjes met vissers, speedboten of laagovervliegende vliegtuigen.
- Op wandelaars, loslopende honden of auto's langs de oevers of plotselinge geluidspieken reageren de dieren niet of slechts door een kleine verplaatsing naar de directe omgeving.

Het aanvullende onderzoek door SOVON-vogelonderzoek in 2004 en 2005 geven tenslotte de meest recente inzichten én resultaten. Van der Jeugd & Deuzeman (2005 en 2006) concluderen:

- dat er echter geen enkel aantoonbaar effect is van stortwerkzaamheden op de aantallen Smienten die overdag op de plas verblijven. De aantallen slapende Smienten op de Kaliwaal worden niet door de stortwerkzaamheden beïnvloed en directe verstoring is gering.
- dat de Smient veel minder gevoelig is voor allerlei verstoringbronnen dan ganzen. Dit komt goed overeen met wat uit de literatuur bekend is over de verstoringgevoeligheid;
- dat de aantallen overdag op en rondom de Kaliwaal aanwezige ganzen niet gerelateerd zijn aan stortwerkzaamheden;
- dat het er op lijkt dat activiteiten in de avondschemering de ganzen doen besluiten om uit te wijken naar andere slaapplaatsen in de omgeving;
- dat dit effect voorkomen kan worden door een half uur voor zonsondergang de activiteiten te beëindigen;
- dat andere zandwinputten, waaronder de zandwinning bij IJzendoorn en Hien, in toenemende mate worden gebruikt als slaapplaats. Deze toenames kunnen een gevolg zijn van het uitwijken van ganzen die normaliter de Kaliwaal als slaapplaats gebruikten, maar kunnen evenzeer een illustratie zijn van het dynamische karakter van de ganzen.

4.3 Schade aan het aquatisch ecosysteem in de Kaliwaal

In de milieu-effectstudie en in de diverse vergunningen (met name in de vergunning Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO), Rijkswaterstaat 1998) is uitvoerig stilgestaan bij de ecologische schade die het project zou kunnen hebben op het aquatisch ecosysteem in de Kaliwaal zelf en op aangrenzend water in de Leeuwense Waard en op de Waal.

Daarbij zijn de volgende aspecten in beschouwing genomen:

- Belasting van de waterkolom in de Kaliwaal door diffusie van verontreinigingen vanuit de gestorte baggerspecie.
- Toename van het zwevend stof gehalte in de Kaliwaal als gevolg van opwerveling tijdens stortactiviteiten.
- Dispersie van verontreinigingen uit de Kaliwaal naar benedenstroomse wateren (uitsleep).
- Schade aan organismen hoger in de voedselketen (vissen, watervogels) die foerageren op de Kaliwaal als gevolg van cumulatie van verontreinigingen in de voedselketen.

44653307 0076

In de milieuvergunning zijn monitoringsvoorschriften opgenomen naar deze aspecten, welke inmiddels aantonen dat er tot op heden geen andere, onverwachte effecten optreden.

Belasting waterkolom
Bij de stort van baggerspecie komt "proceswater" (met verontreinigingen) vrij dat voor een deel richting het oppervlaktewater zal uitwijken. Over de effecten van dit proceswater op de waterkwaliteit van de Kaliwaal is in het milieu-effect-rapport en de monitoring het volgende vastgesteld:

- De totale vracht aan uit het proceswater vrijkomende verontreinigende stoffen is bij hydraulisch storten aanzienlijk (4 à 10 maal) hoger dan bij mechanisch storten van vaste specie (Grontmij 1996).
- De in anaërobe baggerspecie vastgelegde metaalsulfiden zullen tijdens het storten niet vrijkomen uit de baggerspecie. De tijdsduur van het storten in te kort om opgeloste metalen te laten ontstaan (Rijkswaterstaat 1998, blz. 14).
- Om te zorgen voor een zo laag mogelijke hoeveelheid uittredend proceswater én zo minimaal mogelijke vertroebeling is het wenselijk dat de baggerspecie in zo hoog mogelijke dichtheid en bij voorkeur met een valpijp gestort wordt. Een en ander is in de milieuvergunningen in de voorschriften opgenomen (Grontmij 1997).
- Uit dit monitoringsonderzoek (Grontmij 2006) blijkt dat de er geen meetbare belasting van de oppervlaktewaterkwaliteit plaatvindt. De stortactiviteiten blijken niet te leiden tot verhoogde gehalten verontreinigende stoffen in de Kaliwaal.

Naast proceswater treedt er op langere termijn zogenaamde "poriënwater" uit de baggerspecie als gevolg van de consolidatie (verdichting) van de gestorte baggerspecie. De effecten van dit uittredend poriënwater is uitvoering bestudeerd als onderdeel van de mer-studie:

- Uit de voor het m.e.r. uitgevoerde consolidatieberekeningen blijkt dat er jaarlijks circa 0,02 miljoen m^3 poriënwater vrij zal komen. De hierin opgeloste stoffen hebben geen meetbaar effect op het totale waterkolom door opmenging (totaal volume Kaliwaal aan eind van eerste vulfase 3 miljoen m^3) en verversing (jaarlijkse afvoer door de nevengeul rond 200 miljoen m^3).
- Als gevolg van natuurlijke afbraak bevat het uitgeperste poriënwater significante hoeveelheden stikstof (in de vorm van ammonium).
- In de eerste vulfase van het project (hier aan de orde) heeft deze belasting van het oppervlaktewater geen consequenties voor de waterkwaliteit van de Kaliwaal. Er vindt immers een permanente verdunning plaats over de gehele waterkolom, een permanente verversing vanuit de Waal via de nevengeul én incidenteel verdunning tijdens jaarlijkse hoogwaters (Grontmij 1997).
- Oplopende concentraties van stikstof, waardoor effecten gaan optreden als overmatige algenbloei, zijn pas aan de orde in de tweede vulfase als er nog maar een geringe waterschijf over is én de Kaliwaal geheel geïsoleerd zal zijn van de Waal en nevengeul door middel van ringkades (Grontmij 1996). Deze tweede vulfase is hier evenwel nog niet aan de orde.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat er in de eerste vulfase geen meetbare belasting van de waterkolom in de Kaliwaal plaatsvindt met verontreinigingen die vrijkomen uit de baggerspecie.

44653307 0076

Zwevend stof

Als gevolg van opwerveling tijdens stortactiviteiten treedt mogelijk een toename van het zwevend stof gehalte op in de Kaliwaal. Vissen en macrofauna kunnen hier schade door ondervinden.

Over dit aspect zijn in het milieu-effect-rapport en de diverse achtergrondstudies de volgende conclusies vastgesteld:

- Tijdens het storten neemt het zwevend stofgehalte alleen lokaal toe: binnen circa 3 meter vanaf de bodem c.q. het stortoppervlak (Rijkswaterstaat 1998).
- Een verhoogd gehalte heeft in dit zuurstofloze gebied geen invloed op het ecosysteem, daar er op dit niveau weinig tot geen macrofauna aanwezig is (Rijkswaterstaat 1998).
- Een eventuele verhoging van zwevend stofgehalte rond de stortlocatie is, aldus berekeningen uitgevoerd in het mer-onderzoek, na maximaal een half uur verdwenen (Grontmij 1997).

De zwevend stofgehaltes in de Kaliwaal worden inmiddels gedurende meerdere jaren op de voet gevolgd. Enerzijds wordt op een aantal plaatsen iedere twee maanden de waterkwaliteit gemeten, anderzijds wordt het zwevende stofgehalte van het in- en uitstromende oppervlaktewater continu gemeten. Grontmij (2006) geeft een overzichtelijk inzicht in de resultaten van dit onderzoek. Kort samengevat:

- Uit metingen, die zijn uitgevoerd in de nulsituatie (voordat het depot in gebruik was genomen), is gebleken dat de Kaliwaal als bezinkput werkt. Circa 30% van de instromende zwevende stof uit de Waal bezinkt in de plas.
- Uit het onderzoek tijdens het gebruik van het depot is gebleken dat tijdens het storten zijn géén verhoogde zwevende stofgehalten bij de uitstroom (nevengeul) worden gemeten. De gemeten waarden liggen continu lager dan de gehalten in de Waal.
- In de directe nabijheid van de stortkoker worden géén verhoogde gehalten zwevende stof gemeten.

Zowel uit de milieueffectstudies als uit de monitoring blijkt er geen extra belasting van de waterkolom met zwevend stofgehaltes plaatsvindt. Het zwevend stofgehalte in de Kaliwaal neemt niet toe als gevolg van de stortactiviteiten. De Kaliwaal is en blijft gedurende de gehele eerste vulfase een netto bezinkput voor rivierslib. Het zwevend stofgehalte in de Kaliwaal is en blijft lager dan in de Waal.

Dispersie van verontreiniging en uitsleep van slib naar benedenstroomse wateren

Dispersie van verontreinigingen uit de Kaliwaal naar benedenstroomse wateren (uitsleep) kan op drie wijzen plaatsvinden:

- Uitstroom van in het oppervlaktewater opgeloste (uit het slib gediffundeerde) verontreinigingen.
- Uitstroom van zwevend stof vanuit de Kaliwaal tijdens stortactiviteiten op de Kaliwaal.
- Uitstroom van slib tijdens hoogwaters uit de Kaliwaal naar benedenstroomse uiterwaarden (uitsleep) als gevolg van de hogere stroomsnelheden die dan plaatsvinden.

Zoals bovenstaand al beschreven zijn de eerste beide punten niet aan de orde, omdat uit zowel modelberekeningen als de monitoring blijkt dat er géén verontreiniging van het oppervlaktewater én geen toename van het zwevend stof plaatsvindt tijdens de stortwerkzaamheden.

44653307 0076

Naar het risico van uitsleep tijdens hoogwatersituaties is in de milieu-effectstudie en de aanvulling daarop (Grontmij 1996, 1997) nader modelonderzoek uitgevoerd. Daarin werden de volgende conclusies vastgesteld:

- De kans dat de slibbodem erodeert hangt af van de dichtheid (de mate van consolidatie) van de betreffende slibbodem en de grootte van de stroomsnelheden boven de bodem tijdens een hoogwatersituatie.
- De kritieke stroomsnelheid (gemiddeld over hele waterkolom) waarbij het begin van erosie van slib optreedt ligt bij 0,5 m/s.
- Uit de 3-D modelberekeningen blijkt dat bij een afvoer zoals het hoogwater van 1993 (rivierpeil ter plaatse 10,4 m+NAP) de stroomsnelheden boven de sliblaag niet boven de 0,3 m/s uitkomen.
- Uit modelleringen van andere zandputten blijkt dat wanneer een waterkolom van 6 meter of meer aanwezig is in de put op het moment dat de put gaat meestromen met de rivier er geen erosie optreedt van de liggende sliblaag (Rijkswaterstaat 1998).
- Door de aanleg van stroomscheidende kades aan de bovenstroomse zijde gaat de Kaliwaal pas meestromen bij een lokale rivierwaterstand van 9,75 m+NAP. Op het moment dat aan het einde van eerste vulfase het maximale vulniveau wordt bereikt (1,0 m+NAP) resteert nog een waterkolom van ruim zeven meter.

In de voorliggende studies is vastgesteld dat, tijdens de thans ter toetsing voorliggende eerste vulfase, het risico op wegspoelen van reeds gestort slib én verontreinigingen uit de Kaliwaal naar de benedenstroomse nevengeul, uiterwaarden en rivier niet aanwezig is.

Effecten op de voedselketen

Een ander aquatisch ecologisch effect dat zou kunnen optreden is schade aan organismen hoger in de voedselketen (vissen, watervogels) als gevolg van cumulatie van verontreinigingen in de voedselketen. Onder andere door Lensink (2000) wordt verondersteld dat het aquatisch ecosysteem in de Kaliwaal zelf als gevolg van de stortactiviteiten verloren zal gaan.

Zowel in het MilieuEffectRapport (Grontmij 1996) als in het monitoringsonderzoek dat sindsdien is uitgevoerd (Klink 1998, 2001, Aquasense 2004) is uitvoering stilgestaan bij de opbouw en effecten op het aquatische ecosysteem in de Kaliwaal.

Enkele inzichten uit deze onderzoeken:

- De zichtdiepte in de Kaliwaal is zeer beperkt tot 1, hooguit 2 meter. Primaire productie (plantengroei onder invloed van licht) vindt in de Kaliwaal dan ook alleen plaats in de bovenste meters van de zandwinning. Omdat water- en oeverplanten geheel ontbreken komt deze primaire productie in haar geheel voor rekening van algen. Tijdens warme perioden is daarbij bloei van giftige blauwalgen waargenomen (Microcystus).
- De secundaire productie van op algen foeragerende organismen (waaronder met name watervlooien) is in de Kaliwaal zeer beperkt. De waargenomen dichtheden zijn aanzienlijk lager dan in goed ontwikkelde watersystemen voorkomen.
- In de diepere delen van de Kaliwaal is sprake van zeer matig ontwikkeld bodemleven. Het bodemleven in de Kaliwaal is beperkt tot muggenlarven en

44653307 0076

wormen. Zowel het aantal soorten (8) als de dichtheden (500 exemplaren per m²) zijn zeer gering, waarschijnlijk als gevolg van het feit dat de bovenste decimeter van de bodem reeds in nulsituatie bestond uit een slappe sliblaag. Bij een gezond rivierecosysteem zijn 500 soorten macrofauna en een dichtheid van 50.000 bodembewonende dieren per m² substraat een reële verwachting.
- De visstand in de Kaliwaal is zeer laag, zeker in vergelijking tot andere zandwinputten in het rivierengebied.

Zoals in het MER al werd verondersteld, is in de monitoringsonderzoeken vastgesteld dat er in de Kaliwaal géén gestructureerde aquatische levensgemeenschap voorkomt. De primaire en secundaire productie is zeer beperkt. In de put komt alleen een zeer ijle macrofauna gemeenschap voor. De visstand in de Kaliwaal (lage dichtheden) is geheel afhankelijk van aanvoer van buiten via de open verbinding met de Waal, de nevengeul en hoogwaters.

Door het ontbreken van een lokale bestendige aquatische levensgemeenschap kan er ook geen schade in de voedselketen optreden.

4.4 Afname betekenis slaapplaats ten gevolge van verdichting

Nota Bene: Voor de thans voorliggende fase van het project, de eerste vulfase, is dit aspect van schaalverkleining en verdichting niet aan de orde. Pas gedurende de volgende vulfase neemt het wateroppervlak te plaatse van de Kaliwaal mogelijk af.

Door diverse auteurs (Lensink & Boudewijn 2000, Van den Bergh 2002) wordt er op gewezen dat de slaapplaatsfunctie van de Kaliwaal op de langere termijn kan verdwijnen, zodra er door de opvulling van de Kaliwaal geen stagnant, groot aaneengesloten water meer aanwezig zal zijn. [redacted] geeft in zijn rapporten herhaaldelijk aan dat door het verkleinen van de oppervlakte open water nog slechts bescheiden aantallen smienten en ganzen in het gebied zullen voorkomen. Een deel van vogels vereist een wijds uitzicht en een open landschap (de zogenaamde vlaktevogels). Voor een ander deel van vogels is met name de rust en veiligheid van grote wateren bepalend. Tenslotte maakt de aanwezigheid van graasgelegenheid in de directe nabijheid van het water (oevers) maakt het gebied aantrekkelijker als slaapplaats.

Ook in (de aanvulling op) het MER (Grontmij 1996, 1997) wordt de teloorgang van de slaapplaatsfunctie genoemd als mogelijk effect, maar minder dramatisch beoordeeld. Enerzijds wordt gewezen op het de gevoeligheid niet absoluut is (elders komen in meer gesloten landschappen ook slaapplaatsen met vergelijkbare dichtheden voor). Anderzijds wordt er opgewezen dat er ook altijd grote oppervlakten open water ter plaatse van de Kaliwaal blijven bestaan én dat door de aanzienlijk grotere omvang van het uiteindelijke natuurgebied betere mogelijkheden ontstaan om de rust en veiligheid te garanderen.

44653307 0076

5 Toetsing NB-wet

Beoordeeld wordt of voor het project – alleen dan wel in combinatie met andere projecten – een significant effect kan hebben op een of meer van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Waal.

5.1 Instandhoudingsdoelen Natura-2000-gebied Waal

Voor de voorliggende toetsing is relevant dat beide aanwijzingen voor de Natura 2000-gebieden in 2007 geactualiseerd worden, waarbij de instandhoudings-doelen én de begrenzing opnieuw worden vastgelegd. Daarbij zouden nieuwe doelen toegevoegd kunnen worden aan de doelen (habitats en soorten) die reeds zijn vermeld in de eerdere aanwijzings- en aanmeldingsbesluiten[1]. Op het moment van samenstelling van deze rapportage (2006) zijn, ter voorbereiding van de ontwerp-aanwijzingsbesluiten, door het ministerie van LNV zogenaamde gebiedendocumenten beschikbaar gesteld (Ministerie LNV, 2005). De daarin opgenomen concept-instandhoudingsdoelen worden in deze natuurtoets als uitgangspunt genomen. In bijlage 3 is de complete lijst met instandhoudingsdoelen opgenomen. Hier wordt volstaan met een samenvatting.

Kernopgaven
Vanuit Europees perspectief zijn voor de Waal de volgende kernopgaven geformuleerd:
1. Uitbreiding van ooibossen (mede ten behoeve van de Bever).
2. Kwaliteitsverbetering én uitbreiding van stroomdalgraslanden.
3. Behoud én uitbreiding van plas-dras situaties (Kwartelkoning, Porseleinhoen, steltlopers).
4. Behoud voldoende slaapplaatsen en foerageerterrein voor overwinterende grasetende watervogels (Ganzen, Zwanen en Smienten).

Habitats
De Waal is van belang voor de instandhouding van de volgende habitats:
1. Stroomdalgraslanden: uitbreiding verspreiding, oppervlakte en kwaliteit.
2. Zachthoutooibossen: uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit.
3. Schrale hooilanden: behoud oppervlakte en kwaliteit.
4. Slik- en zandoevers: behoud oppervlakte en kwaliteit.

Soorten (niet vogels)
1. Kamsalamander: uitbreiding populatie.
2. Bever: ontwikkeling één of meerdere populaties langs de Waal.

---

[1] De Natuurbeschermingswet 1998 laat toe dat ook andere doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied, anders dan vereist ingevolge de richtlijnen als instandhoudingsdoelen worden toegevoegd (Artikel 10a, lid 3).

44653307 0076

3. Zeeprik: verbeteren functie als opgroeigebied, behoud functie als doortrekgebied.
4. Elft én Zalm: behoud Waal als (potentieel) doortrekgebied.
5. Rivierprik: behoud populatie.
6. Grote modderkruiper: uitbreiding verspreiding en verbetering omvang en kwaliteit leefgebied.

Broedvogels

1. Porseleinhoen: behoud bijdrage aan regionale sleutelpopulatie (10 paar in gunstige jaren).
2. Zwarte stern: herstel sleutelpopulatie (> 20 paar).
3. Kwartelkoning: behoud sleutelpopulatie (> 30 paar).
4. Grutto: behoud sleutelpopulatie (>100 paar).

Niet-broedvogels[2]

1. Tafeleend: herstel populatie rivierengebied (> 2000 vogels).
2. Overige wintergasten: behoud bijdrage aan populatie rivierengebied voor Kolgans (>25.000), Smient (>17.000), Meerkoet (>10.000), Grauwe gans (> 8.000), Brandgans (> 8.000), Kievit (> 8.000), Kuifeend (>6.000), Aalscholver (> 1.500), Krakeend (>1.200), Fuut (> 800), Grutto (> 700), Wulp (> 600), Slobeend (>400), Pijlstaart (> 130), Kleine zwaan (> 100), Nonnetje (> 50), Kleine zilverreiger (>2) en Slechtvalk.

5.2 Effectbeoordeling Habitats

Habitats

De vier habitattypes waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd komen in de directe omgeving van de Kaliwaal alleen in fragmentarische vorm voor.

Schade als gevolg van de specieberging is geheel uit te sluiten omdat er in het geheel géén activiteiten in de oeverzone en de direct aangrenzende gronden plaats zullen vinden. Ook indirecte effecten zijn niet aan de orde.

- Slikkige rivieroevers met pioniervegetaties (H3270) komen voor in de directe oeverzone van de Kaliwaal. Deze blijven geheel behouden en zullen in zowel in oppervlak als kwaliteit gelijk blijven. Geen van deze oevers kenmerkt zich overigens door bijzondere kwaliteiten en/of soorten.
- Geschikte standplaatsen voor stroomdalgraslanden (H6120, prioritair type) komen in de directe omgeving alleen in fragmentatische vorm voor op de zandige oeverwal tussen de Kaliwaal en de rivier én op de stroomopwaarts gelegen zomerkade. Deze standplaatsen en het beheer blijven behouden; er vindt noch een toename, noch een afname van oppervlakte plaats ten gevolge van het project.
- De graslanden in de directe oeverzone van de Kaliwaal en op de aangrenzende kade zijn op te vatten als zeer fragmentarisch ontwikkelde

---

2 De streefwaarden hebben betrekking op maandgemiddelden voor de regio rivierengebied als geheel. Maandgemiddelde = trendwaarde voor beoordelingsjaar. Vastgesteld uit trendcurve, berekend uit reeks van maandgemiddelden per watervogeljaar (juli t/m juni) met het programma "Trendspotter" door SOVON/CBS. Komt min of meer overeen met een meerjarig gemiddelde.
De regio Rivierengebied omvat het centrale rivierengebied, de Biesbosch, het Hollands Diep én de uiterwaarden van de IJssel, Zwarte water én de Overijsselse Vecht.

44653307 0076

Glanshaver- en Vossenstaarthooilanden (H6510). Goed ontwikkelde vegetaties ontbreken. Deze betreffende graslanden blijven als zodanig behouden.

- Zachthoutooibos (H91E0, prioritair type) komt voor, in de vorm van een smalle jonge bosgordel (10 à 15 jaar) op de noordelijke oeverzone van de Kaliwaal op de overgang naar de aangrenzende oeverwal. Deze wilgenzoom is spontaan opgeslagen na voorafgaande ontgraving en zal geheel worden behouden. Te verwachten is dat deze wilgenzoom zich binnen 10 jaar doorontwikkelt tot een oudere bosfase, die zich kenmerkt door een grotere betekenis voor broedvogels en epifytische planten.

5.3 Effectbeoordeling Soorten (niet-vogels)

Voor een tweetal soorten is schade met zekerheid uit te sluiten omdat deze in en rond de Kaliwaal met zekerheid niet voorkomen.

- De Bever (H1337) komt langs de Waal tussen Deest en Tiel niet voor. De Kaliwaal vormt voor deze soort ook geen potentieel geschikt leefgebied. De plannen voor de Kaliwaal zullen geen invloed hebben op de toekomstige verstiging van de Bever in de omgeving, de Kaliwaal als zodanig blijft ongeschikt.
- De Kamsalamander (H1166) komt in de Kaliwaal niet voor. De zandwinput is én blijft ongeschikt als leef- en voortplantingsgebied voor deze soort, die de voorkeur heeft voor laagdynamische milieus met rijke waterplantvegetaties. Vestiging van deze soort was én blijft niet te verwachten binnen het plangebied.

Ook voor vissen geldt dat het plan met zekerheid géén significant negatieve effecten zal kunnen hebben op de instandhouding van deze soorten in het Natura-2000 gebied Waal.

- De plannen hebben géén enkele invloed op de kwaliteit van de Waal als trekroute. De Kaliwaal is en blijft toegankelijk als rustgebied. Omdat de Kaliwaal geen betekenis heeft als foerageergebied zal deze functie ook niet verloren kunnen gaan.
- De beschermde vissoorten Grote modderkruiper (H1145), Zeeprik (H1095), Rivierprik (H1099), Elft (H1102) en Zalm (H1106) zijn in de Kaliwaal nooit waargenomen. Dat sluit evenwel niet met 100% zekerheid uit dat deze soorten (incidenteel) voorkomen in de Kaliwaal, duidelijk is wel dat de Kaliwaal voor deze soorten als paai- of foerageergebied absoluut ongeschikt is. De zandwinput levert dan ook met zekerheid geen bijdrage van betekenis aan instandhouding van deze vissoorten in/langs de Waal.
- Directe schade aan vissen, aanwezig in de Kaliwaal, als gevolg van stortactiviteiten kan niet optreden. Door specieberging leidt immers niet verhogingen van het zwevend stofgehalte en verontreinigingen van het oppervlaktewateren (zie paragraaf 4.3).
- Directe verwonding van vissen als gevolg het storten is tenslotte uit te sluiten omdat zij zich niet kunnen en zullen ophouden in de onderste waterlagen.

44653307 0076

5.4 Effectbeoordeling Broedvogels

Voor alle vier de broedvogels Porseleinhoen (A119), Kwartelkoning (A122), Zwarte stern (A197) en Grutto geldt dat negatieve effecten bij voorbaat uitgesloten zijn omdat deze soorten op of direct rond de Kaliwaal niet broeden én omdat de Kaliwaal voor géén van deze soorten van belang is als foerageergebied.

Schade aan eventuele broedgevallen in de directe omgeving is uitgesloten omdat het project niet voorziet in inrichtings- of beheersactiviteiten op de aangrenzende oeverwal (incidentele broedplaats Kwartelkoning) en uiterwaarden (Grutto). Indirecte schade door verstoring is niet aan de orde. De specieberging in de Kaliwaal zal voor deze soorten ook geen toegevoegde waarde hebben.

5.5 Effectbeoordeling Niet-broedvogels

De Kaliwaal is een belangrijke slaapplaats voor overwinterende ganzen en eenden langs de Waal. De aangrenzende zandige rivieroever is een belangrijke slaapplaats voor meeuwen, kieviten en wulpen.

Binnen het Natura-2000 gebied Waal vormt de Kaliwaal voor een deel van de soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd zelfs de belangrijkste slaapplaats. Voor een aantal soorten is de Kaliwaal naar schatting van belang voor tot 50% van de overwinterende populatie langs Waal. Een afname van de betekenis van de Kaliwaal zal dan ook al snel zal leiden tot een significante afname van de betekenis van de Waal als geheel.

De consequenties van de baggerspecieberging zijn zowel in de MER-studie (Grontmij 1996), de aanvulling daarop (Grontmij 1997) als in latere effect-analyses die zijn opgesteld ten behoeve van diverse gerechtelijke procedures (o.a. Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (1999), Rademakers 2000) uitvoerig aan de orde geweest. De conclusie van die studies was steeds dat de activiteiten op de Kaliwaal géén blijvend effect zullen hebben op de functie van de Kaliwaal als slaap- en rustplaats. In de milieuvergunningen uit 1997 zijn vervolgens diverse voorschriften opgenomen om de laatste onzekerheden weg te nemen. Die voorschriften omvatten onder ander een wintersluiting

Om meer zekerheid te krijgen over de werkelijke impact van de bergings-activiteiten op de op de Kaliwaal verblijvende wintergasten zijn de aantallen wintergasten sinds 1997 intensief geteld én is in december 2004 en 2005 een aanvullende effect-studie uitgevoerd door SOVON Vogelonderzoek Nederland (Van der Jeugd & Deuzeman 2005 & 2006). De telgegevens uit de monitoring zijn opgenomen in bijlage 4, de onderzoeksrapporten van SOVON in bijlagen 5 en 6.

Op basis van het nader onderzoek door SOVON kan thans vastgesteld worden dat er, mits er zorgvuldig wordt gehandeld, in het geheel géén negatieve effecten optreden, noch op de aantallen, noch op het gedrag van op en rond de Kaliwaal aanwezige watervogels.
De belangrijkste voorwaarde daarbij is dat er uitsluitend tijdens daglicht werkzaamheden uitgevoerd worden. Het enige effect dat wél geconstateerd werd trad namelijk op als gevolg van activiteiten op de Kaliwaal in de

44653307 0076

avondschemering. In die situatie landden er minder ganzen op de Kaliwaal en vlogen door naar andere zandputten in de directe omgeving (o.a. IJzendoorn). Werkzaamheden in de ochtendschemering bleken géén effect te hebben op de betekenis van de Kaliwaal als slaapplaats.
Deze resultaten vormen een bevestiging van de conclusies in de milieueffect-rapportage en worden eenduidig bevestigd door de waarnemingen van de heer van den Bergh tijdens de monitoring van de wintergasten.

Concluderend kan vastgesteld worden dat door het nader onderzoek van SOVON (Van der Jeugd & Deuzeman 2005 & 2006) zekerheid is verkregen dat het voorliggende plan géén negatieve effecten heeft op de betekenis van de Kaliwaal voor wintergasten.
Essentieel daarbij is dat het plan voorziet in een beperking van de stortactiviteiten tot de daglichtperiode, waarmee doeltreffende maatregelen zijn gevonden om verstoring van vogels met zekerheid te voorkomen. De bijdrage van de Waal aan de instandhouding van de populaties wintergasten wordt door het project voor géén van de niet-broedvogelsoorten negatief beïnvloed.

Bij bovenstaande conclusie kunnen, ten overvloede, nog enkele nuanceringen geplaatst worden, waaruit kan worden afgeleid, dat ook wanneer er wél een beperkte verstoring optreedt dit nog niet direct zal leiden tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen:

- Een eventuele afname van de betekenis van Kaliwaal als slaapplaats voor overwinterende vogels leidt pas tot een significante afname in het uitzonderlijke geval dat deze afname zich vertaalt in een proportionele afname van de totale omvang van de populatie langs de Waal.
- Een dergelijke situatie zal zich alleen voor kunnen doen bij soorten waarvoor de beschikbaarheid van slaapplaatsen limiterend is voor de omvang van de populatie. Voor géén van de soorten zijn er aanwijzingen dat zulks het geval is. Voor alle soorten wordt de populatieomvang primair bepaald door factoren als broedresultaat in hun voortplantingsgebieden, de weersomstandigheden én de voedselbeschikbaarheid in de overwinterings-gebieden.
- Voor géén van soorten zijn aanwijzingen bekend dat alle potentiële slaap-plaatsen langs de Waal ook ten volle benut worden. Zo bleek tijdens het door SOVON uitgevoerde onderzoek (Van der Jeugd & Deuzeman 2005) dat de functie van de Kaliwaal gedeeltelijk en tijdelijk werd overgenomen door andere slaapplaatsen in de directe omgeving (Hiensche Waard, IJzendoorn, Dreumel) op avonden dat de Kaliwaal minder geschikt wordt bevonden. De omvang van de wintergasten populatie op de Waal bleef daarbij volledig behouden.

5.6 Beoordeling cumulatieve effecten

De NB-wet vereist dat ook het cumulatieve effect van alle ontwikkelingen in de beoordeling wordt betrokken. Een cumulatieve beoordeling is alleen relevant voor die instandhoudingsdoelen waarop het project als zodanig reeds tot relevante, maar nog niet significante effecten leidt of zou kunnen leiden. Voor onderhavig project zou dit aan de orde kunnen komen voor de soorten waarvoor in de vorige paragraven een negatief, maar niet significant effect is beschreven.

44653307 0076

Dit is evenwel niet aan de orde. Er treedt géén denkbaar cumulatief significant negatief effect op, op géén van de instandhoudingsdoelen van de het Natura-2000 gebied Waal, als gevolg van andere ruimtelijke ontwikkelingen langs de Waal in combinatie met de specieberging in de Kaliwaal.

5.7 Conclusie

Het project specieberging in de Kaliwaal, zoals thans voorzien, zal als zodanig géén negatieve, laat staan significant negatieve effecten kunnen hebben op géén van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000 gebied Waal. Essentiële voorwaarde voor deze conclusie is dat de stortactiviteiten op de Kaliwaal, zoals voorgenomen, worden beperkt tot de daglichtperiode, opdat verstoring van bij nacht op de plas rustende watervogels geheel wordt voorkomen.

Een beschouwing van de mogelijke cumulatieve effecten van dit project in combinatie met andere ruimtelijke ontwikkelingen leidt niet tot andere inzichten.

44653307 0076

6 Toetsing FF-wet

Bij de uitvoering van inrichtingsplannen treedt mogelijk schade op aan door de Flora en Faunawet beschermende planten- en diersoorten. Indien deze schade niet, of niet met zekerheid, voorkomen kan worden door middel van adequate voorzorgsmaatregelen en zorgvuldig handelen is sprake van onvermijdbare schade.
In deze toetsing wordt in beeld gebracht voor welke soorten onvermijdelijke schade kan optreden, in hoeverre de wet- en regelgeving voorziet in mogelijkheden voor vrijstellingen en ontheffingen.

6.1 Planten

Momenteel genieten 102 plantensoorten wettelijke bescherming. Daarvan geldt voor 13 algemene soorten een vrijstelling voor inrichtingsprojecten (het betreft soorten als Zwanenbloem die beschermd worden tegen overmatige pluk). Alle overige beschermde plantensoorten (tabel 2, 3) komen in of op de oevers van de Kaliwaal niet voor.

Omdat beschermende planten met zekerheid ontbreken zullen de werkzaamheden niet kunnen leiden tot eventuele schade.
Voorzorgsmaatregelen zijn niet aan de orde.

6.2 Zoogdieren

Als gevolg van de specieberging in de Kaliwaal zal géén schade optreden aan zoogdieren. Geen enkele wetbepaling is in het geding. In of rond de Kaliwaal komen geen beschermde zoogdieren voor die ook maar enige schade zouden kunnen ondervinden.
Van de zeven zoogdieren vermeld in tabel 2 (lichte toets) komt geen enkele soort voor in of direct rondom de Kaliwaal. Bovendien worden deze soorten door de werkzaamheden met zekerheid geheel niet geschaad, mochten ze al voorkomen.
Uit de groep van 38 streng beschermende zoogdiersoorten (tabel 3) komen ter plaatse van de Kaliwaal alleen enkele vleermuissoorten voor. Vleermuizen worden door het project evenwel op geen enkele wijze direct of indirect geschaad of bedreigd. Als ze al voorkomen maken de dieren van het plangebied alleen gebruik als foerageergebied. Deze functie blijft geheel behouden. De aanwezige vegetatiestructuren en oeverlijnen (die door vleermuizen als oriëntatie worden gebruikt) worden gehandhaafd. In het gebied zijn géén geschikte winter- of zomerverblijfplaatsen beschikbaar.

Schade aan zoogdieren zal niet optreden. Voorzorgsmaatregelen om deze schade te voorkomen of te beperken zijn niet aan de orde.

44653307 0076

6.3 Amfibieën en reptielen

In de omgeving van de Kaliwaal komen alleen de vijf meest algemene amfibieën (gewone pad, middelste groene kikker, meerkikker, bruine kikker en kleine watersalamander) waargenomen. Voor deze soorten is de Kaliwaal zelf evenwel in het geheel niet van belang, noch als leefgebied, noch als voortplantings-gebied. Schade als gevolg van de specieberging is dan ook niet aan orde. Mocht een van deze soorten incidenteel toch aanwezig zijn en schade ondervinden dan geldt voor deze soorten een algemene vrijstelling conform de AMvB artikel 75. Een nadere inventarisatie naar het werkelijke voorkomen van deze soorten is dan ook niet doelmatig.

Streng beschermende amfibieën zijn (tabellen 2 en 3) en reptielen ontbreken in en rond de Kaliwaal geheel (De Jong 2006). Overigens is van slechts vier soorten amfibieën is denkbaar dat zij, gezien hun verspreidingsgebied en biotoopvoorkeur eventueel in de nabije omgeving voorkomen.:

- De Kamsalamander en de Poelkikker vinden in het plangebied met zekerheid géén geschikt leefgebied. De Kaliwaal is voor beide soorten geheel ongeschikt als (voortplantings)habitat. De Kamsalamander is wel bekend vanuit de meer moerassige dijkstrang in de aangrenzende delen van de Drutense Waard ter hoogte van de Boven-Leeuwen (mondelinge mededeling, 5.1.2e IVN Maas en Waal, 31 januari 2005).
- De Knoflooppad komt met zekerheid niet voor in of rond de Kaliwaal. De leefgebieden van deze soort zijn goed geïnventariseerd ten behoeve van het soortsbeschermingsplan (Ministerie LNV, 2001). De meest nabij gelegen populatie is bekend uit een kolk nabij Ewijk (10 kilometer stroomopwaarts). In het plangebied komen overigens ook geen geschikte voortplantingshabitats voor.
- Naar het eventueel voorkomen van de Rugstreeppad op de zandige oevers van de Kaliwaal is in het kader van deze natuurtoets gericht onderzoek gedaan. De soort is, zoals verwacht kon worden gezien de habitat-eisen van deze soort, niet waargenomen. In het recente verleden zijn slechts enkele incidentele waarnemingen van deze soort bekend uit de Leeuwense Waard. Sindsdien zijn geen waarnemingen meer bekend (mondelijke mededeling dhr. 5.1.2e IVN Maas en Waal en 5.1.2e beheerder, 31 januari 2005). Door zijn dynamische karakter, aanpassings-, verspreiding- en vestigings-vermogen is evenwel niet geheel uit te sluiten dat de Rugstreeppad gedurende de uitvoeringstermijn (periodiek) rond de Kaliwaal verschijnt. Maar zelfs in dat geval zal er als gevolg van de specieberging als zodanig geen schade kunnen voorkomen. De Kaliwaal is en blijft ongeschikt als voortplantingswater en verwonden of doden van dieren kan, gezien de aard van de werkzaamheden niet aan de orde komen.

Schade aan amfibieën en reptielen zal door de specieberging niet optreden. Reptielen en streng beschermde amfibieën (tabel 2 en 3) komen niet voor. Nadere voorzorgsmaatregelen en of inventarisaties zijn niet aan de orde.

44653307 0076

5.1.2e

6.4 Vissen

Van de twaalf beschermde vissoorten is van slechts één soort één incidentele waarneming uit de Kaliwaal bekend. Tijdens de monitoring is in 2002 een enkele waarneming van de Bittervoorn bekend uit de instroomopening van de nevengeul (Aquasense 2003).
De Kaliwaal is voor de Bittervoorn met zekerheid géén bestendig leefgebied. De Bittervoorn heeft de voorkeur voor ondiepe wateren met een goed ontwikkelde onderwatervegetatie én is voor de voortplanting afhankelijk van het voorkomen van Zwanenmossels (niet aanwezig in de Kaliwaal).
Ook voor de overige beschermde vissoorten is de Kaliwaal niet van betekenis:

5.1.2e

- De Steur en Gestippelde alver zijn verdwenen uit de Waal.
- De Houting wordt vanaf 1997 weer incidenteel waargenomen in de hoofdbedding van de Waal in het trekseizoen. Vroeger kende deze soort standpopulaties in brakke kustwateren.
- De Meerval komt als inheemse soort alleen voor in de omgeving van de Westeinderplas (Zuid-Holland).
- Rivierdonderpad, Bermpje, Rivierprik, Elrits en Beekprik verlangen permanent stromend, ondiep en helder water. Deze soorten zouden in theorie in de nevengeul en rond de instroomopeningen kunnen voorkomen. De Kaliwaal is voor deze soorten als zodanig ongeschikt.
- Ook voor Kleine en Grote modderkruiper is uit te sluiten dat in de Kaliwaal levensvatbare populaties voorkomen. De Grote modderkruiper is buitendijks alleen bekend uit verlandende geïsoleerde strangen in het benedenrivierengebied (Lek, Biesbosch). De Kleine modderkruiper is vooral bekend uit kleinschaliger wateren (sloten, poelen). De soort prefereert paaigronden met een zandiger substraat en kleinschalige opgroeiwateren (beschutter, warmer). Beide soort zijn niet waargenomen in het monitoringsprogramma.

Wat betreft vissen kan in theorie alleen sprake zijn van schade aan incidenteel in de Kaliwaal voorkomende soorten Rivierdonderpad, Bermpje, Rivierprik, Elrits, Beekprik, Bittervoorn, Kleine en Grote modderkruiper. Voor geen van deze soorten is de Kaliwaal van betekenis als bestendig leefgebied, en komen zij alleen incidenteel voor in lage dichtheden als gevolg van de open verbinding van de Kaliwaal met de nevengeul door de Leeuwense Waard en de Waal.
Feitelijke schade zullen deze soorten door de specieberging evenwel met zekerheid niet ondervinden. De Kaliwaal is niet van belang als voortplantingsgebied. En verwonding en doden als gevolg het storten is uit te sluiten omdat de dieren zich niet kunnen en zullen ophouden in de onderste waterlagen. Door de gehanteerde storttechniek via een koker treedt geen belasting op in de bovenste waterkolom alwaar de exemplaren van deze soorten zich zouden kunnen ophouden.

Schade in de zin van de Flora- en Faunawet is wat betreft vissen niet aan de orde. Door de specieberging worden geen beschermde vissen gedood of verwond (artikel 9). De werkzaamheden leiden niet tot beschadiging van voortplantingslocaties (artikel 11) en/of eieren (artikel 12). Blijvende schade door verontrusting (artikel 10) treedt niet op.

44653307 0076

6.5 Insecten, kreeftachtigen en weekdieren

Van de duizenden soorten insecten en ongewervelden is een zeer klein aantal soorten beschermd. Het betreft grotendeels zeldzame tot zéér zeldzame soorten, met een zeer specifieke habitatvoorkeur en een zeer lokaal voorkomen in Nederland. Er zijn van géén van deze soorten waarnemingen bekend (ook geen incidentele) uit het plangebied.
Gezien de ecologie van deze soorten kan met zekerheid gesteld worden dat géén van deze soorten in het plangebied voorkomt, en zeker niet met een belangwekkende populatie.
Het project zal voor géén enkele van de beschermende insecten, kreeftachtigen en weekdieren negatieve effecten kunnen hebben.

6.6 Vogels

Broedvogels komen op of in de oeverzones van de Kaliwaal niet voor. Mochten zich evenwel wel soorten op de oeverzones vestigen dat noch leidt het project niet tot enige schade omdat alle activiteiten plaatsvinden op het water. Op de oeverzones zijn geen werkzaamheden voorzien. Beschadiging of vernieling van nesten en holen (artikel 11) of eieren (artikel 12) zal dan ook niet optreden.
Directe schade doordat vogels worden gedood of gevangen (artikel 9) is per definitie uitgesloten. Blijvende schade door verontrusting (artikel 10) zal voor broedvogels niet aan de orde kunnen zijn omdat deze zich vestigen als ondanks het feit dat er reeds werkzaamheden plaatsvinden.

Wat de niet-broedvogels (wintergasten) kan alleen schade (in de zin van de Flora- en Faunawet) optreden als er als gevolg van de werkzaamheden een ernstige verontrusting (artikel 10) optreedt van die soorten die delen van het plangebied gebruiken als slaapplaats of als foerageergebied. Schade door het verloren gaan van vaste verblijfplaatsen (artikel 11) is niet aan de orde omdat het gebied als zodanig beschikbaar blijft voor wintergasten.
De inhoudelijke afweging of de activiteiten zouden kunnen leiden tot schade door verontrustring is geheel gelijk aan de afwegingen die in hoofdstuk 4 reeds zijn gemaakt vanuit het perspectief van gebiedsbescherming. Hier wordt dan ook verwezen naar deze paragrafen, waarin op basis van het langjarig monitoringsonderzoek (Van den Bergh 1997-2005) én op basis van de aanvullende onderzoeken door SOVON (Van der Jeugd en Deuzeman, 2005 en 2006) is aangetoond dat er geen verstoring optreedt door de stortwerkzaamheden als zodanig.

Wat betreft vogels zijn de geplande werkzaamheden zoals voorzien niet strijdig met de Flora en Faunawet. Een ontheffing volgens artikel 75 lijkt dan ook niet nodig. Dat neemt niet weg dat de werkzaamheden steeds met de nodige voorzorg en aandacht uitgevoerd moeten worden. Monitoring van de aantalsontwikkelingen én reacties zoals thans voorzien in het monitoringsprogramma is dan ook van grote waarde.

44653307 0076

6.7 Conclusie

Een ontheffing in het kader van de Flora en Faunawet is niet aan de orde. In en rond de Kaliwaal komen naast behoudens vogels en vissen géén beschermde soorten voor de schade in de zin van de wet kunnen ondervinden.
De vergunningen rond het project, voorzien in voorts in voldoende voorzorgsmaatregelen om schade aan beschermde vogelsoorten te voorkomen. Indien desalniettemin onverhoopt toch schade zou optreden dan zal deze verstoring met zekerheid niet van wezenlijke invloed zijn op het voortbestaan van de soort.

Bronnenlijst

- Aquasense (2003). Monitoring visstand Nevengeul en Kaliwaal Beneden Leeuwen. Najaar 2002. In opdracht van Delgromij. Rapportnummer 1974, Amsterdam.
- Aquasense (2004). Monitoring natuurwaarden in de Leeuwense uiterwaarden. Ontwikkeling van de macrofaunagemeenschap in het baggerdepot Kaliwaal en in de Waaier van Geulen. Opnamejaar 2004. In opdracht van Delgromij. Rapportnummer 2022, Amsterdam.
- Bal D, H.M. Beije, M. Fellinger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen, tweede geheel herziene versie., Expertise Centrum LNV, Wageningen.
- Bijlsma R.G., F. Hustings & C.J. Kamphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels in Nederland. Avifauna van Nederland, deel 2. GMB Uitgeverij / KNNV Uitgeverij Haarlem/Utrecht.
- Creemers R. (1995). Natuurwaarden van zandwinputten langs de Waal; een vergelijkend literatuuronderzoek. Bureau Natuurbalans, Nijmegen. Samenvatting van ecologische gegevens van diverse zandwinputten langs de Waal, waaronder de Kaliwaal.
- Grontmij Advies & Techniek (1996, juli). Milieueffectrapport Baggerspecieberging in de Kaliwaal. Hoofdrapport met bijlagen.
- Grontmij Gelderland (1997, april). Aanvulling MER baggerspecieberging in de Kaliwaal.
- Grontmij Gelderland (1999, april). Kaliwaal Waaier van Geulen. Nulonderzoek ten behoeve van de monitoring. Arnhem.
- Grontmij Gelderland (2000, 14 juni). Milieujaarverslag 1999 Kaliwaal Waaier van Geulen. In opdracht van Delgromij b.v. Arnhem.
- Grontmij 2006. Oppervlaktewatermonitoring Kaliwaal 2005. Grontmij Nederland b.v., 25 april 2006.
- Hustings F. & J.-W. Vergeer, 2001. Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. SOVON Vogelonderzoek Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Jong, Th. de, 2006. Amfibieën in de Lunenburgerwaard en de Drutensche Waarden. Bureau Viridis, Culemborg. Juni 2006.
- Kleijberg R.J.M. & Foppen R.P.B., 2004. Ruimte voor de rivier en natura 2000; Deel E Methode bepaling significante gevolgen. Augustus 2004.
- Klink A. (1998). Ecologische monitoring Afferdensche, Deestsche en Leeuwense Waarden ongewervelde waterdieren, natuurontwikkeling en klimaatverandering. Aquasense, in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA, rapport nrn. 98.0928.
- Klink A. (2001). Monitoring aquatische macrofauna in de Kaliwaal en Leeuwense Waard (2000). Verslag van monitoring van macrofauna in waterkolom en bodem van Kaliwaal, poelen bij overlaat en in nevengeul door Leeuwense Waard in seizoen 2000.
- Krekels R., Verbeek P. & Hoogerwerf G. (1995). Monitoring nevengeul Beneden-Leeuwen 1994/1995. Natuurbalans Nijmegen. Samenvattend rapport van monitoring van broedvogels, amfibieën, vissen, libellen en enkele andere soortengroepen in de Leeuwense Waard en Kaliwaal. Opdracht uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.

44653307 0076

- Lensink R. en Boudewijn T.J. (2000, 5 september). Natuur en Landschap van de Kaliwaal (Gemeente Druten); samenvatting huidige waarden en de effecten van de voorgenomen baggerstort. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapport opgesteld in opdracht van de gemeente Druten.
- Lensink R. (2000, 11 december). Reactie op 'beoordeling van geschilpunten' Rademakers 2000. Bureau Waardenburg, Culemborg. De gemeente Druten geeft, als onderdeel haar pleitnota tijdens de zitting op 12 december 2000, inzake de bodemprocedure rondom de milieu- en rivierenwetvergunningen van de Kaliwaal, een rechtstreekse reactie op de notitie van 28 november.
- Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat (1996, april). Vegetatiekaart Leeuwense Waard. Toelichting vegetatiekaart op basis van false-colour luchtfoto's 1995. Delft.
- Ministerie LNV, 2001. Beschermingsplan Knoflookpad.
- Ministerie LNV, 2005. Natura 2000 doelendocument, concept oktober 2005.
- Ministerie LNV, 2005. Natura 2000 gebiedendocumenten, november 2005.
- Ministerie LNV, 2005. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998, oktober 2005.
- Mooij, J.H. (1992, 25 mei). Ontwikkelingsvisie Drutensche Waarden. Zentrale für Wassevogelforschung und Feuchtgebietsschutz in Deutschland, Wesel. Beschrijving ecologische kwaliteiten Kaliwaal en van mogelijkheden om natuurwaarden te verhogen.
- Rademakers J. (2000, augustus). De Vogelrichtlijn en het project Waaier van Geulen / Specieberging Kaliwaal; een verkenning van ornithologische feiten, SIGHT adviseurs Veenendaal. In opdracht van Delgromij n.a.l.v. definitief aanwijzingsbesluit Speciale Beschermingszone Waal.
- Rademakers J. (2000, 28 november). Beoordeling van verschilpunten. Het rapport "Natuur en Landschap van de Kaliwaal" (Bureau Waardenburg) in relatie tot de milieueffectrapportage Waaier van Geulen. SIGHT adviseurs, Veenendaal.
  Beoordeling van rapport van Lensink & Boudewijn (bureau Waardenburg) in opdracht van Delgromij.
- Rijkswaterstaat 1998 (16 januari). Vergunning inzake de Wet verontreiniging oppervlaktewateren Baggerspecieberging in ontgrondingsplas "de Kaliwaal" te Beneden-Leeuwen.
- Roomen M.W.J. van, Boele A., van der Weide M.J.T., van Winden E.A.J. & Zoetebier D., 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-97. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. SOVON informatierapport 2000/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Roomen M. van, E. van Winden, K. Koffijberg, A.Boele, F. Hustings, R. Kleefstra, J. Schoppers & C, van Turnhout. van der Weide M.J.T., van Winden E.A.J. & Zoetebier D., 2000. Watervogels in Nederland 2002/2003. SOVON monitoringsrapport 2004/02, RIZA-rapport BN04/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Schoppers J. & K. Koffijberg 2002-2005. Rapporten tellingen en beschermingsmaatregelen voor Kwartelkoningen 2001, 2002, 2003, 2004 (SOVON Vogelonderzoek Nederland).
- Simons J., Bakker C. & Sorber A. (2000, september). Evaluatie nevengeulen Opijnen en Beneden-Leeuwen 1993-1996. Samenvattend eindrapport van monitoringsonderzoek naar nieuwe nevengeulen, uitgevoerd in de jaren 1993 t/m 1996.

44653307 0076

- Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (1999, 18 oktober). Advies inzake milieuvergunningen op verzoek Raad van State den Haag.
- Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (2000, 23 januari). Advies inzake aanlegvergunning op verzoek Rechtbank Arnhem.
- Storteler A.F.H., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel (1999). De Vegetatie van Nederland, 1999. Opulus Press. Leiden.
- Van den Bergh L. (1983, 25 november). De natuurwetenschappelijke betekenis van de Kaliwaal, gem, Druten en de mogelijke invloed daarop van het storten van havenslib. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Van den Bergh L. (1990, 4 december). De ornithologische betekenis van de Kaliwaal. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Actualisatie van het rapport uit 1983.
- Van den Bergh L. (1998). Vogels op en rond de Kaliwaal. Verslag van gedrag, ontwikkelingen en aantalsverloop van vogels op en rond de Kaliwaal, gebaseerd op 12 dagtellingen in het seizoen 1997-1998.
- Van den Bergh L. (2000). Vogels op en rond de Kaliwaal 2. Verslag van aantalsverloop van vogels op en rond de Kaliwaal, gebaseerd op 9 dagtellingen in het seizoen 1999-2000. In opdracht van Delgromij.
- Van den Bergh L. (2001). Vogels op en rond de Kaliwaal 3. Voortgangsrappport gebaseerd op 9 waarneemdagen in het seizoen 2000-2001. In opdracht van Delgromij.
- Van den Bergh L. (2002). Vogels op en rond de Kaliwaal 4. Voortgangsrappport gebaseerd op 9 waarneemdagen in het seizoen 2001-2002. In opdracht van Delgromij.
- Van den Bergh L. (2003). Vogels op en rond de Kaliwaal 5. Voortgangsrappport gebaseerd op 9 waarneemdagen in het seizoen 2002-2003. In opdracht van Delgromij.
- Van den Bergh L. (2004). Vogels op en rond de Kaliwaal 6. Voortgangsrappport gebaseerd op 9 waarneemdagen in het seizoen 2003-2004. In opdracht van Delgromij.
- Van den Bergh L. (2005). Vogels op en rond de Kaliwaal 7. Voortgangsrappport gebaseerd op 9 waarneemdagen in het winterseizoen 2004-2005. In opdracht van Delgromij.
- Van der Jeugd H.P. & S.B. Deuzeman, 2005. Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten. Sovon-informatierapport 2005/05. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Resultaten van aanvullend onderzoek tussen 22 november en 22 december 2004 naar de verstoringseffecten van de stortwerkzaamheden op en rond de Kaliwaal op Ganzen en Smienten.
- Van der Jeugd H.P. & S.B. Deuzeman, 2006. Effecten van baggerspecieberging tijdens schemering op de slaapplaatsfunctie van de Kaliwaal bij Druten. Sovon-onderzoeksrapport 2006/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Nader onderzoek naar de vraag of activiteiten in de avondschemering de ganzen al dan niet doen besluiten uit te wijken naar andere potentiële slaapplaatsen in de omgeving.
- Verbeek P.J.M. (2001). Broedvogels in de uiterwaard Beneden-Leeuwen 2000. Bureau Natuurbalans – Limes Divergens, Nijmegen. Verslag van periodiek broedvogelonderzoek in opdracht van Delgromij als onderdeel van monitoringsprogramma Waaier van Geulen.
- Voorwinden A. & J.G.M. Rademakers (maart 2005). Vegetatiekartering Waaier van Geulen, op basis van luchtfoto's 2004. In opdracht van Delgromij b.v..

44653307 0076

Bijlage 1
Hoofdlijnen NB-wet 1998

Het plangebied valt geheel binnen het via de NB-wet beschermde Natura-2000 gebied Waal. Hierdoor is een NB-wet vergunning vereist voor nieuwe projecten zodra het project een negatieve invloed op de instandhoudingsdoelen van dit Natura-2000 gebied zou kunnen hebben.

Natuurbeschermingswet 1998

Met de inwerkingtreding van de vernieuwde Natuurbeschermingswet 1998 per 1 oktober 2005 is de Europese wet- en regelgeving (de Habitat- en Vogelrichtlijn en diverse internationale verdragen) volledig in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Een directe toetsing aan de beide Europese richtlijnen is daardoor niet meer aan de orde.
De NB-wet ziet op de bescherming van specifiek aangewezen gebieden ten behoeve van specifieke instandhoudingsdoelen, die worden vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten van deze zogenaamde Natura-2000 gebieden. Steeds gaat het om het behoud van een leefgebied voor op Europese schaal bedreigde soorten en habitats.

Aanwijzingsbesluiten Natura 2000

Voor deze toetsing is relevant dat de aanwijzing van de Natura 2000-gebieden in 2006 geactualiseerd zal worden, waarbij de instandhoudingsdoelen én de begrenzing opnieuw worden vastgelegd. Daarbij kunnen nieuwe doelen toegevoegd worden aan de doelen (habitats en soorten) die reeds zijn vermeld in de eerdere aanwijzings- en aanmeldingsbesluiten[3]. Op het moment van samenstelling van deze rapportage (april 2006) zijn, ter voorbereiding van de ontwerp-aanwijzingsbesluiten, door het ministerie van LNV zogenaamde gebiedendocumenten beschikbaar gesteld *(Ministerie LNV, 2005)*. De daarin opgenomen concept-instandhoudingsdoelen worden in deze natuurtoets als uitgangspunt genomen.

In de gebiedendocumenten zijn de instandhoudingsdoelen geformuleerd voor elk van de Natura-2000-gebieden. Naast een aantal algemene doelen zijn per Natura-2000-gebied instandhoudingsdoelen voor habitattypen, voor soorten en soms ook voor aanvullende doelen geformuleerd. Voor habitats zijn de instandhoudingsdoelen kwalitatief beschreven in termen van uitbreiding,

---

[3] De Natuurbeschermingswet 1998 laat toe dat ook andere doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied, anders dan vereist ingevolge de richtlijnen als instandhoudingsdoelen worden toegevoegd (Artikel 10a, lid 3).

verbetering, behoud en herstel van oppervlakte en kwaliteit. Voor soorten in termen van uitbreiding leefgebied en/of verbetering kwaliteit voor behoud of uitbreiding populatie (soorten). Bij de broedvogels en niet-broedvogels zijn in de meeste gevallen aantallen genoemd. Voor grotere gebieden is in een aantal situaties een doel m.b.t. verspreiding van habitattype en soorten geformuleerd. Waar nodig is expliciet een doel met betrekking tot verbetering van de ruimtelijke samenhang geformuleerd.

Afwegingskader

Per 1 oktober 2005 is een NB-wetvergunning (art. 19d) verplicht voor alle nieuwe projecten en handelingen die, gelet op de instandhoudingsdoelen:
- de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in het gebied kunnen verslechteren;
- een verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen
- de natuurlijke kenmerken van het gebied kunnen aantasten.

Gedeputeerde Staten mag slechts vergunning verlenen als "*zij zich hebben verzekerd dat het project afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of handelingen géén significante effecten heeft op de natuurlijke kenmerken van het gebied*".

Om de genoemde afdoende zekerheid te kunnen verkrijgen moet door de initiatiefnemer van een nieuw project binnen of nabij een Natura 2000 gebied vooraf een natuurtoets worden uitgevoerd.
De hoofdvraag daarbij is of er een kans op een significant negatief effect bestaat op de instandhoudingsdoelen van het gebied. Op deze vraag zijn vier antwoorden mogelijk:
- Er treedt met zekerheid géén negatief effect op. Zodra een negatief effect geheel kan worden uitgesloten is géén vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig. In de natuurtoets moet in redelijkheid gemotiveerd worden dat een negatief effect uitgesloten kan worden.
- Er is wel een mogelijk negatief effect, maar dit is zeker geen significant negatief effect.
  Dit betekent dat vergunningverlening aan de orde is. In de natuurtoets dient onderbouwd te worden dat het effect met zekerheid niet significant is. Om de vergunning te kunnen verlenen dient het bevoegd gezag te kunnen beoordelen of het weliswaar beperkte effect aanvaardbaar is gezien de instandhoudingsdoelen voor het gebied. In de natuurtoets moet daartoe een goed gemotiveerde beschrijving bevatten van de mogelijk optredende verslechtering en/of verstoring; de zogenaamde "verslechterings- en verstoringstoets"[4].
- Er treedt een negatief effect op, maar onzeker is of dat al dan niet significant is.
  Ook nu is vergunningverlening aan de orde. Aan een project mag alleen een vergunning worden verleend als op grond van objectieve gegevens blijkt dat significante gevolgen voor het gebied uit te sluiten zijn óf als er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang én de schade wordt gecompenseerd. Mocht het bevoegd gezag overwegen om ondanks mogelijk

[4] Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998, Ministerie LNV, oktober 2005.

significante effecten toch (zij het onder voorwaarden) een NB-wet vergunning te verlenen, dan dient een zogenaamde "*passende beoordeling*" uitgevoerd te zijn, die bij door de provincie in haar beslissing dient te worden meegewogen.
- <u>Er treedt met zekerheid een significant negatief effect op.</u> Het project is niet vergunbaar; tenzij gemotiveerd kan worden dat er sprake is van een - bij wet genoemd - zwaarwegend maatschappelijk belang én de schade wordt gecompenseerd. Ook nu geldt dat daartoe een passende beoordeling van de effecten in de besluitvorming dient te worden betrokken.

Indien de eerste situatie aan de orde is, behoeft een project géén vergunning vanuit de NB-wet. In álle andere gevallen, ook bij een enkel gering effect op een enkel instandhoudingsdoel, is dat wel het geval. De natuurtoets zal het bevoegd gezag dan voldoende informatie moeten geven om gefundeerd een beslissing te kunnen.

Methodiek toetsing

Daartoe wordt in deze natuurtoets de volgende aanpak gevolgd.
- Als eerste stap wordt bepaald welke de instandhoudingsdoelen voor het Natura-2000 gebied Waal zijn.
- Als tweede stap wordt vastgesteld op welke van de instandhoudingsdoelen negatieve effecten bij voorbaat uitgesloten kunnen worden onder alle omstandigheden en uitvoeringsvarianten. Deze selectie wordt kort en helder onderbouwd met eenduidige overwegingen.
- Als derde stap wordt bepaald voor welke van deze instandhoudingsdoelen met zekerheid géén sprake kan zijn van een significant effect. Om de benodigde zekerheid te krijgen, wordt deze beoordeling gesteund door een inhoudelijke kwalitatieve onderbouwing. Daarbij wordt in beeld gebracht wat de omvang van de effecten (tijd, ruimte) is in relatie tot de instandhoudingsdoelen en de herstelcapaciteit.
- Na deze beide stappen resteert er (in de regel klein aantal) instandhoudingsdoelen waarvoor het niet uitgesloten is dat er sprake is van een significant negatief effect. Naar deze effecten wordt een nadere kwalitatieve én kwantitatieve beoordeling uitgevoerd. Op basis van kwantitatieve gegevens, recente wetenschappelijke inzichten en door raadpleging van ter zake deskundigen wordt bepaald:
    a. wanneer voor betreffend instandhoudingsdoel sprake is van een significant effect;
    b. wat de feitelijke omvang is van het effect dat optreedt;
    c. wat de impact zou kunnen zijn van een effect van die omvang, gezien de herstelcapaciteit, ruimtelijke spreiding, gevoeligheid etc van het betreffende habitat en soort.
    d. hoe groot de zekerheid is dat het effect ook daadwerkelijk optreedt;
    e. welke mogelijkheden er zijn om het effect te beperken of geheel weg te nemen.

Uit deze nadere beoordeling volgt uiteindelijk of een significantie effect met alnog met zekerheid kan worden alsnog uitgesloten óf niet. Bovendien wordt duidelijk welke de omvang van de effecten is én wat de kans van optreden is.

Voor effecten waarvan aldus in eerste, dan wel in tweede instantie, uitgesloten wordt dat sprake is van een significant effect wordt op deze wijze invulling geven aan de zogenaamde "verstorings- en verslechteringstoets" (Brochure Buiten aan het Werk, ministerie LNV).

Indien uit de beoordeling blijkt dat sprake is van een significant of mogelijk significant effect kan de provincie alléén indien sprake is van een groot openbaar belang haar goedkeuring verlenen. Met deze aanpak wordt beoogd voldoende informatie te leveren om te kunnen bepalen of deze situatie daadwerkelijk aan de orde is.
Mocht het bevoegd gezag overwegen om ondanks significante of mogelijk significante effecten toch (zij het onder voorwaarden) een NB-wet vergunning te verlenen, dan zal zij zelf moeten bepalen of voorliggende natuurtoets daartoe voldoende zekerheden biedt; met andere woorden afdoende "passend" is. Niet onwaarschijnlijk is dat in die fase verder aanvullend onderzoek nodig zal zijn, teneinde het dan optredende effect zo adequaat mogelijk te kunnen beheersen.

Significantie

Bij vierde stap, de nadere beoordelingen, staat de vraag centraal of de eventuele effecten nou wel of niet significant zijn. De vraag is dan: "Wanneer is een effect significant?". Op dit moment bestaan er in Nederland en in Europa geen vaste criteria en normen voor toepassing van het begrip significantie. Duidelijk is dat er géén strikt statistische interpretatie gegeven moet worden, en dat het begrip gelezen moet worden als "betekenisvol" of "beduidend" en gerelateerd moet worden voor het duurzaam voortbestaan van de betreffende regionale populatie of habitatvoorkomen. Welke mate van verstoring en verslechtering als significant beoordeeld dient te worden zal per instandhoudingsdoel verschillen.

Ruimtelijke schaal toetsing

De ruimtelijke schaal waarop de verandering beoordeeld dient te worden sluit in principe aan op de ruimtelijke schaal waarop de instandhoudingsdoelen zijn bepaald. Zo zijn de doelstellingen voor niet-broedvogels geformuleerd in termen van een gewenste populatieomvang in het rivierengebied als geheel.

Ecologisch inhoudelijk zal de relevante ruimtelijke schaal voor de toetsing per soort en habitat verschillen, afhankelijk van de ruimtelijke spreiding, verbreidingssnelheid en de herstelcapaciteit van de betreffende soort en habitat. Voor plaatsgebonden, zeldzame en moeilijke vervangbare habitats dient op lokaal schaalniveau beoordeeld te worden. Voor trekvogels en wintergasten (waaronder ganzen) is relevant dat de totale opvangcapaciteit (slaapplaatsen, foerageergebieden) van het rivierengebied als geheel wordt gegarandeerd. Verschuivingen zijn acceptabel als vervangende gebieden bijtijds beschikbaar komen en adequaat worden beschermd.

Beoordeling cumulatief effect

De habitatrichtlijn vereist dat ook het cumulatieve effect wordt beoordeeld. De wet en bijbehorende regelgeving geven geen richtlijnen noch criteria waaraan deze cumulatieve beoordeling dient te voldoen. Doel van de cumulatieve beoordeling is te voorkomen dat de instandhoudingsdoelen worden aangetast, als gevolg van het totaal effect van als zodanig niet significante effecten.

Vanuit dit doel wordt de cumulatieve beoordeling in deze natuurtoets als volgt ingevuld:

- Cumulatie wordt alleen beoordeeld voor die instandhoudingsdoelen waarvoor significante effecten niet bij voorbaat uitgesloten kunnen worden.
- In de beoordeling worden alleen die plannen en projecten betrokken waar een vergelijkbare inwerking optreedt op hetzelfde instandhoudingsdoel. Onvergelijkbare effect-relaties blijven buiten beschouwing.
- Autonome ontwikkelingen van de populatie (groei, afname) en het gebied (waterkwaliteit, voedselaanbod), worden waar relevant in de beoordeling meegenomen.
- Er worden alleen projecten, plannen en ontwikkelingen meegewogen zoals deze hun beslag hebben gekregen óf waarover definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden sinds het moment van eerste aanwijzing van de Waal als Natura-2000 gebied.

Bijlage 2
Hoofdlijnen Flora en Faunawet

De bescherming van soorten is in Nederland geïmplementeerd in de Flora en Faunawet. Deze wet is sinds april 2002 van kracht en is bedoeld om het voortbestaan van de beschermde soorten niet in gevaar te brengen (niet individuele planten of dieren).
De wet biedt alle vogels, amfibieën, reptielen, vissen, zoogdieren én een specifiek aantal insecten, weekdieren, kreeftachtigen en planten een wettelijke bescherming.

Verbodsbepalingen

Voor beschermde soorten geldt een aantal verbodsvoorschriften:
- Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen (artikel 8).
- Het is verboden beschermde diersoorten te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen, of met het oog daarop op te sporen (artikel 9).
- Het is verboden beschermde diersoorten opzettelijk te verontrusten (artikel 10).
- Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde diersoorten te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren (artikel 11).
- Het is verboden eieren van beschermde diersoorten te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen (artikel 12).

Bij het uitvoeren van ruimtelijke ingrepen is de kans groot dat een of meer beschermde soorten worden beschadigd, verwond, gedood, opzettelijk verontrust of dat nesten, holen, verblijfplaatsen of eieren worden beschadigd of vernield. Beschermde plant- of diersoorten (waaronder alle vogels en amfibieën) komen immers overal in Nederland voor.

Door "*zorgvuldig te handelen*" kan een groot deel van deze schade evenwel vermeden worden. Uitgangspunt van de FF-wet is dan ook het principe van de algemene zorgplicht (artikel 2), waarin een ieder gehouden is om alle adequate voorzorgsmaatregelen te nemen die "*in redelijkheid kunnen worden gevergd*" om verontrusting, vernieling, doden en verjaging etc. te voorkomen (artikel 2):
- Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving.
- De zorg houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

Ook in deze natuurtoets wordt zorgvuldig handelen als uitgangspunt gehanteerd. Bij de effectbeoordeling wordt aangenomen dat bij de uitvoering van het project alle relevante voorzorgsmaatregelen die in redelijkheid genomen kunnen worden ook inderdaad worden genomen.

Vanuit deze benadering is strijdigheid met de FF-wet alleen aan de orde als er sprake is van "*onvermijdbare schade*": schade die ondanks zorgvuldig handelen niet met zekerheid voorkomen kan worden.
Voor een deel van deze onvermijdbare schade voorziet de wet- en regelgeving in ontheffingen of vrijstellingen. De mogelijkheden voor ontheffingen en vrijstellingen verschillen naar de aard van activiteiten die worden uitgevoerd én de kwetsbaarheid van de beschermende soorten. Een en ander is nader uitgewerkt en vastgelegd in een Algemene Maatregel van Bestuur[5] die eind februari 2005 in werking is getreden.

Voor wat betreft projecten die zien op de "*ruimtelijke inrichting of ontwikkeling*" van een gebied wordt onderscheid gemaakt in drie categorieën soorten[6]:

- Algemene soorten: 43 niet bedreigde soorten (tabel 1) die thans zo algemeen zijn dat bij voorbaat kan worden vastgesteld dat zij niet in hun voortbestaan worden bedreigd. Voor deze soorten geldt een algemene vrijstelling.
- Overige soorten: 101 regulier beschermde planten en dieren (tabel 2). Een ontheffingsaanvraag voor deze soorten kan worden verleend nadat is aangetoond dat de betreffende werkzaamheden "*geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort*" (artikel 75, lid 4 van de FF-wet). De werkzaamheden moeten voldoen aan de zogenaamde lichte toets: het voortbestaan van deze soorten mag niet in gevaar gebracht worden[7].
- Streng beschermde soorten: 104 werkelijk bedreigde zeldzame dier- en plantensoorten (tabel 3) én alle vogels. Indien deze soorten schade ondervinden kan alleen onder strenge voorwaarden ontheffing worden verleend voor het uitvoeren van inrichtingsprojecten als aan strenge criteria wordt voldaan (de uitgebreide toets)[8]:
  - het project doet geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten;
  - de werkzaamheden hebben geen *wezenlijke invloed* op de soorten;
  - voorafgaand en tijdens de werkzaamheden in redelijkheid alles zal worden verricht of gelaten om te voorkomen dat schade aan soorten wordt voorkomen[9];
  - er is geen alternatief voor de geplande activiteit (geen andere bevredigende oplossing);
  - er is sprake van een bij de wet genoemd belang[10];

---

5 Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora en Faunawet en enkele andere wijzigingen. In werking getreden op 23 februari 2005.

6 Zie ook de brochure "Buiten aan het werk" (ministerie LNV, juni 2005).

7 Voor alle soorten uit de tweede categorie én voor vogels voorziet de AMvB overigens ook in een optie voor vrijstelling op basis van een door de minister goedgekeurde gedragscode. Een dergelijke gedragscode is voor onderhavig project niet beschikbaar. Deze optie blijft in de deze natuurtoets dan ook verder buiten beschouwing.

8 De ontheffing voor streng beschermde soorten geldt niet voor het opzettelijk verontrusten (artikel 10). Van artikel 10 is alleen voor vogels een ontheffing mogelijk voor zover de handeling geen wezenlijke invloed heeft (artikel 2b-2, 2c-2 en 2d-2 en 2d-3 AMvB).

9 Het tweede en derde criterium worden gezamenlijk aangeduid als "zorgvuldig handelen". (vergelijk artikel 2b, 2c, 2d van de AMvB).

- er vindt geen benutting of economisch gewin plaats van de betreffende soorten[11].

Cruciaal bij de beoordeling van de effecten op streng beschermde soorten (tabel 3 en vogels) is het begrip "*wezenlijke invloed*". Er is sprake van wezenlijke invloed zodra een ingreep een negatief effect heeft op de stand van de populatie.
Bij de beoordeling dient redelijke zekerheid[12] te worden verkregen omtrent de vraag of al dan niet sprake is van wezenlijke invloed. Daarbij moet de zeldzaamheid en de ruimtelijke verspreiding van de soort in ogenschouw genomen worden alsmede de herstelcapaciteit van de populatie, in samenhang met de aanwezigheid van uitwijkmogelijkheden én de tijdelijkheid van het negatieve effect.[13]

---

10 In de AMvB (artikel 2, lid 3, onderdeel j) worden "werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling" genoemd als belang, als bedoeld in de FF-wet.
11 Benutting of economisch gewin is onderhavig project per definitie niet aan de orde.
12 Zekerheid betekent in dit verband 'redelijke' zekerheid (plausibel).
13 Zie ook de brochure "Buiten aan het werk" (ministerie LNV, juni 2005).

Bijlage 3
Instandhoudingsdoelen Waal

Bron: Gebiedendocument conceptversie 24 november 2004, zoals op CD-ROM beschikbaar gesteld door het ministerie van LNV.

Natura 2000 gebied 68 – Uiterwaarden Waal

(Zie leeswijzer)

Kenschets

Natura 2000 Landschap:	Rivierengebied
Status:	Habitatrichtlijn + Vogelrichtlijn
Site code:	NL2003041 + NL2000011
Beschermd natuurmonument:	Kil van Hurwenen SN
Beheerder:	Staatsbosbeheer, Gelders Landschap, Domeinen, Natuurmonumenten, particulieren
Provincie:	Gelderland
Gemeente:	Beuningen, Druten, Neder-Betuwe, Maasdriel, Neerijnen, Nijmegen, Overbetuwe, Tiel, West Maas en Waal, Zaltbommel
Oppervlakte:	5.525 ha

Gebiedsbeschrijving

De uiterwaarden Waal bevatten relatief hooggelegen uiterwaarden van de Rijswaard en de Kil van Hurwenen. Het gaat hier om oude meanders en hun oeverlanden waar de rivier dwars doorheen is gegraven; deze uiterwaarden bevatten soortenrijke glanshaverhooilanden stroomdalgraslanden en open water.
De uiterwaarden Waal zijn een belangrijk broedgebied voor soorten van natte, ruige graslanden (porseleinhoen, kwartelkoning). Het is daarnaast ook een belangrijk rust- en foerageergebied voor kleine zilverreiger, kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, smient, tafeleend, kievit en grutto. daarnaast van enig belang voor fuut, aalscholver, brandgans, krakeend, pijlstaart, slobeend, kuifeend, nonnetje, slechtvalk, meerkoet en wulp.

Begrenzing (zie kaart)

Begrenzingen van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied rond Waardenburg zijn gelijkgetrokken (incl. de exclavering van de Waalbruggen en toevoeging kribvakken aan Habitatrichtlijngebied). Plas bij Oppijnen (eigendom Gelders Landschap) is ook opgenomen binnen de Vogelrichtlijnbegrenzing. Uitbreiding tbv kamsalamander moet nog worden bezien (Heesseltsche Uiterwaarden, wel Vogelrichtlijngebied).
Het gebied omvat het beschermd natuurmonument Kil van Hurwenen.

Natura 2000 database

Habitattypen

Code	Habitattype
H3270	Slikkige rivieroevers
H6510	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden
H91E0	Vochtige alluviale bossen

Habitatrichtlijnsoorten

Soortnr	Soort
H1166	Kamsalamander

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr	Soort
A005	Fuut - n
A391	Aalscholver - n
A026	Kleine zilverreiger - n
A037	Kleine zwaan - n
A041	Kolgans - n
A043	Grauwe gans - n
A045	Brandgans - n
A050	Smient - n
A051	Krakeend - n
A054	Pijlstaart - n
A056	Slobeend - n
A059	Tafeleend - n
A061	Kuifeend - n
A068	Nonnetje - n
A103	Slechtvalk - n
A119	Porseleinhoen - b
A122	Kwartelkoning - b
A125	Meerkoet - n
A142	Kievit - n
A156	Grutto - n
A160	Wulp - n

Voorstel voor het aanvullen van de database:

H6120	Stroomdalgraslanden
A197	Zwarte stern - b

Voorstel voor het verwijderen uit de database:

H1095	Zeeprik
H1099	Rivierprik

Kernopgaven

3.07	**Vochtige alluviale bossen:** Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen en essen-iepenbossen) 91E0_A en 91E0_B uitbreiden mede ten behoeve van bever.
3.10	**Grasetende watervogels:** Behoud voldoende slaapplaatsen- en foerageerterrein voor ganzen, kleine en wilde zwanen en smienten.
3.12	**Plas-dras situaties:** Behoud en uitbreiding areaal van plas-dras situaties voor eenden, kwartelkoning , porseleinhoen en steltlopers.
3.13	**Droge graslanden:** Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden 6120, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) 6510_A .

Instandhoudingsdoelen

Algemene doelen

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.

Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr	Soort
A005	Fuut - n
A391	Aalscholver - n
A026	Kleine zilverreiger - n
A037	Kleine zwaan - n
A041	Kolgans - n
A043	Grauwe gans - n
A045	Brandgans - n
A050	Smient - n
A051	Krakeend - n
A054	Pijlstaart - n
A056	Slobeend - n
A059	Tafeleend - n
A061	Kuifeend - n
A068	Nonnetje - n
A103	Slechtvalk - n
A119	Porseleinhoen - b
A122	Kwartelkoning - b
A125	Meerkoet - n
A142	Kievit - n
A156	Grutto - n
A160	Wulp - n

Voorstel voor het aanvullen van de database:

H6120	Stroomdalgraslanden
A197	Zwarte stern - b

Voorstel voor het verwijderen uit de database:

H1095	Zeeprik
H1099	Rivierprik

Kernopgaven

3.07	**Vochtige alluviale bossen:** Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen en essen-iepenbossen) 91E0_A en 91E0_B uitbreiden mede ten behoeve van bever.
3.10	**Grasetende watervogels:** Behoud voldoende slaapplaatsen- en foerageerterrein voor ganzen, kleine en wilde zwanen en smienten.
3.12	**Plas-dras situaties:** Behoud en uitbreiding areaal van plas-dras situaties voor eenden, kwartelkoning , porseleinhoen en steltlopers.
3.13	**Droge graslanden:** Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden 6120, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) 6510_A .

Instandhoudingsdoelen

Algemene doelen

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.

Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.

broedden een 10-tal paren in dit deel van de grote rivieren. Belangrijkste deelgebieden waren de Kil van Hurwenen en de Heeseltsche uiterwaarden. Inventarisatiegegevens zijn schaars; in 2000 werden 3 paren vastgesteld.

A122 **Kwartelkoning**
Doel Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud huidige sleutelpopulatie van ten minste 30 paren.
Toelichting De rijk gestructureerde hooilanden in de rivieruiterwaarden vormen, naast de akkergebieden van het Oldambt, het belangrijkste broedgebied van de kwartelkoning in Nederland. Het afgelopen decennium vormen de uitwaarden van de Waal daarvan een belangrijk deelgebied (1993-97 gemiddeld 8 paren en 1998-2002 18 paren (maximaal 33 in 2002)).

A197 **Zwarte stern**
Doel Herstel omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel sleutelpopulatie van ten minste 20 paren.
Toelichting In de periode 1999-2003 werden jaarlijks 5-10 paren zwarte sterns vastgesteld.

Niet-broedvogels

A005 **Fuut**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 800 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting Aantallen futen zijn niet van nationale of internationale betekenis. Tot 1985 zijn aantallen afgenomen, daarna fluctuerend zonder duidelijke trend. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijk matige staat van instandhouding heeft vooral betrekking op de situatie in het IJsselmeergebied.

A391 **Aalscholver**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 1500 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting Aantallen aalscholvers zijn niet van nationale of internationale betekenis. In de jaren tachtig zijn aantallen sterk toegenomen, daarna fluctuerend zonder duidelijke trend. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A026 **Kleine zilverreiger**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 2 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting Aantallen kleine zilverreigers zijn niet van nationale of internationale betekenis. Data zijn nog niet geschikt voor trendanalyse. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A037 **Kleine zwaan**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 100 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting Aantallen kleine zwanen zijn van internationale betekenis. Het aantalsverloop toont een optimum in begin jaren tachtig, daarna een afname. Handhaving van de huidige situatie is voldoende ondanks de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding, omdat het landelijke aantalsverloop vooral door omstandigheden in de broedgebieden wordt gestuurd.

A041 **Kolgans**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 25.000 vogels (maandgemiddelde), achteruitgang ten gunste van habitattype 6120 stroomdalgraslanden en habitattype 91F0 vochtige alluviale bossen, *zachthoutooibossen* (subtype A) is toegestaan.

Toelichting	Aantallen kolganzen zijn van nationale en internationale betekenis. Sinds begin jaren tachtig zijn aantallen sterk toegenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A043 Grauwe gans

Doel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 8000 vogels (maandgemiddelde), achteruitgang ten gunste van habitattype 6120 stroomdalgraslanden en habitattype 91F0 vochtige alluviale bossen, *zachthoutooibossen* (subtype A) is toegestaan.
Toelichting	Aantallen grauwe ganzen zijn van nationale en internationale betekenis. Sinds begin jaren negentig zijn aantallen sterk toegenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A045 Brandgans

Doel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 8000 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting	Aantallen brandganzen zijn niet van nationale of internationale betekenis. Sinds begin jaren negentig zijn aantallen sterk toegenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A050 Smient

Doel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 17.000 vogels (maandgemiddeld), achteruitgang ten gunste van habitattype 6120 stroomdalgraslanden en habitattype 91F0 vochtige alluviale bossen, *zachthoutooibossen* (subtype A) is toegestaan.
Toelichting	Aantallen smienten zijn van internationale betekenis. In de jaren tachtig zijn aantallen sterk toegenomen, vanaf 1990 weer iets afgenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A051 Krakeend

Doel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 1200 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting	Aantallen krakeenden zijn niet van nationale of internationale betekenis. Sinds begin jaren tachtig zijn aantallen sterk toegenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A054 Pijlstaart

Doel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 130 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting	Aantallen pijlstaarten zijn niet van nationale of internationale betekenis. Tot 1985 was een sterke afname zichtbaar, daarna een lichte positieve tendens, maar er is geen sprake van een significante toename. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want er is geen landelijke herstelopgave.

A056 Slobeend

Doel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 400 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting	Aantallen slobeenden zijn niet van nationale of internationale betekenis. In de tweede helft van de jaren tachtig zijn aantallen toegenomen, daarna fluctuerend zonder duidelijke trend. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A059 Tafeleend

Doel	Herstel omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan herstel populatie regio Rivierengebied van ten minste 2000 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting Aantallen tafeleenden zijn niet (meer) van nationale of internationale betekenis. Er waren verhoogde aantallen in de jaren tachtig, begin jaren negentig was een opvallende afname, daarna fluctuerend op een laag niveau. Handhaving van de huidige situatie is niet voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is ongunstig en binnen het landelijke aantalsverloop is de afname in het rivierengebied relatief sterk.

A061 **Kuifeend**

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 6000 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting Aantallen kuifeenden zijn niet van nationale of internationale betekenis. Het aantalsverloop toonde een piek rond eind jaren tachtig en recent een nieuwe toename (verg. IJssel). Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de internationale populatieomvang neemt toe en de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is verbonden aan keuzes voor herstel van zoet-zout overgangen en verminderde voedselrijkdom van het oppervlaktewater, waarop de landelijke drempelwaarde is afgestemd.

A068 **Nonnetje**

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 50 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting Aantallen nonnetjes zijn niet van nationale of internationale betekenis. Het aantalsverloop toonde een optimum rond 1980, daarna een afname. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de internationale populatieomvang neemt toe en de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding heeft vooral betrekking op de situatie in het IJsselmeergebied.

A103 **Slechtvalk**

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied.

Toelichting Aantallen slechtvalken zijn niet van nationale of internationale betekenis. Data zijn nog niet geschikt voor trendanalyse. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A125 **Meerkoet**

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 10.000 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting Aantallen meerkoeten zijn niet van nationale of internationale betekenis. Het aantalsverloop toonde een optimum rond begin jaren tachtig, daarna een afname (verg. IJssel). Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want er is geen landelijke herstelopgave.

A142 **Kievit**

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 8000 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting Aantallen kieviten zijn niet (meer) van nationale of internationale betekenis. Het aantals verlooptoonde een optimum begin jaren negentig, daarna een sterke afname. Handhaving van de huidige situatie (populatie) is voldoende, want er is geen landelijke herstelopgave.

A156 **Grutto**

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 700 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting Aantallen grutto's zijn niet (meer) van nationale of internationale betekenis. Aantallen zijn sterk fluctuerend, met significante afname. Handhaving van de huidige situatie is voldoende ondanks een matig ongunstige staat van instandhouding en een negatieve

internationale populatietrend, omdat de trend vooral gestuurd wordt door ontwikkelingen in de omstandigheden voor broedvogels.

A160 **Wulp**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 600 vogels (maandgemiddelde).
Toelichting Aantallen wulpen zijn niet van nationale of internationale betekenis. Er is een sprake van een toename in aantallen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

Aanvullende doelen
Habitattypen
H6120 ***Kalkminnend grasland op dorre zandbodem**
Doel Uitbreiding verspreiding, oppervlakte en kwaliteit.
Toelichting Het habitattype stroomdalgraslanden verkeert landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding, verder heeft Nederland een grote internationale verantwoordelijkheid voor dit type. In het Vogelrichtlijngebied is het habitattype stroomdalgraslanden plaatselijk aanwezig in verschillende uiterwaarden (op zandige oeverwallen). Uitbreidingsmogelijkheden bestaan met name op hoge oeverwallen.

H91E0 ***Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)**
Doel Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen, *zachthoutooibossen* (subtype A).
Toelichting De Waal is door zijn grootte en breedte van de lage uiterwaarden een van de belangrijkste rivieren voor ontwikkeling van zachthoutooibossen (subtype A). Voor de bever is uitbreiding van het habitattype van belang.

Soorten
H1095 **Zeeprik**
Doel Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.
Toelichting Doortrekgebied van groot belang en opgroeigebied van vermoedelijk groot belang. Uitbreiding van de populatie kan tot stand komen door het elders verbeteren van de trekroute en door verbetering van de functie als opgroeigebied.

H1099 **Rivierprik**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
Toelichting De populatie zal duurzamer worden door het elders verbeteren van de trekroute.

H1102 **Elft**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.
Toelichting Doortrekgebied van groot (potentieel) belang. Vroeger bovenstrooms (buiten Nederland) paaipopulaties in Rijn, Maas, Schelde en Eems. Uitbreiding van de populatie kan tot stand komen door het elders verbeteren van de trekroute.

H1106 **Zalm**
Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.
Toelichting Doortrekgebied van groot belang voor de Rijn en Maaspopulatie. Uitbreiding van de populatie kan tot stand komen door het elders verbeteren van de trekroute.

H1145 **Grote modderkruiper**
Doel Uitbreiding verspreiding en omvang leefgebied, verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
Toelichting Omdat het hier een wijdverspreide soort betreft, die slechts voor een beperkt deel binnen de Habitatrichtlijngebieden voorkomt en waarvoor het rivierengebied relatief belangrijk is, geldt een aanvullend doel voor het Vogelrichtlijngebied. Om de soort

landelijk in een gunstige staat van instandhouding te krijgen wordt beoogd het natuurlijke leefgebied (overstromingsvlaktes) in het rivierengebied te vergroten, hiertoe bestaan in de Waaluiterwaarden goede kansen, dankzij de brede, laaggelegen uitwaarden waarin genoeg ruimte is voor laagdynamische situaties.

H1166 **Kamsalamander**

Doel: Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied, uitbreiding verspreiding en verbetering verbinding populaties onderling en met belangrijke leefgebieden buiten het Natura 2000 gebied voor behoud populatie.

Toelichting: Omdat de soort slechts voor een beperkt deel binnen de Habitatrichtlijngebieden voorkomt en in een ongunstige staat van instandhouding verkeert, is een aanvullende instandhoudingsdoelstelling geformuleerd voor het deel van het Natura 2000 gebied dat alleen onder de Vogelrichtlijngebied is aangemeld. Binnen het Vogelrichtlijn-gebied komt de soort verspreid voor en vormt het in zijn geheel een belangrijk leefgebied, vooral het traject Weurt-Wamel. Gezien de verspreiding, de ongunstige staat van instandhouding en de afstanden tot andere populaties zijn de onderlinge verbindingen en verbindingen met verder gelegen leefgebieden van belang voor de kamsalamander in dit gebied.

H1337 **Bever**

Doel: Ontwikkeling leefgebied van voldoende omvang en kwaliteit voor behoud van populatie.

Toelichting: Ontwikkeling van één of meerdere beverpopulaties langs de Waal (Vogelrichtlijngebied), is van belang als verbinding tussen beverpopulaties in de Gelderse Poort en de Biesbosch. Het leefgebied bestaat met name uit zachthoutooibossen in laagdynamische omstandigheden.

Broedvogels

A156 **Grutto**

Doel: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied en behoud huidige sleutelpopulatie van ten minste 100 paren.

Toelichting: Recente tellingen wijzen op een populatie van circa 100 paren.

Synopsis

Habitattypen	*Landelijke staat van instandhouding*	*Rel. bijdrage van het gebied in NL*	*Doelstelling oppervlakte*	*Doelstelling kwaliteit*
H3270	+	-	=	=
H6120	--	+	=	>
H6510_A	-	++	=	=
H91E0_A	-	+	=	=
Soorten	*Landelijke staat van instandhouding*	*Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.*	*Doelstelling leefgebied*	*Doelstelling populatie*
H1166	-	-	>	>

Broedvogelsoorten	*Landelijke staat van instandhouding*	*Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop.*	*Doelstelling leefgebied*	*Doelstelling populatie*
A119 – Porseleinhoen	--	-	>	>
A122 – Kwartelkoning	-	+	>	=
A197 – Zwarte stern	--	-	>	>

Niet-broedvogelsoorten	*Landelijke staat van instandhouding*	*Rel. bijdrage van het gebied aan de NL pop*	*Doelstelling leefgebied*	*Doelstelling populatie*
A005 - Fuut	-	-	=	=
A391 - Aalscholver	+	-	=	=
A026 - Kleine zilverreiger	+	-	=	=
A037 - Kleine zwaan	-	-	=	=
A041 - Kolgans	+	+	= (<)	= (<)
A043 - Grauwe gans	+	+	= (<)	= (<)
A045 - Brandgans	+	-	=	=
A050 - Smient	+	-	= (<)	= (<)
A051 - Krakeend	+	-	=	=
A054 - Pijlstaart	+	-	=	=
A056 - Slobeend	+	-	=	=
A059 - Tafeleend	--	-	>	>
A061 - Kuifeend	-	-	=	=
A068 - Nonnetje	-	-	=	=
A103 - Slechtvalk	+	-	=	=
A125 - Meerkoet	-	-	=	=
A142 - Kievit	-	-	=	=
A156 - Grutto	-	-	=	=
A160 - Wulp	+	-	=	=

Bijlage 4
Telgegevens wintergasten Kaliwaal

Gegevens uit de in opdracht van Delgromij uitgevoerde monitoring van wintergasten (Van den Bergh) gedurende zeven winterseizoenen (1997/1998, 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 en 2005/2006). Alleen de gegevens van soorten waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. Voor de waarnemingen van overige soorten wordt verwezen naar de afzonderlijke verslagen (Van den Bergh 1998-2005).

44653307

Data monitoring Leo van den Bergh 1997-2005
Waarnemingen niet broedvogels op de Kaliwaal
(voor zover instandhoudingsdoel Waal)

	1997-1998			1997-1998									1999-2000								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	18-9-1997	9-10-1997	12-11-1997	19-11-1997	10-12-1997	24-12-1997	8-1-1998	21-1-1998	4-2-1998	19-2-1998	11-3-1998	20-4-1998	24-11-1999	9-12-1999	23-12-1999	7-1-2000	20-1-2000	3-2-2000	17-2-2000	16-3-2000	13-4-2000
Fuut	12	9	33	18	24	15	6	3	19	10	6	8	43	15	15	12	12	11	13	13	10
Aalscholver													58	36	39	83	47	26	34	27	13
Kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kleine zwaan	0	0	4	5	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	3	9	8	14	0	0	0
Kolgans	0	0	365	960	770	2030	2560	6100	220	225	88	0	1380	2750	4475	355	8010	2715	10450	66	1
Grauwe gans	1335	371	388	515	63	145	158	282	54	18	33	31	145	126	204	89	190	54	500	96	238
Brandgans	2	1	6	14	0	0	17	190	4	0	0	0	0	4	23	4	102	14	285	0	10
Smient	395	597	952	1040	2115	1725	4290	2350	1635	2075	2650	8	1655	785	1525	6215	4215	1690	2575	1956	38
Krakeend	20	14	14	7	14	6	19	4	35	4	6	8	6	3	4	31	22	3	17	6	10
Pijlstaart	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	29	52	1
Slobeend	82	103	192	106	84	0	0	0	0	5	6	7	76	112	3	3	2	0	21	2	76
Tafeleend	0	0	7	24	16	105	28	23	4	9	0	0	6	3	78	169	107	76	72	103	0
Kuifeend	10	4	21	8	57	108	12	2	23	9	4	7	2	2	31	92	166	34	148	324	2
Nonnetje	0	0	0	0	0	1	0	8	11	1	0	0	0	0	1	1	6	1	4	15	0
Slechtvalk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Meerkoet	250	110	140	24	14	98	217	36	183	88	100	52	0	0	0	900	28	0	0	0	0
Kievit	638	44	112	77	125	88	918	7	3	165	196	12	748	286	86	580	132	31	252	480	1
Grutto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	165	4	0	0	0	0	0	0	65	435	5
Wulp	3	43	4	1	32	12	162	9	5	78	88	2	65	112	104	3	12	93	323	117	45

9700

44653307

Data monitoring Leo van den Bergh 1997-2005
Waarnemingen niet broedvogels op de Kaliwaal
(voor zover instandhoudingsdoel Waal)

	2000-2001									2001-2002								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	17-11-2000	8-1[illegible]2000	22-12-2000	12-[illegible]2000	24-1-2000	2-2-2001	23-2-2001	8-3-2001	13-4-2001	23-11-2001	7-12-2001	20-12-2001	9-1-2002	25-1-2002	8-2-2002	27-2-2002	15/0302	12/0402
Fuut	12	10	20	18	12	12	14	20	20	24	23	24	28	27	13	26	19	22
Aalscholver	103	59	46	39	36	[illegible]	17	11	11	193	64	62	47	51	31	18	31	12
Kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kleine zwaan	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	14	0	0	0
Kolgans	183	3860	5180	386	2715	4280	4125	4650	5	3125	3780	6270	10510	5380	8460	555	17	4
Grauwe gans	715	163	487	309	251	415	291	235	196	536	650	530	640	963	815	357	224	334
Brandgans	1	1	14	0	44	176	180	101	0	18	50	363	126	165	261	0	0	0
Smient	1560	2190	1880	3850	2150	2650	2735	3055	35	1970	2235	1515	3120	2555	3310	1380	2480	328
Krakeend	10	4	17	14	9	11	19	10	11	24	18	4	23	12	32	16	12	6
Pijlstaart	0	0	3	5	2	2	12	0	0	0	2	0	18	2	57	13	15	59
Slobeend	1	35	8	0	0	0	2	17	18	81	68	47	4	3	5	2	8	53
Tafeleend	6	26	21	131	7	140	10	21	0	36	32	6	42	17	543	169	38	0
Kuifeend	7	246	276	293	21	341	14	19	117	300	110	121	358	43	405	205	18	19
Nonnetje	0	0	2	5	11	3	10	0	0	6	0	4	3	3	4	1	0	0
Slechtvalk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Meerkoet	131	150	134	247	114	258	203	180	142	82	102	95	96	120	291	330	164	122
Kievit	730	465	230	139	13	11	335	31	32	183	1710	156	6	135	2100	35	44	8
Grutto	0	0	0	0	0	0	47	38	17	0	0	0	0	0	2	48	39	18
Wulp	92	146	158	211	213	184	183	97	83	82	36	51	17	14	190	4	148	7

00769

44653307

Data monitoring Leo van den Bergh 1997-2005
Waarnemingen niet broedvogels op de Kaliwaal
(voor zover instandhoudingsdoel Waal)

	2002-2003									2003-2004								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	22-11-2002	5-12-2002	20-12-2002	10-1-2003	24-1-2003	7-2-2003	21-2-2003	7-3-2003	18-4-2003	25-11-2003	5-12-2003	19-12-2003	9-1-2004	23-1-2004	6-2-2004	19-2-2004	5-3-2004	16-4-2004
Fuut	20	22	29	18	27	12	25	33	14	24	30	24	18	11	19	15	13	15
Aalscholver	50	43	82	93	45	23	102	36	21	82	172	335	295	59	53	45	41	25
Kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kleine zwaan	0	24	2	0	11	0	5	12	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Kolgans	380	4950	4300	610	10095	9500	24400	2065	3	4420	1070	5025	4895	6800	5700	6890	1635	7
Grauwe gans	515	930	605	1280	1078	480	1045	392	383	876	428	890	750	975	1150	1110	673	1030
Brandgans	5	148	39	4	121	1430	785	37	15	2	2	66	118	240	335	335	17	5
Smient	912	3750	3050	1685	2820	2925	5195	1225	45	965	225	1685	3065	1895	2125	1765	1580	4
Krakeend	5	19	23	49	19	16	13	18	5	2	2	2	0	4	16	12	4	10
Pijlstaart	0	0	8	1	9	2	28	4	0	2	0	2	2	0	4	13	23	0
Slobeend	2	16	39	0	0	0	2	3	19	61	9	4	0	1	0	0	0	18
Tafeleend	86	1050	28	118	13	45	132	49	0	33	47	23	18	117	281	128	81	0
Kuifeend	214	380	263	353	25	66	109	54	4	48	23	47	228	362	177	32	66	15
Nonnetje	0	1	3	19	2	20	17	2	0	0	0	0	2	1	2	7	7	0
Slechtvalk	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Meerkoet	302	358	151	893	213	209	143	207	108	5	1	3	17	141	111	73	89	65
Kievit	185	5900	0	1	5	0	24	75	36	3150	1125	326	63	95	1580	345	106	52
Grutto	0	0	0	0	0	0	2	6	65	0	0	0	0	0	0	0	2	5
Wulp	12	29	11	3	5	38	6	93	4	7	27	132	49	81	6	162	79	0

0076

44653307

Data monitoring Leo van den Bergh 1997-2005
Waarnemingen niet broedvogels op de Kaliwaal
(voor zover instandhoudingsdoel Waal)

	2004-2005								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	25-11-2004	9-12-2004	23-12-2004	6-1-2005	25-1-2005	14-2-2005	25-2-2005	15-3-2005	11-4-2005
Fuut	11	10	15	16	8	8	5	23	25
Aalscholver	63	183	67	102	78	51	26	26	22
Kleine zilverreiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kleine zwaan	0	0	0	0	0	0	0	38	0
Kolgans	2805	1060	5405	1615	3750	2650	7750	5920	6
Grauwe gans	395	835	670	515	683	785	580	702	680
Brandgans	32	12	559	31	1	9	12	299	6
Smient	1630	730	1405	1435	1525	2450	1290	915	2
Krakeend	4	52	2	3	4	6	6	4	18
Pijlstaart	0	0	0	0	5	1	12	2	1
Slobeend	1	3	0	0	2	0	1	13	55
Tafeleend	0	25	173	19	30	39	103	15	0
Kuifeend	7	18	440	6	46	43	29	46	42
Nonnetje	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Slechtvalk	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Meerkoet	19	19	2	7	18	25	28	66	73
Kievit	0	325	47	187	37	9	915	118	55
Grutto	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Wulp	5	3	0	3	5	39	112	58	22

0700

44653307

Data monitoring Leo van den Bergh 1997-2005
Waarnemingen niet broedvogels op de Kaliwaal
(voor zover instandhoudingsdoel Waal)

	maximum waarneming	minimum waarneming	gemiddeld per waarneming	betrouwbaarheid (95%)	standaarddeviatie	maandgemiddelde (niet broedvogels)	instandhoudingsdoel (maandgemiddelde)	95%	percentage van instandhoudingsdoel	105%	significantie drempel
Fuut	43	3	17,3	1,7	8,3	9	800	0,9%	1,1%	1,3%	2%
Aalscholver	335	11	63,8	14,3	71,3	27	1.500	0,9%	1,8%	2,8%	5%
Kleine zilverreiger	0	0	0,0			0	2	0,0%	0,0%	0,0%	5%
Kleine zwaan	38	0	3,0	1,6	7,8	2	100	0,0%	1,5%	3,1%	2%
Kolgans	24400	0	3495,6	923,4	4616,1	1828	25.000	3,6%	7,3%	11,0%	5%
Grauwe gans	1335	18	508,8	70,2	350,9	250	8.000	2,2%	3,1%	4,0%	5%
Brandgans	1430	0	103,7	53,3	266,4	54	8.000	0,0%	0,7%	1,3%	5%
Smient	6215	2	1905,8	267,4	1336,7	983	17.000	4,2%	5,8%	7,4%	5%
Krakeend	52	0	12,5	2,3	11,3	6	1.200	0,3%	0,5%	0,7%	5%
Pijlstaart	59	0	6,0	2,8	14,0	3	130	0,3%	2,4%	4,6%	5%
Slobeend	192	0	22,4	8,4	41,8	9	400	0,1%	2,2%	4,3%	5%
Tafeleend	1050	0	71,6	37,1	185,4	37	2.000	0,0%	1,9%	3,7%	0%
Kuifeend	440	2	107,9	26,1	130,3	56	6.000	0,5%	0,9%	1,4%	2%
Nonnetje	20	0	2,8	1,0	5,1	1	50	0,9%	2,9%	5,0%	2%
Slechtvalk	2	0	0,1	0,1	0,4	0					5%
Meerkoet	900	0	129,5	37,0	184,9	64	10.000	0,3%	0,6%	1,0%	2%
Kievit	5900	0	395,5	216,1	1080,4	201	8.000	-0,2%	2,5%	5,2%	2%
Grutto	435	0	15,1	15,1	75,5	8	700	-1,0%	1,1%	3,3%	2%
Wulp	323	0	63,9	15,0	74,9	33	600	3,0%	5,5%	8,0%	5%

0076

Bijlage 5
Effect-studie SOVON 2006

Van der Jeugd H.P, & S.B. Deuzeman, 2006. Effecten van baggerspecieberging tijdens schemering op de slaapplaatsfunctie van de Kaliwaal bij Druten. Sovon-onderzoeksrapport 2006/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Nader onderzoek naar de vraag of activiteiten in de avondschemering de ganzen al dan niet doen besluiten uit te wijken naar andere potentiële slaapplaatsen in de omgeving.

Effecten van baggerspecieberging tijdens schemering op de slaapplaatsfunctie van de Kaliwaal bij Druten

[redacted]

Sovon Vogelonderzoek Nederland

COLOFON

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2006

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Delgromij.

Tekst: [redacted] en [redacted]

Wijze van citeren: van der Jeugd H.P, & Deuzeman, S.B. 2006. Effecten van baggerspecieberging tijdens schemering op de slaapplaatsfunctie van de Kaliwaal bij Druten. Sovon-onderzoeksrapport 2006/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of de opdrachtgever.

ISSN: 1382-6247

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
Tel: 024 6848111
Fax: 024 6848188
E-mail: info@Sovon.nl
Homepage: www.Sovon.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave **3**

Samenvatting **5**

1. Inleiding **6**

2. werkwijze **7**

2.1. Beschrijving van de stortwerkzaamheden 7

2.2. Opzet van het onderzoek 7

2.3. Analyse 9

2.4. Weersomstandigheden 9

3. Resultaten **10**

4. Conclusies en discussie **14**

Literatuur **15**

Bijlagen **16**

44653307 0076

44653307

0076

Samenvatting

De Kaliwaal bij Druten wordt sinds het najaar van 2003 gebruikt als bergingsdepot voor baggerspecie. De werkzaamheden worden uitgevoerd door Delgromij en geschieden in het kader van het natuurontwikkelingsproject 'Waaier van Geulen'. De Kaliwaal is een belangrijk gebied voor overwinterende watervogels en deze dienen zo min mogelijk verstoord te worden door de stortwerkzaamheden. Als voorzorgsmaatregel staat de verleende milieuvergunning daarom niet toe dat er gestort wordt tussen 15 december en 1 maart. De milieuvergunning biedt evenwel de mogelijkheid op basis van onderzoeksgegevens om deze periode te verkorten of op te heffen.

Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat de Kaliwaal vooral belangrijk is als slaap- en rustplaats voor met name Kolganzen en Smienten. Tijdens waarnemingen in 2003 en uit intensief onderzoek in 2004 bleek dat directe verstoring van watervogels door de stortwerkzaamheden overdag gering was vergeleken met het effect van andere verstoringbronnen als bjivoorbeeld vliegtuigen en wandelaars. De aantallen Smienten werden zelfs helemaal niet door de stortwerkzaamheden beïnvloed. Ook bleek echter dat tijdens stortwerkzaamheden minder ganzen op de Kaliwaal slapen dan wanneer er niet gewerkt werd. Langlopende monitoring wees uit dat de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal gedaald waren sinds de aanvang van de werkzaamheden in het najaar van 2003. Het bleek met name dat stortwerkzaamheden in de avondschemering en het donker ganzen deden besluiten elders te gaan slapen.

Naar aanleiding van deze resultaten is besloten in het najaar van 2005 het effect van stortwerkzaamheden in de avondschemer op de aantallen slapende ganzen nader te onderzoeken. Dit is gedaan door achtereenvolgens de aantallen slapende ganzen in een periode waarin uitsluitend tijdens daglicht werd gewerkt, in een periode met normale werktijden, en een periode zonder werkzaamheden met elkaar te vergelijken op de Kaliwaal en in een controlegebied, de tegenover de Kaliwaal gelegen plas bij IJzendoorn.

Er sliepen in 2005 weinig ganzen op zowel de Kaliwaal als bij IJzendoorn. De aantallen ganzen liepen langzaam op tijdens de onderzoeksperiode, maar verschilden niet tussen de drie perioden, rekening houdende met de oplopende aantallen. Ook het aandeel van de vogels dat op de Kaliwaal sliep vergeleken met IJzendoorn vertoonde geen verband met de aard van de werkzaamheden. Wel werd vastgesteld dat tijdens werkzaamheden in de schemering minder ganzen op de Kaliwaal landden om te slapen, en vaker doorvlogen naar elders. Ook werd tijdens werkzaamheden in de schemering vastgesteld dat reeds ingevallen ganzen werden verstoord en de Kaliwaal weer verlieten. Er was geen verschil in gedrag van de ganzen tussen dagen waarop uitsluitend tijdens daglicht werd gewerkt en dagen waarop in het geheel niet werd gewerkt. Het uitsluitend tijdens daglicht uitvoeren van stortwerkzaamheden lijkt daarmee een afdoende maatregel om verstoring van slapende ganzen te voorkomen.

44653307 0076

1. Inleiding

De Kaliwaal bij Druten is een diepe plas gelegen langs de Waal nabij Druten, ontstaan door zandwinning in de jaren vijftig en zestig. De Kaliwaal wordt sinds het najaar van 2003 gebruikt als bergingsdepot voor baggerspecie. De stortwerkzaamheden worden uitgevoerd door Delgromij en geschieden in het kader van het natuurontwikkelingsproject 'Waaier van Geulen'. Aanleiding en uitvoering van dit project worden uitgebreid beschreven in van der Jeugd & Deuzeman (2005). Het gebied is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn van de Europese Unie vanwege het belang voor overwinterende watervogels. Deze vogels dienen zo min mogelijk verstoord te worden door de stortwerkzaamheden. Als voorzorgsmaatregel staat de verleende milieuvergunning daarom niet toe dat er gestort wordt tussen 15 december en 1 maart, de periode waarin normaalgesproken de hoogste aantallen watervogels van de Kaliwaal en omgeving gebruik maken. De milieuvergunning biedt evenwel de mogelijkheid op basis van onderzoeksgegevens om deze periode te verkorten of op te heffen.

Eerder onderzoek, uitgevoerd door Sovon en door [redacted] (van der Jeugd & Deuzeman 2005; van den Bergh 1998-2004), in opdracht van Delgromij heeft uitgewezen dat de Kaliwaal vooral belangrijk is als slaap- en rustplaats voor ganzen en Smienten. Tijdens waarnemingen in 2003 en uit intensief onderzoek in 2004 bleek dat directe verstoring van deze watervogels door de stortwerkzaamheden gering was vergeleken met het effect van andere verstoringbronnen als bjivoorbeeld vliegtuigen en wandelaars. De aantallen Smienten werden zelfs helemaal niet door de stortwerkzaamheden beïnvloed. Ook bleek echter dat tijdens stortwerkzaamheden minder ganzen op de Kaliwaal sliepen dan wanneer er niet gewerkt werd. Het bleek met name dat stortwerkzaamheden in de avondschemering en het donker ganzen deden besluiten elders te gaan slapen. Daarnaast wees de langlopende monitoring uit dat de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal gedaald waren sinds de aanvang van de werkzaamheden in het najaar van 2003.

Naar aanleiding van deze resultaten heeft Delgromij Sovon Vogelonderzoek Nederland verzocht een vervolgstudie uit te voeren waarin de gevolgen van stortwerkzaamheden in de avondschemering en in het donker voor de aantallen slapende ganzen centraal staan. Meer specifiek diende dit onderzoek antwoord te geven op de vraag of het later op de dag beginnen en eerder op de dag ophouden met de stortwerkzaamheden een goede maatregel zou zijn om de werkzaamheden zo uit te voeren dat geen negatieve effecten van de stortwerkzaamden op de aantallen slapende ganzen merkbaar zouden zijn. Dit heeft geleid tot de volgende drie vragen die met behulp van een experimentele aanpak zijn onderzocht.

Vraag 1: *Leidt het uitvoeren van stortwerkzaamheden in ochtend- en avondschemering, wanneer de ganzen de slaapplaats verlaten respektievelijk op de slaapplaats aankomen, tot lagere aantallen slapende ganzen?*

Vraag 2: *Leidt uitsluitend uitvoeren van stortwerkzaamheden tijdens daglicht tot aantallen slapende ganzen die vergelijkbaar zijn met de aantallen die op de Kaliwaal slapen wanneer er in het geheel geen stortwerkzaamheden worden uitgevoerd?*

Vraag 3: *Hoe gedragen de ganzen zich die aan het einde van de dag naar de Kaliwaal komen om te slapen in relatie tot het wel of niet uitvoeren van stortwerkzaamheden op dat tijdstip?*

44653307 0076

2. werkwijze

2.1. Beschrijving van de stortwerkzaamheden

De stort van baggerspecie in de Kaliwaal is gestart in het najaar van 2003. Stort vindt elk jaar plaats van 1 maart tot 1 juli en 1 september tot 15 december. Baggerspecie wordt aangevoerd met binnenvaartschepen die de Kaliwaal opvaren vanaf de rivier door de doorvaart in het noordwesten van het gebied. Voor het lossen van bagger is een speciaal ponton gebouwd met een omvang van 10 bij 40 meter dat in het voorjaar de Kaliwaal wordt binnengevaren. Op deze drijvende aanlegplaats staat een loskraan die de specie uit het baggerschip haalt. De kraan lost de specie vervolgens in de stortkoker. Dit is een 15 meter lange vierkante stalen koker die wordt neergelaten tot vlak boven de bodem. De opening van de koker wordt zo dicht mogelijk boven de bodem gehangen om vertroebeling van het water door de baggerspecie zo veel mogelijk te voorkomen. Het ponton wordt telkens verplaatst wanneer een sectie van de bodem van de plas opgevuld is. Per werkdag komen er 1 tot 4 schepen binnen. De werkzaamheden vangen aan rond 7.00 en gaan maximaal tot 19.00 uur door. Er wordt gewerkt van maandag tot en met vrijdag.

Tijdens donker zijn het ponton en de aanwezige schepen met sterke lampen verlicht. Tijdens het storten maakt de kraan waarmee de specie in de stortkoker wordt gelost duidelijk waarneembaar motorgeluid. In het donker binnenvarende schepen maken regelmatig gebruik van een sterke schijnwerper om de weg te vinden door de smalle ingang van de plas.

2.2. Opzet van het onderzoek

In navolging van het onderzoek in het najaar van 2004 werden ook in het najaar van 2005 dagelijkse ochtendtellingen van de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal en in één referentiegebied, de tegenover de Kaliwaal gelegen plas bij IJzendoorn, uitgevoerd gedurende vier weken tussen 28 november en 21 december. De ochtendtellingen hadden als doel de aantallen *slapende* ganzen te tellen. De tellingen zijn uitgevoerd tussen 7 en 10 uur 's morgens en volgen de werkwijze zoals beschreven in Kleefstra (2001). Eerst zijn wegvliegende groepen geteld, waarbij soort, tijd en vliegrichting werden genoteerd, en rekening werd gehouden met terugkerende vogels. Bij afnemende activiteit zijn de resterende vogels in het gebied geteld, en tenslotte alle aanwezige Smienten. Voor de exacte ligging en gebiedsbeschrijving van de twee lokaties wordt verwezen naar van der Jeugd & Deuzeman (2005).

Om het effect van het werken tijdens schemering en donker op de aantallen slapende ganzen te kunnen meten is gekozen voor een experimentele aanpak, waarbij gedurende vijf achtereenvolgende werkdagen uitsluitend tijdens daglicht werd gewerkt (8:30 tot en met 16:00). In de daaraan voorafgaande weken en gedurende de volgende week werd op de normale tijden gewerkt, dus ook tijdens schemering en donker (7:00 tot en met 19:00). Tijdens de derde week werd op vier dagen eveneens tijdens normale uren gewerkt, waarna vanaf 16 december een periode zonder werkzaamheden volgde (tabel 1). De ochtendtellingen werden uitgevoerd door 5.1.2e 5.1.2e (12), 5.1.2e (10), 5.1.2e (8) 5.1.2e (5), 5.1.2e (4) en 5.1.2e (3).

Naast de ochtendtellingen, die als doel hadden het aantal slapende vogels vast te stellen, zijn twee keer per week middagtellingen uitgevoerd die aanvingen tussen drie en vier uur en zolang doorgingen tot het zo donker was dat het niet langer mogelijk was iets waar te nemen. Het doel van deze tellingen was tweeledig. Om vast te kunnen stellen of ganzen de plas vaker meden tijdens werkzaamheden in de schemering werden groepen invallende en groepen doorvliegende ganzen

systematisch op beide plekken genoteerd. Ook kon hierdoor het totale aantal in gevallen vogels worden vergeleken met het antal de daaropvolgende morgen om te zien hoeveel vogels de slaapplaats pas later in de avond of nacht bezochten. Daarnaast is alle relevante informatie met betrekking tot het gedrag van de vogels, de plaats van invallen en eventuele verstoringen zo nauwkeurig mogelijk opgeschreven. Met behulp van deze waarnemingen is achteraf een beschrijving gemaakt van het gedrag van de vogels bij het invallen tijdens werkzaamheden en tijdens rust. De middagwaarnemingen op de kaliwaal werden uitgevoerd door 5.1.2e (5) en 5.1.2e (2). Bij IJzendoorn werden de waarnemingen verzameld door 5.1.2e (6).

Tabel 1. *Samenvatting van het aantal uitgevoerde tellingen per gebied en de tijden waartussen stortwerkzaamheden op de Kaliwaal werden uitgevoerd. Initialen tellers: SD* 5.1.2e *JS* 5.1.2e *EJ* 5.1.2e *FM* 5.1.2e 5.1.2e *JvB* 5.1.2e *OK* 5.1.2e

Dag	Datum	Werkzaamheden	Teller Kaliwaal ochtend	Teller Kaliwaal middag	Teller IJzendoorn ochtend	Teller IJzendoorn Middag	Opmerkingen
Maandag	28-11	13:00 -16:00	5.1.2e	5.1.2e	5.1.2e	5.1.2e	
Dinsdag	29-11	--					
Woensdag	30-11	8:30-16:00					
Donderdag	1-12	8:30-16:00					
Vrijdag	2-12	8:30-16:00					
Zaterdag	3-12	--					
Zondag	4-12	--					
Maandag	5-12	7:00-19:00					
Dinsdag	6-12	7:00-19:00					
Woensdag	7-12	7:00-19:00					
Donderdag	8-12	7:00-19:00					
Vrijdag	9-12	7:00-19:00					
Zaterdag	10-12	--					
Zondag	11-12	--					
Maandag	12-12	7:00-19:00					
Dinsdag	13-12	7:00-19:00					
Woensdag	14-12	7:00-19:00					
Donderdag	15-12	7:00-19:00					
Vrijdag	16-12	--					
Zaterdag	17-12	--					
Zondag	18-12	--					
Maandag	19-12	--					
Dinsdag	20-12	--					
Woensdag	21-12	--					

44653307 0076

2.3. Analyse

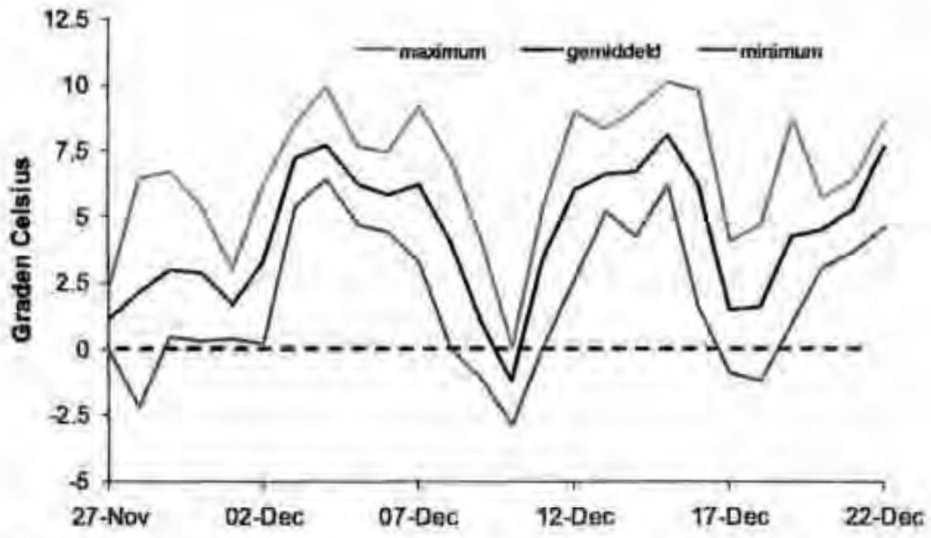
Aantallen slapende ganzen in de twee getelde gebieden worden vergeleken in relatie tot de aard van de stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling (kort werken, normaal werken, niet werken). Daarnaast is, eveneens in relatie tot de aard van de stortwerkzaamheden, specifiek gekeken naar:

- het aandeel van de slapende ganzen op de Kaliwaal
- het aandel van de ganzen dat tijdens de middagtelling al werd vastgesteld
- het aandeel van de ganzen dat daadwerkelijk is geland

Alle statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van regressie modellen in het programma SAS (Proc GLM).

2.4. Weersomstandigheden

Het weer tijdens de telperiode was vrij rustig met weinig wind. De telperiode begon met veel sneeuw die viel tussen 26 en 28 november. Hierdoor moest de start van de tellingen, die gepland was op zondag 27 november, zelfs een dag worden uitgesteld omdat tellers hun posities niet konden bereiken. Daarna was het afwissellend wat warmer en wat kouder zonder echt extreme uitschieters. De gemiddelde temperatuur bedroeg 4,3 graden boven nul, hetgeen normaal is vergeleken met het langjarig gemiddelde over 1991-2004. Er was weinig wind en met gemiddeld 1015 hPa was de luchtdruk normaal. Nachtvorst kwam regelmatig voor, maar de maximumtemperatuur lag altijd boven de nul graden. Tien december was de koudste dag met een minimum temperatuur van -2,9 graden en een maximumtemperatuur van slechts 0,1 graad boven het vriespunt. De totale hoeveelheid neerslag tijdens de telperiode bedroeg 44 mm hetgeen normaal is. Veel regen viel er alleen op 16 december.

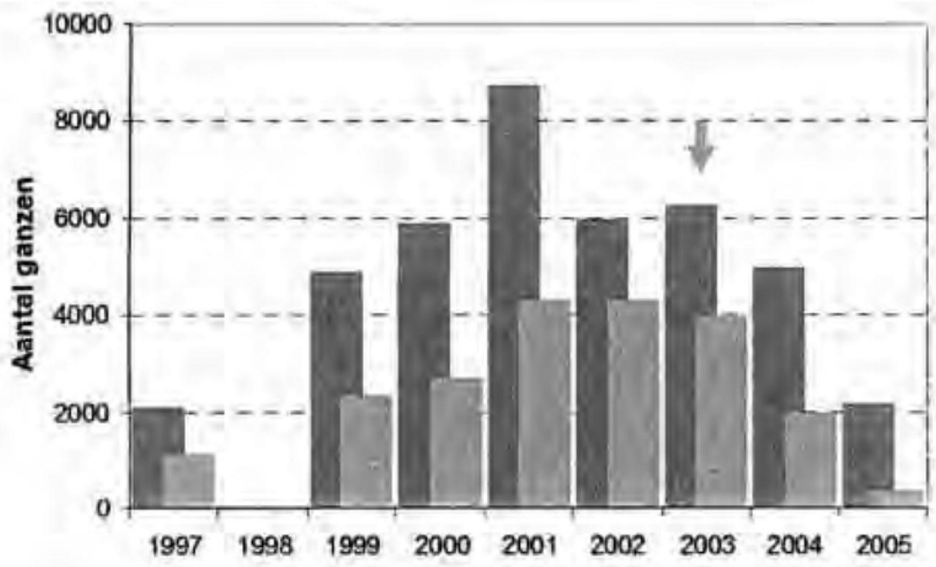


Figuur 2. *Temperatuursverloop te De Bilt gedurende de onderzoeksperiode. Weergegeven zijn de maximum, minimum en gemiddelde temperatuur per etmaa. Gegevens van het KNMI.*

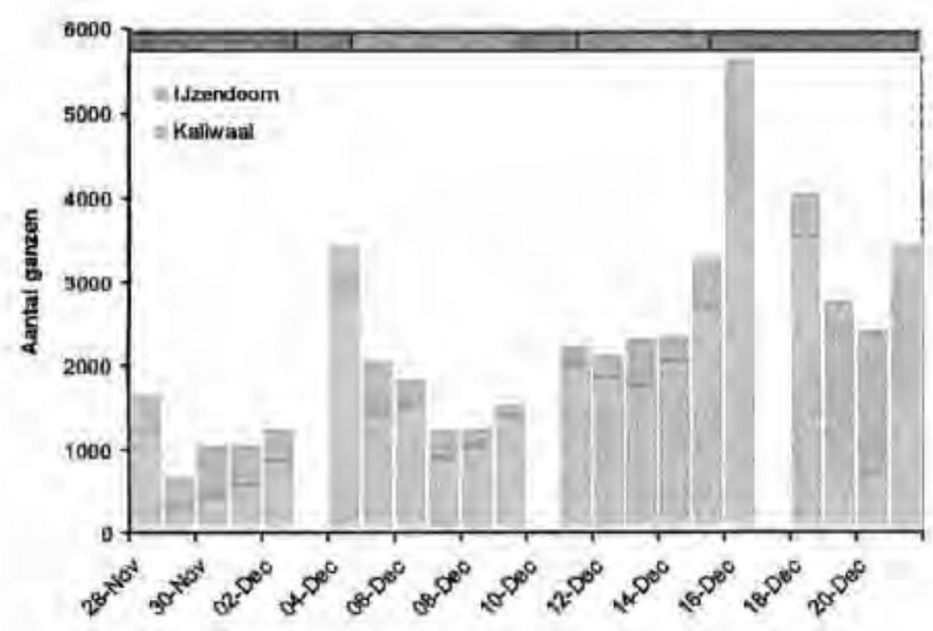
44653307 0076

3. Resultaten

Het najaar van 2005 kenmerkte zich door opvallend lage aantallen slapende ganzen in het gebied, zowel op de kaliwaal als op de plas bij IJzendoorn. Tijdens de onderzoeksperiode namen de aantallen gestaag toe ($F_{1,39} = 9.77$ $P < 0.005$), maar ook na 15 december waren de aantallen relatief laag in beide gebieden. Op de Kaliwaal sliepen altijd meer ganzen dan bij IJzendoorn ($F_{1,39} = 22.60$ $P < 0.0001$) (Figuren 3 en 4). Van der Jeugd & Deuzeman (2005) constateerden dat met name de aantallen voor 15 december, wanneer er gestort wordt, sinds de aanvang van de stort in het najaar van 2003 zijn gedaald. Deze daling zette in 2005 inderdaad voort, maar ook na 15 december waren de aantallen dit jaar nog laag. Er waren kennelijk weinig ganzen in (dit deel van) het rivierengebied in het najaar van 2005.

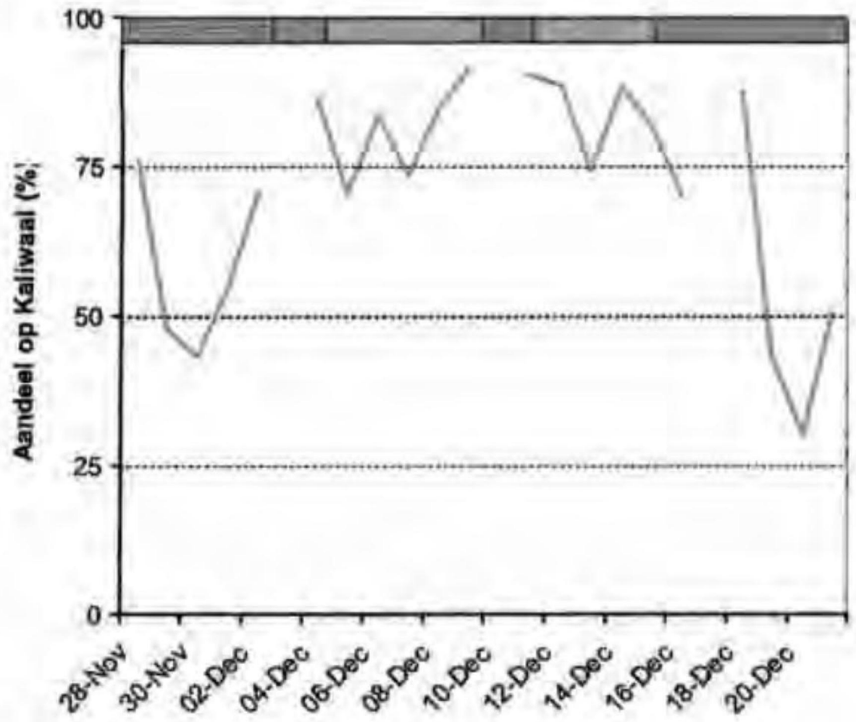


Figuur 3 *Aantallen slapende ganzen (Taigarietgans, Toendrarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) op de Kaliwaal in de periode 22 november – 14 december, waarin in 2004 en 2005 gestort werd (lichtblauwe balken) tussen 1997 en 2005, en de periode 15 - 22 december, na de stort voor dezelfde jaren (donkerblauwe balken). Gegevens tot en met 2003 afkomstig van van den Bergh, gegevens 2004 uit van der Jeugd & Deuzeman 2005, gegevens 2005 uit deze studie. De pijl geeft de aanvang van de stortwerkzaamheden in het najaar van 2003 aan. In 1998 werd niet geteld.*



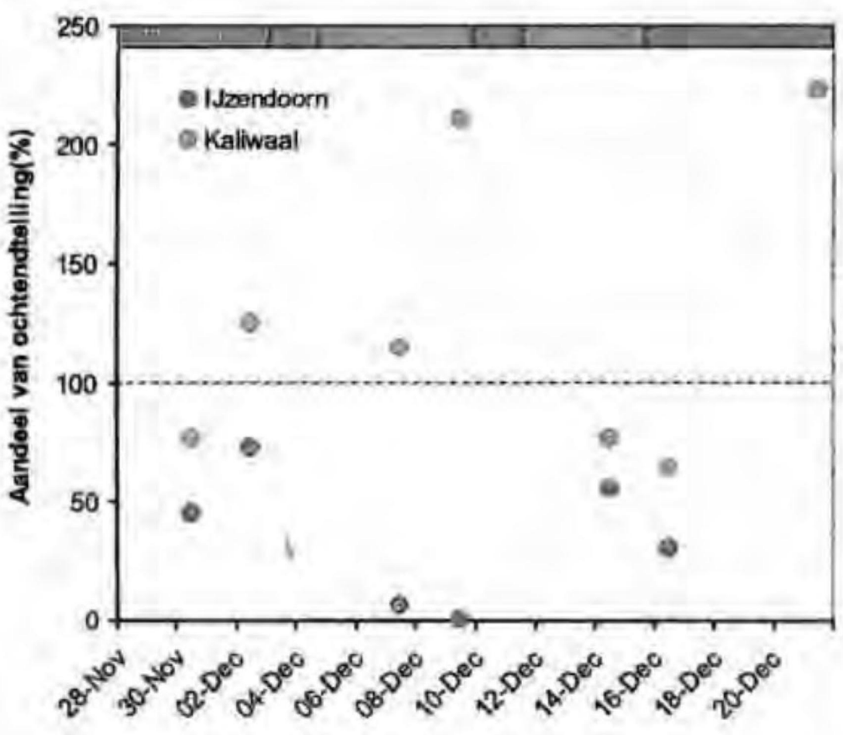
Figuur 4. *Aantal slapende ganzen op de Kaliwaal en de plas bij IJzendoorn zoals vastgesteld tijdens ochtendtellingen. De balk bovenaan de figuur geeft aan wanneer er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood: stort tijdens normale uren; groen/rood: stort tijdens daglicht; groen: geen stort).*

44653307 0076



Figuur5. *Aandeel van de slapende ganzen op de Kaliwaal zoals vastgesteld tijdens ochtendtellingen. De balk bovenaan de figuur geeft aan wanneer er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood: stort tijdens normale uren; groen/rood: stort tijdens daglicht; groen: geen stort).*

Tijdens de onderzoeksperiode veranderde het aandeel ganzen dat op de Kaliwaal sliep van het totaal in beide gebieden in relatie tot de werkzaamheden. In tegenstelling tot wat verwacht zou kunnen worden waren de aantallen op de Kaliwaal echter juist relatief hoog tijdens stort, terwijl deze lager waren tijdens rust of wanneer uitsluitend tijdens daglicht werd gewerkt ($F_{1,20} = 5.02$ $P < 0.05$) (Figuur 5). Een verklaring voor dit fenomeen is niet te geven.

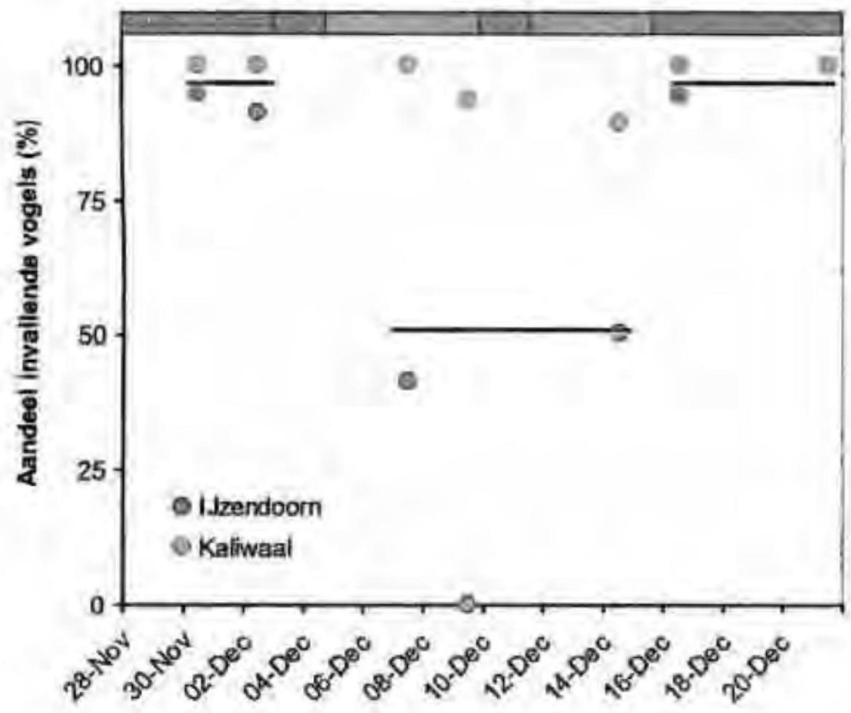


Figuur 6. *Aandeel van de slapende ganzen op de Kaliwaal en op de plas bij IJzendoorn dat al tijdens de middagtelling inviel. De balk bovenaan de figuur geeft aan wanneer er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood: stort tijdens normale uren; groen/rood: stort tijdens daglicht; groen: geen stort).*

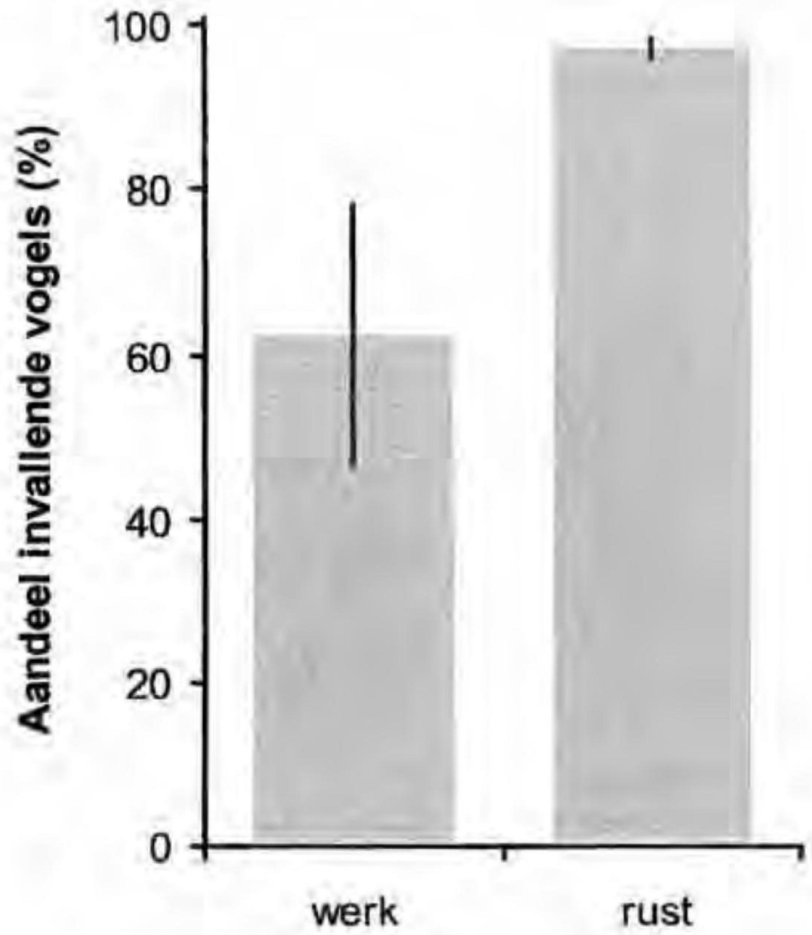
Om te testen of ganzen pas later op de slaapplaats aankwamen als er gewerkt werd tijdens de avondschemering is gekeken welk aandeel van het aantal ganzen dat tijdens de ochtendtelling werd waargenomen al invallend was gezien de middag ervoor. Als dit aandeel gelijk is aan 100% betekent dit dat alle ganzen die in het gebied sliepen al tijdens de middag ervoor aankwamen. Wanneer het aandeel kleiner is dan 1005 moeten er ganzen aangekomen zijn tijdens de avond of nacht, nadat de middagwaarnemingen waren gestopt. Omgekeerd moeten er ganzen in de avond of nacht zijn vertrokken als het aandeel groter dan 100% was. Hoewel het aandeel fluctueerde viel geen enkel verband met de aard van de werkzaamheden te ontdekken ($F_{1,10} = 0.05$ $P = 0.82$). Wel werd zonder uitzondering een groter aandeel van de slapende ganzen 's middags gezien op de

44653307 0076

Kaliwaal in vergelijking tot IJzendoorn. Kennelijk komen veel ganzen pas laat aan op de plas bij IJzendoorn ($F_{1,10} = 9.23$ $P < 0.01$). (Figuur 6).



Figuur 7. *Aandeel van de overvliegende ganzen dat daadwerkelijk inviel op de Kaliwaal en op de plas bij IJzendoorn. De balk bovenaan de figuur geeft aan wanneer er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood: stort tijdens normale uren; groen/rood: stort tijdens daglicht; groen: geen stort).*



Figuur 8. *Aandeel van de overvliegende ganzen dat daadwerkelijk inviel op de Kaliwaal en op de plas bij IJzendoorn, samengevat voor dagen met stort op normale uren en dagen met stort tijdens daglicht of in het geheel geen stort. Op dagen met stortwerkzaamheden tijdens schemering en donker vloog bijna 40% van de ganzen door naar elders. Op dagen zonder stort of met stort uitsluitend tijdens daglicht vielen nagenpoeg alle ganzen in.*

Tijdens de middagwaarnemingen is genoteerd hoeveel ganzen aan kwamen vliegen en hoeveel daarvan daadwerkelijk op de Kaliwaal of de plas bij IJzendoorn landden. Het blijkt dat het aandeel landende vogels in beide gebeiden veel hoger is wanneer er niet of alleen tijdens daglicht gewerkt wordt. In het eerste geval landt minder dan twee derde van de ganzen, in het tweede geval landden

44653307 0076

nagenoeg alle vogels ($F_{1,10} = 7.97$ $P < 0.01$) (Figuren 7 en 8). Dit effect werd overigens in beide gebieden vastgesteld. Kennelijk is het zo dat ganzen die besluiten niet op de Kaliwaal te landen ook nog over IJzendoorn heen vliegen en elders gaan slapen. Deze constateringen zijn een sterke aanwijzing dat werkzaamheden tijdens de avondschemering, op het moment dat de ganzen aankomen, inderdaad leiden tot het mijden van de plas als slaapplaats. Ook bleek zeer duidelijk dat invallende ganzen tijdens werkzaamheden uitsluitend van het meest oostelijke deel van de plas gebruik maakten, en dat ze tijdens rust een voorkeur hadden voor de zuidwesthoek, of ook wel de gehele plas gebruikten. De belangrijkste waarnemingen van de tellers over het gedrag van de vogels worden samengevat in tabel 9.

Tabel 9.

obs	datum	begin	eind	werk	Deel van plas	Aantal overvliegend	
SD	29/11	16:00	18:00	daglicht	West	0	
FM	01/12	16:00	18:00	daglicht	Zuidwest	0	geen verstoring, ganzen resoluut invallend
SD	06/12	16:00	18:00	normaal	Oost	0	
FM	08/12	16:00	18:00	normaal	Oost	200	verstoring, ganzen extra rondvliegend voordat ze invielen
SD	13/12	16:00	18:00	normaal	Oost	190	Veel paniek, schepen varen binnen tijdens donker, totaal 1100 kolganzen weggevlogen
SD	15/12	16:00	18:00	daglicht	Oost / kleiput	0	
SD	20/12	16:00	18:00	geen	hele plas	0	
CH	29/11	15:00	18:00	daglicht		0	
CH	01/12	16:00	18:00	daglicht		0	
CH	06/12	16:00	18:00	normaal		0	
CH	08/12	16:00	18:00	normaal		0	
CH	13/12	16:00	18:00	normaal		0	
CH	15/12	16:00	18:00	daglicht		0	

Op 13 december, wanneer er tot in het donker wordt doorgewerkt, blijkt goed hoe verstorend de werkzaamheden voor de invallende ganzen kunnen zijn. Tussen 16:10 en 17:22 zijn in totaal 2400 Kolganzen in verschillende groepen ingevallen op het oostelijk deel van de plas (het verst van het ponton verwijderd). Dan vaart er een schip de Kaliwaal binnen met een sterke schijnwerper en er treed paniek op bij de aanwezige ganzen. Duizend vogels vliegen op, en 450 daarvan verlaten de Kaliwaal in Noordwestelijke richting. Deze vogels worden eveneens bij IJzendoorn opgepikt maar besluiten nog verder door te vliegen. Om 17:28 vliegen nogmaals 50 Kolganzen weg, en wanneer het schip om 17:40 aankomt bij het pontotn en draait vliegen opnieuw 600 Kolganzen op en verlaten de Kaliwaal. Van de oorspronkelijke 2400 Kolganzen zijn er dan nog 1300 over. De volgende ochtend worden er bij het verlaten van de slaapplaats 1770 geteld, dus kennelijk zijn 470 vogels later in de avond of nacht aangekomen, waarvan een deel mogelijk uit teruggekeerde vogels bestaat.

44653307 0076

4. Conclusies en discussie

De belangrijkste conclusie van deze studie is dat stortwerkzaamheden tijdens de avonschemering ganzen inderdaad vaker doet besluiten door te vliegen naar andere slaapplaatsen in plaats van in te vallen op de Kaliwaal. Ook werd waargenomen dat reeds ingevallen ganzen door werkzaamheden in de schemering werden verstoord en de plas weer verlieten. Wanneer uitsluitend tijdens daglicht stortwerkzaamheden werden uitgevoerd, opf wanneer in het geheel niet gewerkt werd werden deze effecten niet waargenomen en vielen vrijwel alle ganzen resoluut in. Uitsluitend werken tijdens daglicht lijkt daarmee een afdoende maatregel om verstoring van slapende ganzen te voorkomen.

Er sliepen in 2005 weinig ganzen op zowel de Kaliwaal als bij IJzendoorn. Dit past in de trend dat met name de aantallen tijdens stortwerkzaamheden sinds 2003 afnemen. Ook bij IJzendoorn en na het stoppen van de werkzaamheden op 15 december waren de aantallen echter nog relatief laag. Waarschijnlijk waren er in de wijdere omgeving van de Kaliwaal weinig ganzen in het najaar van 2005, en hebben de lage aantallen niets met de stortwerkzaamheden op zicht te maken. Een factor die mogelijk van belang kan zijn is het in 2005 van start gaan van de opvang van ganzen in foerageergebieden, en het daarbuiten verjagen en bejagen van ganzen ter voorkoming van schade aan landbouwgewassen. Hoewel er verschillende foerageergebieden relatief dichtbij de Kaliwaal liggen kan het nieuwe beleid wellicht tot een verschuiving van aantallen ganzen en slaapplaatsen hebben geleid. Van den Bergh (pers. Comment) stelt ook dat het gebruik van slaapplaatsen in de omgeving van de Kaliwaal en elders een grote dynamiek vertoont, en dat er langjarige verschuivingen zichtbaar zijn die zich ogenschijlijk moeilijk laten verklaren.

De aantallen ganzen liepen wel langzaam op tijdens de onderzoeksperiode, maar verschilden niet naar gelang de aard van de werkzaamheden, rekening houdende met de oplopende aantallen. Ook het aandeel van de vogels dat op de Kaliwaal sliep vergeleken met dat wat van de plas bij IJzendoorn gebruik maakte vertoonde geen verband met de aard van de werkzaamheden. In 2004 werden wel lagere aantallen ganzen geteld tijdens werkzaamheden. Mogelijk kon dit effect niet worden vastgesteld door de ongewoon lage aantallen ganzen in het najaar van 2005.

Samengevat kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Tijdens werkzaamheden in de schemering landen minder ganzen op de Kaliwaal om te slapen, maar vliegen vaker door naar elders. Bij werkzaamheden in de schemering slapen de ganzen op een ander deel van de plas, en reeds ingevallen ganzen kunnen worden verstoord en de Kaliwaal weer verlaten.
- Er was geen verschil in gedrag van de ganzen tussen dagen waarop uitsluitend tijdens daglicht werd gewerkt en dagen waarop in het geheel niet werd gewerkt. Het uitsluitend tijdens daglicht uitvoeren van stortwerkzaamheden lijkt daarmee een afdoende maatregel om verstoring van slapende ganzen te voorkomen.

Mochten deze conclusies er toe leiden dat stortwerkzaamheden voortaan uitsluitend tijdens daglicht worden uitgevoerd, maar wel in de winterperiode, dan wordt met klem aanbevolen de aantallen slapende ganzen te blijven monitoren.

44653307 0076

Literatuur

VAN DEN BERGH L. 1998-2004. Vogels op en rondom de Kaliwaal 1-6. Rapporten Delgromij, Arnhem.

VAN DER JEUGD H.P. & DEUZEMAN S.B. 2005. Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten. Sovon-informatierapport 2005/05. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

KLEEFSTRA R. 2001. Slaapplaatstellingen van ganzen en zwanen in Midden- en Zuidwest Fryslân in het winterseizoen 2000/2001. FFF-rapport 68. Fryske Fereining foar Fjildbiology, Akkrum.

44653307 0076

Bijlagen

Bijlage 1a. *Ochtend- en middagtellingen Kaliwaal 2005.*

Datum	teller	Werktijden	T. Rietg.	Kol-gans	Grauwe Gans	Soep-gans	Can. Gans	Brand-gans	Totaal Gans	Opmerking
28-11	SD	13:00-16:00	0	965	295	0	0	0	1260	
29-11	JS	-	0	190	106	24	0	0	320	
30-11	EJ	8:30-16:00	0	320	138	0	0	0	458	8:20 bootje
01-12	EJ	8:30-16:00	4	436	134	0	0	1	575	8:10 Eerste werkn.
02-12	JS	8:30-16:00	35	670	148	32	1	0	886	
03-12		-								
04-12	SD	-	30	2515	425	0	0	5	2975	
05-12	JS	7:00-19:00	0	1260	139	41	0	0	1440	
06-12	EJ	7:00-19:00	0	1285	255	0	0	0	1540	7:10 lamp aan
07-12	EJ	7:00-19:00	0	860	47	0	0	0	907	7:00 lamp aan
08-12	EJ	7:00-19:00	0	1028	33	0	0	0	1061	7:00 bootje
09-12	JS	7:00-19:00	0	1164	197	30	0	10	1401	
10-12		-								
11-12	SD	-	24	1670	317	14	0	0	2025	
12-12	JS	7:00-19:00	122	1440	314	0	0	0	1876	
13-12	EJ	7:00-19:00	220	1210	310	0	0	0	1740	6:50 lamp aan
14-12	EJ	7:00-19:00	50	1770	250	0	0	0	2070	6:50 bootje
15-12	EJ	7:00-16:00	650	1770	263	0	0	0	2683	6:50 uitdiepen inlaat
16-12	JS	-	0	3925	25	25	1	0	3976	
17-12		-								
18-12	JS	-	0	3233	308	18	12	4	3575	
19-12	JS	-	0	903	247	18	2	38	1208	
20-12	EJ	-	0	680	45	0	0	0	725	Mist, lage aantallen
21-12	EJ	-	0	1682	74	0	0	3	1759	
Gemiddelde			54	1380	194	10	1	3	1641	
Minimum			0	190	25	0	0	0	320	
Maximum			650	3925	425	41	12	38	3976	
N			21	21	21	21	21	21	21	
Middag:										
29-11	SD	-	0	350	0	0	0	0	350	
1-12	FM	8:30-16:00	44	679	383	0	0	1	1107	
6-12	SD	7:00-19:00	40	1000	0	0	0	0	1040	
8-12	FM	7:00-19:00	0	2555	395	0	0	0	2950	
13-12	SD	7:00-19:00	80	1300	190	0	4	5	1579	
15-12	SD	7:00-16:00	240	2100	204	0	0	5	2549	
20-12	SD	-	0	3475	430	0	4	10	3919	
Gemiddelde			58	1637	229	0	1	3	1928	
Minimum			0	350	0	0	0	0	350	
Maximum			240	3475	430	0	4	10	3919	
N			7	7	7	7	7	7	7	

44653307 0076

Bijlage 1b. *Ochtend- en middagtellingen IJzendoorn 2005.*

Datum	teller	Werktijden	T. Rietg.	Kol-gans	Grauwe Gans	Soep-gans	Can. Gans	Brand-gans	Totaal Gans	Opmerking
28-11	FM	13:00-16:00	0	250	150	0	0	0	400	Mist
29-11	FM	-	0	200	145	0	0	0	345	
30-11	SD	8:30-16:00	0	485	115	0	0	0	600	
01-12	JvB	8:30-16:00	0	399	83	0	0	0	482	
02-12	OK	8:30-16:00	0	340	23	0	0	0	363	
03-12		-								
04-12	FM	-	0	339	130	0	0	0	469	
05-12	SD	7:00-19:00	0	584	22	0	0	0	606	
06-12	FM	7:00-19:00	0	250	42	0	0	11	303	
07-12	FM	7:00-19:00	0	283	32	0	0	11	326	
08-12	JvB	7:00-19:00	5	150	30	7	0	0	192	
09-12	OK	7:00-19:00	0	52	71	4	0	4	131	
10-12		-								
11-12	FM	-	0	5	196	0	0	11	212	
12-12	FM	7:00-19:00	0	0	229	0	0	11	240	
13-12	FM	7:00-19:00	33	168	379	0	0	11	591	
14-12	OK	7:00-19:00	0	158	97	6	0	11	272	
15-12	FM	7:00-16:00	0	380	200	0	0	12	592	
16-12	OK	-	150	700	793	40	0	2	1685	
17-12		-								
18-12	FM	-	0	265	215	0	0	11	491	Vos op oever
19-12	FM	-	900	325	333	0	0	11	1569	
20-12	FM	-	1000	428	250	0	0	11	1689	Mist
21-12	JvB	-	40	1290	365	12	0	0	1707	
Gemiddelde			101	336	186	3	0	6	632	
Minimum			0	0	22	0	0	0	131	
Maximum			1000	1290	793	40	0	12	1707	
N			21	21	21	21	21	21	21	
Middag:										
29-11		-	0	145	125	0	0	0	270	
1-12		8:30-16:00	0	244	0	0	0	19	263	
6-12		7:00-19:00	0	3	15	4	0	0	22	
8-12		7:00-19:00	0	0	0	0	0	0	0	
13-12		7:00-19:00	0	104	37	0	0	10	151	
15-12		7:00-16:00	0	116	395	0	0	0	511	
20-12		-	-	-	-	-	-	-	-	Geen telling
Gemiddelde			0	102	95	1	0	5	203	
Minimum			0	0	0	0	0	0	0	
Maximum			0	244	395	4	0	19	511	
N			6	6	6	6	6	6	6	

44653307 0076

Bijlage 6
Effect-studie SOVON 2005

Van der Jeugd H.P, & S.B. Deuzeman, 2005. Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten. Sovon-informatierapport 2005/05. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Resultaten van aanvullend onderzoek tussen 22 november en 22 december 2004 naar de verstoringseffecten van de stortwerkzaamheden op en rond de Kaliwaal op Ganzen en Smienten.

Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten

[redacted]

Sovon Vogelonderzoek Nederland

COLOFON

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2005

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Delgromij.

Tekst: [redacted] en [redacted]

Wijze van citeren: van der Jeugd H.P, & Deuzeman, S.B. 2005. Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten. Sovon-informatierapport 2005/05. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of de opdrachtgever.

ISSN: 1382-6247

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
Tel: 024 6848111
Fax: 024 6848188
E-mail: info@Sovon.nl
Homepage: www.Sovon.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 1

Samenvatting 3

1. Inleiding 5

2. Functie en waarde van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels 6

2.1. Gebiedsbeschrijving 6

2.2. Keuze van soorten en herkomst watervogelgegevens 6

2.3. Functie en waarde voor watervogels 8
2.3.1. Aantallen en trends 8
2.3.2. Seizoenspatroon 9
2.3.3. Dagpatroon 9
2.3.4. Omliggende gebieden 10
2.3.5. Overige soorten 12

2.4 Conclusies 12

3. verstoring van watervogels en formulering hypothese 13

3.1. Beschrijving van de stortwerkzaamheden 13

3.2. De gevolgen van verstoring 13

3.3. Verschillen in verstoringsreactie 14

3.4. Opstellen hypothese 15

4. Veldstudie 17

4.1. Vraagstelling, aannames en beperkingen bij het onderzoek 17

4.2. Werkwijze 18
4.2.1. Tellingen 18
4.2.2. Verstoringen 18
4.2.3. Analyse 20
4.2.4. Weersomstandigheden 21

4.3. Resultaten 22

4.3. Resultaten 22
4.3.1. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen slapende ganzen 22
4.3.2. Aantallen foeragerende ganzen rondom de Kaliwaal 25
4.3.3. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen Smienten 26
4.3.4. Stortwerkzaamheden en gedrag van aanwezige watervogels 27

5. Conclusies 29

6. Aanbevelingen 30

Literatuur 31

Bijlagen 32

44653307 0076

Samenvatting

De Kaliwaal bij Druten wordt sinds het najaar van 2003 gebruikt als bergingsdepot voor baggerspecie. De werkzaamheden worden uitgevoerd door Delgromij en geschieden in het kader van het natuurontwikkelingsproject 'Waaier van Geulen'. De Kaliwaal is een belangrijk gebied voor overwinterende watervogels en deze dienen zo min mogelijk verstoord te worden door de stortwerkzaamheden. Als voorzorgsmaatregel staat de verleende milieuvergunning daarom niet toe dat er gestort wordt tussen 15 december en 1 maart. De milieuvergunning biedt evenwel de mogelijkheid op basis van onderzoeksgegevens om deze periode te verkorten of op te heffen. Delgromij heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland verzocht een studie uit te voeren naar de verstorende effecten van stortactiviteiten op overwinterende watervogels. Deze studie bestaat uit twee gedeelten: een schets van het belang van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels aan de hand van analyse van eerder verzamelde gegevens en een veldstudie naar de verstorende effecten van baggerspecie berging op overwinterende watervogels.

Watervogeltellingen van Sovon en tellingen van [redacted] 5.1.2e in opdracht van Delgromij wijzen uit dat de Kaliwaal inderdaad belangrijk is voor watervogels, waarbij Kolgans en Smient numeriek de belangrijkste soorten zijn. De Kaliwaal is voor deze soorten en Grauwe gans zowel overdag als 's nachts belangrijk. Kleine Zwaan, Taiga- en Toendrarietgans en Brandgans gebruiken het gebied met name als slaapplaats. Een vergelijking van de aantallen watervogels die in omliggende gebieden foerageren met de aantallen watervogels die in de Kaliwaal slapen wijst uit dat de slaapplaats belangrijk is voor vogels uit een groot gebied. De kaliwaal is verder een belangrijke meeuwenslaapplaats. Tijdens waarnemingen in 2003 bleek dat directe verstoring van watervogels door de stortwerkzaamheden gering was vergeleken met het effect van andere verstoringbronnen als vliegtuigen en wandelaars. De aantallen watervogels waren tijdens stort in het najaar van 2003 wel opmerkelijk laag. Deze waarnemingen leidden tot twee hypotheses die tijdens de veldstudie zijn getest:

Baggerstort heeft een gering verstorend effect op aanwezige watervogels.

Baggerstort leidt tot een vermindering van de aantallen watervogels die op de Kaliwaal slapen.

In de periode 22 november - 22 december 2004 is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de verstorende effecten van stortwerkzaamheden op de Kaliwaal. Tijdens dit onderzoek zijn de aantallen watervogels op de Kaliwaal vijf maal daags geteld gedurende 21 dagen, en zijn bovendien de aantallen slapende watervogels op drie slaapplaatsen in de directe omgeving geteld op dezelfde dagen. De gevolgen van alle potentiële verstoringbronnen zijn eenduidig vastgelegd.

Uit dit onderzoek blijkt het volgende:

- De aantallen ganzen die op de Kaliwaal slapen zijn gedaald ten opzichte van voorgaande jaren, ganzen mijden de plas tijdens stortwerkzaamheden en slapen dan meer op de omliggende slaapplaatsen.
- Het lijkt er op dat met name stortwerkzaamheden in de avondschemering en het donker ganzen doen besluiten elders te gaan slapen.
- De aantallen Smienten worden niet door stortwerkzaamheden beïnvloed.
- Directe verstoring van overdag aanwezige watervogels door stortwerkzaamheden is gering, andere bronnen verstoren meer.
- De afname van de aantallen grazende ganzen rondom de plas wordt niet door de stortwerkzaamheden als zodanig veroorzaakt.

Naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek wordt een tweetal aanbevelingen gedaan:

44653307 0076

- De mogelijkheid dat het uitsluitend *nà* zonsopgang en *vóór* zonsondergang uitvoeren van stortwerkzaamheden voldoende is om ganzen *niet* naar andere slaapplaatsen te doen uitwijken dient te worden onderzocht.
- De reguliere monitoring van de aantallen overwinterende watervogels op de Kaliwaal dient gecontinueerd te worden om de conclusie dat stortwerkzaamheden tot lagere aantallen leiden te kunnen staven danwel te verwerpen.

1. Inleiding

De voormalige zandwinplas Kaliwaal bij Druten wordt sinds het najaar van 2003 gebruikt als bergingsdepot voor baggerspecie. De stort van baggerspecie wordt uitgevoerd door Delgromij en geschiedt in het kader van het natuurontwikkelingsproject 'Waaier van Geulen'. In samenwerking met het Wereldnatuurfonds en de gemeente Druten heeft Delgromij een plan ontwikkeld waarin de stort van verontreinigde baggerspecie en natuurontwikkeling hand in hand gaan. Het gedeeltelijk opvullen van de zandwinplas met baggerspecie en de daarop volgende inrichting van het terrein als natuurgebied vormt het meest in het oog springende onderdeel van dit natuurontwikkelingsproject, dat uit drie fasen bestaat. In de eerste fase wordt ongeveer 2,3 miljoen m^3 baggerspecie geborgen. Aan het einde van deze fase, rond 2010, heeft de waterplas nog steeds dezelfde oppervlakte als op dit moment, maar is de waterdiepte bij gemiddelde rivierstand afgenomen van 17 tot 4 meter.

In haar huidige vorm fungeert de Kaliwaal als een belangrijke rust- en slaapplaats voor overwinterende watervogels. Gedurende de eerste vulfase dienen de overwinterende watervogels zo min mogelijk verstoord te worden door de stortwerkzaamheden. Als voorzorgsmaatregel staat de verleende milieuvergunning daarom niet toe dat er gestort wordt tussen 15 december en 1 maart. De milieuvergunning biedt evenwel de mogelijkheid op basis van onderzoeksgegevens om deze periode te verkorten of op te heffen.

Delgromij heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland verzocht een studie uit te voeren naar de verstorende effecten van stortactiviteiten op overwinterende watervogels. Deze studie bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel behelst een schets van het belang van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels aan de hand van analyse van eerder verzamelde gegevens en literatuurstudie naar de gevolgen van verstoring voor vogels in het algemeen. De volgende zaken komen in dit deel van de studie aan bod:

- Een beschrijving van de functie en de waarde van het gebied voor overwinterende watervogels aan de hand van monitoringsgegevens uitgevoerd in opdracht van Delgromij en door SOVON. Hierbij wordt de nadruk gelegd op soorten opgenomen in de vogelrichtlijn (VR) en soorten waarvan het gebied van lokaal, nationaal of internationaal belang is. Het belang van de Kaliwaal wordt afgezet tegen dat van vergelijkbare gebieden door de aantallen vogels die van het gebied gebruik maken te relateren aan de aantallen in omliggende gebieden alsmede de totale biogeografische populatie.
- Een beschrijving van de stortactiviteiten en de gevolgen voor vogels, aan de hand van gegevens die door de Delgromij zijn geleverd en waarnemingen verzameld in opdracht van Delgromij.
- Een globale inschatting van de effecten van stortactiviteiten op vogels die van het gebied gebruik maken. Deze inschatting wordt gemaakt op grond van de gegevens en waarnemingen als beschreven onder 2, en op basis van wat uit de literatuur bekend is over het gedrag van vogels in relatie tot verstoring.

Het tweede deel behelst een veldstudie die a) de directe effecten van verstoring door stort onderzoekt door het gedrag van de vogels in situaties met en zonder verstoringsbron met elkaar te vergelijken en b) mogelijke verschuivingen van aantallen naar omliggende gebieden in kaart brengt d.m.v. het simultaan tellen van verschillende rust- en slaapplaatsen tijdens situaties met en zonder stortwerkzaamheden op de Kaliwaal.

44653307 0076

2. Functie en waarde van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels

2.1. Gebiedsbeschrijving

De Kaliwaal is een plas in de uiterwaarden van de Waal gelegen direct ten noorden van Boven-Leeuwen in de provincie Gelderland. De plas is ontstaan door zandwinning tussen 1952 en 1968 en heeft een oppervlakte van 56 hectare. De plas is van de Waal gescheiden door een zandige oeverwal met overlaat waarachter een zandbank is ontstaan. De Kaliwaal staat via een invaaropening aan de noordwestzijde in open verbinding met de Waal. Aan de westkant mondt de plas uit in een gegraven meestromende nevengeul. De diepste delen van de plas liggen op 19 meter beneden maaiveld. Aan de westzijde van de plas liggen de Leeuwensche Waarden waar reeds natuurontwikkeling plaats vind. Dit gebied bestaat momenteel uit begroeide strangen en natuurlijke graslanden. De plas zelf ligt in de Drutensche Waarden, en aan de oostzijde van de plas ligt een open graslandgebied met enkele kleinere plassen. De Kaliwaal neemt een centrale plaats in binnen het riviertraject "Waal Nijmegen- Waardenburg", kortweg Waal, dat is aangewezen als Vogelrichtlijngebied in het kader van de EU Vogelrichtlijn. Het gehele riviertraject kwalificeert op grond van de overschrijding van de 1% norm door vier soorten watervogels, de zogenaamde "kwalificatiesoorten" en 15 zogenaamde "begrenzingsoorten".

2.2. Keuze van soorten en herkomst watervogelgegevens

Overwinterende watervogels worden hier gedefinieerd als vogels die *buiten het broedseizoen* gedurende enige tijd gebruik maken van de Kaliwaal. Het begrip "overwinterend" is dus ruim en behelst een periode die langer kan zijn dan de meteorologische winter. De beschrijving van het belang van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels wordt in eerste instantie beperkt tot een zevental soorten die beleidsmatig van belang zijn op grond van hun status als kwalificatiesoort in het Vogelrichtlijngebied Waal, opname in annex 1 van de Europese vogelrichtlijn (VR) of op grond van recent getelde grote aantallen in de Kaliwaal (Tabel 1). Daarnaast worden enkele van de begrenzingsoorten kort besproken waarvoor het gebied weliswaar van belang is, maar die beleidsmatig minder relevant worden geacht (Tabel 1).

De Kaliwaal en de aangrenzende Leeuwensche en een deel van de Drutensche Waarden vormen een natuurlijk geheel en de aanwezige watervogels worden maandelijks geteld in het kader van het Sovon Watervogel Project als telgebied RG5181. De begrenzing van dit telgebied komt exact overeen met het gebied dat door Delgromij wordt ingericht (Figuur 1). De oostgrens van het gebied wordt gevormd door de zogenaamde "Blauwe Brug" die de Drutensche waarden doorsnijdt. Het deel van de Drutensche Waarden dat ten oosten van de Blauwe Brug ligt bestaat eveneens voornamelijk graslanden. Ook van dit gebied maken watervogels gebruik, en het wordt geteld als telgebied RG5160, dat doorloopt tot aan de werf in Druten. Omdat de watervogels die een directe binding hebben met de Kaliwaal soms ten westen en soms ten oosten van de Blauwe Brug zitten zijn ook tellingen uit dit gebied hier relevant. De maandelijkse Sovon tellingen worden door onafhankelijke vrijwilligers uitgevoerd en worden hieronder besproken vanaf het seizoen 1993-94 tot en met 2003-04.

44653307 0076

Tabel 1. *Karakteristieken van de 7 soorten watervogels* ***(vet)*** *die in dit onderzoek centraal staan en 15 begrenzingsoorten die bijdragen aan de kwalificatie tot Vogelrichtlijngebied van de Waal.*

	Biogeogr. Populatie[1]	Trend[2]	1% norm[3]	Maximaal Kaliwaal[4] Sovon	vd Bergh	Status VR[5]	Score[6]
Fuut	480.000	?	4.800	53		B	0
Aalscholver	310.000	+	3.100	324		B	1
Kl. Zilverreiger	134.000	++	1.340	0	0	B	3
Kleine Zwaan	29.000	-	290	112	24	An I _ kw1%	5
Taigarietgans	100.000	?	1.000	86	550	--	0
Toendrarietgans	600.000	++	6.000	755	2.275	--	1
Kolgans	1000.000	?	10.000	8.930	24.400	kw1%	1
Grauwe Gans	400.000	++	4.000	1.850	1.280	kw1%	1
Brandgans	360.000	+	3.600	285	1.430	An I & B	3
Smient	1.500.000	?	15.000	5.806	6.215	kw1%	1
Krakeend	60.000	+	600	19		B	2
Pijlstaart	60.000	?	600	20		B	3
Slobeend	40.000	0	400	75		B	1
Tafeleend	350.000	-	3.500	224		B	0
Kuifeend	1.200.000	?	12.000	316		B	0
Nonnetje	40.000	?	400	33		An I & B	2
Slechtvalk	--	?	--	--	1	An I & B	2
Meerkoet	1.750.000	-	17.500	680	893	B	0
Kievit	2.000.000	?	20.000	2.702	5.900	B	2
Grutto	170.000	--	1.700	290		B	4
Wulp	420.000	0	4.200	244		B	2

1. Meest recente schatting van de in West Europa overwinterende populatie door Wetlands International.
2. Nationale trend (niet-broedvogels) waarbij ? in de regel betekent dat de soort waarschijnlijk stabiel is
3. 1% grens van de biogeografische populatie
4. Maximaal getelde aantal 1993-2004 (Sovon) en 1997-2004 (van den Bergh 1998-2004).
5. An 1: opname annex I van Vogelrichtlijn; kw 1%: kwalificatiesoort Waal; B: Begrenzingsoort Waal (van Roomen et al. 2000).
6. Prioriteitscore van Vogelbescherming Nederland; 0 geen prioriteit, 5 hoogste prioriteit voor gerichte soortbeschermingsactiviteiten in aanmerking te komen (Foppen & Voslamber 2003).

Een tweede belangrijke bron van gegevens vormen de tellingen van [redacted] Deze tellingen zijn in opdracht van Delgromij uitgevoerd tussen november en april in het seizoen 1997-98, en jaarlijks vanaf 1999-00 tot 2003-04 (van den Bergh 1998-2004). Door het grotere detail (6-8 tellingen per dag, 2 keer per maand) vormen ze een belangrijke aanvulling op de Sovon tellingen. De Sovon tellingen hebben als doelstelling het terreingebruik van vogels op voedselgronden vast te leggen. Tellingen worden daarom overdag tussen 10:00 en 16:00 uitgevoerd en slaapplaatstellingen vallen derhalve buiten het bestek van dit project (van Roomen et al. 2003). De tellingen van [redacted] vangen aan vóór zonsopgang en eindigen na zonsondergang, en de aantallen watervogels die het gebied als slaapplaats gebruiken komen in deze tellingen dus wel tot uiting. Naast tellingen heeft [redacted] ook notities gemaakt over de directe gevolgen van verstoring en het terreingebruik.

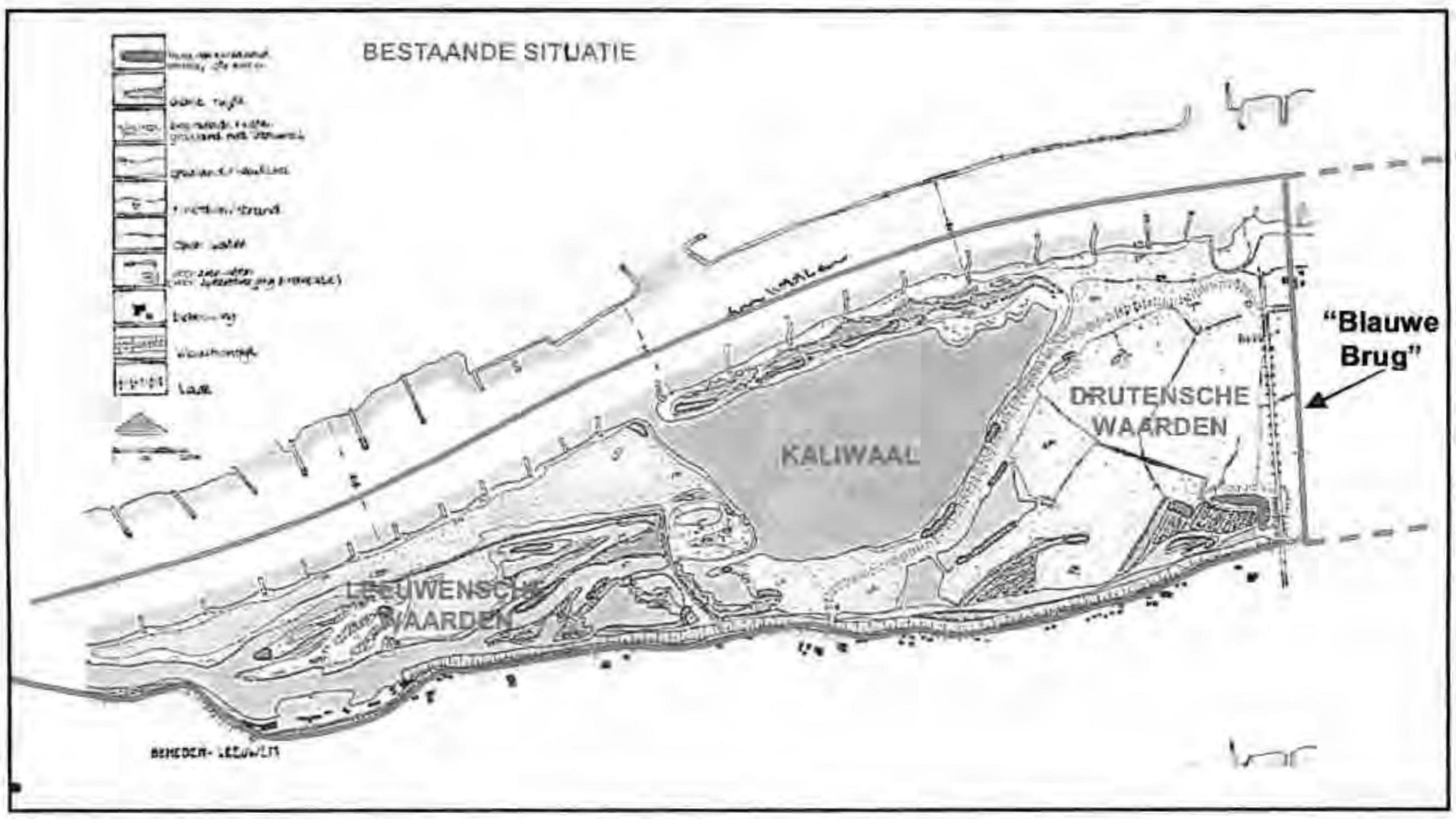
Tenslotte zijn schattingen van de aantallen ganzen en zwanen op een vijftal slaapplaatsen in de omgeving, waaronder de Kaliwaal, ontleend aan Koffijberg et al. (1997). Deze schattingen berusten op losse gegevens, op eigen initiatief verzameld door diverse waarnemers vóór 1994, en dienen in de eerste plaats als een indicatie. Aanvullende informatie van [redacted] is eveneens gebruikt.

44653307 0076

2.3. Functie en waarde voor watervogels

2.3.1. Aantallen en trends

Van de zeven soorten watervogels zijn tussen september en april gemiddeld tussen de 2.000 en 4.000 individuen in het gebied aanwezig. De maximale aantallen per seizoen liggen beduidend hoger, tussen de 5.000 en de 11.000 (Figuur 2). Uit de Sovon tellingen blijkt geen af- of toename van het totale aantal vogels over de periode 1993-94 2003-04. Wel is er een verschuiving van de soortsamenstelling zichtbaar; gemiddelde èn maximale aantallen van Kleine Zwaan en Smient zijn afgenomen terwijl de vijf ganzensoorten in aantal zijn toegenomen. Dit is min of meer conform de nationale trend (tabel 1). De afname van de Kleine Zwaan kan mogelijk mede verklaard worden door de recente sterke toename in de randmeren (Noordhuis 1996) en wordt ook waargenomen op andere pleisterplaatsen langs de grote rivieren.

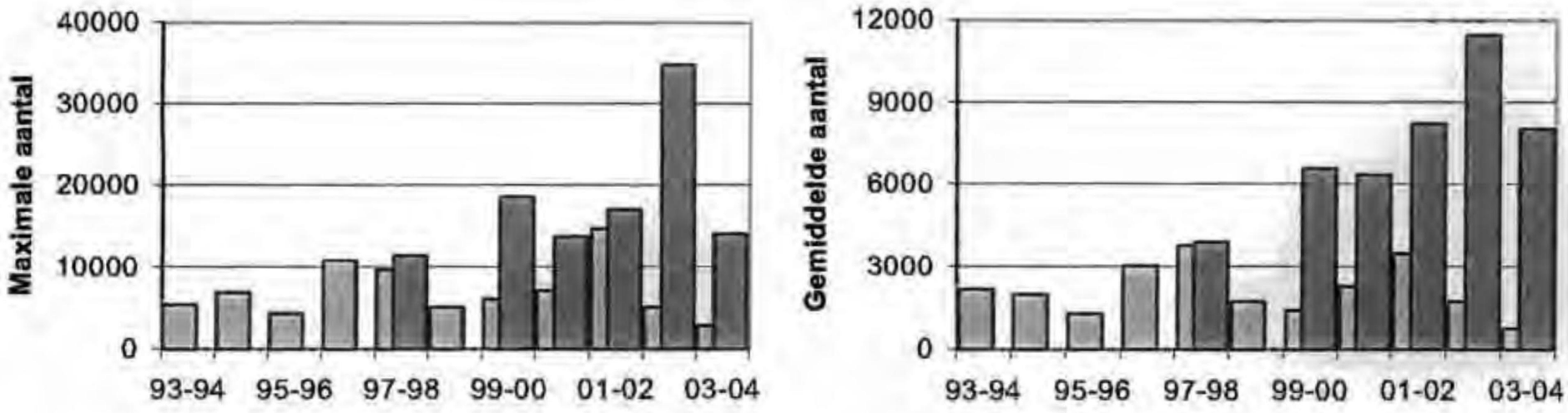


Figuur 1. *De Kaliwaal en Leeuwensche en Drutensche Waarden in de uitgangssituatie rond 2003 (boven). In de bovenste kaart is tevens de begrenzing van Sovon telgebieden RG5181 (ononderbroken rode lijn en RG5160 (gestippelde rode lijn) aangegeven. Bronnen: www.kaliwaal.nl en Sovon.*

De gegevens van van den Bergh laten zowel hogere gemiddelde als maximale aantallen zien. Dit wordt vrijwel volledig veroorzaakt doordat van den Bergh ook de aantallen slapende vogels telt tijdens de ochtendtelling. Door grotere telfrequentie neemt echter ook de kans op het vaststellen van incidenteel hoge maxima bij de tellingen van van den Bergh toe. Hier wordt echter aangenomen dat de *maximale* dagaantallen zoals geteld door van den Bergh tenminste een goede afspiegeling vormen van de aantallen slapende vogels op de Kaliwaal en worden als zodanig in dit rapport gebruikt

Van den Bergh (1998-2004) constateert dezelfde soortverschuiving als Sovon, maar ook een netto toename van de aantallen vogels, veroorzaakt door grotere aantallen slapende ganzen in recente winters. De Kolgans heeft een aantal keren de 1% norm binnen de Kaliwaal overschreden. Het hoogste aantal van 24.400 vogels werd geteld op 21 februari 2003 tijdens koud winterweer.

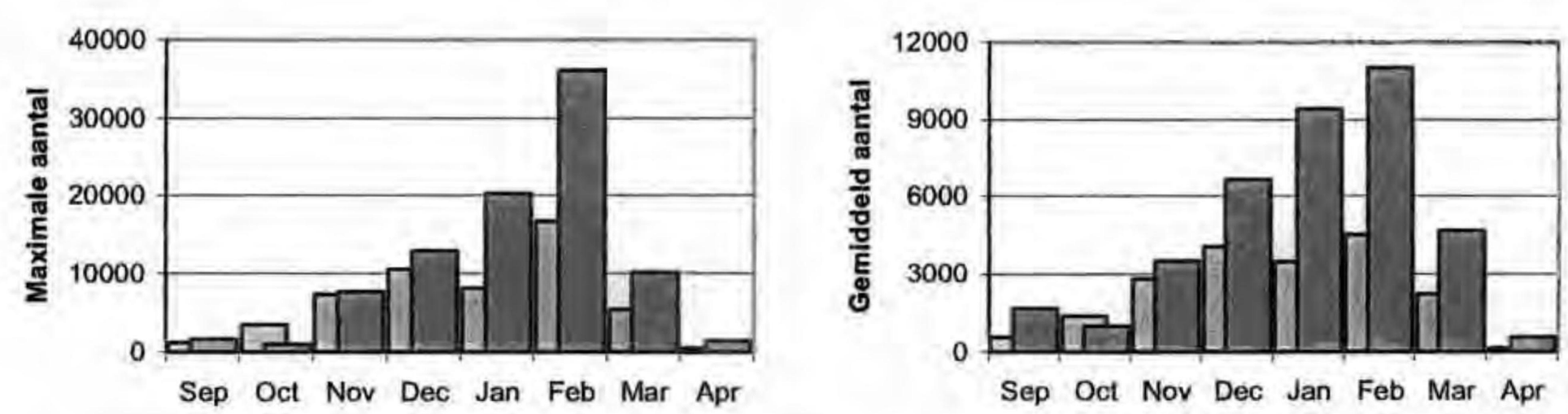
44653307 0076



Figuur 2. *Maximale en gemiddelde aantallen watervogels (7 soorten) per seizoen in de Kaliwaal. Lichtblauwe balken gebaseerd op Sovon tellingen, donkerblauwe balken gebaseerd op tellingen van van den Bergh.*

2.3.2. Seizoenspatroon

Zowel de maximale als de gemiddelde aantallen watervogels in en rond de Kaliwaal laten eenzelfde seizoenspatroon zien, waarbij de hoogste aantallen geteld worden in de maanden december tot en met februari. Kwalitatief komen de Sovon gegevens overeen met die van van den Bergh, maar in absolute zin telt van den Bergh tot twee keer zoveel vogels, met name in de belangrijkste maanden omdat ook slapende vogels in deze tellingen zijn meegenomen (Figuur 3). Gemiddeld telt van den Bergh tot 11.000 vogels in februari, het hoge maximum aantal van 36.000 vogels wordt met name veroorzaakt door de telling uit februari 2003, toen grote aantallen ganzen zuidelijker in Nederland te vinden waren dan normaal onder invloed van koud winterweer. Dit onderstreept het belang van het rivierengebied als winterrefugium.



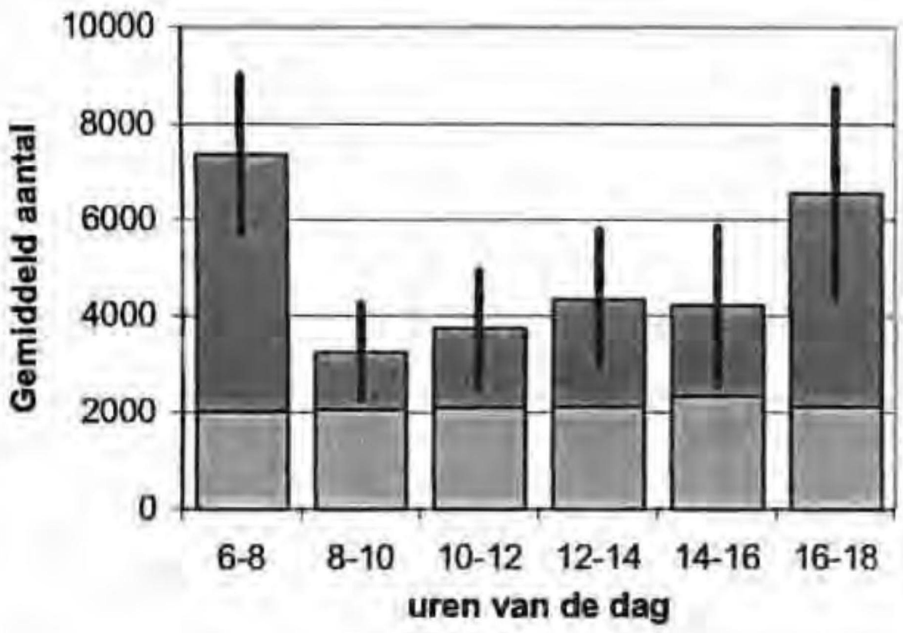
Figuur 3. *Maximale en gemiddelde aantallen watervogels (7 soorten) per maand in de Kaliwaal. Lichtblauwe balken gebaseerd op Sovon tellingen, donkerblauwe balken gebaseerd op tellingen van van den Bergh.*

2.3.3. Dagpatroon

De tellingen van van den Bergh wijzen uit dat de grootste aantallen watervogels in de Kaliwaal aanwezig zijn rond zonsopgang en zonsondergang, en deze aantallen vormen waarschijnlijk een goede afspiegeling van de aantallen die het gebied als slaapplaats gebruiken (Figuur 4). De aantallen slapende watervogels zijn twee tot drie keer hoger dan de aantallen overdag, hetgeen ook naar voren komt uit de verschillen in aantal tussen van den Bergh en Sovon in seizoen- en maandmaxima (Figuur 2 en 3). Dit beeld kan verder genuanceerd worden. Voor Kleine Zwaan, Taigarietgans en Toendrarietgans fungeert het gebied meer als slaapplaats. Overdag bevinden zich slechts incidenteel exemplaren van deze soorten in het gebied. Grauwe Gans, Brandgans en Smient zijn de gehele daglichtperiode in het gebied te vinden. Smienten foerageren over het algemeen 's nachts, hoewel ze tijdens koude weersomstandigheden ongeveer 17 uur per dag moeten foerageren, en dus ook deels gedurende de daglichtperiode, om in hun energiebehoefte te kunnen volzien (Mayhew 1988). Van den Bergh merkt inderdaad op dat Smienten veelvuldig overdag gebruik maken van de graslanden aan de oevers van de Kaliwaal en in de Drutensche waarden. De Kolgans neemt een intermediaire positie in. Hoewel de aantallen midden op de dag

44653307 0076

lager zijn, kunnen incidenteel grote aantallen terugkeren uit de omliggende voedselgebieden om te rusten en drinken of vanwege verstoringen elders. Ganzen hebben een relatief eenvoudig verteringsstelsel en moeten af en toe rusten om het maagdarmkanaal leeg te maken voordat er weer gegeten kan worden. Dit is met name het geval onder lange daglichtcondities in de broedgebieden, maar speelt ook een rol in voor en najaar in het overwinteringsgebied (Prop & Vulink 1992). Kleine Zwaan, Taiga- en Toendrarietgans rusten vermoedelijk elders en keren incidenteel overdag terug naar de Kaliwaal.



Figuur 4. *Dagpatroon van watervogels (7 soorten) in de Kaliwaal gebaseerd op tellingen van van den Bergh uit 2003-04. Lichte balken geven de totale aantallen van Grauwe Gans, Brandgans en Smient weer, donkere balken de totalen aantallen van Kleine Zwaan, Taigarietgans, Toendrarietgans en Kolgans. Verticale lijnen: standaardafwijking.*

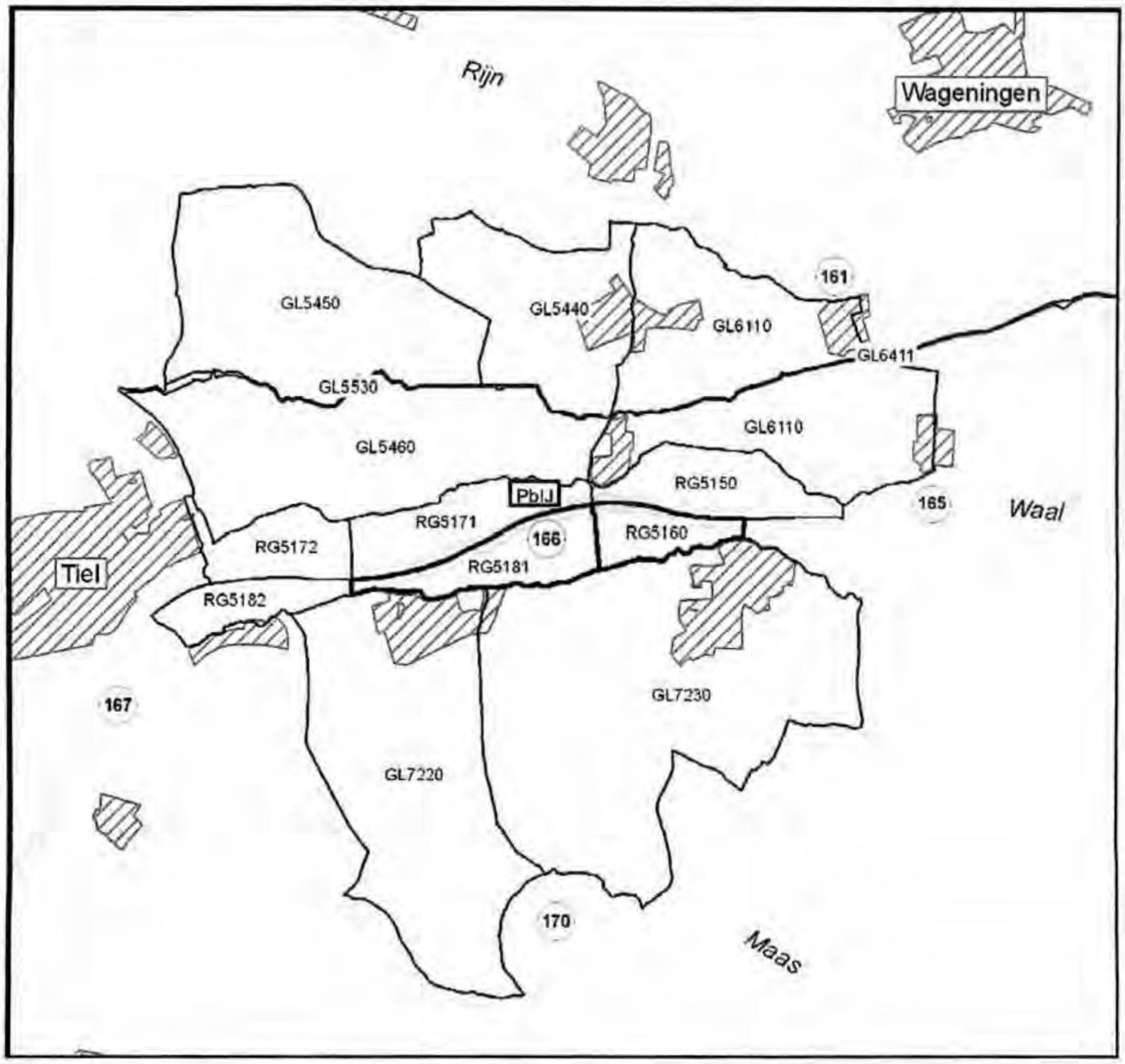
Tabel 2. *Aantallen watervogels, geschat in klassen, dat gebruik maakt van een vijftal slaapplaatsen inclusief de Kaliwaal. Bron: Koffijberg et al. (1997).*

	161. Grindgat Manuswaard	165. Hiensche uiterwaarden	166. Kaliwaal	167. Dreumelse Waard	170. Gouden Ham e.o.
Kleine Zwaan	<1.00	100-500	100-500	<100	100-500
Taigarietgans	0	0	0	0	0
Toendrarietgans	0	0	1.000-5.000	0	<1.000
Kolgans	<1.000	0	5.000-10.000	1.000-5.000	5.000-10.000
Grauwe Gans	0	0	<1.000	<1.000	<1.000
Brandgans	0	0	0	0	0
Totaal	<1.100	100-500	6.100-16.500	1.000-6.100	5.100-12.500

2.3.4. Omliggende gebieden

Om het relatieve belang van de Kaliwaal voor vogels uit de omgeving te kunnen vaststellen is een vergelijking gemaakt met de aantallen watervogels in omliggende gebieden. Hiervoor zijn gegevens uit 13 Sovon telgebieden gebruikt (Figuur 5). De grenzen van het hier beschouwde gebied worden bepaald door een viertal slaapplaatsen dat is beschreven door Koffijberg et al. (1997). Hoewel het de enige gepubliceerde aantallen zijn bestaan er aanwijzingen dat ze verouderd en onvolledig zijn. [redacted] (mon. meded.) merkt bijvoorbeeld op dat de aan de noordzijde van de Waal direct tegenover de Kaliwaal gelegen plas bij IJzendoorn sinds midden jaren tachtig ook "*met enige regelmaat wordt gebruikt als slaapplaats door Grauwe- en wat Kolganzen*". Daarnaast ontbreken de slaapplaats in de Ochtense Buitenpolder en enkele kleinere slaapplaatsen die recent in gebruik zijn genomen. Er kan echter wel geconcludeerd worden dat de Kaliwaal, samen met de Gouden Ham, de belangrijkste slaapplaats in de omgeving is en dat de andere slaapplaatsen normaalgesproken kleinere aantallen watervogels herbergen (Tabel 2).

44653307 0076



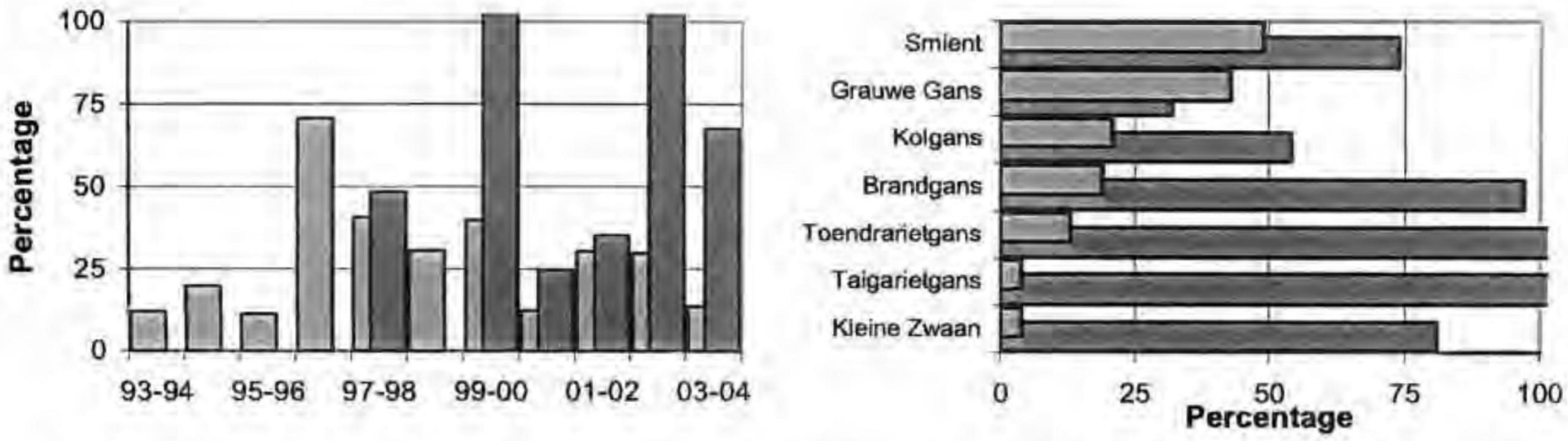
Figuur 5. *Ligging Sovon telgebieden en een vijftal slaapplaatsen in de omgeving van de Kaliwaal.PbIJ geeft de ligging van de "Plas bij IJzendoorn" weer (zie tekst). Nummers van slaapplaatsen verwijzen naar tabel 2 en naar Koffijberg et al. (1997).*

Het omliggende gebied, als weergegeven in figuur 5, herbergt gemiddelde en maximale aantallen watervogels die twee tot vier keer zo groot zijn als overdag in en rond de Kaliwaal gevonden worden, hoewel de verschillen in het relatieve belang van de Kaliwaal tussen jaren aanzienlijk zijn (Figuur 6). De maximale aantallen watervogels in het omliggende gebied zijn de afgelopen tien jaar afgenomen, hetgeen met name door kleinere aantallen Smienten wordt veroorzaakt. Deze afname van Smienten is sterker dan in de Kaliwaal zelf. Wanneer de aantallen vogels die op de Kaliwaal slapen worden vergeleken met de aantallen die overdag geteld worden in de omliggende gebieden blijkt eveneens een grote variatie tussen jaren, maar kan worden vastgesteld dat op sommige dagen meer vogels op de kaliwaal slapen dan dat er in de omliggende gebieden is vastgesteld (Figuur 6). Met andere woorden, de Kaliwaal trekt incidenteel vogels aan uit een nog groter omliggend gebied dan hier beschouwd. In de figuren zijn maximaal getelde aantallen gebruikt, maar gebruik van gemiddelden geeft kwalitatief hetzelfde resultaat.

De Kaliwaal blijkt met name belangrijk voor Grauwe Gans en Smient, waarvan gemiddeld bijna de helft van de aantallen uit het omliggende gebied de gehele dag in of rondom de Kaliwaal aanwezig is (Figuur 6). In sommige jaren kan dit zelfs tot 80% oplopen. Het relatieve belang van de directe omgeving van de Kaliwaal overdag voor de overige vijf soorten is (veel) minder. Wanneer gekeken wordt naar de aantallen op de slaapplaats in relatie tot de overdag getelde aantallen in de omliggende gebieden blijkt dat vier van deze vijf soorten de Kaliwaal vooral als

44653307 0076

slaapplaats gebruiken, maar dat het belang van het gebied voor Kolgans wat minder verschilt tussen dag en nacht (Figuur 6).



Figuur 6. *Het aantal watervogels dat van de Kaliwaal gebruik maakt uitgedrukt als het percentage van de aantallen in het omliggende gebied (zie tekst) per seizoen voor alle 7 soorten, en per soort voor alle seizoenen gemiddeld. Lichte balken geven het percentage dat overdag aanwezig is weer, donkere of gearceerde balken het percentage dat van de slaapplaats (ganzen) gebruik maak, of het hoogst getelde aantal overdag (Smient). Gebruik is gemaakt van maximale aantallen.*

2.3.5. Overige soorten

De Kaliwaal is een van de grootste meeuwenslaapplaatsen in de omgeving, met maximale aantallen tot meer dan 80.000 exemplaren (van den Berg 1998-2004). Het is niet bekend of er alternatieve slaapplaatsen zijn voor de meeuwen. Hoewel geen van de meeuwensoorten thans in enigerlei mate bedreigd is is de slaapplaats dermate groot dat het behoud van deze functie nagestreefd zou moeten worden. Visetende vogels als Aalscholver en diverse eenden maken ook van het gebied gebruik. Van de 15 begrenzingsoorten in Tabel 1 komen slechts zeer geringe aantallen voor in de Kaliwaal die ver beneden de 1% norm liggen (van den Bergh 1998-2004; Sovon tellingen).

2.4 Conclusies

De Kaliwaal herbergt belangrijke aantallen watervogels waarvan de Kolgans alleen al op de Kaliwaal zelf incidenteel de 1% norm heeft overschreden. Voor de Grauwe Gans is de Kaliwaal lokaal belangrijk als foerageergebied, en voor de Smient als rustplaats tijdens de dag. De overige soorten gebruiken de Kaliwaal in de eerste plaats als slaapplaats, waarbij grote aantallen Kol- en andere ganzen ook overdag terug kunnen keren om te rusten en te drinken. Het belang van de slaapplaatsfunctie blijkt duidelijk uit het dagpatroon en de aantallen slapende vogels in relatie tot de aantallen in omliggende gebieden. Alleen de Gouden Ham is van vergelijkbaar belang als slaapplaats, andere slaapplaatsen in de omgeving herbergen over het algemeen kleinere aantallen watervogels.

Er is geen toe- of afname van de totale aantallen geconstateerd. Wel is een verschuiving van de soortensamenstelling waar te nemen in de Sovon tellingen, waarbij Kleine Zwaan en Smient zijn afgenomen.

44653307 0076

3. verstoring van watervogels en formulering hypothese

3.1. Beschrijving van de stortwerkzaamheden

De stort van baggerspecie in de Kaliwaal is gestart in het najaar van 2003. Stort vindt elk jaar plaats van 1 maart tot 1 juli en 1 september tot 15 december. Baggerspecie wordt aangevoerd met binnenvaartschepen die de Kaliwaal opvaren vanaf de rivier door de doorvaart in het noordwesten van het gebied. Voor het lossen van bagger is een speciaal ponton gebouwd met een omvang van 10 bij 40 meter dat in het voorjaar de Kaliwaal wordt binnengevaren. In 2003 lag het stortponton vanaf maart in het midden van de Kaliwaal. Op deze drijvende aanlegplaats staat een loskraan die de specie uit het baggerschip haalt. De kraan lost de specie vervolgens in de stortkoker. Dit is een 15 meter lange vierkante stalen koker die wordt neergelaten tot vlak boven de bodem. De opening van de koker wordt zo dicht mogelijk boven de bodem gehangen om vertroebeling van het water door de baggerspecie zo veel mogelijk te voorkomen. Het ponton wordt telkens verplaatst wanneer een sectie van de bodem van de plas opgevuld is. Per werkdag komen er 1 tot 4 schepen binnen. De werkzaamheden vangen aan rond 7.00 en gaan maximaal tot 19.00 uur door. Tijdens donker zijn het ponton en de aanwezige schepen met sterke lampen verlicht.

3.2. De gevolgen van verstoring

Verstoring van vogels, hetzij door mensen of door mensen gemaakte objecten, dan wel door natuurlijke bronnen als bijvoorbeeld een roofvogel, heeft een aantal gevolgen. Vogels worden gedwongen het eten of andere activiteiten te staken, kennen bij verstoring vaak een verhoogde hartslag en een verhoogde productie van stressgerelateerde hormonen, hebben verhoogde energie-uitgaven door de kosten van vliegen en door stress, en moeten zich verplaatsen naar suboptimale gebieden waar voedselopname lager is, of predatierisico hoger. Uiteindelijk kan verstoring leiden tot een verlaagde reproductie en overleving, wat op zijn beurt gevolgen heeft voor de populatieomvang (Newton 1998; Krijgsveld et al. 2004). Met behulp van een eenvoudig model is het mogelijk de consequenties van een reductie van aantallen door bijvoorbeeld verstoring van watervogels in een overwinteringsgebied op de totale populatieomvang te berekenen. Belangrijk in dit model is de mate waarin aantallen de per capita *reproductie* in het broedgebied, en de per capita *overleving* in het overwinteringsgebied beïnvloeden (Sutherland 1998). Helaas zijn deze relaties niet voor alle soorten bekend. Hoewel het soms kan lijken alsof verstoorde vogels voldoende alternatieve gebieden tot hun beschikking hebben om naar uit te wijken wil dit niet altijd zeggen dat deze gebieden een evengoed alternatief vormen. Zo is het bijvoorbeeld bekend dat Kleine Zwanen geen optimaal gebruik kunnen maken van geprefereerde kranswiervelden bij overlappend gebiedsgebruik door surfende recreanten (Daalder & Brouwer 1984). Kleine Rietganzen konden een aanzienlijk deel van de voedselvoorraad op velden niet benutten door de nabijheid van wegen (Gill et al. 1996). Bij toenemende voedselschaarste kunnen Rotganzen hun tolerantie van verstoring aanpassen en toch verstoorde gebieden opzoeken die eerder vermeden werden (Owens 1977). Over het algemeen leidt verstoring tot een beperking van de tijd die aan foerageren kan worden besteed (Krijgsveld et al. 2004). Overwinterende Brandganzen kunnen de extra energieuitgaven ten gevolge van verstoring niet compenseren door extra te foerageren (Riddington et al. 1996), en regelmatig tijdens het voorjaar verstoorde Zwarte Rotganzen hebben een lager vertrekgewicht (Ward & Stehn 1989, geciteerd in Krijgsveld et al. 2004). Het sluiten van de jacht heeft over het algemeen enorme gevolgen voor de aantallen vogels in een gebied, en overwinterende watervogels kunnen goed naar gebieden gelokt worden waar zij eerder niet voorkwamen door voldoende rust te garanderen in die gebieden (Madsen 1995; Fox & Madsen 1997).

44653307 0076

3.3. Verschillen in verstoringsreactie

Sommige vogels zijn meer verstoringsgevoelig dan andere, en vogels wennen snel aan voorspelbare en niet-gevaarlijke verstoringsbronnen, en leren gevaarlijke verstoringsbronnen snel te ontwijken indien mogelijk. Vogels zijn over het algemeen veel minder gevoelig voor grote bewegende objecten zoals voer- en vaartuigen dan voor kleine, onvoorspelbaar bewegende objecten als motorbootjes, waterscooters, lopende mensen en honden, of voor geluiden (Krijgsveld et al. 2004). Dit is goed te verklaren. Gedurende vele miljoenen jaren van evolutie zijn vogels blootgesteld aan uiteenlopende gevaren, en hun gedrag is geoptimaliseerd door natuurlijke selectie (alleen die vogels die adequaat reageren overleven) en culturele selectie (actief dan wel passief leren adequaat op verschillende soorten verstoringen te reageren door gedrag van soortgenoten te kopiëren). Deze processen leiden niet alleen tot het ontwijken van potentieel gevaarlijke vormen van verstoring maar ook tot het negeren van verstoringen die niet bedreigend zijn. Immers, vogels die vluchten of ophouden met foerageren bij elke vorm van verstoring zullen minder succesvol zijn in het verkrijgen van voedsel en partners en dus het voortbrengen van nakomelingen dan soortgenoten die alléén reageren op werkelijk bedreigende verstoringen. Het kan voorkomen dat vogels niet adequaat reageren op verstoringsbronnen die wel degelijk levensbedreigend zijn eenvoudigweg omdat ze nog niet de tijd hebben gehad te leren dat de nieuwe bron van verstoring gevaarlijk is, of omdat ze niet lang genoeg aan selectie zijn blootgesteld om een adaptieve evolutionaire respons te laten zien. Een goed voorbeeld is het uitblijven van vluchtgedrag als reactie op nieuwe predatoren als ratten, katten en mensen bij vogels die gedurende zeer lange tijd in een predatorvrije omgeving hebben geleefd, over het algemeen op eilanden. Dit verlies van vluchtgedrag wordt wel aangeduid met de term "ecologische naïviteit" en is één van de belangrijkste oorzaken dat onevenredig veel eilandsoorten gedurende de laatste eeuwen zijn uitgestorven (Quammen 1996). Adequaat gedrag kan ook uitblijven wanneer het niet mogelijk is onderscheid te maken tussen twee sterk op elkaar lijkende stimuli die heel verschillende reacties vereisen. Een voorbeeld van zo'n "ecologische valkuil" is bijvoorbeeld het leggen van eieren op asfaltwegen in plaats van het wateroppervlak van een poel door bepaalde soorten vliegen (Kokko & Sutherland 2001). Paniekreacties van vogels op vliegtuigen of ongevaarlijke grote vliegende vogels als reigers of kraanvogels kunnen op een soortgelijke manier verklaard worden. Met name wanneer de kosten van de vluchtrespons relatief klein zijn weegt het risico van een foutieve beslissing niet op tegen de kosten die gepaard gaan met het leren herkennen van elk groot vliegend object onder het motto "better safe than sorry". Tenslotte speelt de volledigheid van de informatie die de vogels tot hun beschikking hebben een rol. Wanneer alle individuen in een groep direct kunnen vaststellen waar de verstoringsbron zich bevindt, òf deze gevaarlijk is, en waar deze naartoe beweegt, zullen de gevolgen veel kleiner zijn dan bijvoorbeeld het geval is bij het geluid van een geweerschot of vuurwerk in de verte, of bij het horen van alarmkreten van soortgenoten zonder dat de toehoorders zelf weten wat er aan de hand is (van der Veen 2002). Dit is waarschijnlijk een bijkomende reden waarom grote, duidelijke objecten als vaar- en voertuigen vaak weinig verstoring met zich meebrengen.

Tabel 3. *Samenvatting van enkele verstoringsparameters voor 7 soorten watervogels. Bron: Krijgsveld et al. (2004).*

	Afstand	**Gevoeligheid**	**Meest negatief effect van:**
Kleine Zwaan	59-224	matig-gemiddeld	waterrecreatie, wandelaars
Taigarietgans	(2000)	groot	landrecreatie
Toendrarietgans	(2000)	groot	landrecreatie
Kolgans	(2000)	groot	landrecreatie
Grauwe Gans	500	groot	waterrecreatie, landrecreatie
Brandgans	(1600)	groot	landrecreatie, luchtrecreatie
Smient	90-100	gemiddeld	waterrecreatie, oeverrecreatie

Noot: afstanden tussen haakjes bij benadering en gelden verstoring op land.

Overwinterende watervogels zijn over het algemeen gevoelig voor verstoring, waarbij water- en landrecreatie de grootste boosdoeners zijn. Ganzen zijn ook erg gevoelig voor vliegende

44653307 0076

objecten, met name Brandganzen vliegen al op grote afstand op voor sportvliegtuigjes. Watervogels vluchten veel eerder voor kleine snel bewegende objecten als surfplanken dan voor vissersschepen en zeil- of motorboten (tabel 3; Krijgsveld et al. 2004).

3.4. Opstellen hypothese

Na voorbereidende werkzaamheden gedurende het voorjaar werd in het najaar van 2003 een begin gemaakt met de feitelijke berging van baggerspecie in de Kaliwaal. Het stortponton heeft volgens van den Bergh (1998-2004) "*nauwelijks invloed op de aanwezige vogels. De meeuwen die de plas als slaapplaats gebruiken storen zich in het geheel niet aan de aanwezigheid van dit ponton en staan vaak in grote aantallen op daken en railings. Watervogels ... zwemmen vaak op geringe afstand van het ponton en ook werd waargenomen dat Kolganzen ... op minder dan honderd meter vanaf het ponton op het water invielen*".

Tijdens negen dagen waarop van den Bergh van voor zonsopgang tot na zonsondergang in het gebied waarnemingen verrichtte in het seizoen 2003-04 was alleen op 5 december 2003 sprake van slibbergingsactiviteiten, die 's ochtends in de duisternis aanvingen. Van den Bergh (1998-2004) constateert dat de aanwezige "*meeuwen ... zich niet leken te storen aan de bedrijvigheid die er op het ponton heerste*". Vanwege de aanwezigheid van de schepen hielden er zich op dat moment geen eenden en andere watervogels op langs de oeverwal, maar waren deze vogels uitgeweken naar de zuidoostelijke oever van de Kaliwaal. De aanwezigheid van de schepen en de werkzaamheden op het ponton leken deze vogels niet te storen, maar het heen en weer varen van een motorboot deed een groep van ruim 900 ganzen opvliegen. De reactie van vogels op uiteenlopende vormen van verstoring wordt door van den Bergh (1998-2004) geclassificeerd als geen, weinig, of veel. Bij 12 direct of indirect aan stortwerkzaamheden gerelateerde verstoringsbronnen werd significant minder vaak een sterke reactie van de aanwezige vogels vastgesteld dan bij 30 andere verstoringsbronnen (Fishers exact: $P = 0.05$; Tabel 3). 5.1.2e 5.1.2e die voor inventarisatie werkzaamheden op 11 maart 2004 in het gebied was, telde 2850 Kolganzen, 500 Smienten en 30 Brandganzen op de zandbank in het noordoosten van de plas terwijl stortwerkzaamheden plaatsvonden. De vogels bevonden zich op ca.300 meter van het stortponton en leken niet zichtbaar verstoord te worden door de werkzaamheden.

Tabel 3. *De reactie (mate van verstoring) van vogels in de Kaliwaal op verschillende potentiële verstoringsbronnen op 9 waarnemingsdagen in de winter 2003-04. Bewerkt naar van den Bergh (1998-2004).*

	Mate van verstoring		
Verstoringsbron	*veel*	*weinig*	*geen*
Gerelateerd aan stortactiviteit			
Werkzaamheden stortponton	0	1	0
In/uitvaren binnenschip	0	0	2
Motorboot	0	2	3
Werkzaamheden op land	1	3	0
Andere verstoringsbronnen			
Helikopter, vliegtuig	7	7	5
Wandelaar	0	0	1
Vuurwerk	2	0	0
Roofvogel	5	3	0

Het aantal getelde watervogels in het gebied was op 5 december beduidend lager dan op andere teldagen, met uitzondering van de laatste telling op 16 april, toen de meeste vogels al naar het noorden waren vertrokken. Van de 7 soorten watervogels waarop dit rapport zich richt waren er op deze dag gezamenlijke maximaal 2.595 individuen aanwezig, vergeleken met 6.491 en 7.927 op de teldagen twee weken éérder respectievelijk later, een reductie van cirka 60 à 70 procent. Van Smient en Kolgans bedroegen de aantallen op 5 december slechts 15 tot 25 procent van wat

44653307 0076

normaal geacht kan worden op basis van de tellingen ervoor en erna. Hoewel de aantallen in de hele winter van 2003-04 uitzonderlijk laag waren blijkt uit de Sovon tellingen geen reductie in december. De telling van [redacted] tijdens stortwerkzaamheden op 11 maart 2004 laat een relatief laag aantal Smienten, maar relatief veel Kolganzen zien vergeleken met de telling van [redacted] een week eerder.

De vaststelling dat bronnen als vuurwerk, vliegtuigen en roofvogels grotere gevolgen hadden voor de watervogels in de Kaliwaal in 2003 dan de stort van baggerspecie is geheel in overeenstemming met wat er over de gevolgen van verschillende verstoringsbronnen op het gedrag van vogels hierboven beschreven is. Dit leidt tot de volgende hypothese:

Hypothese 1: *Mits er voldoende ruimte overblijft voor watervogels op de plas kan op grond van wat algemeen bekend is en wat uit de voorlopige waarnemingen blijkt verwacht worden dat de baggerstort zelf een gering verstorend effect zal hebben. In aansluiting met wat uit de literatuur bekend is lijkt het belangrijker om verstoring door "nevenactiviteiten" als het varen met motorboten, snel bewegende mensen, en geluiden te voorkomen door deze activiteiten tot een minimum te beperken.*

Uit de waarnemingen van van den Bergh (1998-2004) blijkt ook dat de aantallen watervogels tijdens stortwerkzaamheden op 5 december 2003 opvallend laag waren. Dit gold met name voor de Kolgans en de Smient, normaal gesproken de talrijkste soorten. Van den Bergh (1998-2004) concludeert dat de lage aantallen een direct gevolg kunnen zijn van de werkzaamheden, maar ook te maken kunnen hebben met de lage waterstand in het gebied, hetgeen ook in het verleden tot tijdelijke verlaging van aantallen heeft geleid. Deuzeman constateert in maart 2004 ook lage aantallen watervogels tijdens stort. Dit leidt tot de volgende hypothese:

Hypothese 2: *Hoewel de baggerstort zelf een gering verstorend effect kan hebben op aanwezige watervogels is het mogelijk dat deze werkzaamheden er wel voor zorgen dat de aantallen watervogels die van de Kaliwaal gebruik maken lager zijn dan wanneer er geen stort plaats vindt.*

Beide hypotheses zijn in de veldstudie getest.

44653307 0076

4. Veldstudie

4.1. Vraagstelling, aannames en beperkingen bij het onderzoek

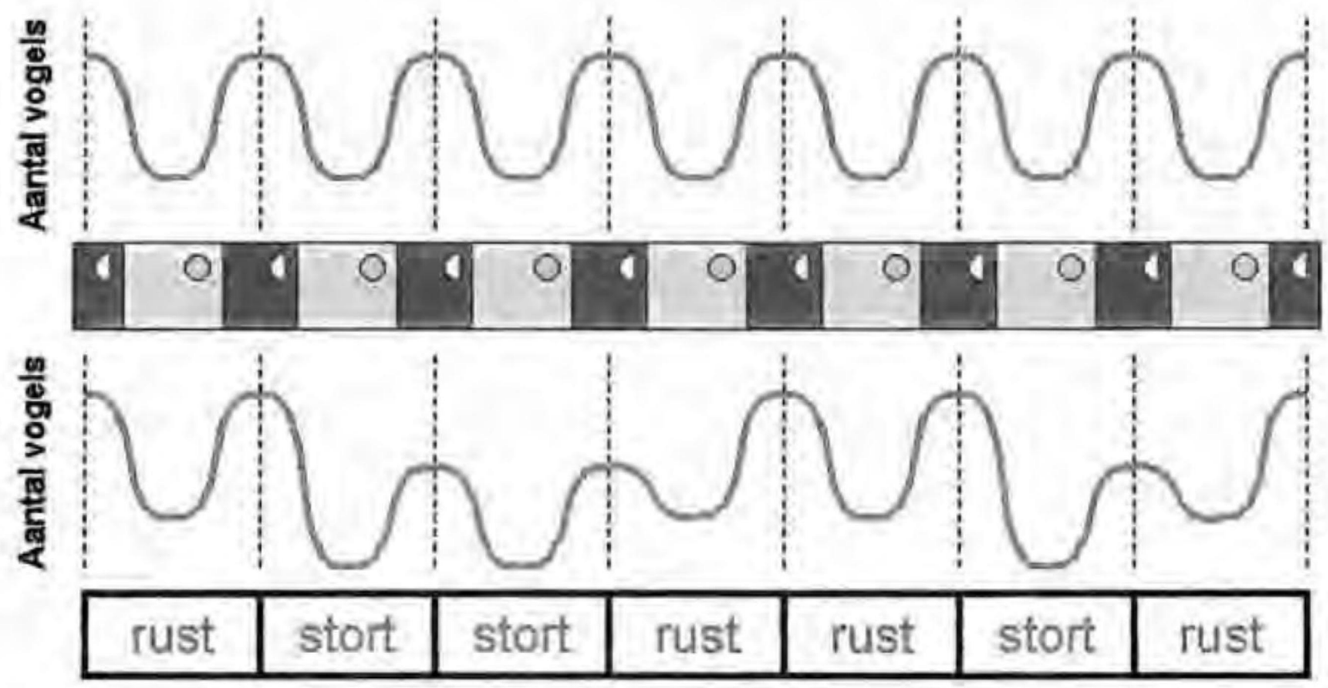
Om aanvullende gegevens te verzamelen over de gevolgen van stortwerkzaamheden op overwinterende watervogels in de Kaliwaal is in het najaar van 2004 een veldstudie uitgevoerd. Deze studie dient op twee hoofdvragen antwoord te geven:

- Wat zijn de gevolgen van stortwerkzaamheden op de *aantallen* watervogels
- Wat zijn de gevolgen van stortwerkzaamheden voor het gedrag van de *aanwezige* watervogels

Met betrekking tot hoofdvraag 1 is het ook belangrijk om, indien de aantallen watervogels tijdens stortwerkzaamheden lager zijn dan op dagen zonder stort, vast te stellen waar deze vogels dan blijven. Hiervoor zijn tegelijkertijd drie omliggende slaapplaatsen geteld.

De meest ideale opzet is er een waarbij dagen of korte perioden met en zonder stortwerkzaamheden afwisselend worden vergeleken. Dit bleek echter praktisch moeilijk uitvoerbaar omdat Delgromij het stortschema niet op zo korte termijn kon aanpassen. Daarom is gekozen voor een opzet waarbij zowel tijdens stort als tijdens de periode direct daarna is geteld. Ook is geteld op twee zondagen, waarop niet werd gestort terwijl ook de zaterdag voorafgaand aan de telling niet werd gestort. Weekenden als stortvrije dagen gebruiken binnen het onderzoek heeft als praktisch probleem dat andere factoren die van invloed zijn op verspreiding en gedrag van watervogels die specifiek met weekenden samenhangen (meer recreatie, minder verkeer) niet kunnen worden gescheiden van de afwezigheid van stortwerkzaamheden. Het gebruik van de periode na afloop van de werkzaamheden in december als stortvrije periode binnen het onderzoek brengt een soortgelijk probleem met zich mee omdat andere factoren (weer, aantal ganzen in het gebied) gelijktijdig kunnen veranderen. Door tegelijkertijd drie andere slaapplaatsen te tellen en als referentie te gebruiken kunnen deze problemen echter worden ondervangen.

Stortwerkzaamheden hebben niet alleen een effect op de dag dat gestort wordt, maar ook de dag daarna. Als bijvoorbeeld door stortwerkzaamheden minder watervogels besluiten op de Kaliwaal te slapen leidt dit ook tot een reductie van de getelde aantallen de volgende ochtend ongeacht of er dan gestort wordt of niet. Ook kunnen na een dag zonder stortwerkzaamheden de aantallen watervogels de volgende ochtend hoog zijn, ongeacht of er dan gestort wordt of niet (Figuur 7).



***Figuur** 7. Schematische voorstelling van dagelijkse aantalsfluctuaties in een normale situatie (boven) en in een situatie met afwisselend dagen met en zonder stort, waarbij naijleffecten zichtbaar zijn.*

44653307 0076

De waarnemingsdagen zijn daarom zodanig gepland dat deze naijleffecten kunnen worden vastgelegd, en voor slapende ganzen worden de aantallen geanalyseerd in relatie tot het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden *voorafgaand* aan de telling. Bovendien wordt de *aantalverandering* tussen twee dagen geanalyseerd in relatie tot de *situatieverandering*.

4.2. Werkwijze

4.2.1. Tellingen

Het onderzoek naar de gevolgen van stortwerkzaamheden op de overwinterende watervogels in de Kaliwaal is uitgevoerd tussen 22 november en 22 december 2004. Tijdens deze periode werden stortwerkzaamheden uitgevoerd op weekdagen tot en met 14 december, de laatste dag waarop de huidige milieuvergunning werkzaamheden toestond. Op 21 dagen gedurende bovengenoemde periode zijn de aantallen aanwezige watervogels op de Kaliwaal geteld. Op dezelfde dagen zijn ook de aantallen watervogels (7 soorten) op drie nabij gelegen slaapplaatsen geteld. In alle gebieden is tenminste een ochtendtelling uitgevoerd met als doel de aantallen *slapende* watervogels te tellen. Deze telling is uitgevoerd tussen 7 en 9 uur 's morgens en volgt de werkwijze zoals beschreven in Kleefstra (2001). Eerst zijn wegvliegende groepen geteld, waarbij soort, tijd en vliegrichting werden genoteerd, en rekening werd gehouden met terugkerende vogels. Bij afnemende activiteit zijn de resterende vogels in het gebied geteld, en tenslotte alle aanwezige Smienten. Op drie dagen is een ochtendtelling in een van de drie omliggende slaapplaatsen door omstandigheden niet uitgevoerd. Op de Kaliwaal zijn daarnaast op vrijwel alle dagen ook nog vier tellingen verspreid over de dag uitgevoerd om de aantallen watervogels die het gebied overdag gebruiken vast te leggen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de aantallen vogels die op de Kaliwaal zelf aanwezig waren en de aantallen vogels die in de Leeuwensche en Drutensche Waarden foerageerden of rustten. Een overzicht van de tellingen en de werkzaamheden wordt gepresenteerd in tabel 5. De slaapplaatstellingen in de overige gebieden in 2004 werden uitgevoerd door 5.1.2e en 5.1.2e

4.2.2. Verstoringen

Met betrekking tot het vastleggen van de directe effecten van stortwerkzaamheden op het gedrag van de vogels is het van groot belang dat eenduidige criteria worden gebruikt. De gevolgen van *elke* potentiële bron van verstoring (tabel 7) zijn daarom eenduidig vastgelegd volgens de criteria in tabel 6. Voor elke potentiële verstoringbron is de afstand tussen de vogels en de verstoringbron geschat. Potentiële verstoringbronnen zijn ook genoteerd wanneer er geen gevolgen waarneembaar waren. Vrijwel alle informatie over de gevolgen van verstoring zijn afkomstig van de Kaliwaal omdat alleen in dit gebied een teller gedurende de gehele dag aanwezig was.

44653307 0076

Tabel 5. *Samenvatting van het aantal uitgevoerde tellingen per gebied en de tijden waartussen stortwerkzaamheden op de Kaliwaal werden uitgevoerd. Wanneer één telling is uitgevoerd is dit altijd de ochtend telling, in het geval van twee tellingen de ochtendtelling en de daaropvolgende telling etc. In de kolom" zonder stort" wordt het aantal dagen voorafgaand aan de telling waarop geen stortwerkzaamheden plaatsvonden weergegeven.*

Datum	Werkzaam-heden	Kaliwaal	Hien	IJzend.	Dreumel	zonder stort	Opmerking
22-11	7:00-19:00	5	1	1	1	2	
23-11	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
24-11	7:00-17:00	5	1	1	1	0	Mist
25-11	7:00-19:00	3	1	1	1	0	Mist
26-11	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
27-11						0	
28-11						1	
29-11	7:00-19:00	1	1	1	1	2	Mist
30-11	7:00-19:00	5	1	1	1	0	mist
1-12	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
2-12	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
3-12	7:00-19:00					0	
4-12						0	
5-12		2	1	1	1	1	
6-12	7:00-19:00	5	1	1	1	2	
7-12	7:00-19:00					0	
8-12	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
9-12	7:00-19:00	1				0	5.1.2e 5.1.2e
10-12	7:00-19:00					0	
11-12						0	
12-12		1	1	1	1	1	
13-12	7:00-10:00	5	1	1	1	2	
14-12	7:00-10:00	5	1	1	1	3	
15-12		5	1	1	1	4	
16-12		5	1	1	1	5	
17-12		5		1	1	6	
18-12						7	
19-12						8	
20-12		5	1		1	9	
21-12		5	1	1	1	10	
22-12		2		1	1	11	

Tabel 6. *Criteria voor het omschrijven van de gevolgen van potentiële bronnen van verstoring*

klasse	**omschrijving**	**noteren**
0	geen enkel effect waar te nemen	--
1	onrust, waakgedrag, alarmkreten	welke soorten
2	verplaatsing deel vogels door wegzwemmen	welke soorten, aantallen
3	deel vogels vliegt op maar keert terug	welke soorten, aantallen
4	alle vogels vliegen op maar keren terug	welke soorten, aantallen
5	deel vogels vliegt op en keert niet terug	welke soorten, aantallen
6	alle vogels vliegen op en deel keert terug	welke soorten, aantallen
7	alle vogels vliegen op en keren niet terug	welke soorten, aantallen

44653307 0076

Tabel 7. *Potentiële bronnen van verstoring*

niet gerelateerd aan stortwerkzaamheden		gerelateerd aan stortwerkzaamheden	
bron	**noteren**	**bron**	**noteren**
wandelaar	afstand tot vogels	werkzaamheden oever	afstand tot vogels
visser	afstand tot vogels	werkzaamheden ponton	afstand tot vogels
jager	afstand tot vogels		
fietser	afstand tot vogels		
hond of ander dier	afstand tot vogels		
voertuig	afstand tot vogels	voertuig	afstand tot vogels
vaartuig	afstand tot vogels	in/uitvaart binnenschip	afstand tot vogels
vliegtuig	vlieghoogte, afstand	motorboot	afstand tot vogels
helikopter	vlieghoogte, afstand		
geweerschot(en)	--	geluid	--
vuurwerk	--	verlichting	--
ander geluid	--		
roofvogel	vlieghoogte, afstand		

4.2.3. Analyse

Aantallen watervogels in de vier getelde gebieden worden vergeleken in relatie tot het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling. Op deze wijze kunnen bovengenoemde naijleffecten worden vastgelegd. Hiervoor is gebruik gemaakt van regressie modellen met het aantal of aandeel vogels als onderwerp en het aantal dagen zonder stort voorafgaand aan de telling als covariaat. Het wel of niet voorkomen van mist is als klasse variabele meegenomen in hetzelfde model. Niet significante interacties ($P > 0,1$) zijn verwijderd. Het aandeel vogels is voor analyse niet getransformeerd omdat de waarden nooit dicht bij nul of één lagen en transformatie dus geen effect had.

De verandering in het aantal slapende ganzen tussen twee dagen waarop de situatie *de dag voorafgaand aan de telling* verschilde (rust versus stort of andersom) is geanalyseerd met een zogenaamde *repeated measurements ANOVA*. Dit model vergelijkt de aantallen tussen twee dagen *gepaard* met inachtneming van de situatieverandering en het gebied (Kaliwaal of overig). Een significante interactie tussen de situatieverandering en gebied, met betrekking tot het *teken* van de aantalverandering betekent hier dat toe- of afname in het aantal slapende ganzen direct afhangt van de situatieverandering en het gebied. Voor deze analyse zijn de aantallen ganzen log-getransformeerd om het effect van enkele dagen met uitzonderlijk lage of hoge aantallen te dempen.

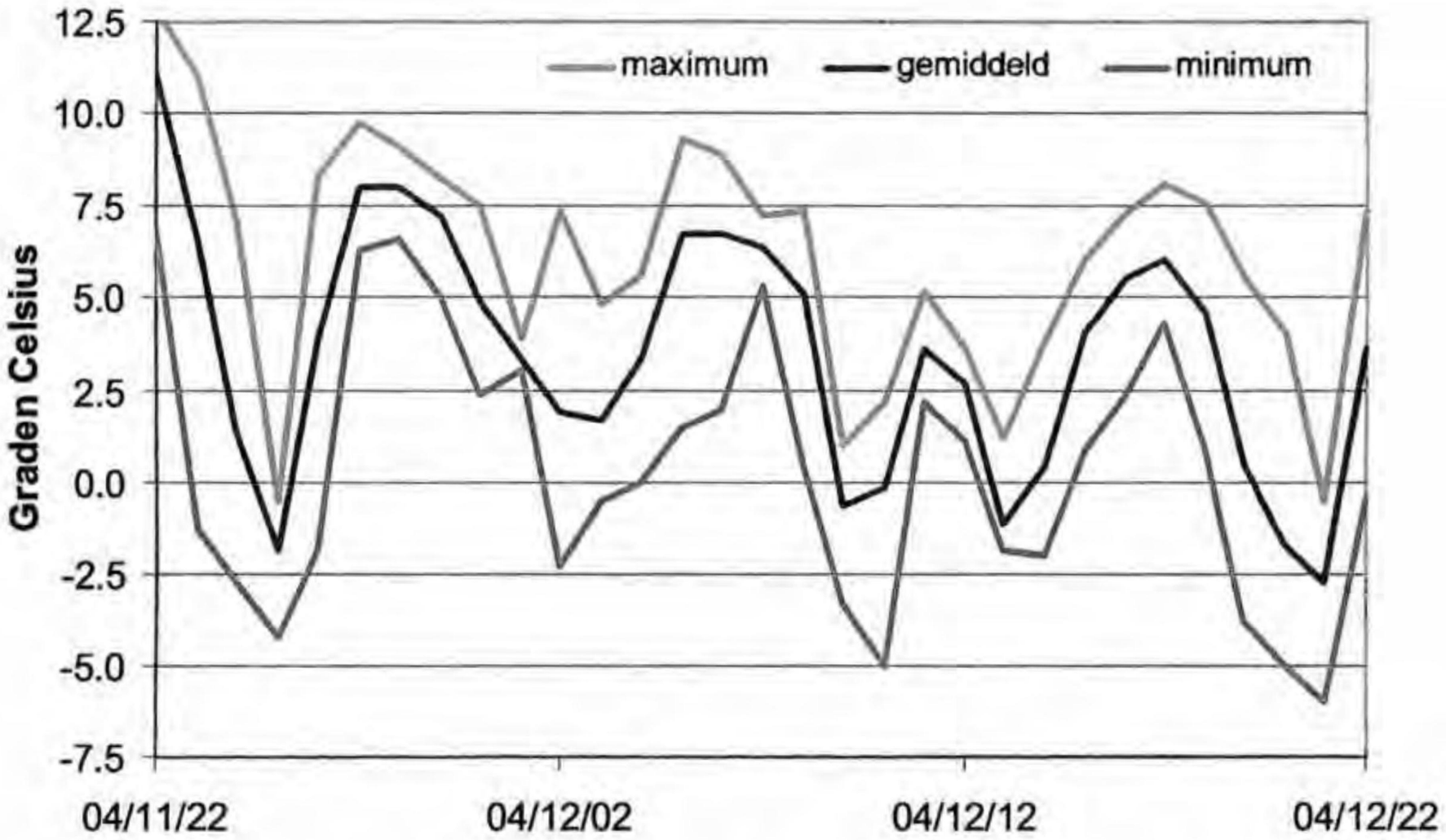
De gevolgen van verstoringen worden geanalyseerd met Chi-kwadraat toetsen en logistische regressie. Niet significante interacties ($P > 0,1$) zijn verwijderd in logistische regressie modellen.

Alle statistische analyses zijn uitgevoerd met het programma SAS.

44653307 0076

4.2.4. Weersomstandigheden

Het weer tijdens de telperiode was over het algemeen vrij rustig met afwissellend relatief warme en koude perioden. Er was weinig wind en met gemiddeld 1020 hPa was de luchtdruk vrij hoog. Nachtvorst kwam regelmatig voor, en op twee dagen kwam ook de maximumtemperatuur niet boven de nul graden. 2004 was wat temperatuur betreft een gemiddeld jaar in de periode 1991-2003 (figuur 8, gegevens KNMI). Tussen 24 en 30 november kwam regelmatig mist voor. Met een totale hoeveelheid neerslag van 28 mm was de periode vrij droog. Veel regen viel er alleen op 17 december.



Figuur 8. *Temperatuursverloop te De Bilt gedurende de onderzoeksperiode. Weergegeven zijn de maximum, minimum en gemiddelde temperatuur per etmaa. Het lichtgele vlak geeft het gebied tussen de gemiddelde maxuimum en minimum temperatuur aan voor de periode 1991-2003. Gegevens van het KNMI.*

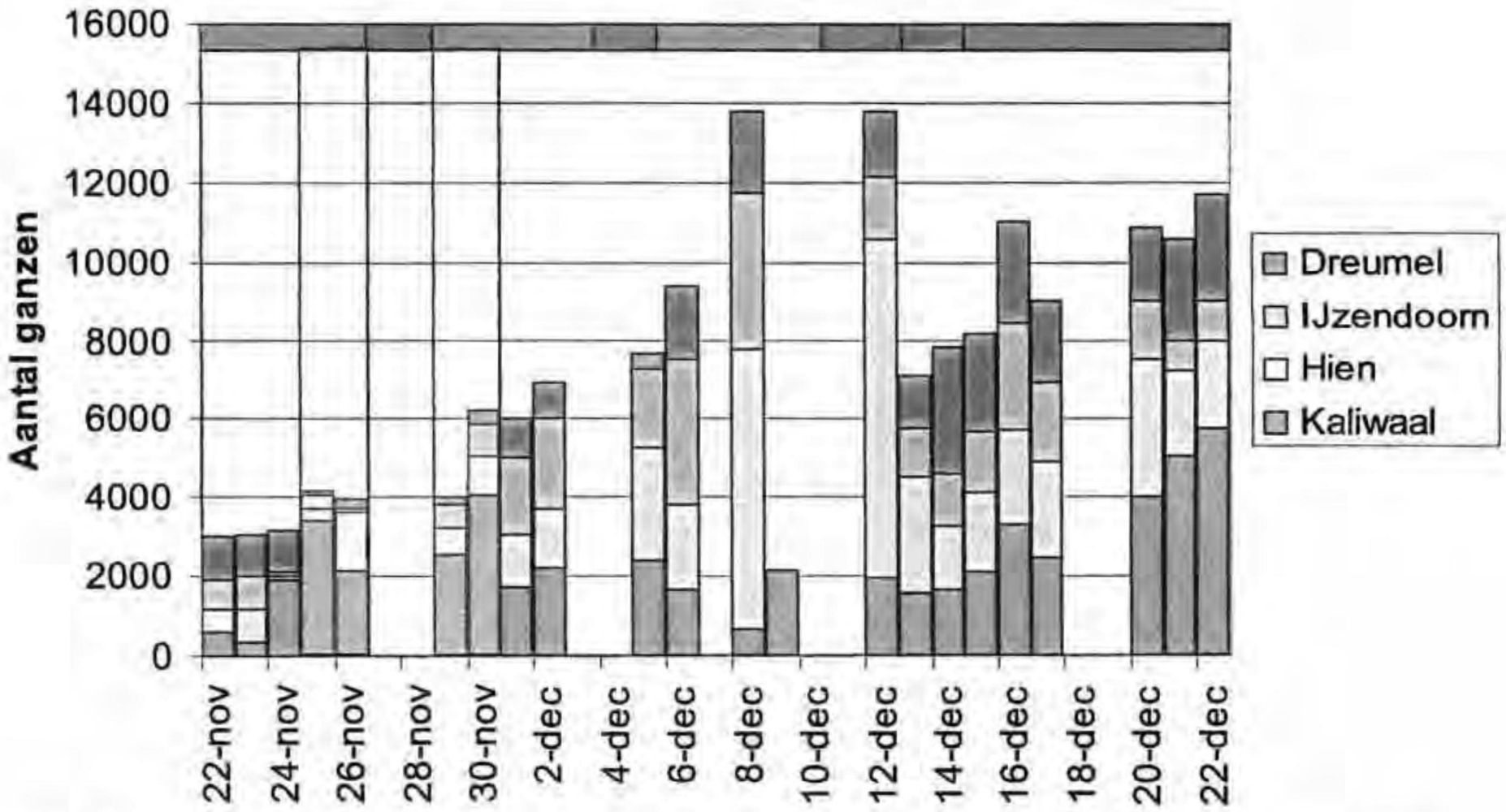
44653307 0076

4.3. Resultaten

4.3.1. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen slapende ganzen

Gedurende de telperiode in 2004 namen de aantallen ganzen op de vier slaapplaatsen langzaam toe en bereikten een maximum tussen 8 en 12 december, waarna ze weer iets afnamen. De toename vond met name plaats op de drie overige slaapplaatsen, maar niet op de Kaliwaal. Vanaf circa 13 december namen de aantallen op de Kaliwaal toe terwijl deze op de overige drie slaapplaatsen licht afnamen. Er was geen relatie tussen de gemiddelde temperatuur en de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal ($R_{Pearson}$ = -0,30, P = 0,2) of op de drie andere slaapplaatsen ($R_{Pearson}$ = 0,09, P = 0,7). Op 24 en 25 en 29 en 30 november werd het tellen bemoeilijkt door dichte tot zeer dichte mist (Figuur 9). Een volledig overzicht van alle getelde watervogels is te vinden in bijlage 1. Deze gegevens vormen de basis voor verdere analyses die hieronder besproken worden.

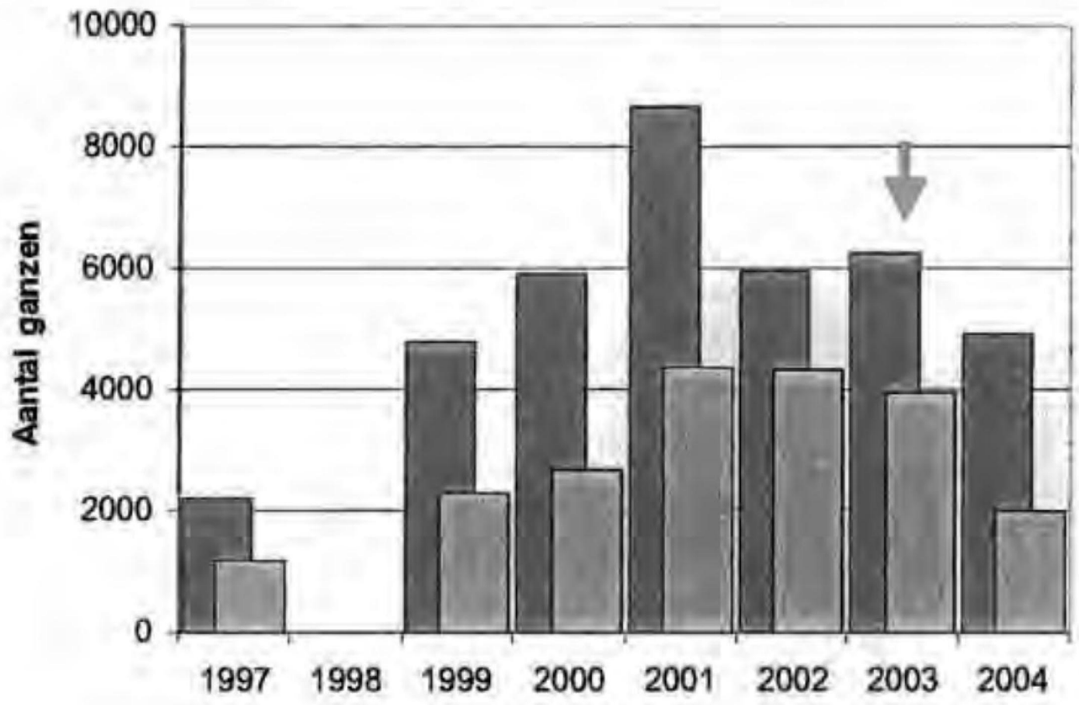
De aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal waren relatief laag in 2004. Vergelijking met de gegevens van van den Bergh uit eerdere jaren wijzen uit dat in de periode 1997-2003 gemiddeld 3000 tot 6000 ganzen op de Kaliwaal sliepen in november en december (Figuur 3). In 2004 bedroeg dit aantal 2446. Dit beeld kan verder genuanceerd worden: Tussen 1997 en 2003 voerde van den Bergh 12 tellingen (2 per jaar) uit binnen de periode waarin in 2004 stortwerkzaamheden plaatsvonden èn geteld werd. Deze tellingen werden gedaan tussen 17 november en 10 december. Een tweede serie van 6 tellingen (1 per jaar) uit de periode waarin in 2004 geen stortwerkzaamheden plaatsvonden èn geteld werd is gedaan tussen 19 en 24 december. Vergelijking van deze tellingen met het gemiddelde van de tellingen uit 2004 uit dezelfde twee perioden laat zien dat er tussen 1997 en 2001 toename plaatsvond in zowel de periode waarin gestort wordt als daarna. In 2003, toen met de feitelijke stort een aanvang werd gemaakt, maar vooral in 2004 zijn de aantallen tijdens stort veel lager dan daarvoor, en vallen terug tot het niveau van voor 1999. In de periode na de stort is deze afname minder extreem (Figuur 10).



Figuur 9. *Aantallen slapende ganzen (Taigarietgans, Toendrarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) op de Kaliwaal en drie nabijgelegen slaapplaatsen langs de Waal in 2004. De balk bovenaan de figuur geeft aan of er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood) of niet (groen). De twee lichte balken geven perioden met dichte tot zeer dichte mist aan.*

44653307 0076

De aantallen tussen 1997 en 2004 vertonen géén relatie met de gemiddelde temperatuur in de periode 22 november – 22 december ($R_{Pearson}$ = -0,27, P = 0,6). Van de 7 jaren in figuur 10 was 2004 het op één na koudste.



Figuur 10. *Aantallen slapende ganzen (Taigarietgans, Toendrarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) op de Kaliwaal in de periode 22 november – 14 december, waarin in 2004 gestort werd (lichtblauwe balken) tussen 1997 en 2004, en de periode 15 - 22 december, na de stort voor dezelfde jaren (donkerblauwe balken).Gegevens tot en met 2003 afkomstig van van den Bergh, gegevens 2004 uit deze studie. De pijl geeft de aanvang van de stortwerkzaamheden in het najaar van 2003 aan. In 1998 werd niet geteld.*

Er bestaat geen relatie tussen de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal en de aantallen slapende ganzen in de omliggende gebieden. De aantallen op de drie omliggende slaapplaatsen zijn onderling wel positief gecorreleerd (Tabel 8). Dit betekent dat bij een toename van het aantal ganzen in het gebied deze gelijkmatig verdeeld worden over deze drie gebieden maar dat de aantallen op de Kaliwaal hierdoor niet worden beïnvloed. Dit blijkt ook duidelijk uit figuur 9. Het lijkt eerder zo dat de aantallen op de Kaliwaal afnemen als de aantallen op de overige drie slaapplaatsen toenemen hetgeen blijkt uit de zwak negatieve trend in de correlatie matrix in tabel 8. Samenvattend kan dus gesteld worden dat de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal door andere factoren gereguleerd worden dan de aantallen op de drie overige slaapplaatsen. Een vergelijking met tabel 2 laat ook zien dat de aantallen slapende ganzen in de Hiensche Uiterwaard zijn toegenomen t.o.v. vóór 1994. Voor de Dreumelsche Waard liggen de aantallen ongeveer op hetzelfde niveau, terwijl de plas bij IJzendoorn in 2004 gemiddeld zo'n 1500 ganzen herbergde. Deze plek werd eerder "*met enige regelmaat door Grauwe- en enkele Kolganzen gebruikt*" [redacted] mond. med.) en de aantallen lijken hier dus toegenomen.

Tabel 8. *Correlatie matrix voor de aantallen slapende ganzen op vier slaapplaatsen langs de Waal, gebassed op 21 simultane tellingen. Weergegeven worden de Pearson correlatie coëfficiënt en de bijbehorende P-waarde).*

	Hien	IJzendoorn	Dreumel	Totaal overig
Kaliwaal	-0.09 (0.68)	-0.24 (0.29)	0.18 (0.44)	-0.09 (0.71)
Hien	--	**0.51 (0.02)**	0.33 (0.15)	**0.90 (0.00)**
IJzendoorn	--	--	0.39 (0.08)	**0.76 (0.00)**
Dreumel	--	--	--	**0.62 (0.00)**

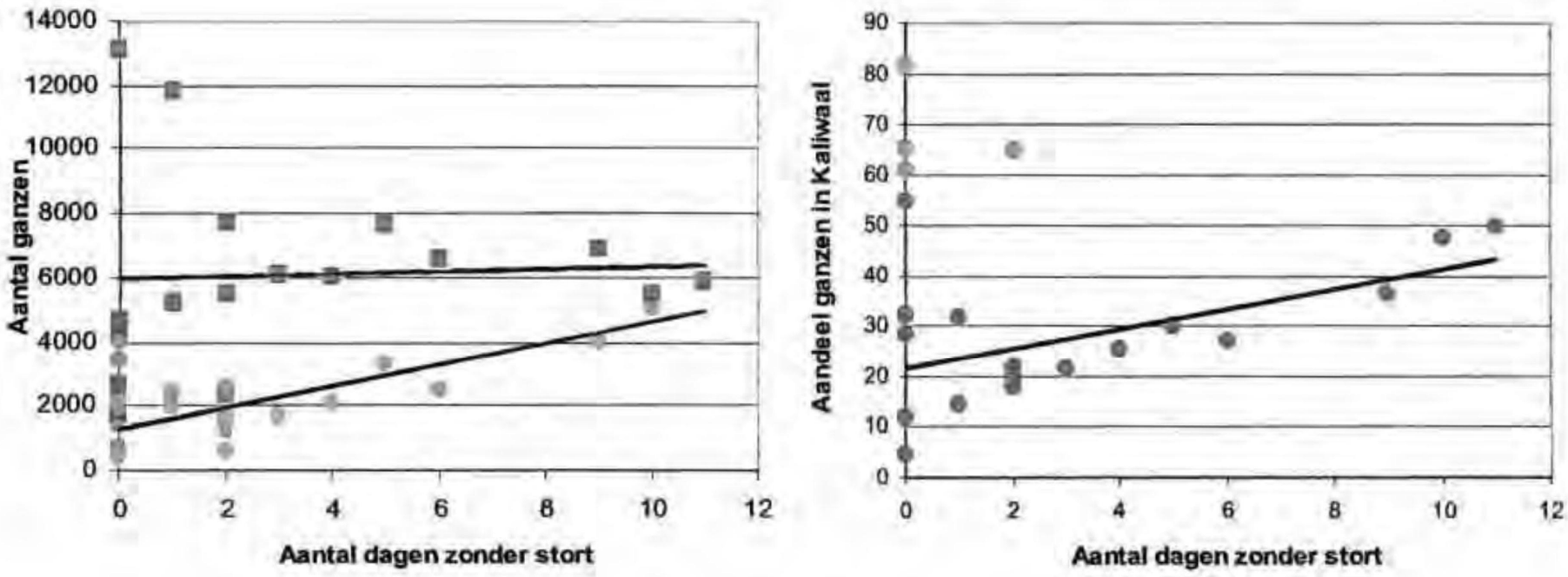
De aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal in 2004 nemen toe met het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling ($F_{1,21}$ = 37.85, P < =0.0001). Voor de overige drie gebieden is deze relatie afwezig ($F_{1,20}$ = 0.04, P = 0.84). Als gevolg hiervan neemt het relatieve aandeel van alle aanwezige ganzen dat gebruik maakt van de Kaliwaal toe van circa 20 tot bijna 50% ($F_{1,20}$ = 6.14, P = 0.02) (Figuur 11).

Tijdens mist zijn de aantallen op de Kaliwaal hoger ($F_{1,21}$ = 10.48, P = 0.004), en in de overige drie gebieden juist lager ($F_{1,20}$ = 7.95, P = 0.01). daardoor is ook het aandeel vogels op de Kaliwaal hoger tijdens mist ($F_{1,20}$ = 45.28, P < =0.0001) (Figuur 11).

Meerdere keren werd waargenomen dat ganzen aan het eind van de middag, in de schemering laag over de kaliwaal vlogen en dan vervolgens doorvlogen naar het westen en noorden,

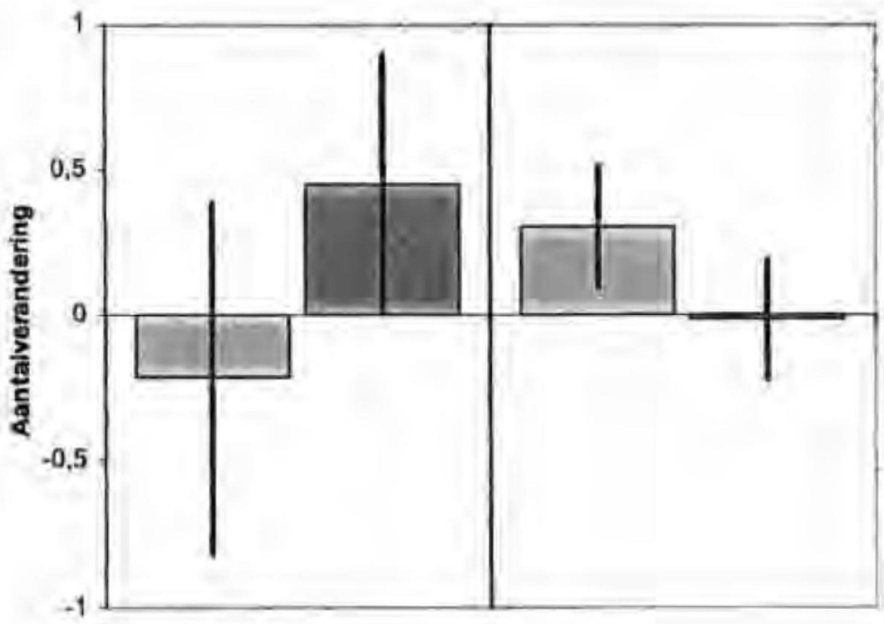
44653307 0076

vermoedelijk naar andere slaapplaatsen. Juist in de schemering en het donker was het stortponton extra opvallend door de grote hoeveelheid licht. Ook in het donkler waren er nog bewegingen van ganzen maar vleigrichtingen konden niet meer worden vastgesteld. Hoewel interpretatie moeilijk is omdat geen adequate controle waarnemingen zijn verricht lijkt het waarschijnlijk dat ganzen de plas tijdens stortwerkzaamheden mijden als slaapplaats en dat dit de lage aantallen veroorzaakt. Ook is waargenomen dat slapende ganzen tijdens stortwerkzaamheden de gehele west- en noordzijde van de plas niet benutten maar uitsluitend in de noordoosthoek te vinden zijn omdat er tot 19.00 uur op de plas wordt gevaren. Op dagen zonder zonder stort zijn ganzen hier juist wel aanwezig.



Figuur 11. *Links: Het aantal ganzen (Taigarietgans, Toendrarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) dat slaapt op de Kaliwaal (oranje stippen) en op de overige drie slaapplaatsen (blauwe vierkantjes) in relatie tot het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling. De rode punten zijn dagen met (zeer) dichte mist waardoor de tellingen werden beïnvloed (zie tekst). De lijnen geven het verband weer voor dagen zonder mist.In het regressie model is mist als verklarende factor meegenomen (zie tekst). Rechts: Dezelfde gegevens uitgedrukt als het aandeel ganzen van het totaal dat slaapt op de kaliwaal.*

Ook op korte termijn lijkt er een effect van stortwerkzaamheden op de aantallen slapende ganzen. Een repeated measurements ANOVA wijst uit dat de aantallen slapende ganzen toenemen op de Kaliwaal op de eerste dag zonder stort, en afnemen wanneer de stort wordt hervat. Op de overige drie slaapplaatsen is dit precies andersom (Figuur 12; interactie gebied × situatieverandering: Wilks' $\lambda = 0.6756$, $F_{1,12} = 5.76$, $P = 0.03$).

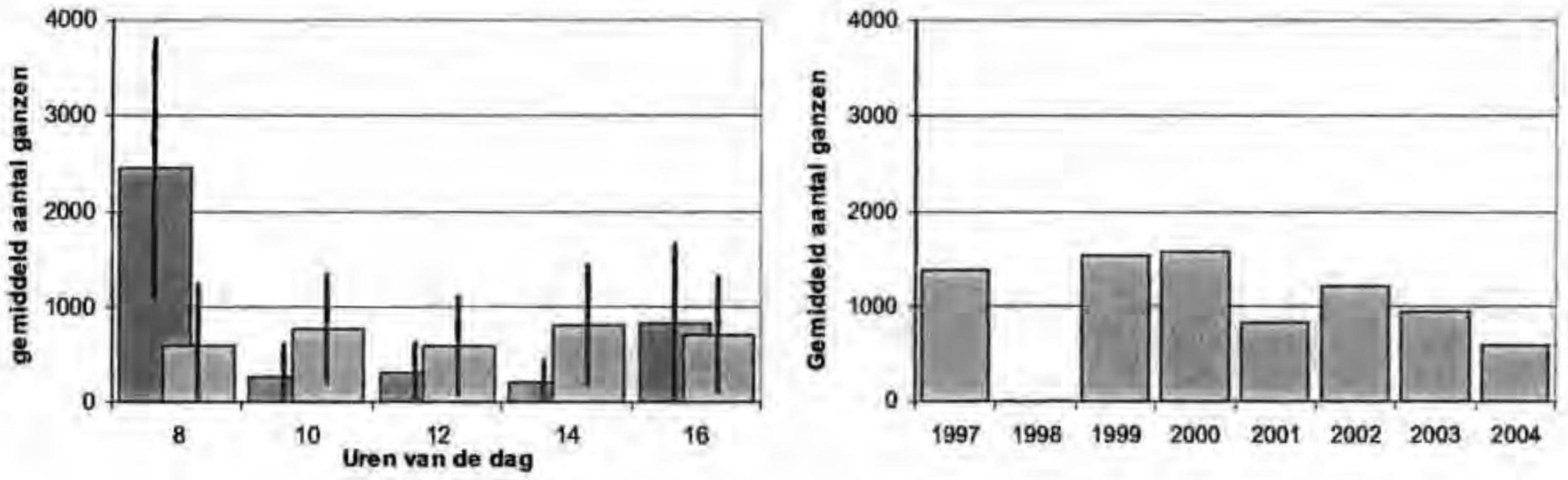


Figuur 12. *De verandering in het aantal slapende ganzen (log-getransformeerd voor analyse) op de Kaliwaal (links) en de overige slaapplaatsen (rechts). De lichtblauwe balken geven de verandering weer bij overgang van rust naar stort, donkerblauwe balken de verandering bij overgang van stort naar rust. Zwarte verticale lijnen geven de standaardafwijking weer. Duidelijk is te zien dat de aantalverandering in de Kaliwaal precies tegenovergesteld is aan die in de overige gebieden (zie tekst).*

44653307 0076

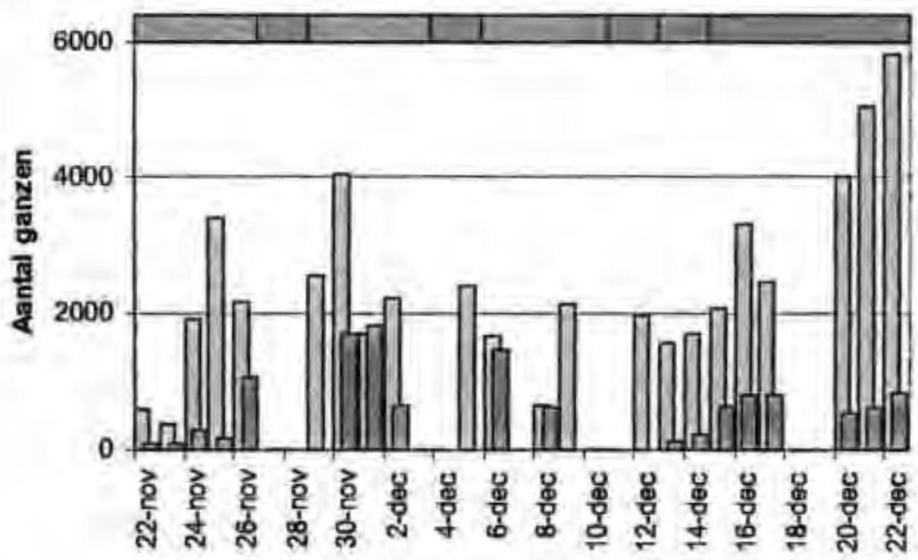
4.3.2. Aantallen foeragerende ganzen rondom de Kaliwaal

Gemiddeld waren er tijdens de telperiode overdag rond de duizend ganzen aanwezig in het gebied. Kleine aantallen (200 à 300) waren overdag aanwezig op de plas zelf, het overgrote deel van de op land aanwezige ganzen foerageerde in de Drutensche Waard (Figuur 13). Een vergelijking met SOVON watervogeltellingen uit eerdere jaren leert dat het aantal overdag in het gebied aanwezige ganzen de laatste jaren sterk gedaald is.



Figuur 13. *Aantallen ganzen die overdag in de Drutensche en Leeuwensche Waarden foerageren (lichtblauwe balken) in 2004 gedurende de dag (links) en aantallen ganzen in de SOVON watervogeltellingen per jaar gemiddeld in november en december in de telgebieden RG5181 en RG5160 (rechts). In de linker figuur zijn bovendien de aantallen ganzen op de Kaliwaal zelf weergegeven ter vergelijking. Duidelijk blijkt dat in november en december 2004 veel meer ganzen op de plas overnachtten dan er overdag in het gebied aanwezig waren, terwijl het aantal overdag getelde ganzen rondom de Kaliwaal de laatste jaren sterk gedaald is.*

De aantallen op het land aanwezige foeragerende ganzen zijn niet afhankelijk van het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen de nacht ervoor (Figuur 14; Pearson correlatiecoefficient 0.24, $N = 18$, $P = 0.35$). Uit figuur 13 blijkt ook zondermeer dat het aantal op land aanwezige ganzen niet duidelijk toe of afneemt en geen relatie vertoont met het al dan niet uitvoeren van stortwerkzaamheden op de Kaliwaal zelf



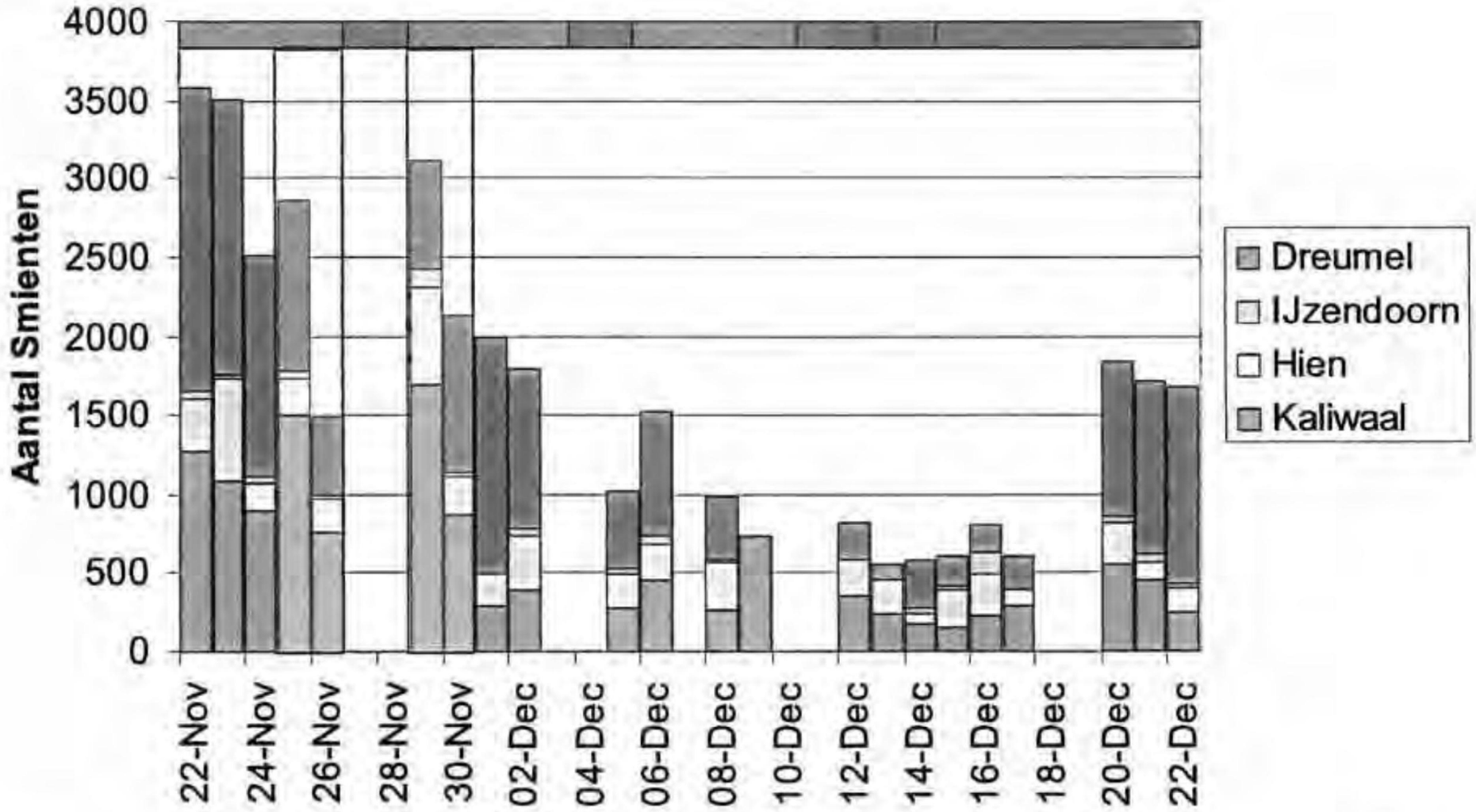
Figuur 14. *Aantallen overdag foeragerende ganzen rondom de Kaliwaal (donkerblauwe balken) en het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen (lichtblauwe balken) gedurende de telperiode in 2004. De rood/groene balk bovenaan de figuur geeft aan wanneer er gestort werd (rood) en wanneer niet (groen).Er bestaat geen relatie tussen de aantallen foeragerende en de aantallen slapende ganzen.*

Tegen het einde van de telperiode verschenen op de Kaliwaal en de andere slaapplaatsen regelmatig Kleine Zwanen. De aantallen, maximaal 18 op de Kaliwaal op 20 december, zijn te laag en het voorkomen te incidenteel om iets te kunnen zeggen over de relatie met stortwerkzaamheden, maar het is verheugend dat deze vogels de kaliwaal nog steeds aandoen.

44653307 0076

4.3.3. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen Smienten

Gedurende de telperiode in 2004 namen de aantallen Smienten op de vier slaapplaatsen langzaam af tot een minimum van rond de 500 vogels tussen 10 en 17 december. Gedurende de laatste drie dagen van de telperiode waren er weer meer Smienten (Figuur 15). Hoewel de aantallen Smienten op de Kaliwaal in de loop van elke dag toenamen van gemiddeld ruim 500 tot bijna 800 gedurende de laatste telling ($F_{4,79} = 6.95$, $P < 0.001$) was de ochtendttelling in hoge mate representatief voor het aantal vogels dat later op de dag aanwezig was (Pearsons correlatie coefficienten van 0.85 tot 0.92, alle $P < 0.0001$).



Figuur 15. *Aantallen Smienten tijdens de ochtendtelling op de Kaliwaal en drie nabijgelegen slaapplaatsen langs de Waal in 2004. De balk bovenaan de figuur geeft aan of er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood) of niet (groen). De twee lichte balken geven perioden met dichte tot zeer dichte mist aan.*

In tegenstelling tot de ganzen blijken de aantallen Smienten niet afhankelijk te zijn van het wel of niet storten van baggerspecie. Noch het absolute aantal Smienten in de Kaliwaal ($F_{1,21} = 2.00$, $P = 0.17$) noch het aandeel van het totale aantal Smienten dat in de Kaliwaal verblijft ($F_{1,19} = 0.51$, $P = 0.48$) vertoont een relatie met het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden. Wel waren er iets meer Smienten op dagen met (zeer) dichte mist ($F_{1,21} = 13.13$, $P < 0.005$). Tussen de aantallen Smienten in de afzonderlijke gebieden bestaan positieve correlaties, met uitzondering van de plas bij IJzendoorn waar vrijwel geen Smienten verbleven (Tabel 9). Dit betekent dat de in het gehele gebied aanwezige aantallen Smienten zich evenredig verdelen over de afzonderlijke gebieden met inbegrip van de Kaliwaal en dat toe- en afname in alle gebieden gelijktijdig plaatsvinden. Dit blijkt ook duidelijk uit figuur 15. Er is dus geen enkele aanwijzing dat de aantallen Smienten in de Kaliwaal zich anders gedragen dan in de overige gebieden.

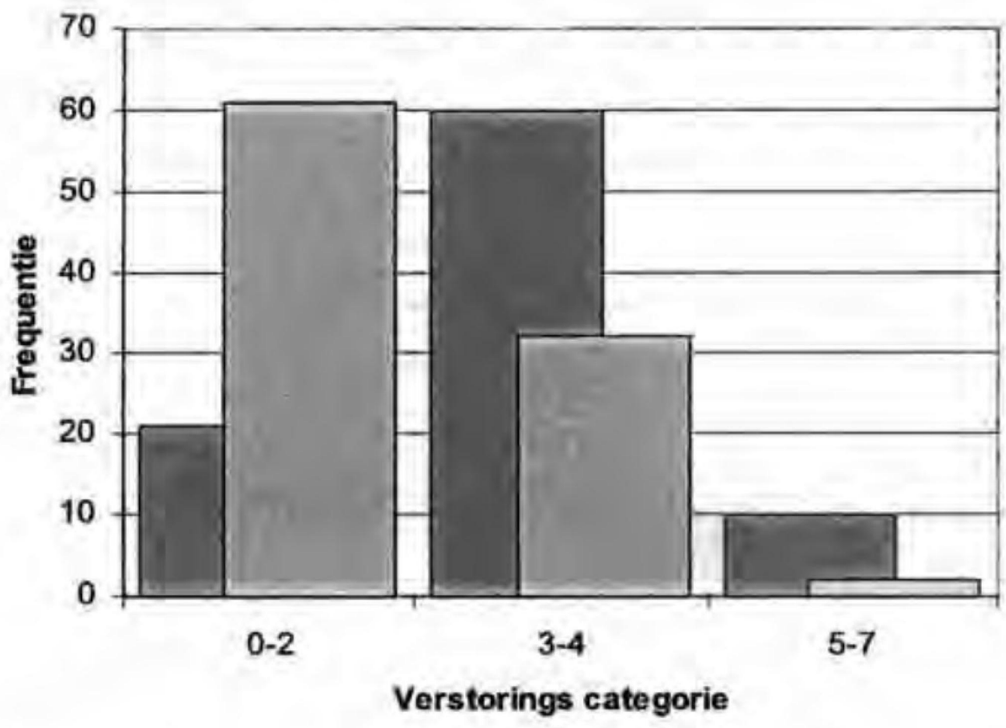
44653307 0076

Tabel 9. *Correlatie matrix voor de aantallen Smienten op vier slaapplaatsen langs de Waal, gebassed op 21 simultane tellingen. Weergegeven worden de Pearson correlatie coëfficiënt en de bijbehorende P-waarde).*

	Hien	IJzendoorn	Dreumel	Totaal overig
Kaliwaal	**0.69 (0.00)**	0.34 (0.13)	0.31 (0.17)	**0.65 (0.00)**
Hien	--	0.38 (0.09)	0.33 (0.16)	**0.55 (0.01)**
IJzendoorn	--	--	-0.06 (0.80)	0.11 (0.64)
Dreumel	--	--	--	**0.97 (0.00)**

4.3.4. Stortwerkzaamheden en gedrag van aanwezige watervogels

Tijdens de telperiode werden op en rond de Kaliwaal in totaal 186 potentiele verstoringsbronnen geregistreerd. Hiervan waren 95 direct aan de stortwerkzaamheden gerelateerd en 91 aan andere bronnen. Op dagen waarop van zonsopgang tot zonsondergang werd waargenomen varieerde het aantal waargenomen verstoringen tussen 10 en 21. De gevolgen van deze verstoringen, volgens de klassen in tabel 7, verschilden significant tussen de twee typen bronnen (Figuur 16; $\chi^2_7 = 72.29$, $P < 0.0001$): Bijna 2/3 deel van alle aan stortwerkzaamheden gerelateerde verstoringsbronnen hadden geen of zeer lichte gevolgen terwijl dit bij minder dan een kwart van de overige verstoringsbronnen het geval was. Bijna 8% van de overige verstoringsbronnen leidde tot het wegvliegen en niet terugkeren van alle vogels. Dit werd nooit vastgesteld bij aan stort gerelateerde werkzaamheden.



Figuur 16. *De frequentie van verstoringsreacties van watervogels op verstoringsbronnen die gerelateerd waren aan stortwerkzaamheden (lichtblauw) en op overige verstoringsbronnen (donkerblauw).*

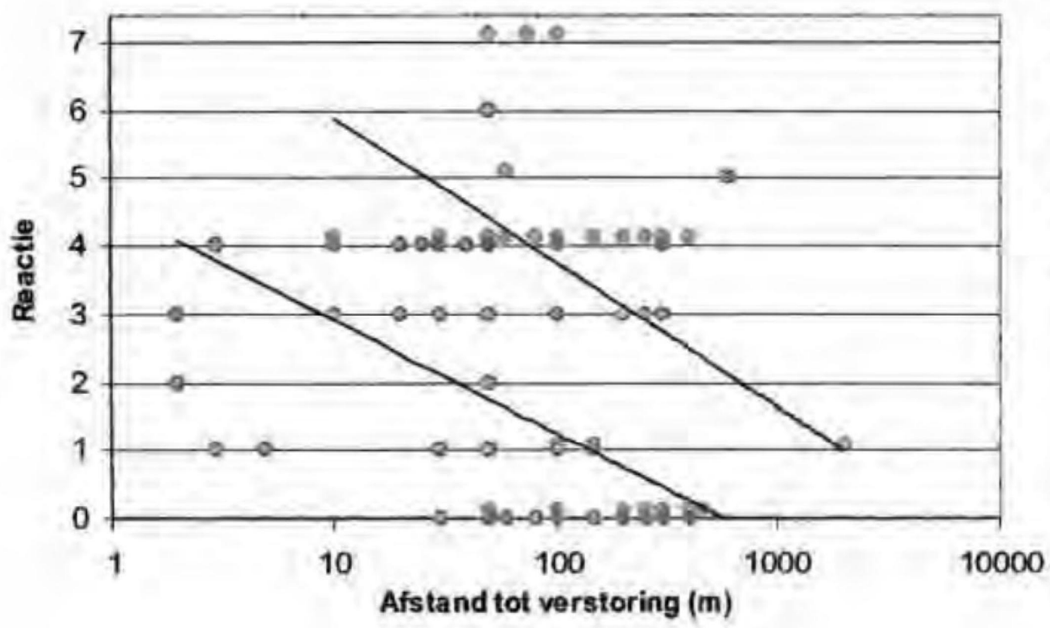
Een logistisch regressiemodel (tabel 10) wees uit dat er een duidelijk effect was van de afstand waarop de verstoring plaatsvond, en dat er een verschil bestaat in de reactie op verstoring tussen ganzen en Smienten. Bovendien verschilt het effect van de afstand tussen deze twee soortgroepen en ook tussen het type verstoring (wel of niet stortgerelateerd). Dit laatste kan begrepen worden als volgt: niet stortgerelateerde verstoringen als overvliegende vliegtuigen brengen ondanks een grote afstand toch vaak hevige reacties teweeg. Het type verstoring is in dit model niet statistisch significant maar dit wordt volledig veroorzaakt door de aanwezigheid van de interactie tussen type en afstand. Zonder deze interactie is het type verstoring significant zoals eerder beschreven (Wald $\chi^2 = 15.59$, $P < 0.0001$).

44653307 0076

Tabel 10. *resultaten van een logistisch regressiemodel met reactie op verstoring (8 klassen, zie tabel 6) als afhankelijke variabele.*

Factor	vrijheidsgraden	Wald χ	*P*
type verstoring	1	0.06	0.81
afstand	1	13.58	< 0.0005
soortgroep	1	9.20	< 0.005
type × afstand	1	8.60	< 0.005
soortgroep × afstand	1	3.11	0.08

Ganzen bleken veel gevoeliger voor verstoring dan Smienten. Bij verstoringsafstanden van minder dan 1000 meter was vaak al een aanzienlijke reactie merkbaar waarbij tenminste een deel van de vogels opvloog. Bij Smienten was vanaf ongeveer 200 meter regelmatig een reactie merkbaar maar zelfs bij afstanden kleiner dan 100 meter vlogen Smienten lang niet altijd op terwijl dit bij ganzen op een uitzondering na nooit gebeurde (Figuur 17). De vastgestelde verschillen komen goed overeen met de algemene reactie op verstoring door ganzen en Smienten zoals beschreven door Krijgsveld et al. (2004) en samengevat in tabel 3.



Figuur 17. *De relatie tussen de afstand tot de verstoringsbron en de reaktie uitgedrukt in klassen volgens tabel 6 bij Ganzen (rode punten) en Smienten (blauwe punten). Door gebruik van een logaritmische schaal op de x-as zijn de m.b.v. logistische regressie gevonden verbanden hier min of meer lineair.*

44653307 0076

5. Conclusies

De stortwerkzaamheden lijken het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen negatief te beïnvloeden. Dit blijkt uit het volgende:

- De aantallen op de Kaliwaal slapende ganzen zijn niet of zwak negatief gecorreleerd met de aantallen op de andere drie slaapplaatsen. Bij toename in het gebied blijven de aantallen op de Kaliwaal laag.
- Het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen neemt toe met het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling.
- Gelijktijdig nemen de aantallen op de andere drie slaapplaatsen dan af, er vindt dus een verschuiving plaats.
- Het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen neemt toe op de eerste dag zonder stort, en neemt af wanneer de stort wordt hervat. Op de overige drie slaapplaatsen is dit precies andersom.
- Het westelijk en noordelijk deel van de Kaliwaal wordt tijdens stortwerkzaamheden geheel gemeden als slaapplaats.
- Het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen neemt sinds de start van de stortwerkzaamheden in 2003 af en was bijzonder laag tijdens de telperiode in 2004 in vergelijking met dezelfde periode in voorgaande jaren.

Er was echter geen enkel aantoonbaar effect van stortwerkzaamheden op de aantallen Smienten die op de plas verbleven. Ook werd vastgesteld dat Smienten veel minder gevoelig waren voor allerlei verstoringbronnen dan ganzen. Dit komt goed overeen met wat uit de literatuur bekend is over de verstoringgevoeligheid van ganzen en Smienten. De aantallen overdag op en rondom de Kaliwaal aanwezige ganzen waren niet gerelateerd aan stortwerkzaamheden. Stortwerkzaamheden zorgden overdag slechts voor geringe verstoring. Andere bronnen hadden dikwijls grotere gevolgen.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat ganzen de Kaliwaal tijdens stortwerkzaamheden kennelijk als onveilig opvatten als *slaapplaats*, terwijl ganzen, en ook Smienten, *overdag* niet of nauwelijks worden gehinderd door deze werkzaamheden.

De sterke verlichting en het geluid op het stortponton werken waarschijnlijk afschrikwekkend op ganzen die in de schemering aan komen vliegen op zoek naar een slaapplaats. Mist bemoeilijkte enkele van de tellingen op de overige drie slaapplaatsen, en aantallen werden daar welhaast zeker onderschat op deze dagen. Desalniettemin werd ook waargenomen dat tijdens mist meer ganzen op de Kaliwaal sliepen. Ook werden iets meer Smienten geteld op dagen met mist. Een mogelijke verklaring voor dit fenomeen kan zijn dat de vogels het verlichtte stortponton bij aankomst in dichte mist niet kunnen zien, en de situatie daarom als veiliger inschatten. Samenvattend kan daarom gesteld worden dat werkzaamheden in schemering en donker de belangrijkste oorzaak lijken te zijn voor de lagere aantallen ganzen die van de slaapplaats gebruik maken tijdens stortwerkzaamheden. Het is mogelijk dat deze negatieve effecten kunnen worden verminderd wanneer alleen tussen zonsopgang en zonsondergang wordt gewerkt. Deze hypothese zou in verder onderzoek specifiek kunnen worden getoetst.

De aantallen overdag rondom de Kaliwaal foeragerende ganzen nemen de laatste jaren af. Deze afname is al begonnen in 2001, ruim voor de stortwerkzaamheden een aanvang namen. Bovendien werd er in 2004 geen relatie tussen stortwerkzaamheden en deze aantallen vastgesteld. De oorzaak van de afname moet dus ergens anders worden gezocht, en de meest voor de hand liggende reden is het invoeren van jaarrond beweiding met paarden waardoor de vegetatie langzaamaan verruigt (mond. med. [redacted] 5.1.2e

De aantallen ganzen die in 2004 sliepen in de Hiensche Uiterwaard zijn hoger dan wat uit voorgaande jaren bekend was. Ook werd de plas bij IJzendoorn dagelijks benut door slapende ganzen terwijl dit voorheen "met enige regelmaat" gebeurde. Deze toenames kunnen een gevolg zijn van het uitwijken van ganzen die normaliter de Kaliwaal als slaapplaats gebruikten. Ze illustreren echter ook het dynamische karakter van de aantallen ganzen die van slaapplaatsen gebruik maken. In dit licht is het ook belangrijk te benadrukken dat de aantallen op de Kaliwaal in 2004 weliswaar laag waren, maar dat dit ook het geval was tijdens het eerste najaar waarin tellingen werden uitgevoerd door [redacted]. De toename op de Kaliwaal lijkt samen te hangen met een gelijktijdige afname op de meer naar het westen gelegen Kil van Hurwenen (mondelinge mededeling [redacted] De toename bij [redacted] zou hiervan ook een gevolg kunnen zijn.

6. Aanbevelingen

Naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek wordt een tweetal aanbevelingen gedaan:

- De mogelijkheid dat het uitsluitend *nà* zonsopgang en *vóór* zonsondergang uitvoeren van stortwerkzaamheden voldoende is om ganzen *niet* naar andere slaapplaatsen te doen uitwijken dient te worden onderzocht.
- De reguliere monitoring van de aantallen overwinterende watervogels op de Kaliwaal dient gecontinueerd te worden om de conclusie dat stortwerkzaamheden tot lagere aantallen leiden te kunnen staven danwel te verwerpen.

Toelichtend kan worden opgemerkt dat met de huidige werktijden (7.00 – 19.00) géén negatief effect van stortwerkzaamheden kan worden verwacht vanaf eind februari, wanneer het reeds zo vroeg licht respektievelijk donker wordt dat de werkzaamheden de slapende ganzen storen. Voortzetting van de reguliere monitoring zou moeten kunnen uitwijzen of dit inderdaad het geval is.

44653307 0076

Literatuur

VAN DEN BERGH L. 1998-2004. Vogels op en rondom de Kaliwaal 1-6. Rapporten Delgromij, Arnhem.

DAALDER R. & BROUWER H. 1984. Plankzeilen in natuur en landschap. Biologie en Samenleving, Universiteit van Amsterdam.

FOPPEN R. & VOSLAMBER B. 2003. Quick-scan prioritering soort- en biotoop bescherming. Sovon Informatierapport 2003/06. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

FOX A.D & MADSEN J. 1997. Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: implications for refuge design. Journal of Applied Ecology 34: 1-13.

GILL J.A., SUTHERLAND W.J. & WATKINSON A.R. 1996. A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. Journal of Applied Ecology 33: 786-792.

VAN DER JEUGD H.P., VAN DER VEEN I.T. & LARSSON K. 2001. Kin clustering in barnacle geese: familiarity or phenotype matching? Behavioral Ecology 13: 786-790.

KLEEFSTRA R. 2001. Slaapplaatstellingen van ganzen en zwanen in Midden- en Zuidwest Fryslân in het winterseizoen 2000/2001. FFF-rapport 68. Fryske Fereining foar Fjildbiology, Akkrum.

KOFFIJBERG K., VOSLAMBER B. & VAN WINDEN E. 1997. Ganzen en zwanen in Nederland – overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-94. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

KOKKO H. & SUTHERLAND W.J. 2001. Ecological traps in changing environments: Ecological and evolutionary consequences of a behaviourally mediated Allee effect. Evolutionary Ecology Research 3: 537-551.

KRIJGSVELD K.L., VAN LIESHOUT S.M.J., VAN DER WINDEN J. & DIRKSEN S. 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels – Literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg rapport 03-187 / Vogelbescherming Nederland.

MADSEN J. 1995. Impacts of disturbance on migratory waterfowl. Ibis 137: 67-74.

MAYHEW P.W. 1988. The daily energy intake of European wigeon in winter. Ornis Scandinavica 19: 217-223.

NEWTON I. 1998. Population Limitation in Birds. Academic Press, London

NOORDHUIS R. 1996. Watervogels en waterplanten in de randmeren. Limosa 69: 26-27.

OWENS N.W. 1977. Responses of wintering brent geese to human disturbance. Wildfowl 24: 123-130.

PROP J. & VULINK T. 1992. Digestion by barnacle geese in the annual cycle: the interplay between retention time and food quality. Functional Ecology 6: 180-189.

QUAMMEN D. 1996. The Song of the Dodo – Island Biogeography in an Age of Extinctions. Simon & Schuster, New York.

RIDDINGTON, R., HASSELS M., LANE S.J., TURNER P.A.. & WALTERS R. 1996. The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of brent geese *Branta b. bernicla*. Bird Study 43: 269-279.

SUTHERLAND W.J. 1998. The effect of local change in habitat quality on populations of migratory species. Journal of Applied Ecology 35: 418-421.

VAN ROOMEN M.W.J., HUSTINGS F. & KOFFIJBERG K. 2003. Handleiding monitoring-projekt watervogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

VAN ROOMEN M.W.J., BOELE A., VAN DER WEIDE M.J.T., VAN WINDEN E.A.J. & ZOETEBIER D. 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-97. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. Sovon Informatierapport 2000/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

VAN DER VEEN I.T. 2002. Seeing is believing: information about predators influences yellowhammer behavior. Behavioral Ecology and Sociobiology 51: 466-471.

44653307 0076

Bijlagen

Bijlage 1a. *Ochtendtellingen Hiensche Uiterwaard 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.*

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	[redacted]	0	0	0	491	49	0	330	
23-11		0	0	0	575	189	0	648	
24-11		0	0	0	50	17	0	168	mist
25-11		0	0	0	300	+	0	+	mist
26-11		0	0	83	950	400	0	219	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11		0	0	0	457	161	0	624	
30-11		3	0	0	832	197	0	235	
01-12		0	0	0	1.209	147	0	199	
02-12		0	0	0	1.281	196	7	347	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12		0	0	0	2.650	210	0	214	
06-12		0	0	0	1.921	209	0	229	
07-12	5.1.2e								niet geteld
08-12		0	0	0	6.418	690	2	302	
09-12									niet geteld
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12		0	0	0	8.380	226	13	224	
13-12		0	0	0	2.365	566	4	208	
14-12		0	0	14	1.265	291	25	65	
15-12		0	0	0	1.614	352	58	236	
16-12		0	0	0	2.030	369	0	261	
17-12		*0*	*0*	*0*	*2.051*	*390*	*0*	*99*	*inputing*
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12		0	0	0	3.120	430	2	266	
21-12		0	0	0	1.663	512	2	124	
22-12		*0*	*0*	*0*	*1.631*	*542*	*3*	*155*	*inputing*
Gemidd.		0,14	0	4,62	1.964	307	5,53	258	
Min.		0	0	0	50	17	0	65	
Max.		3	0	83	8.380	690	58	648	
N		21	21	21	21	21	21	21	

44653307 0076

Bijlage 1b. *Ochtendtellingen Plas bij IJzendoorn 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.*

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	[redacted]	0	0	0	482	295	0	46	
23-11		0	0	0	505	330	19	31	
24-11		0	0	0	0	97	0	47	mist
25-11		0	0	0	32	346	0	51	mist
26-11		0	0	0	40	70	0	26	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11		0	0	5	80	547	0	108	
30-11		0	0	0	265	550	0	32	
01-12		0	0	170	565	1.230	0	9	
02-12		0	0	5	1.370	910	3	51	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12		0	0	0	1.075	907	0	36	
06-12		0	0	80	1.365	2.260	0	49	
07-12	5.1.2e								niet geteld
08-12		0	0	13	2.160	1.770	2	19	
09-12									niet geteld
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12		0	0	0	285	1.280	0	7	
13-12		0	0	16	180	1.040	0	7	
14-12		0	0	21	265	1.035	0	35	
15-12		0	1	21	455	1.060	0	27	
16-12		0	0	36	1.075	1.615	1	145	
17-12		0	0	0	1.010	1.033	0	0	
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12		*0*	*0*	*0*	*856*	*624*	*1*	*34*	*inputing*
21-12		0	0	40	240	480	1	39	
22-12		0	0	22	315	730	0	20	
Gemidd.		0	0,05	20,4	578	853	1,29	39	
Min.		0	0	0	0	0	0	0	
Max.		0	1	170	2.160	2.260	19	145	
N		21	21	21	21	21	21	21	

44653307 0076

Bijlage 1c. *Ochtendtellingen Dreumelsche Waard 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.*

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	[redacted]	0	0	17	512	542	0	1.930	
23-11		0	0	1	544	543	0	1.750	
24-11		3	0	0	500	575	0	1.400	mist
25-11		0	0	0	16	77	0	2	mist
26-11		0	0	0	7	231	0	490	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11		0	0	0	25	150	3	700	mist
30-11		0	0	0	200	150	0	1.000	mist
01-12		0	0	0	857	128	0	1.500	
02-12		0	0	0	693	232	6	1.007	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12		0	0	0	300	85	0	489	
06-12		0	0	0	1.700	199	0	800	
07-12	5.1.2e								niet geteld
08-12		0	0	0	1.889	198	0	400	
09-12									niet geteld
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12		0	0	0	1.580	83	0	240	
13-12		0	0	0	1.290	35	0	100	
14-12		8	0	0	2.915	304	0	300	
15-12		0	0	0	2.335	185	0	198	
16-12		0	0	0	2.269	288	23	167	
17-12		0	0	0	1.919	174	0	219	
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12		4	0	0	1.450	420	5	980	
21-12		7	0	0	1.900	684	2	1.108	
22-12		0	0	0	2.140	502	8	1.250	
Gemidd.		1,05	0	0,86	1.194	286	2,24	769	
Min.		0	0	0	7	77	0	2	
Max.		8	0	17	2.915	684	23	1.930	
N		21	21	21	21	21	21	21	

44653307 0076

Bijlage 1d. *Ochtendtellingen Kaliwaal 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.*

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	[redacted]	0	0	0	450	150	0	1.275	
23-11		0	0	0	261	110	0	1.080	
24-11		0	0	22	1.675	218	10	900	mist
25-11		0	0	40	2.875	487	0	1.500	mist
26-11		0	0	40	1.390	661	60	756	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11		0	0	25	1.631	878	45	1.685	mist
30-11		0	0	220	2.830	976	15	870	mist
01-12		0	0	120	1.043	545	0	290	
02-12		0	0	145	1.335	750	0	390	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12		0	0	0	1.459	965	0	280	
06-12		0	0	0	863	806	0	455	
07-12	5.1.2e								niet geteld
08-12		0	0	0	260	412	0	260	
09-12		0	0	225	1.060	850	0	730	L vd Bergh
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12		0	0	150	1.355	465	0	355	
13-12		0	0	0	1.149	426	0	240	
14-12		0	0	35	1.232	413	0	180	
15-12		0	0	88	1.414	582	0	149	
16-12		0	0	360	2.315	584	57	230	
17-12		0	0	210	1.760	460	33	290	
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12		18	0	214	2.900	800	75	560	
21-12		8	50	550	3.590	792	60	450	
22-12		10	0	715	4.300	715	49	255	
Gemidd.		1,64	2, 27	144	1.689	593	18,6	599	
Min.		0	0	0	260	110	0	149	
Max.		18	50	715	4.300	976	75	1.685	
N		22	22	22	22	22	22	22	

44653307 0076

Bijlage 2. *Maximale aantallen watervogels per teldag op de Kaliwaal 1997-2004 naar van den Bergh (1998-2004).*

datum	Kl. Zwaan	Ta. Rietg.	To. Rietg.	Kolgans	Gr. Gans	Br.gans	Smient	Totaal	Ganzen
18-sep-97	0	0	0	0	1335	2	295	1.632	1.337
9-okt-97	0	0	0	0	371	1	597	969	372
12-nov-97	4	0	22	365	388	6	952	1.737	781
19-nov-97	5	0	22	960	515	14	1.040	2.556	1.511
10-dec-97	0	0	2	770	63	0	2.115	2.950	835
24-dec-97	0	0	46	2.030	145	0	1.725	3.946	2.221
8-jan-98	12	0	33	2.560	158	17	4.290	7.070	2.768
21-jan-98	0	0	350	6.100	282	190	2.350	9.272	6.922
4-feb-98	0	0	206	220	54	4	1.635	2.119	484
19-feb-98	0	0	345	225	18	0	2.075	2.663	588
11-mrt-98	0	0	0	88	33	0	2.650	2.771	121
20-apr-98	0	0	0	0	31	0	8	39	31
26-nov-99	0	0	86	1.380	145	0	1.655	3.266	1.611
9-dec-99	0	0	95	2.750	126	4	785	3.760	2.975
23-dec-99	0	25	83	4.475	204	23	1.525	6.335	4.810
7-jan-00	0	22	29	355	89	4	6.215	6.714	499
20-jan-00	0	0	528	8.010	190	102	4.215	13.045	8.830
3-feb-00	0	3	45	2.715	54	14	1.690	4.521	2.831
17-feb-00	0	155	1.040	10.450	500	285	2.575	15.005	12.430
16-mrt-00	0	0	12	66	96	0	1.956	2.130	174
13-apr-00	0	0	1	1	238	10	38	288	250
17-nov-00	0	0	49	183	715	1	1.560	2.508	948
8-dec-00	0	23	395	3.860	163	1	2.190	6.632	4.442
22-dec-00	0	17	230	5.180	487	14	1.880	7.808	5.928
9-jan-01	0	61	1.770	10.510	640	126	3.120	16.227	13.107
12-jan-01	4	0	226	386	309	0	3.850	4.775	921
24-jan-01	0	22	785	2.715	251	44	2.150	5.967	3.817
25-jan-01	12	57	926	5.380	963	165	2.555	10.058	7.491
2-feb-01	0	31	275	4.280	415	176	2.650	7.827	5.177
23-feb-01	0	24	765	4.125	291	2.500	2.735	10.440	7.705
8-mrt-01	0	32	1.506	4.650	235	101	3.055	9.579	6.524
13-apr-01	0	0	0	5	196	0	35	236	201
23-nov-01	0	0	215	3.125	536	18	1.970	5.864	3.894
7-dec-01	0	5	401	3.780	650	50	2.235	7.121	4.886
20-dec-01	0	46	1.460	6.270	530	363	1.515	10.184	8.669
8-feb-02	14	86	755	8.460	815	261	3.310	13.701	10.377
27-feb-02	0	2	26	555	357	0	1.380	2.320	940
15-mrt-02	0	0	0	17	224	0	2.480	2.721	241
12-apr-02	0	0	0	4	334	0	328	666	338
22-nov-02	0	0	363	380	515	5	912	2.175	1.263
5-dec-02	24	0	1.355	4.950	930	148	3.750	11.157	7.383
20-dec-02	2	36	985	4.300	605	39	3.050	9.017	5.965
10-jan-03	0	1	3	610	1.280	4	1.685	3.583	1.898
24-jan-03	11	118	953	10.095	1.078	121	2.820	15.196	12.365
7-feb-03	0	165	1.250	9.500	480	1.430	2.925	15.750	12.825
21-feb-03	5	550	1.965	24.400	1.045	785	5.195	33.945	28.745
21-nov-03	0	26	202	4.420	876	2	965	6.491	5.526
5-dec-03	0	105	765	1.070	428	2	225	2.595	2.370
19-dec-03	0	6	255	5.025	890	66	1.685	7.927	6.242
9-jan-04	0	34	645	4.895	750	118	3.065	9.507	6.442
23-jan-04	0	92	1.425	6.800	975	240	1.895	11.427	9.532
6-feb-04	20	281	1.260	5.700	1.150	335	2.125	10.871	8.726
19-feb-04	0	315	2.275	6.890	1.110	335	1.765	12.690	10.925
5-mrt-04	0	9	365	1.635	673	17	1.580	4.279	2.699
16-apr-04	0	0	0	7	1.030	5	4	1.046	1.042
maximum	**24**	**550**	**2.275**	**24.400**	**1.335**	**2.500**	**6.215**	**33.945**	**28.745**

44653307 0076

Bijlage 3. *Aantallen watervogels per telling in telgebieden RG1560 en RG1581 1993-2004.*

datum	Kl. Zwaan	Ta. Rietg.	To. Rietg.	Kolgans	Gr. Gans	Br.gans	Smient	Totaal	Ganzen
sep-93					550		4	554	550
okt-93					256		2.230	2.486	256
nov-93	3				510		1.850	2.363	510
dec-93	13		2		102		2.640	2.757	104
jan-94							1.600	1.600	0
feb-94	112			80	19		4.640	4.851	99
mrt-94				100	12		2.412	2.524	112
apr-94					2		250	252	2
sep-94					130		0	130	130
okt-94					450		520	970	450
nov-94				44	560		916	1.520	604
dec-94							2.680	2.680	0
jan-95			120	1.810	46		4.440	6.416	1.976
feb-95					46		1.110	1.156	46
mrt-95	1				24		2.976	3.001	24
apr-95					11		12	23	11
sep-95				1	302		340	643	303
okt-95					396	10	720	1.126	406
nov-95					160		2.130	2.290	160
dec-95				800		2	416	1.218	802
jan-96							1.800	1.800	0
feb-96					54		20	74	54
mrt-96				1.800	120		814	2.734	1.920
apr-96					26		320	346	26
sep-96					504		360	864	504
okt-96				60	770		950	1.780	830
nov-96				30	762		3.866	4.658	792
dec-96				5.800	520		4.218	10.538	6.320
feb-97					150		2.825	2.975	150
mrt-97					61		3.320	3.381	61
apr-97					70		2	72	70
sep-97					796		120	916	796
okt-97					572		456	1.028	572
nov-97				478	283	6	4.030	4.797	767
dec-97				1.700	290	4	3.500	5.494	1.994
jan-98		45		550	326	7	5.572	6.500	928
feb-98		13		3.185	277	55	4.840	8.370	3.530
mrt-98		2		180	92	36	2.787	3.097	310
apr-98					76		4	80	76
sep-98					300			300	300
okt-98					664		662	1.326	664
nov-98				100	54		660	814	154
dec-98				121	35		2.765	2.921	156
jan-99		6		714	178	12	3.616	4.526	910
feb-99				800	100		2.500	3.400	900
mrt-99					36		330	366	36
apr-99					64		50	114	64
sep-99					330	4	40	374	334
okt-99					325	5	405	735	330
nov-99				2.450	169	9	505	3.133	2.628
dec-99				100	330		1.070	1.500	430

44653307 0076

***Bijlage 3.** vervolg*

datum	Kl. Zwaan	Ta. Rietg.	To. Rietg.	Kolgans	Gr. Gans	Br.gans	Smient	Totaal	Ganzen
jan-00				694	315	104	3.216	4.329	1.113
mrt-00				1	16		1.182	1.199	17
apr-00					81	7	1	89	88
sep-00				1	187	7	130	325	195
okt-00				46	1.200	1	205	1.452	1.247
nov-00				373	551	5	2.026	2.955	929
dec-00				1.800	425		4.031	6.256	2.225
jan-01	4				275		1.588	1.867	275
feb-01			33	1.758	36	22	2.205	4.054	1.849
mrt-01				70	132		800	1.002	202
apr-01					81		33	114	81
sep-01				30	755	24	40	849	809
okt-01				27	1.186		340	1.553	1.213
nov-01				1.407	120	31	1.103	2.661	1.558
dec-01	6			74	19		3.040	3.139	93
jan-02				1.900	46	90	2.510	4.546	2.036
feb-02	11	86	755	8.610	1.950	261	798	12.471	11.662
mrt-02				54	189		2.272	2.515	243
apr-02					86		118	204	86
sep-02					450		300	750	450
okt-02				361	306	17	71	755	684
nov-02			345	115	586	18	354	1.418	1.064
dec-02					450		439	889	450
jan-03				7	173	65	3.199	3.444	245
feb-03		5	28	844	210	17	3.231	4.335	1.104
mrt-03				530	336	15	721	1.602	881
apr-03				4	598	15	115	732	617
nov-03				90	475		500	1.065	565
dec-03				795	480	19	360	1.654	1.294
jan-04				110	350		1.560	2.020	460
mrt-04				605	205		290	1.100	810
apr-04				7	245	28	3	283	280
maximum	**112**	**86**	**755**	**8.610**	**1.950**	**261**	**5.572**	**12.471**	**11.662**

44653307 0076

Bijlage 7
Inventarisatie amfibieën 2006

Jong, Th. de, 2006. *Amfibieën in de Lunenburgerwaard en de Drutensche Waarden. Bureau Viridis, Culemborg. Juni 2006.*

AMFIBIEËN IN DE LUNENBURGERWAARD EN DE DRUTENSCHE WAARDEN

Juni 2006

[redacted]

In opdracht van:

Jos Rademakers, Ecologie en Ontwikkeling

BUREAU VIRIDIS

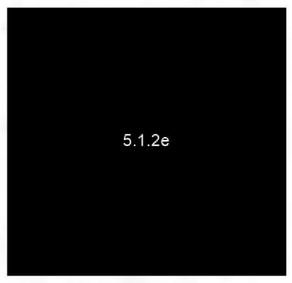
BUREAU VIRIDIS
Rijnlaan 25, 4105 GS Culemborg
Tel: 06 44642269 / (0345) 476545
Fax: 0345 476572
e-mail: [redacted]@planet.nl
http://www.bureau-viridis.nl

© Bureau Viridis, Culemborg

Tekst en samenstelling:

Foto's:

Foto omslag:



In opdracht van: Jos Rademakers Ecologie en Ontwikkeling

Wijze van citeren: Jong, Th. 2006. Amfibieën in de Lunenburgerwaard en de Drutensche Waarden. Bureau Viridis, Culemborg

Inhoud

1	Inleiding		2
2	Veldwerk		2
	2-1	Drutensche Waarden	2
	2-2	Lunenburgerwaard	3
3	Resultaten		3
	3-1	Drutensche Waarden	3
	3-2	Lunenburgerwaard	4
4	Conclusie		5
5	Literatuur		5

1 Inleiding

Op verzoek van Jos Rademakers Ecologie en Ontwikkeling is een globaal onderzoek verricht naar de in de Drutensche Waarden en de Lunenburgewaard voorkomende amfibieën van lijst 2 en 3 van de Flora- en faunawet. In concreto betekent dit dat onderzoek is verricht naar de aanwezigheid van rugstreeppad, kamsalamander en poelkikker in de Drutensche Waard. In de Lunenburgerwaard heeft het onderzoek vooral gericht op de mogelijke aanwezigheid van kamsalamander, poelkikker en heikikker.

2 Veldwerk

Het veldwerk heeft zich gericht op het opsporen van, op basis van terreingesteldheid en geografische ligging, te verwachten amfibiesoorten uit lijst 2 en 3 van de Flora- en faunawet. Soorten die vermeld staan in lijst 2 zijn, gezien de geografische ligging van de terreinen, niet te verwachten. Om deze reden wordt in het verdere verslag slechts de soorten uit tabel 3 genoemd.
Tabel 1 geeft een overzicht van die soorten.

Soort	Wetenschappelijke naam	Lijst 3
Heikikker	*Rana arvalis*	
Kamsalamander	*Trituris cristatus*	
Poelkikker	*Rana lessonae*	
Rugstreeppad	*Bufo calamita*	

Tabel 1: In de Drutensche Waarden en Lunenburgerwaard te verwachten amfibiesoorten uit lijst 3 van de Flora- en faunawet.

2-1 Drutensche Waarden

De Drutensche Waarden zijn op twee avonden bezocht: 24 april en 9 mei. Tijdens het eerste bezoek was het water van de Waal dermate hoog dat oeverwal, tussen de rivier en de zandafgraving, niet bereikt kon worden. Op 9 mei was het water lager, waardoor ook een deel van de oeverwal kon worden onderzocht. Het gebied is onderzocht op de aanwezigheid van rugstreeppadden, poelkikkers en kamsalamanders. Gezien de gesteldheid van het gebied is het niet te verwachten dat er andere amfibieën van lijst 3 van de Flora- en faunawet in het gebied voorkomen.
De gehele oever van de zandafgraving is onderzocht op de aanwezigheid van rugstreeppadden. Rugstreeppadden verzamelen zich in de paartijd (april tot en met mei) in koren aan de rand van ondiep water. In de koren kwaken de mannetjes om de vrouwtjes te lokken. Dit geluid is op 100-den meters afstand hoorbaar en is een goed middel om rugstreeppadden te inventariseren. Daarnaast is de gehele oever met een sterke zaklantaarn afgezocht op de aanwezigheid van vrouwtjes, niet roepende mannetjes en eisnoeren.
Aan de oost kant van de zandafgraving bevinden zich twee poelen en enkele drassige plaatsen. De poelen zijn met behulp van een zaklantaarn afgezocht op de aanwezigheid van kamsalamanders. Kamsalamanders zijn vooral nachtactieve dieren die zich met een sterke lamp goed op laten sporen. Alle watersalamanders zetten hun eieren één voor één af tussen omgevouwen blaadjes. Deze omgevouwen blaadjes zijn door ervaren herpetologen goed op te sporen. De er tussen gevouwen eitjes zijn in dit deel van Nederland tot op soort te determineren.
Poelkikker verzamelen zich net als rugstreeppadden gedurende de paartijd in koren. Het geluid dat de soort produceert is soortspecifiek waardoor de poelkikker goed op basis van het geluid is te inventariseren.

2-2 Lunenburgerwaard

44653307 0076

Aan de Lunenburgerwaard is op 26 april één avondbezoek gebracht en op 5 mei een kort dagbezoek. Er is vooral gelet op de aanwezigheid van kamsalamaders, poelkikkers en heikikkers. Gezien de gesteldheid van het terrein is het niet te verwachten dat er andere soorten uit lijst 3 van de Flora-en faunawet zullen voorkomen.
De aanwezigheid van kamsalamanders is onderzocht door met een sterke lamp het water af te zoeken naar volwassen dieren en eieren.
Heikikker en poelkikker zijn op geluid en visueel geïnventariseerd.

3 Resultaten

3-1 Drutensche Waarden

Hieronder worden de resultaten gepresenteerd van het onderzoek in de Drutensche waarden. Er zijn drie amfibie soorten aangetroffen: gewone pad, bastaardkikker en kleine watersalamander. Tabel 1 geeft een overzicht. Daarna worden de soorten uit lijst 3 van de Flora- en faunawet apart besproken.

Soort	Wetenschappelijke naam	Lijst 1	Lijst 2	Lijst 3
Gewone pad	*Bufo bufo*	x		
Bastaard kikker	*Rana* kl *esculenta*	x		
Kleine watersalamander	*Triturus vulgaris*	x		

Tabel 1: In de Drutensche Waarden aangetroffen amfibieën met vermelding van voorkomen in de lijst en van de Flara- en faunawet.

Rugstreeppad
Tijdens het onderzoek in de Drutensche Waarden zijn geen rugstreeppadden aangetroffen, Geschikte voortplantingsplaatsen ontbreken groten deels. Door de waterfluctuaties zijn de oevers van de zandafgraving een ongeschikte voortplantingsplaats.
Ook in de drassige en deels ondergelopen weilanden aan de oostkant van de zandafgraving zijn geen rugstreeppadden aangetroffen.
Bij hoogwater loopt de oeverwal vrijwel jaarlijks onder water. Hierdoor is de oeverwal een ongeschikt overwinterings- en landbiotoop voor de rugstreeppad.

Kamsalamander
Beide poelen aan de oostkant van de zandafgraving en dan met name de meest oostelijke poel zijn in principe geschikte voortplantingsplaatsen voor de kamsalamander. De poelen bevatten helder water met een weelderige watervegetatie. Ondanks intensief zoeken zijn geen kamsalamanders of eieren ervan in de poelen aangetroffen.
Waarschijnlijk is het ontbreken van geschikt landbiotoop voor de kamsalamander (kleinschalig, afwisselend landschap met overhoekjes, bosjes, houtwallen en heggen) de oorzaak voor het ontbreken van de kamsalamander. Bovendien is door de regelmatige inundatie via kwel vanuit de rivier het gebied een ongeschikte overwinteringsplaats.

Poelkikker
Beide poelen aan de oostkant van de zandafgraving vormen ogenschijnlijk een geschikt voortplantingsbiotoop voor de poelkikker. De soort is echter niet waargenomen. Elders in het rivieren gebied komt de poelkikker wel in uiterwaarden voor. Vrijwel altijd betreft dat uiterwaarden die slechts bij hoge uitzondering (eens in de 10 jaar) onder water lopen. De Drutensche Waarden overstromen gemiddeld eens in de vijf jaar. Door inundatie via kwel uit de Waal staan de graslanden echter vrijwel jaarlijks onder water. Hierdoor is het een ongeschikt overwinteringsgebied voor de poelkikker.

3-2 Lunenburgerwaard

In de Lunenburgerwaard zijn vijf amfibiesoorten aangetroffen. Tabel 2 geeft een overzicht van de aangetroffen soorten.

Soort	Wetenschappelijke naam	Lijst 1	Lijst 2	Lijst 3
Gewone pad	*Bufo bufo*	x		
Bastaard kikker	*Rana* kl *esculenta*	x		
Meerkikker	*Rana ridibunda*	x		
Bruine kikker	*Rana temporaria*	x		
Kleine watersalamander	*Triturus vulgaris*	x		

Tabel 2: In de Lunenburgerwaard aangetroffen amfibieën met vermelding van voorkomen in de lijsten van de Flora- en faunawet.

Kamsalamander

Hoewel de poelen in de Lunenburgerwaard geschikte voortplantingsplaatsen voor de kamsalamander lijkt zijn, ondanks intensief zoeken, in de poelen geen kamsalamanders aangetroffen. Uit de literatuur is bekend dat kamsalamanders zich weinig of niet voortplanten in wateren met (veel) grote vissoorten (Lenders, 1992; Stumpel & Van der Voet, 1995; Thiesmeier & Kupfer, 2000).

In vrijwel alle onderzochte poelen in de Lunenburgerwaard komen veel vissen voor.

Bij het tweede bezoek op 5 mei zijn met behulp van elektrovisserij-apparatuur veel blankvoorns en brasems en in mindere mate snoek en baars aangetroffen. Tabel 3 geeft een overzicht van de aangetroffen vissoorten.

		Lijst 2	Lijst 3
Blankvoorn	*Rutilus rutilus*		
Rietvoorn	*Rutilus erythropthalmus*		
Baars	*Perca fluviatilis*		
Snoek	*Esox licius*		
Brasem	*Abramis brama*		
Kleine modderkruiper	*Cobitis taenia*		x
Tiendoornige stekelbaars	*Pungitius pungitius*		
Karper	*Cyprinus carpio*		

Tabel 3: Overzicht van in de poelen in de Lunenburgerwaard aangetroffen vissoorten met vermelding van voorkomen in de lijsten van de Flora- en faunawet.

De aanwezigheid van de kleine modderkruiper, vermeld in lijst 2 van de Flora en faunawet is niet verrassend. De soort komt vrij algemeen voor in allerlei watertypes (De Jong et al., 2004).

Poelkikker
De poelkikker is niet in de poelen van de Lunenburgerwaard aangetroffen. Wel twee andere groene kikkers, te weten de meerkikker en de bastaard kikker zijn in de poelen aangetroffen. Poelkikkers hebben een voorkeur voor kleinere, ondiepe wateren. Mogelijke zijn de poelen in de Lunenburgerwaard te groot en te diep voor de poelkikker.

Heikikker
De heikikker is eveneens niet in de Lunenburgerwaard aangetroffen. Het landbiotoop van de heikikker bestaat uit schrale moerasgebieden, ruige graslanden, grienden en hakhout. Voortplanting geschiedt op rijk begroeide ondiepe plaatsen in (voedselarme) wateren.
In de Lunenburgerwaard is geen voor de heikikker geschikt landbiotoop aanwezig.

4 Conclusie

In geen van de onderzochte wateren zijn amfibiesoorten uit lijst 3 van de Flora- en faunawet waargenomen. Oorzaken voor het ontbreken van de soorten zijn in de Drutensche Waarden vooral het veelvuldig hoge water en de daarmee gepaard gaande inundatie van geschikte gebieden.
In de Lunenburgerwaard is het ontbreken van geschikt landbiotoop (kamsalamander, heikikker) of het ontbreken van geschikt voortplantingsbiotoop (kamsalamander, poelkikker) oorzaak van het niet voorkomen van de soorten.

5 Literatuur

Delft, J.J.C.W., Th. De Jong & R.C.M. Creemers, 2003.
Soortbeschermingsplan kamsalamander. Provincie Utrecht, Utrecht.

Jong, Th. de, R. Beenen & P. Heuts, 2004.
Atlas van de Utrechtse vissoorten. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Provincie Utrecht, Utrecht.

Lenders, H.J.R. 1992.
Kamsalamander. In : Coelen, J.E.M. van der (Red) 1992. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Stichting RAVON, Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Maastricht.

Stumpel, A.H.P. & H. van der Voet, 1995.
Nieuwe poelen nuttig? Een oriënterend onderzoek naar de kolonisatie door kikkers, padden en salamanders. IBN-DLO, Wageningen.

Thiesmeier, B. & A. Kupfer, 2000.
Der Kammolch. Ein wasserdrache in Gefahr. Laurenti Verlag.

44653307 0076

Kaliwaal

Stortplan eerste vulfase

Definitief

Opdrachtgever:
Delgromij b.v.
Postbus 485
6800 AL Arnhem

Arnhem, april 1999
Grontmij Gelderland

Grontmij

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
1.1 Inleiding 3
1.2 Aanleiding 3
1.3 Leeswijzer 4

2 Stortperiode 5

3 Stratificatie 6

4 Kwaliteit van de te storten baggerspecie en stortlocaties 7

5 Wijze van storten eerste vulfase 9
5.1 Aanvoerwijze 9
5.2 Stortfasering eerste vulfase 9

Bijlage 1: Contourkaart van het Nader onderzoek (tekeningnummer 44A-24985) 13

Bijlage 2: Toelichting op aan te brengen hoeveelheid Groep I 14

Bijlage 3: Toelichting op aan te brengen hoeveelheid Groep III 18

Bijlage 4: Toegangsweg oostzijde, inclusief de locatie van het ponton met baileybrug en de weegbrug (tekeningnummer: 44A-24103) 23

Bijlage 5: Stortfasering eerste vulfase (filenaam: 44A25393) 24

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Dit stortplan beschrijft de wijze waarop de initiatiefnemer, Delgromij B.V. te Arnhem, voornemens is om de Kaliwaal in te richten en daarna met baggerspecie te vullen. De baggerspecieberging maakt onderdeel uit van het project Waaier van Geulen in de Waaluiterwaarden bij Boven-Leeuwen en Beneden-Leeuwen.

Bij het storten van baggerspecie wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende vulfasen:

- eerste vulfase, waarbij baggerspecie wordt gestort tot 1 m+NAP. Gedurende de eerste vulfase staat de Kaliwaal via de invaaropening in open verbinding met de rivier. Onderdeel van de eerste vulfase is het talud van NAP +1 tot +3 m voorzien van een afdichtende laag;
- tweede vulfase, waarbij baggerspecie wordt gestort tot 5 m+NAP. Voorafgaand aan de tweede vulfase wordt de invaaropening gesloten en worden op de taluds van 3,0 tot 7,5 m+NAP waar van nature geen afgezette sliblaag aanwezig is, bentonietmatten met klei aangebracht;
- eindfase, zodra het vulniveau van gemiddeld 5 m+NAP (na consolidatie) is bereikt, wordt het depot voorzien van een afdeklaag van 1 meter.

1.2 Aanleiding

Voor de aanvoer, het lossen en het bergen van baggerspecie in de Kaliwaal, zijn reeds diverse vergunningen aangevraagd en verleend. Voorschrift 3.16 van de door Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland verleende vergunning op grond van de Wet milieubeheer en voorschrift 6.1 van de door Rijkswaterstaat verleende vergunning op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren schrijven voor dat 3 maanden voor aanvang van de stortactiviteiten een stortplan, omtrent de wijze van storten, ter beoordeling aan Gedeputeerde Staten respectievelijk ter goedkeuring bij de waterkwaliteitsbeheerder moet worden ingeleverd. Pas na goedkeuring van dit stortplan mag worden begonnen met de stortactiviteiten.

De verleende vergunning op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren maakt daarbij onderscheid tussen de eerste vulfase, de tweede vulfase en de eindfase. Dit onderscheid is terug te vinden in het voorliggende stortplan: er wordt alleen ingegaan op het stortplan voor de eerste vulfase. Stortplannen voor de tweede vulfase en de eindfase worden, drie maanden voor aanvang van de betreffende fasen ter goedkeuring ingediend bij het bevoegd gezag.

In voorschrift 3.16 van de vergunning op grond van de Wet milieubeheer is voorgeschreven welke onderwerpen in het stortplan aan de orde moeten komen. Het voorliggende stortplan voor de eerste vulfase voldoet aan dit voorschrift, behoudens de onderwerpen uitsleep[1] (voorschrift 3.28) en maximale storthoogte (voorschrift 3.24). Deze aspecten zijn pas in de tweede vulfase

[1] Onder uitsleep wordt verstaan: gestorte baggerspecie dat als zwevend stof (in suspensie) de Kaliwaal verlaat. In paragraaf 7.6 van het milieu-effectrapport is aangegeven dat de grootste effecten als gevolg van uitsleep worden verwacht aan het einde van de tweede vulfase. Het optreden van uitsleep wordt gemonitoord.

44653307 0076

aan de orde, en zullen derhalve in het stortplan voor de tweede vulfase worden opgenomen. Zoals is aangegeven zal ook dit stortplan ter beoordeling aan Gedeputeerde Staten worden voorgelegd en ter goedkeuring bij de waterkwaliteitsbeheerder worden ingeleverd.

1.3 Leeswijzer

In het stortplan voor de eerste vulfase komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- stortperiode (hoofdstuk 2);
- stratificatie (hoofdstuk 3)
- kwaliteit van het te storten baggerspecie en stortlocatie (hoofdstuk 4);
- wijze van storten (hoofdstuk 5).

Onderdeel van dit rapport is een vijftal bijlagen.

44653307 0076

2 Stortperiode

De stortperiode van de Kaliwaal is:
- van 1 maart tot 31 juni;
- van 1 september tot 15 december.

Vanaf 15 december tot 1 maart van ieder jaar zullen omwille van het rusten, overnachten en foerageren van diverse vogelsoorten geen stortactiviteiten in de Kaliwaal plaatsvinden.
Als grote aantallen wintergasten voor 15 december aanwezig zijn op de Kaliwaal, zal het gedrag van de vogels op de dan aanwezige stortactiviteiten door een onafhankelijke deskundige worden gevolgd en vastgelegd. Zo nodig worden passende maatregelen getroffen om verstoring van deze vogels zo goed mogelijk tegen te gaan.
Indien uit de monitoring blijkt dat gedurende de winterperiode overwinterende vogels geen hinder van het storten in de Kaliwaal ondervinden, zal aan Gedeputeerde Staten worden verzocht, de periode waarin niet mag worden gestort, te beperken, dan wel op te heffen.

44653307 0076

3 Stratificatie

Stratificatie is het proces waarbij een thermische gelaagdheid in de waterlaag aanwezig is. Deze gelaagdheid ontstaat doordat het koude water in het voorjaar door instraling en warme lucht de bovenste waterlaag opwarmt. De warme bovenlaag is lichter dan de koude onderlaag en blijft dus op de koude onderlaag 'drijven'. Deze twee lagen mengen gedurende de zomerperiode niet. De lagen zijn gescheiden door een spronglaag, die zich in de Kaliwaal bevindt op ongeveer NAP -3 m bevindt. Pas als in het najaar de temperatuur van bovenlaag afkoelt en weer overeenkomt met die van de onderlaag zullen beide lagen weer mengen. Daarbij kunnen de in de onderste laag aanwezige verontreinigingen zich verspreiden over de gehele waterkolom[2].

Zodra een stortniveau boven NAP -3 m is bereikt, zal stratificatie niet langer optreden. Het stortregime is er dan ook op gericht de diepere delen van de plas als eerste te vullen, om zo stratificatie te voorkomen.

[2] Bron: Milieu-effectrapport - hoofdrapport, paragraaf 6.6.

44653307

0076

4 Kwaliteit van de te storten baggerspecie en stortlocaties

Bij het bergen van baggerspecie in de Kaliwaal worden vijf groepen baggerspecie onderscheiden. De diverse groepen komen in dit hoofdstuk uitgebreid aan de orde. In figuur 4.1 is schematisch weergegeven waar de groepen in de inrichting zullen worden toegepast.

Voor de kwaliteitscontrole van de aan te voeren partijen baggerspecie wordt verwezen naar het acceptatiereglement.

Groep I
Baggerspecie die voldoet aan de criteria voor Categorie I op grond van het Bouwstoffenbesluit, met een organische stofgehalte van meer dan 5% en een lutumgehalte van meer dan 20%. Voorwaarde van de provincie Gelderland is dat de gehele bodem van de Kaliwaal moet zijn voorzien van een voldoende dikke geconsolideerde sedimentatielaag. Uit het nader onderzoek[3] blijkt dat met name in de noordoosthoek zandige opduikingen op de bodem van de Kaliwaal aanwezig zijn. Verder is ter plaatse van de taluds tussen NAP +1 m en +3 m niet een voldoende dikke afdichtende laag aangetoond. In bijlage 1[4] zijn deze gebieden aangegeven. Omdat in de gebieden deels zand en deels een voldoende geconsolideerde sedimentatielaag aanwezig is, is in dit stortplan als uitgangspunt aangehouden dat ter plaatse van de zandige opduikingen (voornamelijk in de noordoosthoek) en de betreffende taluds, een extra afdekkende laag wordt aangebracht met een dikte van minimaal 1 meter. Indien met aanvullend onderzoek eenduidig kan worden aangetoond dat (lokaal) deze afdekkende sedimentatielaag wel aanwezig is, dan zal Delgromij b.v. aan de provincie Gelderland verzoeken om ter plaatse van deze gebieden af te mogen zien van het aanbrengen van de extra afdekkende laag.
In bijlage 2 is aangegeven hoe dik de aan te brengen laag dient te zijn, teneinde er voor te zorgen dat - na consolidatie en zettingen - in de eindfase aan de minimale dikte van 1 meter wordt voldaan.

Groep II
Baggerspecie met een kwaliteitsniveau van maximaal klasse 2[5]. Deze specie zal worden toegepast in aan te leggen kaden en in de afdeklaag van de Kaliwaal (NAP +5 m tot +6 m).

---

[3] De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het rapport 'Kaliwaal - Nulonderzoek ten behoeve van de aanlegfase. Onderdeel: Nader onderzoek inzake sedimentkartering en onderzoek naar de verspreiding van verontreinigingen naar bodem en grondwater', Grontmij Gelderland, december 1998, doc.nr: GLD5092.
[4] Bijlage 1 is afkomstig uit het genoemde nader onderzoek. Dit onderzoek gaat er vanuit dat ook onder en ten oosten van de geprojecteerde kade baggerspecie wordt gestort. De aanwezige stortruimte is echter nodig voor het aanleggen van de kade. Het stortplan gaat dan ook niet langer uit van het bergen van baggerspecie in dit deel van de Kaliwaal.
[5] Deze klassebepaling is afkomstig uit de Evaluatienota water (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994).

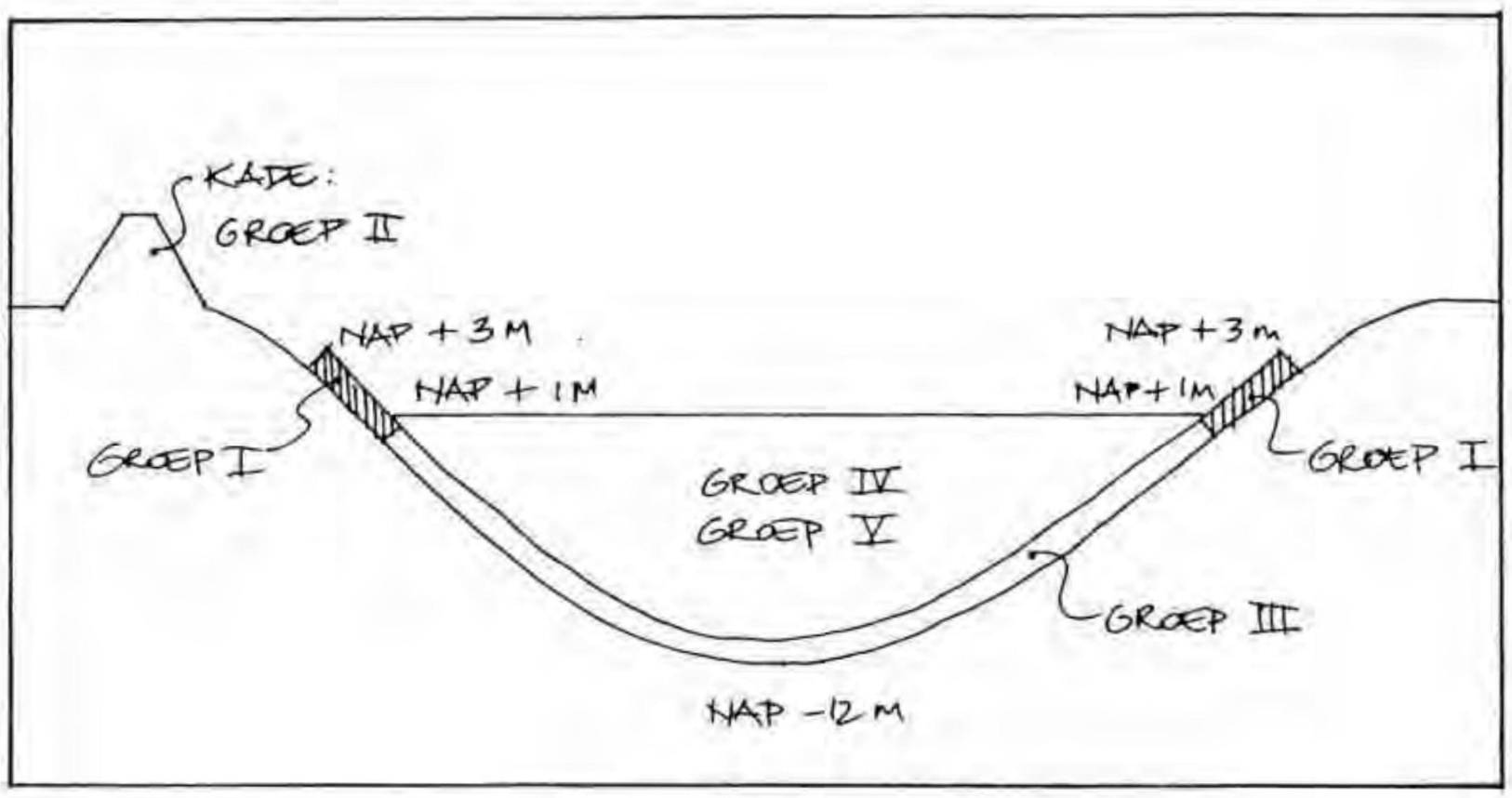
44653307 0076

Groep III
Baggerspecie met een organische stofgehalte van meer dan 5%, een kwaliteitsniveau van maximaal klasse 3[6] of baggerspecie die diffuus verontreinigd is (bijvoorbeeld uiterwaardenspecie) en alleen op basis van zware metalen een kwaliteitsniveau van klasse 4[6] heeft met een maximum klassegrensoverschrijding van 100%. Deze baggerspecie wordt toegepast over de gehele bodem van de Kaliwaal, in een laagdikte van minimaal 1 meter (conform voorschrift 3.22 van de vergunning op grond van de Wet milieubeheer). In bijlage 3 is aangegeven hoe deze laag wordt aangebracht en gecontroleerd.

Groep IV
Baggerspecie die voldoet aan de acceptatiecriteria zoals is verwoord in voorschrift 2.7 van de vergunning op grond van de Wet milieubeheer en voorschrift 4.3 van de vergunning op grond de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de 'te storten baggerspecie'. Deze baggerspecie heeft geen specifieke bestemming.

Groep V
Baggerspecie die voldoet aan de acceptatiecriteria, zoals zijn verwoord in voorschrift 2.7 van de vergunning op grond van de Wet milieubeheer en voorschrift 4.3 van de vergunning op grond de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, maar meer dan 60% zand bevat, en waarvan een verklaring is afgegeven die aangeeft dat een scheidingstechniek geen her te gebruikt dan wel nuttig toepasbaar zand oplevert. Deze baggerspecie heeft geen specifieke bestemming.

Figuur 4.1: Schematisatie van een dwarsdoorsnede van de Kaliwaal. Verwerkingslocaties van de onderscheiden groepen baggerspecie in de eerste vulfase.



[6] Deze klassebepaling is afkomstig uit de Evaluatienota water (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994).

44653307 0076

5 Wijze van storten eerste vulfase

5.1 Aanvoerwijze

Het grootste deel van de te bergen baggerspecie wordt per schip aangevoerd. Daarbij wordt het volgende onderscheid gemaakt:

- klasse 2 en 3-specie:
  deze baggerspecie wordt aangevoerd met een onderlosser of met een schip waarbij het baggerspecie wordt gelost met behulp van een grijperkraan in de stortkoker;
- klasse 4-specie:
  deze baggerspecie wordt aangevoerd met een schip dat alleen via de bovenzijde met behulp van een grijperkraan kan worden gelost. Het lossen van deze baggerspecie vindt plaats door gebruik te maken van een stortkoker. De stortkoker eindigt 1 meter boven de te bestorten ondergrond. Met een kraan wordt het baggerspecie uit het schip in de stortkoker gedeponeerd. Hierdoor kan de baggerspecie met een zo groot mogelijke dichtheid worden gestort. Deze wijze van lossen voorkomt een diffuse verspreiding van de klasse-4-specie in de plas.

Een deel van het baggerspecie wordt per as aangevoerd. Via een ponton met baileybrug wordt de baggerspecie in schepen of onderlossers gestort en vervolgens gelost zoals hierboven is beschreven. In bijlage 4 is een tekening opgenomen waarop de locatie van het ponton en de weegbrug zijn weergegeven.

In de eerste vulfase wordt tot een niveau van gemiddeld N.A.P +1 m gestort. Om het vulproces te volgen, wordt jaarlijks een dieptepeiling uitgevoerd. In combinatie met de geregistreerde loslocatie van het gestorte baggerspecie kan later worden nagegaan waar een bepaalde partij is gelost (evaluerend storten).

5.2 Stortfasering eerste vulfase

Voor het aanbrengen c.q. storten van de in hoofdstuk 4 genoemde groepen baggerspecie zijn stortvakken met de afmeting van 50 bij 50 meter vastgelegd (zie bijlage 5). De stortvakken worden gemarkeerd met bakens op de wal. Op de Kaliwaal worden het in gebruik zijnde stortvak met boeien gemarkeerd.

Uitgangspunt is dat alvorens baggerspecie groep IV en V kan worden gestort, de Kaliwaal wordt voorzien van in de vergunningen voorgeschreven lagen van baggerspecie groep I en III. Omdat de aangeboden partijen baggerspecie deels zullen voldoen aan de kwaliteitseisen van groep I en III en deels aan de kwaliteitseisen van groep IV en V, wordt de Kaliwaal gefaseerd ingericht. Baggerspecie dat voldoet aan de eisen van groep III, zal zo snel mogelijk over de gehele putbodem worden aangebracht.
Bij het aanbrengen c.q. storten van baggerspecie zijn in het voorliggende plan negen stortfasen onderscheiden. Deze fasen zijn weergegeven in de tekeningen van bijlage 5. De volgorde is zodanig dat de diepste delen van de Kaliwaal het eerst worden ingericht, conform voorschrift 3.19 van de vergunning op grond van de Wet milieubeheer.

44653307 0076

Zodra de baggerspecieberging operationeel is, zal zo spoedig mogelijk de kade in de noordoosthoek worden gerealiseerd. De snelheid waarmee dit kan plaatsvinden is afhankelijk van het beschikbaar komen van geschikt klasse 2 materiaal.

Baggerspecie van de groepen I en III wordt zodanig aangebracht dat de lagen van dit materiaal in de eindfase een dikte van 1 meter hebben. In bijlage 2 en 3 is beschreven hoe deze lagen worden aangebracht, in welke dikte, en hoe dit wordt gecontroleerd. De in de bijlagen beschreven methode is van toepassing voor elke stortfase in de eerste vulfase.

In het vervolg van deze paragraaf worden de negen stortfasen behandeld. In bijlage 5 zijn de onderscheiden fasen visueel weergegeven.

Stortfase 1
In de eerste stortfase wordt groep I aangebracht in de stortvakken H14 en H15, zoals op de tekening in bijlage 5 is weergegeven. De aangebrachte baggerspecie zal in de eindfase een dikte van 1 m hebben.

Stortfase 2
Deze fase betreft het aanbrengen van de laag met groep III (einddikte 1 meter) in het gebied dat wordt afgebakend door de stortvakken D12, D16, H12 en H16. Daarnaast wordt baggerspecie van groep I aangebracht aan de noordrand van de Kaliwaal (in de stortvakken A2 tot en met B19).

Stortfase 3
In deze stortfase bestaan drie verwerkingslocaties. In de zuidoostzijde (stortvak I21 tot en met M12) wordt groep I materiaal aangebracht. Centraal in de Kaliwaal (tussen de stortvakken D7, D11, H7 en H11) wordt groep III baggerspecie aangebracht.

In deze stortfase kan in het deel dat in de vorige stortfase is voorzien van groep III, een aanvang worden gemaakt met het storten van baggerspecie dat behoort tot de groepen IV en V. Dit gebied is in de derde stortfase afgebakend door de stortvakken E13, E15, G13 tot en met G15. Rondom deze stortlocatie wordt een bufferzone van 50 meter[7] in acht genomen. Deze bufferzone voorkomt dat baggerspecie van de groepen IV en V terecht komt op delen van de Kaliwaal die nog niet voorzien zijn van baggerspecie dat behoort tot groep III.

Stortfase 4
In de vierde stortfase wordt materiaal van groep I aangebracht aan de zuidwestzijde van de Kaliwaal (in de vakken I4 tot en met M12). Groep III wordt aangebracht in het noordelijk deel van de Kaliwaal, dit gebied is afgebakend door de vakken B7, A16, C7 en C16. De groepen IV en V worden gestort in het gebied tussen de stortvakken E8, E15, G8 en G15. Bij het aanbrengen van de groepen IV en V wordt opnieuw een bufferzone van 50 meter in acht genomen.

Stortfase 5
In deze stortfase wordt materiaal van groep I aangebracht aan de westzijde van de Kaliwaal (de stortvakken A2 tot en met H4) en in de noordoosthoek (het gebied dat wordt afgebakend door de stortvakken B20, G21, H19 en I20). Groep III wordt aangebracht in het zuidelijk deel van de Kaliwaal, dit gebied is afgebakend door de vakken I7, I16, K16, L7, en M13. De groepen IV en V

---

[7] De afmeting van de veiligheidszone is gebaseerd op voorschrift 3.25 van de vergunning op grond van de Wet milieubeheer, waarin is voorgeschreven dat alleen baggerspecie mag worden gestort buiten een straal van 50 meter vanuit de invaaropening.

44653307 0076

worden gestort in het gebied tussen de stortvakken B8, A15, G8 en G15. Bij het aanbrengen van de groepen IV en V wordt opnieuw een bufferzone van 50 meter in acht genomen.

Stortfase 6
Tijdens de zesde stortfase wordt materiaal van groep I aangebracht in de noordoosthoek van de Kaliwaal (stortvakken C21, C23, F23 tot en met G22). Groep III wordt aangebracht in het westelijk deel van de Kaliwaal, dit gebied is afgebakend door de vakken A3, B6, I4 en K6. De groepen IV en V worden gestort in het gebied tussen de stortvakken B8, A15, L8, L15 en M13. Bij het aanbrengen van de groepen IV en V wordt aan de oost- en westzijde een bufferzone van 50 meter in acht genomen.

Stortfase 7
In deze stortfase wordt materiaal van groep I aangebracht in de noordoosthoek van de Kaliwaal (stortvakken C23, C24, E25 tot en met F23). Groep III wordt aangebracht in het oostelijk deel van de Kaliwaal, dit gebied is afgebakend door de vakken B17, C21, G21 en K17. De groepen IV en V worden gestort in het gebied tussen de stortvakken A3, A15, I4, L15 en M13. Bij het aanbrengen van de groepen IV en V wordt aan de oostzijde een bufferzone van 50 meter in acht genomen.
In de zevende stortfase dient tevens het deel van de geprojecteerde kade dat is gelegen in de Kaliwaal, te zijn gerealiseerd. Het betreft het deel van de kade dat is gelegen in de stortvakken C25 en D26.

Stortfase 8
In de achtste stortfase wordt materiaal van groep III aangebracht in het meest oostelijk deel van de Kaliwaal, dit gebied is afgebakend door de vakken C22, C24, E25 en G22. De groepen IV en V worden gestort in het gebied tussen de stortvakken A3, B19, C20, H20, I4 en M13. Bij het aanbrengen van de groepen IV en V wordt aan de oostzijde een bufferzone van 50 meter in acht genomen.

Stortfase 9
In de laatst stortfase wordt vanuit het diepste punt de gehele Kaliwaal opgevuld tot een diepte van NAP +1 m.

Verantwoording

Titel	:	Kaliwaal - Stortplan eerste vulfase
Opdrachtgever(s)	:	Delgromij b.v.
Uitgegeven door	:	Grontmij Gelderland
Plaats en datum	:	Arnhem, 16 maart 1999
Auteur(s)	:	[redacted] 5.1.2e
Illustraties	:	
O.N.	:	1270231
Doc.nr.	:	GLD5223
Oplage	:	20-voud
Druk	:	eerste
Informatie	:	[redacted] 5.1.2e

Bijlage 1: Contourkaart van het Nader onderzoek (tekeningnummer 44A-24985)

44653307

VERKLARING

+1.00m GRENS GEOFYSISCH ONDERZOEK

GEBIED WAAR AANVULLEND ONDERZOEK NOODZAKELIJK IS VAN +1.00m TOT 3.00m IS OOK NOG AANVULLEND ONDERZOEK NODIG

+3.80m WATERLIJN

+7.50m
BENTONIET AFDICHTING
+3.00m

+ 434.250
165.500

+7.50m
+3.80m
+3.00m
+1.00m

GEPROJECTEERDE PLAS

+ 434.000
166.500

+ 433.500
165.500

+ 433.500
166.250

Project	KALIWAAL						
Opdrachtgever	DELGROMIJ B.V.						
Onderdeel	SCHEMATISATIE T.B.V. NULONDERZOEK VOOR DE AANLEGFASE						
Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A	NADER ONDERZOEK	10-12-'98	E.B	MLvL	12.7023.1	44A-24985	
					Bestelnummer	Formaat	Schaal
						A3	1:4000
					Get.	Datum	Filenaam
					E.B	9-11-'98	44A24985

Grontmij Adviseurs & Technisch Bureau
Vestiging Oosterhout
Velperweg 28
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Telefoon (026) 370 88 88
Telefax (026) 445 92 81

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum :

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

0076

Bijlage 2: Toelichting op aan te brengen hoeveelheid Groep I

Inleiding
Daar waar de sliblaag geheel of gedeeltelijk ontbreekt dient een kleilaag (verontreinigingsgraad maximaal Categorie I, materiaal: minimaal 5% organische stof; minimaal 20% lutum) te worden aangebracht. De dikte van deze aan te brengen laag dient vooraf te worden bepaald met geotechnische berekeningen[8].

Bij het aanbrengen zal de kleilaag, door het 'los storten', aanvankelijk een groter volume innemen dan in de eindsituatie aanwezig zal zijn. Door het eigen gewicht van de kleilaag en door de belasting van het te storten slib, zal het volume vervolgens in de loop der jaren afnemen.

De mate waarin het volume van de kleilaag afneemt hangt af van de samenstelling van het uitgangsmateriaal en de grootte van de bovenbelasting (slib) in de eindsituatie. Boven aan het talud van de put zal derhalve minder klei nodig zijn dan op een diepte van bijvoorbeeld 10 meter.

De exacte laagdikte kan alleen worden bepaald als de samenstelling van het uitgangsmateriaal bekend is, zodat de samendrukkingsconstante en het volumegewicht met een redelijke mate van zekerheid kunnen worden bepaald.

Aan de hand van samendrukkingsconstanten en volumegewichten kan de maximaal te verwachten zetting van de verschillende soorten klei worden berekend, bij de toekomstige belasting. Vervolgens kan worden berekend hoeveel kubieke meter klei op een bepaalde oppervlakte nodig is om in de eindsituatie (na zetting) minimaal 1 m klei over te houden. In de bijgevoegde toelichting is voor twee gangbare kleisoorten beargumenteerd hoe en hoeveel klei moet worden aangebracht.

Uitgangspunten
Ten aanzien van de huidige situatie zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:
- gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) aangenomen op NAP +4,0 m;
- geometrie dwarsprofiel zoals ingemeten ten behoeve van nulrapportage;
- bodemopbouw putbodem en -randen: niet samendrukbaar zand.

Voor de te bergen baggerspecie zijn de volgende uitgangspunten toegepast:
- volumegewicht te bergen specie aangenomen op 14,0 kN/m^3;
- baggerspecie aanbrengen tot NAP +5,0 m;
- baggerspecie afdekken met 1,0 m grond (tot NAP +6,0 m) met een volumegewicht van circa 16 kN/m^3 (aangenomen).

---

[8] In het Nader onderzoek (als genoemd in voetnoot 3), is aangegeven dat aan de hand van het rekenmodel FSCONBAG zal worden bepaald hoe dik de aan te brengen laag moet zijn. FSCONBAG is een programma dat geschikt is voor zettingsberekeningen van 'slurry-achtige' baggerspecie. Omdat Groep I zal bestaan uit steekvaste specie, kan FSCONBAG niet worden toegepast.

44653307 0076

Met betrekking tot de aan te brengen bekleding van klei onder de te bergen baggerspecie zijn de hierna genoemde uitgangspunten van belang:

- de aan te brengen klei is gerijpt en bestaat uit:
  - minimaal circa 20% lutum;
  - maximaal circa 10% organische stof;
  - 15% tot 35% zand;
- volumegewicht klei variërend van 15,5 tot 17,0 kN/m^3 (gangbare volumegewichten, geen extremen);
- samendrukbaarheid klei variërend van C=8 tot C=15 (Terzaghi);
- elke m^3 bestaat (in het schip) voor 70% uit kleibrokken en 30% holle ruimte tussen deze brokken.

Resultaten tweedimensionale zettingsberekeningen

Het dwarsprofiel van de put is ingevoerd in het model MZET en hierin is de aan te brengen bekleding van klei geschematiseerd als samendrukbare laag. De bestaande geometrie is ingevoerd als theoretisch niet samendrukbare ondergrond, omdat eventuele zettingen hiervan in dit kader niet relevant zijn. De baggerspecie, die in de komende jaren wordt gestort, is gemodelleerd als een belasting die op tijdstip 'nul' volledig aanwezig is. Vulscenario's en consolidatie van de baggerspecie zijn in dit kader niet relevant.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor twee verschillende kleisoorten:

- siltige klei (circa 15% zand): volumegewicht= 15,5 kN/m^3 en C=8;
- zandige klei (circa 35% zand): volumegewicht= 17,0 kN/m^3 en C=15.

Uit de berekeningen blijkt dat, bij een bovenbelasting van 3 tot 10 m slib, de siltige klei een zetting van gemiddeld 0,5 m zal kennen en de zandige klei een zetting van gemiddeld 0,25 m. Langs de randen, bij een bovenbelasting van circa 3 m slib, zijn de zettingen uiteraard kleiner dan in diepere delen van de put (> 10 m slib).

Omdat de samenstelling van de aan te brengen klei nog niet exact bekend is, wordt voor de hoeveelheidbepaling uitgegaan van een gemiddelde zetting en deze bedraagt ongeveer 0,35 m bij een aan te brengen laagdikte van 1,35 m (circa 25% zetting). Voor een nadere detaillering wordt verwezen naar tabel B2.2.

Bepaling aan te brengen hoeveelheid

Zoals reeds gesteld moet ±1,35 m klei worden aangebracht, waarvan na zetting de vereiste 1,0 m resteert. In de zettingsberekeningen is echter uitgegaan van vaste klei zonder holle ruimte tussen de brokken (kan modeltechnisch niet anders) en dus dient nog een extra factor in rekening te worden gebracht voor de holle ruimtes (30 %). Dit is nodig omdat anders de aangebrachte laagdiktes in de put niet kunnen worden gecontroleerd.

De aan te brengen hoeveelheid bedraagt:

$$\frac{1{,}35\ m\ vaste\ klei}{100\% \ -\ 30\%\ holle\ ruimte} \quad = \quad \pm 2{,}0\ m\ klei\ los\ gestort$$

Formule B2.1: berekening aan te brengen laagdikte los gestorte groep I specie

Wijze van uitvoering
Voorgesteld wordt de klei met een onderlosser te storten op de diepe gedeeltes, omdat dit eenvoudig en goedkoop is. De nauwkeurigheid van storten wordt voldoende geacht, omdat met de huidige GPS systemen de onderlossers nauwkeurig kunnen worden gepositioneerd en de verspreiding van het materiaal over de bodem uiteindelijk beperkt zal zijn. De ondiepe gedeeltes langs de randen kunnen bijvoorbeeld met een dragline of HGM met verlengde giek worden aangebracht.

Fasering
De aan te brengen klei (2,0 m) dient in twee slagen van 1,0 m met een tussenpose van drie maanden te worden aangebracht om een adequate afsluiting te verkrijgen van de zandondergrond.
Het idee hierachter is dat de eerste slag gedurende drie maanden onder water langzaam verweekt en bij het aanbrengen van de tweede slag wordt verdicht en verkneed.
Aangenomen wordt dat de holle ruimtes (30%) tussen de verweekte brokken van de eerste slag hierdoor verdwijnen en dat de eerste slag tevens zal zetten onder invloed van het gewicht van de tweede slag (5 à 10% van de laagdikte van de eerste slag).

Voor de tweede slag geldt hetzelfde, namelijk wanneer de baggerspecie wordt gestort zal ook de tweede slag, zij het in een later stadium, worden verdicht.
In tabel B2,1 is dit proces grafisch weergegeven. Hierbij wordt opgemerkt dat ervan wordt uitgegaan dat 80% van de eindzetting in een half jaar wordt bereikt.

Tabel B2.1: Aanwezige dikte klei in verschillende stadia

tijdstip (maanden)	dikte 1e slag (m)	volume-afname (%)	opmerkingen	dikte 2e slag (m)	volume-afname (%)	opmerkingen	aanwezig dikte (m
nul	1.00						1.00
3	0.70	30	verweking	1.00			1.70
9	0.65	5 à 10	zetting door 2e slag	0.70	30	verweking	1.35
eindsituatie na storten	0.50	25 - 5 à 10	zetting door baggerspecie	0.50	25	zetting door baggerspecie	1.00

Controle aangebrachte hoeveelheid
Een veel gebruikte methode voor het bepalen van de aangebrachte laagdikte, is meting in het profiel van ontgraving. Deze methode wordt in dit geval afgeraden voor de bepaling van de aangebrachte laagdikte, omdat het materiaal in het profiel van ontgraving gerijpt en ontwaterd is. Het materiaal zal in dit geval enkele maanden na aanbrengen verzadigd zijn en geroerd.
Voorgesteld wordt om de aangebrachte laagdikte te bepalen door de bodemhoogte op enkele willekeurig plaatsen te peilen op de volgende momenten:
- direct na het aanbrengen van de eerste slag;
- juist voor het aanbrengen van de tweede slag;
- direct na het aanbrengen van de tweede slag;
- zes maanden na het aanbrengen van de tweede slag.

De hierboven genoemde momenten zijn dezelfde als de in tabel B2.1 genoemde tijdstippen, waardoor een adequate controle van de voorspelde afname van de aangebrachte laagdikte mogelijk is, alsmede een vertaling naar de toekomst toe.

Indien de resultaten van de metingen afwijken van de berekende afname, kan met een Begemann boring een ongeroerd monster worden gestoken om de oorzaak van de afwijking vast te stellen. Hierna kunnen maatregelen worden getroffen, zoals:

- het uitvoeren van laboratoriumonderzoek, bijvoorbeeld:
  - volumegwicht bepalingen;
  - samendrukkingsproeven;
  - bepaling granulaire samenstelling;
- het uitvoeren van aanvullende berekeningen;
- het aanbrengen van een extra laag van een nog nader te bepalen dikte.

Voor de verrekening van de aangebrachte hoeveelheid klei, wordt doorgaans in het profiel van ontgraving gemeten. In aanvulling op de peiling van de bodemhoogte kan deze meting worden gebruikt voor de controle van onder andere de aanname van 30% holle ruimte tussen de brokken klei.

Overige uitvoeringsaspecten

Tijdens het storten zullen de kleibrokken niet recht naar beneden vallen, maar enigszins spreiden. Aangenomen wordt dat de spreiding ongeveer via een helling van 2:1 verloopt. Bij een waterdiepte van maximaal 10 m zal de spreiding derhalve maximaal 5 m aan weerszijden bedragen. De gevolgen van dit proces spelen alleen aan de randen en daarom hoeft slechts een beperkte hoeveelheid extra klei te worden aangebracht, namelijk maximaal 10 m^3 per strekkende meter te bekleden bodem.

Op die locaties waar reeds een laag geconsolideerd sediment aanwezig is, die echter dunner is 1 m en dikker dan 0,4 m, zal een te storen laagdikte overeenkomstig bovenstaande benadering worden bepaald.

Conclusies

Op basis van de verrichte berekeningen kan de aan te brengen laagdikte bij de verschillende bodemniveaus worden bepaald. In tabel B2.2 is een samenvatting van de aan te brengen laagdikte aangegeven.

Tabel B2.2: Aan te brengen laagdikte groep I

plaats	bodem (NAP)	laagdikte los gestort (m)	laagdikte vast (m)	zetting na 30 jaar (m)
rand	+3	1.70	1.20	0.20
	+2	1.80	1.25	0.25
	+1	1.85	1.30	0.30
noordoost hoek	0	1.95	1.35	0.35
	-2	1.95	1.35	0.35
	-4	2.00	1.40	0.40
	-6	2.10	1.45	0.45

De waarden in de tabel zijn afgerond op 0,05 m

Bijlage 3: Toelichting op aan te brengen hoeveelheid Groep III

Inleiding
Deze bijlage is minder uitgebreid dan bijlage 2. Enerzijds omdat in bijlage 2 reeds de algemene uitgangspunten zijn verduidelijkt en anderzijds omdat de fysische eigenschappen van de aan te brengen groep III specie minder bekend zijn.

De gehele put dient van een niveau van NAP -12 m tot NAP +3 m met specie te worden bekleed (materiaal: kwaliteitsniveau klasse 3 of diffuus verontreinigde uiterwaardenspecie, minder dan 60% zand en meer dan 5% organische stof). Evenals bij de aan te brengen laag van groep I, dient ook van deze laag de aan te brengen hoeveelheid vooraf te worden bepaald, zodat in de eindsituatie minimaal 1,0 m aanwezig is.

Ten opzichte van groep I zijn er enkele verschillen, namelijk:
- de specie kan gerijpt zijn (steekvast / normaal geconsolideerd), maar ook ongerijpt (natte bagger / ongeconsolideerd);
- de specie kan in verband met praktische redenen in één of meer slagen worden gestort;
- de specie dient te worden aan gebracht tot maximaal NAP -12 m in plaats van NAP -5 m;
- er is geen eis aan het lutumgehalte.

Door de hierboven genoemde verschillen kan de aan te brengen laagdikte van groep III sterk variëren. In de berekeningen zijn in de voorliggende bijlage daarom drie soorten specie onderscheiden:
- zandige specie
- kleiige specie;
- natte specie.

Berekeningswijze
Wanneer de aan te brengen specie van groep III bestaat uit specie zoals omschreven in bijlage 2 (zware zavel) en op een gelijke wijze wordt aangebracht, kan de aan te brengen hoeveelheid in principe worden afgelezen uit tabel B2.2 in bijlage 2. Alleen voor de diepere gedeelten dient een extra berekening te worden uitgevoerd met MZET en voor het aanbrengen in één slag dient de benadering enigszins te worden aangepast.

Indien de aan te brengen specie voor 50 tot 60% uit zand bestaat en weinig lutum (< 15%) bevat, zal de zetting aanmerkelijk minder zijn. De aan te brengen laagdikte zal derhalve ook minder zijn (orde grootte 20% minder). Het aanbrengen van gerijpte of ongerijpte specie is hierbij niet van groot belang, omdat het droge stofgehalte van zandige ongerijpte specie niet sterk verschilt van gerijpte specie. Een aanvullende berekening met MZET volstaat voor de bepaling van de aan te brengen laagdikte zandige specie.

Omdat de eisen minder beperkend zijn ten aanzien van de speciekeuze, dient een aanvullende berekeningswijze voor natte specie met een variërend lutum- en/of humusgehalte te worden opgesteld. Het droge stofgehalte en de samen-

44653307 0076

stelling van de natte specie in het profiel van ontgraving zijn hiervoor goede 'maatstaven'.

Berekeningsresultaten zandige specie
Bij de berekeningen zijn de onderstaande uitgangspunten ten aanzien van de materiaaleigenschappen aangehouden:

- gerijpte specie of ongerijpte specie;
- samenstelling:
  - circa 15% lutum;
  - circa 50% zand;
  - circa 10% organische stof;
- eigenschappen:
  - volumegewicht = 18,5 kN/m^3;
  - C2 = 30.

Uit de berekeningen blijkt dat de zettingen langs de randen (NAP +3 m tot NAP +1 m) 0,05 tot 0,10 m zullen bedragen. Op de diepe gedeelten (tot circa NAP -12 m) moet een zetting worden verwacht van 0,10 tot 0,15 m.

De gemiddeld aan te brengen laagdikte specie bedraagt 1,1 m en dient nog te worden vermenigvuldigd met een zogenaamde uitleveringsfactor, die op 1,1 is gesteld. De totaal aan te brengen laagdikte bedraagt hiermee circa 1,2 m.

Vanwege het zandige karakter zal deze specifieke specie (dat aanvankelijk uit brokken bestaat die snel uiteen vallen) niet uit brokken bestaan en derhalve is het toepassen van een factor 1,4 (100% waarvan 30% holle ruimte) in verband met de holle ruimte niet nodig. De holle ruimte is reeds in de uitleveringsfactor opgenomen.

Berekeningsresultaten gerijpt kleiige specie
Bij de berekeningen zijn de onderstaande uitgangspunten ten aanzien van de materiaaleigenschappen aangehouden:

- samenstelling:
  - circa 20% lutum;
  - circa 25% zand;
  - circa 10% organische stof;
- eigenschappen:
  - volumegewicht = 16,3 kN/m^3 (gemiddelde van 15,5 en 17,0)
  - C2 = 11,5 (gemiddelde van 8 en 15).

Uit de berekeningen blijkt dat de zettingen langs de randen (NAP +3 m tot NAP +1 m) circa 0,30 m zullen bedragen. Op de diepe gedeelten (tot circa NAP -12 m) moet een zetting worden verwacht van circa 0,40 m.

Op de berekende hoeveelheid van 1,3 tot 1,4 m dient nog een factor 1,4 te worden toegepast in verband met de holle ruimte tussen de brokken. De aan te brengen hoeveelheid los gestorte specie bedraagt daarmee:

- langs de randen: 1,85 m;
- op de diepe gedeelten: 2,00 m.

Wanneer de gerijpte specie in één slag wordt aangebracht, hoeft geen extra hoeveelheid te worden aangebracht. Het aanbrengen in twee slagen is namelijk alleen voorgesteld als extra zekerheid voor het snel doen uiteenvallen van de brokken van de eerste slag.

44653307 0076

Berekeningsresultaten natte specie

Uitgangspunten
Bij de berekeningen zijn de onderstaande uitgangspunten ten aanzien van de materiaaleigenschappen aangehouden:

- ongerijpt materiaal;
- samenstelling:
  - circa 20% lutum;
  - circa 15% zand;
  - minder dan 20% organische stof;
- eigenschappen:
  - volumegewicht = 15,5 kN/m^3;
  - C2 = 8.

Zetting
Uit de berekeningen blijkt dat de zettingen langs de randen (NAP +3 m tot NAP +1 m) 0,35 tot 0,40 m zullen bedragen. Op de diepe gedeelten (tot circa NAP -12 m) moet een zetting worden verwacht van circa 0,50 m. De aan te brengen laagdikte bedraagt zonder holle ruimtes dus circa 1,45 m, waarvan na zetting 1,0 m over blijft.

Hoeveelheidsbepaling
Omdat bij natte specie geen sprake is van holle ruimtes tussen de brokken, dient de vermenigvuldigingsfactor op een andere wijze te worden bepaald. Hiertoe dient het droge stofgehalte (gewichtspercentage) en de samenstelling (lutum, zand en organische stof) te worden bepaald van de natte specie, waarna de vermenigvuldigingsfactor als volgt kan worden bepaald.

De aan te brengen hoeveelheid bedraagt:

$$\frac{\%\ d.s.\ normaal\ geconsolideerde\ specie}{\%\ d.s.\ natte\ specie} = vermenigvuldigingsfactor$$

Formule B3.1: Berekening aan te brengen laagdikte natte specie
Waarin: % d.s. = percentage drogestof

Voor de bepaling van het droge stofgehalte van normaal geconsolideerde/steekvaste specie zijn in tabel B3.1 enkele richtwaarden opgenomen. Deze waarden zijn bepaald aan de hand van enkele honderden in het verleden gestoken ongeroerde monsters uit geheel Nederland.

Tabel B3.1: Droge stofgehaltes geconsolideerde specie

grondsoort	lutum (%)	organische stof (%)	zand (%)	droge stof (gew. %)
zandige specie	> 15	< 10	35 tot 50	70
siltige specie	± 30	< 10	5 tot 35	65
humeuze specie	± 30	10 tot 20	< 35	45
venige specie	± 25	20 tot 35	< 20	25
mineraal arme specie (veen)	< 20	> 35	< 10	10

De in de tabel vermelde samenstelling van grondsoorten zijn indicatief, afwijkingen kunnen in de natuur voorkomen en dienen op basis van ervaring te worden beoordeeld

44653307 0076

Rekenvoorbeelden
Aan de hand van de samenstelling van de baggerspecie, dient de aan te brengen hoeveelheid te worden bepaald met behulp van tabel B2.1 en formule B2.1. Vervolgens kan eveneens worden bepaald hoeveel vierkante meter kan worden bekleed met een bepaalde hoeveelheid baggerspecie. Bijvoorbeeld voor 2500 m^3 baggerspecie met 50% droge stof, 25% zand, 30% lutum en 9% organische stof wordt dit:

- $\frac{65\,[\%d.s.\ geconsolideerde\ specie]}{50\,[\%d.s.\ natte\ specie]} = 1{,}3 * 1{,}45\,[zetting] = 1{,}9$
- 2500 / 1,9 = maximaal 1300 m^2 bekleden.

Bij controle achteraf (na baggeren en/of storten) wordt voorgesteld de volgende geschatte vermenigvuldigingsfactoren te hanteren op basis van de best mogelijke schatting van de samenstelling van de specie in situ:

- kleiige specie = 1,4;
- humeuze specie = 1,5;
- venige specie = 1,6.

Hierbij dient nog een extra factor in rekening te worden gebracht voor de bijmenging van water tijdens het baggeren en die varieert doorgaans van 1,1 (bijvoorbeeld bij baggeren met knijper) tot 1,5 (bijvoorbeeld bij baggeren met cutterzuiger) en is tevens afhankelijk van de samenstelling van de specie en de transportafstand.

De aan te voeren laagdikte los gestorte specie (gemiddeld 1,45 m) zal op basis van de bovenstaande factoren het volgende bedragen:

- kleiige specie (cutterzuiger): 1,45 * 1,4 * 1,5 = 3,05 m;
- humeuze specie (cutterzuiger): 1,45 * 1,5 * 1,5 = 3,25 m;
- kleiige specie (knijper) 1,45 * 1,4 * 1,1 = 2,25 m.

Bij zeer hoge percentages organische stof (> 20%), zal de zetting groter zijn dan berekend met de huidige uitgangspunten (circa 20% organische stof). Wanneer specie wordt gebruikt met veel meer dan 20% organische stof, zal de zetting ongeveer twee keer zo groot worden (gamma= 14,5 kN/m^3 en C2= 6). De aan te brengen hoeveelheid los gestorte specie dient derhalve het volgende te bedragen:

- venige specie: (1,0 + 0,45*2) * 1,6 * 1,3 = 3,95 m.

Controle aangebrachte hoeveelheden
Voor een goede controle van de laagdikte is het belangrijk om de samenstelling van de aan te brengen specie te kennen. Daarom dienen van elke partij op de volgende aspecten bekend te zijn:

- zandgehalte;
- lutumgehalte;
- organische stofgehalte;
- droge stofgehalte.

Indien mogelijk dienen ook het volumegewicht en watergehalte te bekend zijn (alleen ongeroerde monsters).

Zandige specie
De aangebrachte hoeveelheid zandige specie dient te worden gecontroleerd door middel van peiling van de bodemhoogte: juist voor aanbrengen en direct na aanbrengen. Door op deze twee tijdstippen te peilen kan de aangebrachte laagdikte worden bepaald en kan tevens de aangenomen uitleveringsfactor van 1,1 worden gecontroleerd.

44653307 0076

Gerijpte kleiige specie
De aangebrachte hoeveelheid gerijpte kleiige specie dient te worden gecontroleerd zoals in bijlage 1 is aangegeven. Met dien verstande dat aanbrengen in één slag ook mogelijk is.

Natte specie
De aangebrachte hoeveelheid natte specie dient te worden gecontroleerd door middel van peiling van de bodemhoogte: juist voor aanbrengen en direct na aanbrengen, zodat de aangebrachte laagdikte kan worden bepaald. De eventueel aangenomen vermenigvuldigingsfactor dient te worden gecontroleerd op basis van de analyseresultaten van het laboratorium.

Wanneer afwijkingen worden geconstateerd ten opzichte van de berekeningsresultaten, kan met hulp van aanvullend onderzoek zoals het uitvoeren van Begemann boringen en extra laboratoriumonderzoek naar de oorzaak worden gezocht (zie ook bijlage 2) en kunnen waarnodig aanpassingen in laagdikte nog worden uitgevoerd.

Bijlage 4: Toegangsweg oostzijde, inclusief de locatie van het ponton met baileybrug en de weegbrug (tekeningnummer: 44A-24103)

Bijlage 5: Stortfasering eerste vulfase (filenaam: 44A25393)

44653307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+434.250

+433.500

+434.000

+3.00m

+1.00m

-5.00m

-10.00m

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1E VULFASE STORTFASE 1

Rev. Wijziging | Dat. | Get. | Acc.

Projectnummer: 12.7023.1

Tekeningnummer: L44A-25988

Bladnummer:

Formaat: A3

Schaal: 1:4000

Datum: 26-03-99

Filenaam: L44A25393

Plotdatum: 07-04-99

© Grontmij Groep. Alle rechten voorbehouden.

5129

0076

44653307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+3.00m
+1.00m
-5.00m
-10.00m

+165.750 +434.250
+165.500 +433.500
+166.500 +434.000
+166.250 +433.500

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN fase VULFASE
STORTFASE 2

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Akk.
A	vulfase	12-03-99	MB	MJW
B	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	MJW

Projectnummer: 12.7023.1
Beeldnummer:
Get.: E.B
Tekeningnummer: 44A-25393
Formaat: A3
Schaal: 1:4000
Datum: 26-02-1999
Filenaam: 44A25393

Grontmij Adviseurs & Technici bv
Industrieweg 28
8051 AL Hasselt
Telefoon (038) 320 99 99
Telefax (038) 320 99 91

© Grontmij Groep BV, rechten voorbehouden
Plotdatum: 01-04-99

5.1.2b

0076

44653307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+1.00m

-5.00m

-10.00m

+434.250

+434.000

+433.500

+166.750

+166.500

+166.250

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Project:	KALIWAAL
Opdrachtgever:	DELGROMIJ B.V.
Onderdeel:	STORTPLAN 1e VULFASE STORTFASE 3
Rev.	wijziging
A	vulfase
B	vulfase toegevoegd
Datum	12-03-99 26-03-99
Gek.	MB MB
Projectnummer	12.7023.1
Tekeningnummer	44A-25394
Bladnummer	
Formaat	A3
Schaal	1:4000
Datum	16-02-1999
Filenaam	44A25393

Plotdatum: 07-04-99

© Grontmij Groep, alle rechten voorbehouden

5.1.2e

0076

44653307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+1.00m

5.00m

10.00m

+3.00m

+ 434.250

+ 433.500

+ 434.000

+ 433.508

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1e VULFASE
STORTFASE 4

Rev.	wijziging	Dat.	Cat.	Acc.
A	vulfase	12-03-99	MB	
B	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	

Projectnummer: 12.7023.1

Besteknummer:

Tekeningnummer: 44A-25395

Bladnummer:

Formaat: A3

Schaal: 1:4000

Datum: 16-02-1999

Filenaam: 44A25393

Pleistdatum: 01-04-99

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

5.1.2a

0076

44653307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+434.250
165.750

+434.000
166.500

+433.500
165.500

+433.500
166.250

5.00m
1.00m
10.00m
3.00m
5.00m
10.00m
5.00m
10.00m
5.00m
3.00m

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Gelderland
Velperweg 26
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Telefoon (026) 355 88 88
Telefax (026) 445 82 81

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1e VULFASE
STORTFASE 5

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A	vulfase	12-03-99	MB	MLW	12.7023.1	44A-25396	
B	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	MLW	Besteknummer	Formaat	Schaal
						A3	1:4000
							Filenaam
					[redacted]	1999	44A25393

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 07-04-99

0076

4465307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+ 434.250
165.750

+ 434.000
166.500

+ 433.500
165.500

+ 433.500
166.250

5.00m

1.00m

10.00m

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Grontmij Advies & Techniek bv
Veerligweg Gelderland
Velperweg 28
Postbus 4005
6803 AL Arnhem
Telefoon (026) 355 88 88
Telefax (026) 445 62 81

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1e VULFASE
STORTFASE 6

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A	vulfase	12-03-99	MB	MLW	12.7023.1	44A-25397	
B	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	MLW	Besteknummer	Formaat	Schaal
							1:4000
							Filenaam
					E	02-1999	44A25393

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum: 07-04-99

5.12e

0076

4465307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+1.00m

-5.00m

-10.00m

+434.250

166.750

+434.000

166.500

+433.500

165.500

166.250

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1e VULFASE
STORTFASE 7

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A	vulfase	12-03-99	MB	MLL	12.7023.1	44A-25398	
B	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	MLL	Besteknummer	Formaat	Schaal
						A3	1:4000
						Datum	Filenaam
						16-02-1999	44A25393

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Gelderland
Velperweg 28
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Telefoon (026) 355 88 88
Telefax (026) 445 82 81

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum: 97-04-99

5.1.2e

0076

4465307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+434.250
165.750

+434.000
166.500

+433.500
165.500

+433.500
166.250

-5.00m
-10.00m
-3.00m
+1.00m

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Stedendriehoek
Velperweg 28
Postbus 4083
6803 AL Arnhem
Telefoon (026) 355 88 88
Telefax (026) 445 82 81

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1e VULFASE
STORTFASE 8

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A	vulfase	12-03-99	MB	WILLI	12.7023.1	44A-25399	
B	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	WILLI	Bestelnummer	Formaat	Schaal
							1:4000
						-1999	Filenaam 44A25393

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum: 07-04-99

[redacted]

0076

44653307

VERKLARING:

AANBRENGEN MATERIAAL GROEP I

GEBIED DAT IS VOORZIEN VAN MATERIAAL GROEP I

AANBRENGEN MATERAAL GROEP III

BUFFERZONE STORTLOCATIE

STORTLOCATIE GROEP IV EN V

GEPROJECTEERDE KADE

+ 434.250
165.750

+ 434.000
166.500

+ 433.500
165.500

+ 433.500
166.250

-5.00m

-10.00m

+1.00m

+3.00m

TEKENING BEHOORT BIJ VERGUNNING

Grontmij

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Gelderland
Velperweg 28
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Telefoon (026) 355 88 88
Telefax (026) 445 92 81

Project: KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: STORTPLAN 1e VULFASE
STORTFASE 9

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A	vulfase toegevoegd	26-03-99	MB	MJW	12.7023.1	44A-25716	
					Besteknummer	Formaat	Schaal
						A3	1:4000
							Filenaam
						3-99	44A25393

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum: 07-04-99

5.1.2e

0076

Baggerspecieberging in de Kaliwaal

Technisch plan ten behoeve van vergunningen

Grontmij Gelderland
Arnhem, juni 1996

Grontmij

44653307

0076

Inhoudsopgave

O.N.: 1208501-711
Doc.: GLD2340

1	Inleiding	3
2	Afdeklaag op taluds zandwinput	5
3	Stroomgeleidende kade met aanzanding	7
4	Kade rond Kaliwaal en zomerkade rond Drutensche Waarden	8
5	Waterkeringstechnische gevolgen van de meestromende nevengeul	9
6	Afsluiten invaartopening, verlengen oeverwal en aanleggen van een overloop	11
7	Aanbrengen van een transport-voorziening na het afsluiten van de invaartopening	12

Bijlage 1: situatietekening met dwarsprofielen, nr. 440-19521
Bijlage 2: transportsysteem na afsluiten van de invaartopening, nr. 44A19616

Grontmij

1 Inleiding

In het kader van het plan tot storten van baggerspecie in de Kaliwaal is een MER-studie uitgevoerd. In het Milieu Effect Rapport wordt een aantal maatregelen aangeduid, die ertoe bijdragen dat verspreiding van verontreinigingen via het grondwater of via het oppervlaktewater (de Waal) tot een minimum wordt beperkt.
In het onderhavige rapport worden deze maatregelen technisch uitgewerkt en qua samenstelling/constructie en geometrie nader gedetailleerd. Het technisch plan is noodzakelijk om bij de daarvoor verantwoordelijke overheden de benodigde vergunningen aan te kunnen vragen.

De geplande maatregelen betreffen:

1. afdichting op de taluds van de zandwinplas, c.q. het depot, waar geen van nature afgezette sliblaag aanwezig is, c.q. deze laag onvoldoende dik is. Hiervoor is een onderzijde van NAP+3 m (aansluitend op wel aanwezige sliblagen van minimaal 2 m dik) en een bovenzijde tot NAP+7,5 m voorzien. Afgedekt wordt met klei en een bentonietmat. De functie van de kleilaag is adsorptie van verontreinigingen. De bentonietmat zorgt voor de noodzakelijke verhoging van de hydraulische weerstand om waterbeweging naar de ondergrond tegen te gaan;
2. aanleg van een stroomscheidende en -geleidende kade in de noordoosthoek tot een niveau van de bovenzijde van NAP+9,75 m, zodat de hoofdstroom in het zomerbed wordt geconcentreerd. Tevens als riviercompensatie het verlagen van de buitenkaadse oeverwal;
3. aanleg van een kade rond het oostelijk en zuidelijk deel van de Kaliwaal tot NAP+8,5 m, zodat de instroom tijdens hoogwater beperkt wordt en daarmee de uitsleep van gestort slib. Aan de bovenstroomse zijde tevens voor stroomgeleiding in de nevengeul;
4. verleggen van de bestaande zomerkade in de Drutensche Waarden ter bescherming van de landbouwbelangen in het oostelijke gedeelte van de uiterwaard;
5. realisering van een meestromende nevengeul om de Kaliwaal heen ter compensatie van te verwachten verhogingen van het Maatgevend HoogWater (M.H.W.);
6. afsluiten van de invaart, het realiseren van een overlaat aan de stroomafwaartse zijde, tevens de oeverwal verder stroomafwaarts doorzetten.
7. aanbrengen van een systeem waarmee de baggerspecie vanuit een vaartuig overgebracht wordt in het depot na het afsluiten van de invaart.

Voornoemde maatregelen en voorzieningen hebben niet alle betrekking op een en dezelfde administratiefrechtelijke toestemming. Onderstaand wordt per wetgeving aangegeven welke maatregel of voorziening op welke toestemming betrekking heeft:

- Wet milieubeheer (1, 2, 3, 6, 7);
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (7);
- Rivierenwet (2, 3, 5, 6);
- Ontgrondingenwet (5);
- Keur (4) (5 melden);
- Wet op Ruimtelijke Ordening (2, 3, 4, 5).

Deze maatregelen worden in de volgende hoofdstukken apart behandeld. Op de bijgevoegde situatietekening (bijlage 1) is een en ander uitgewerkt en in dwarsprofielen aangegeven. Tevens is op de tekening vermeld in welke jaren de maatregelen uitgevoerd zullen worden.

44653307 0076

2 Afdeklaag op taluds zandwinput

Op de bovenzijde van het talud in de plas tussen NAP+3 en +7,5 m is een afdeklaag nodig. Deze afdekking is rond het depot nodig voor:

a. adsorptie van verontreinigingen waardoor verspreiding wordt beperkt;
b. voorkomen van weglopen van water naar de ondergrond door het verhogen van de hydraulische weerstand, opdat de specie niet onder aerobe omstandigheden komt.

Voor de hydraulische weerstand wordt een bentonietmat voorgesteld, met daarop een kleilaag als adsorptielaag, die tevens als ballast op de mat dienst doet.

De speciale bentonietmat is nodig op het talud beneden de gemiddelde rivierstand (iets boven NAP+5 m) tot NAP+3 m, daaronder is de aanwezige sliblaag dik genoeg (>2 m).
Voor toepassing onder deze omstandigheden in den natte is een speciaal type bentonietmat ontwikkeld (Bentofix, BFG 5000). Bij dit type bentonietmat is de mechanische vernadeling tussen de opsluitvliezen nog eens extra thermisch verankerd, waardoor deze matten minder snel hun samenhang en vorm verliezen onder natte omstandigheden. Er is derhalve meer tijd beschikbaar voor het aanbrengen van een afdichting onder water met deze matten.
De bentonietmatten moeten minimaal worden afgedekt met een circa 0,30 m dikke laag grond/klei. De kwaliteit van deze ballastlaag is niet van belang voor de afdichting en een vette kleilaag kan worden toegepast. Door deze afdeklaag onder water van 0,5 m vette, humeuze klei wordt tevens de adsorptielaag gevormd.
De doorlatendheid van de matten is zeer laag en bedraagt circa 10^{-12} m/sec. (circa 10^{-7} m/etm). Bij een laagdikte van enkele cm's is de hydraulische weerstand dus al snel duizenden etmalen, zoals ook nodig is.

De matten worden op een rol geleverd in een breedte van 4,8 m en aan de omstandigheden aangepaste lengtes. De matten zijn vanaf een ponton aan te leggen en moeten direct worden geballast, omdat ze anders blijven drijven. Als overlap moet minimaal 0,5 m worden toegepast. Begonnen moet worden aan de bovenzijde van de taluds. Tijdens het ballasten kan het slib dat op de taluds aanwezig is naar beneden ontwijken en blijft zo in de Kaliwaal en onder water.

Hoewel het aanbrengen van de matten in den natte technisch mogelijk is, kan dit eenvoudiger in den droge, waarvoor gebruik moet worden gemaakt van de veelal lagere rivierstanden in de nazomer. Standen van ca. NAP+ 3m komen in de maanden september en oktober regelmatig voor op de Waal ter hoogte van de Kaliwaal.

44653307 0076

Boven NAP+5,5 m (dus ruim boven de gemiddelde waterstand) kan de klei gedurende langere tijd goed in den droge worden aangebracht en verdicht. Daar wordt aansluitend op de matconstructie uitgegaan van een 1 m dikke kleilaag op de taluds van de plas/het depot, bestaande uit klei met een lutumgehalte van circa 30% en een humusgehalte van minimaal 5%. Deze laag is pas nodig als het depot tot bijna bovenin is gevuld en vlak voordat de invaartopening wordt gesloten. Er kan dan nog van lage rivierstanden gebruik worden gemaakt. Daarna kan het waterpeil op de specie worden omhooggebracht tot maximaal NAP+7 m, om aerobe omstandigheden te voorkomen.

Omdat de klei op de taluds onder water ligt is geen scheurvorming te verwachten. De gerijptheid van de klei is daarom niet belangrijk. Als de klei nog verwerkbaar is en eerdergenoemde samenstelling heeft, is de kwaliteit voldoende voor de beoogde toepassing. De klei op de taluds moet tot een niveau van NAP+7,5 m worden aangebracht, waardoor het verhoogde waterpeil op het slib (zie ook hoofdstuk 6) mogelijk is en kan worden gehandhaafd.

3 Stroomgeleidende kade met aanzanding

Doel van dit aan de noordoost zijde geprojecteerde grondlichaam is ervoor te zorgen dat de hoofdstroom ook tijdens hoogwaterperiodes in het zomerbed van de Waal geconcentreerd blijft. Het grondlichaam wordt opgebouwd uit een verstevigde kleikade, overdekt met een zandige deklaag. Het natuurlijke karakter wordt mede bereikt doordat een natuurlijke oeverwal- en rivierduinbegroeiing zal ontstaan.

Uitgangspunt is een kleikade met een buitentaludhelling van 1:4 in voldoende erosiebestendige klei. Op het binnentalud zal zeer veel aanzanding optreden. Ook wordt die kant veel minder aangevallen, waardoor de helling daar minder van belang is. Om een goede erosiebestendigheid van het kleitalud te bewerkstelligen wordt een helling van 1:3) toegepast. De kruinhoogte van de terp/kade is gekozen op NAP+9,75 m, de waterhoogte tot waaraan de stroom in het zomerbed moet worden geconcentreerd.

De klei die erosiebestendig is dient een vloeigrens WL te bezitten $\geq$ 45% en een plasticiteitsindex IP van $\geq$ 0,73 * (WL-20). Het zandgehalte van de klei moet lager dan 40% zijn.
De kruinafmetingen van de kleikade in de zandterp kan beperkt zijn. Een goede verdichting is mogelijk bij een kruinbreedte van 2 m of meer.
Bij voorkeur zou de klei goed begroeid moeten zijn. Omdat dit door de zandafdeklaag niet mogelijk is, dient deze afdeklaag dik en zeer flauw te zijn om een extra barrière te vormen voordat de eigenlijke kade wordt aangevallen.
Natuurlijke taludhellingen voor het grove zand van circa 1:10 kunnen in dit verband als redelijk stabiel worden beschouwd. Gezien de huidige situatie met veel aanzanding, zal ook bij de toekomstige geometrie aanzanding mogen worden verwacht aan de stroomafwaartse zijde.

Om te voorkomen dat door de aanleg van het grondlichaam een verhoging van het MHW op zou treden, wordt tegelijkertijd ter compensatie meer tegen de rivier aan, de buitenkaadse oeverwal verlaagd tot een niveau van NAP+5 à 6 m.

44653307

0076

4 Kade rond Kaliwaal en zomerkade rond Drutensche Waarden

Om uitsleep van baggerspecie uit de zandwinplas bij hoge rivierstanden te voorkomen en een zekere stroomgeleiding voor de nevengeul te garanderen, wordt om de Kaliwaal vanaf de noord-oostzijde tot en met de huidige instroomopening van de nevengeul aan de westzijde, een kade tot NAP+8,5 m aangelegd. Omdat de kade tegen overloop bij inundatie vanuit de uiterwaard een zekere bestendigheid moet vertonen, wordt aan de zijde van de Kaliwaal een 1:4 en aan de uiterwaardzijde een 1:3 helling toegepast. Om inspectie eenvoudiger te maken en rond de plas te kunnen rijden, is een kruinbreedte van 3,5 m voorzien. Een grasmat op de kruin is voldoende, omdat bij hoge waterstanden geen inspectie plaatsvindt.

De opbouw kan met een minimaal 1 m dikke erosiebestendige kleilaag op een zand- of zavelkern worden uitgevoerd. Er dient bij de teen van de kade voor een ruime inkassing te worden gezorgd (1 m diep, 1 m breedte onderzijde). Aan de oostzijde ligt op enige afstand van de insteek van de Kaliwaal reeds een kade. Uitgangspunt van de nieuwe kade is dat deze zo dicht mogelijk tegen de insteek van de Kaliwaal komt te liggen. Daarmee wordt de oppervlakte van de aan te brengen afdekklei op de taluds van de Kaliwaal beperkt. Een afstand van 5 m tussen insteek plas en teen van de kade is technisch voldoende. Bij het verleggen van de kade naar de Kaliwaal toe, zullen de aan de oostzijde van de plas aanwezige boomgroepen (wilgen) zoveel mogelijk worden gespaard.

Na de realisatie van een nevengeul ten oosten van het huidige tracé van de zomerkade, moet de resterende oostelijk gelegen uiterwaard weer een vergelijkbare bescherming worden geboden. Voor de kade om de Drutensche Waard worden de afmetingen aangehouden die ook op de leggerkaart van het Polderdistrict Groot Maas en Waal worden vermeld voor de huidige zomerkade:

- taludhellingen 1:3 (meest voorkomend en ook gemiddelde waarde);
- kruinbreedte 3 à 4 m (gemiddeld 3,5 m aanhouden);
- kruinhoogte NAP+9 m (bestaande hoogte varieert van 9,0 bij het gemaaltje tot 9,5 m+NAP bij de Noord-Zuid).

Voor de opbouw wordt weer het hiervoor omschreven principe van een kleilaag van minimaal 1 m op een zand-/zavelkern aangehouden. Deze afdeklaag kan worden gemaakt door de overgang kern/klei 1 eenheid steiler te maken dan de taludhelling van de kade (dus 1:3 overgang bij 1:4 kadehelling en 1:2 overgang bij 1:3 kadehelling). Omdat de uiterwaard reeds stroomopwaarts inundeert via een inlaat bij de steenfabriek ten westen van de Noord-Zuid met een inlaatniveau van NAP+8,2 m, zal overloop van de kade niet vanuit de rivier optreden en is klei van een kwaliteit als beschreven in hoofdstuk 3 niet nodig. De klei moet bestaan uit matig erosiebestendig materiaal met de volgende parameters: vloeigrens < 45%, plasticiteitsindex > 18% en zandgehalte < 40%.

Deze klei moet van een goede dichte grasmat zijn voorzien. Indien een goed beheer wordt uitgevoerd, is ook een diepwortelende kruidenvegetatie technisch acceptabel.

44653307 0076

5 Waterkeringstechnische gevolgen van de meestromende nevengeul

De nevengeul, die voor riviercompensatie nodig is, mag geen invloed hebben op het waterkerend vermogen van de Waalbandijk. De ligging ten opzichte van de kaden om de Kaliwaal en om de Drutensche Waarden en de door deze kaden te keren waterhoogte is zodanig, dat dit ten opzichte van de afstand tot de Waalbandijk zeker geen maatgevende situatie zal worden.

De afstand van de geul is uit de bestaande buitenteen van de Waalbandijk minimaal circa 110 à 120 m van Hm 253-259. Daarna neemt de afstand snel toe. In genoemd dijktraject wordt bij de verbetering in het kader van de Deltawet Grote Rivieren de buitenteen over een afstand van circa 10 m naar buiten verplaatst, de as van de dijk verschuift slechts 2 à 5 m (plannen van het Polderdistrict [redacted] en Waal, d.d. november 1995). Vóór de buitenteen wordt de bestaande strang, waar deze wordt gedempt, hergraven in een bovenbreedte van circa 15 m tot een diepte van NAP+3 à 5 m. Naast de nodige kruinverhoging wordt binnendijks een stabiliteitsberm aangebracht. Bij een aantal woningen worden damwanden toegepast.

"Piping"-gevoeligheid (optreden van zandmeevoerende wellen) wordt hier in de door DHV opgestelde dijkverbeteringsplannen niet genoemd en is dus niet aanwezig. In het rapport "Zand in banen" (Provincie Gelderland, december 1994) wordt in het achterland alleen een zandbaan bij de kolk in Boven-Leeuwen tussen Hm 251 en 253 genoemd. In die kolk is in het verleden al een circa 40 m brede berm aangebracht. Elders is overal in het achterland sprake van een circa 5 m of meer dikke weinig doorlatende deklaag. Bij boringen in de uiterwaard is de onderzijde van de deklaag veelal rond NAP+2 m aangetroffen, soms zelfs aanzienlijk dieper.

Gezien de aan te leggen bodemdiepte van de nevengeul van maximaal NAP+3 m en een onderzijde van de deklaag op minimaal NAP+2 m, resteert voldoende klei (laagdikte > 1 m) om de weerstandbiedende eigenschappen bij de berekening van de grondwaterstijghoogte aan de binnenteen mee te mogen nemen. Er behoeft derhalve niet een zodanige verhoging van de stijghoogte achter de dijk te worden verwacht, dat de stabiliteit van de waterkering negatief wordt beïnvloed.

De afstand uit de nieuwe binnenteen van de nevengeul (circa 100 m) is zodanig, dat invloed op de "piping" in het geheel niet zal optreden, zelfs niet als plaatselijk de deklaag zou worden doorsneden.

Een eventuele toekomstige MHW-verhoging van ± 1 m (beleidsmatige aanname die veelal bij dijkverbetering wordt aangehouden) kan qua "piping" geheel buitendijks worden opgenomen en de nevengeul beïnvloedt de "toekomstwaarde van de dijk" op dit gebied dus niet.

44653307 0076

Naast invloed op het directe waterkerend vermogen, is het onder bepaalde omstandigheden mogelijk dat de kwel in het achterland van de dijk toeneemt na het graven van een geul in de uiterwaard.
Zoals reeds gesteld blijft op de bodem van de geul minimaal 1 m klei aanwezig. De afstand tot de dijk is minimaal circa 100 m. In de uiterwaard heeft in het verleden op diverse plaatsen kleiwinning voor de baksteenindustrie plaatsgevonden. Tevens liggen op diverse plaatsen daarvan overgebleven waterpartijen, maar ook oude strangen. Deze laatste worden in het kader van de rivierdijkverbeteringen zelfs plaatselijk hergraven.
In deze uiterwaard kan er dan ook van worden uitgegaan dat op veel plaatsen dunnere deklagen aanwezig zijn en dat ze soms wellicht zelfs geheel afwezig zullen zijn. Het realiseren van een nevengeul op de reeds aangegeven afstand van de dijk, zal derhalve geen merkbare invloed hebben op de kwel in het achterland van de dijk. Deze kwel is beperkt van grootte en treedt tot grote afstand in het achterland van de dijk op (dikke deklagen in achterland van de dijk).

In de kolk in Boven-Leeuwen zal meer geconcentreerde kwel optreden (kolk is insnijdend tot in watervoerend zandpakket). De berm is daar zo breed en de nevengeul zo ver van de dijk gelegen, dat ook daar een merkbare kweltoename niet zal optreden.

44653307

0076

7 Aanbrengen van een transport-voorziening na het afsluiten van de invaartopening

Na het afsluiten van de invaartopening zal een voorziening worden aangebracht waarmee de aangevoerde baggerspecie uit de schepen wordt verwijderd en vervolgens in het depot wordt overgebracht. In bijlage 2 zijn schetsen en details te vinden van het hierna te beschrijven transportsysteem (tekeningnummer: 44A19616).

Het lossen van de schepen zal met een grijperkraan worden uitgevoerd. De kraan is gestationeerd op een drijvende bak die ligt verankerd in de Waal, in de buurt van de afsluitende dam. De grijperinhoud wordt gelost op een horizontaal opgestelde transportband die de specie over de afsluitende dam heen transporteert. In de Kaliwaal ligt een onderlossende bak waarmee de te storten specie naar de locatie in de Kaliwaal wordt getransporteerd.
Een belangrijk voordeel van deze transportmethode is, dat geen (extra) water wordt gebruikt of toegevoegd aan de baggerspecie, zodat de dichtheid van de aangevoerde specie gehandhaafd blijft.

Bij het opstortpunt van de transportband staat een trechter opgesteld, waarin de specie uit de grijper wordt gelost. Op de transportband zullen meenemers worden aangebracht die de vloeibare baggerspecie meevoeren met de bewegingsrichting van de band. Vanwege de vloei-eigenschappen van de specie wordt de band over trogstellen geleid, die ervoor zorgen dat de specie niet zijdelings wegstroomt.

Tijdens het overbrengen van de specie van de Waal naar de Kaliwaal mag absoluut geen mors optreden waarbij baggerspecie in de Waal terecht zou kunnen komen. Hiervoor zullen afdoende maatregelen worden genomen. De drijvende bak is voorzien van een overstekende rand die ervoor zorgt dat de gemorste specie uit de grijper terugvloeit in het aangemeerde aanvoerschip. De afmetingen van de drijvende bak waarop de kraan staat opgesteld zijn zo gekozen, dat de bak tevens als opvangbak fungeert voor de mors uit de grijper tijdens het zwenken van de kraan.
Onder de transportband wordt een morsgoot aangebracht onder een hellingshoek. De van de transportband gemorste specie loopt terug naar de drijvende bak. Het laagste punt van de morsgoot ligt op NAP+11,50 m, zodat deze niet onder water kan komen te staan in het geval de Waal zijn hoogste waterstand bereikt.
Als de specie in de drijvende bak een bepaald niveau bereikt heeft kan deze worden leeggemaakt met behulp van de grijper.

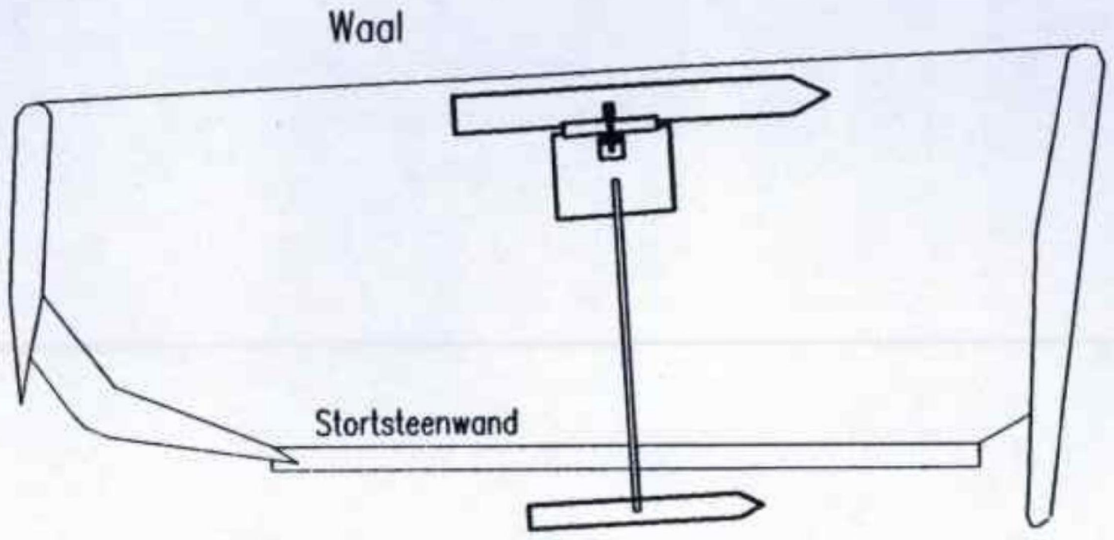
Bijlage 1: Situatietekening met dwarsprofielen

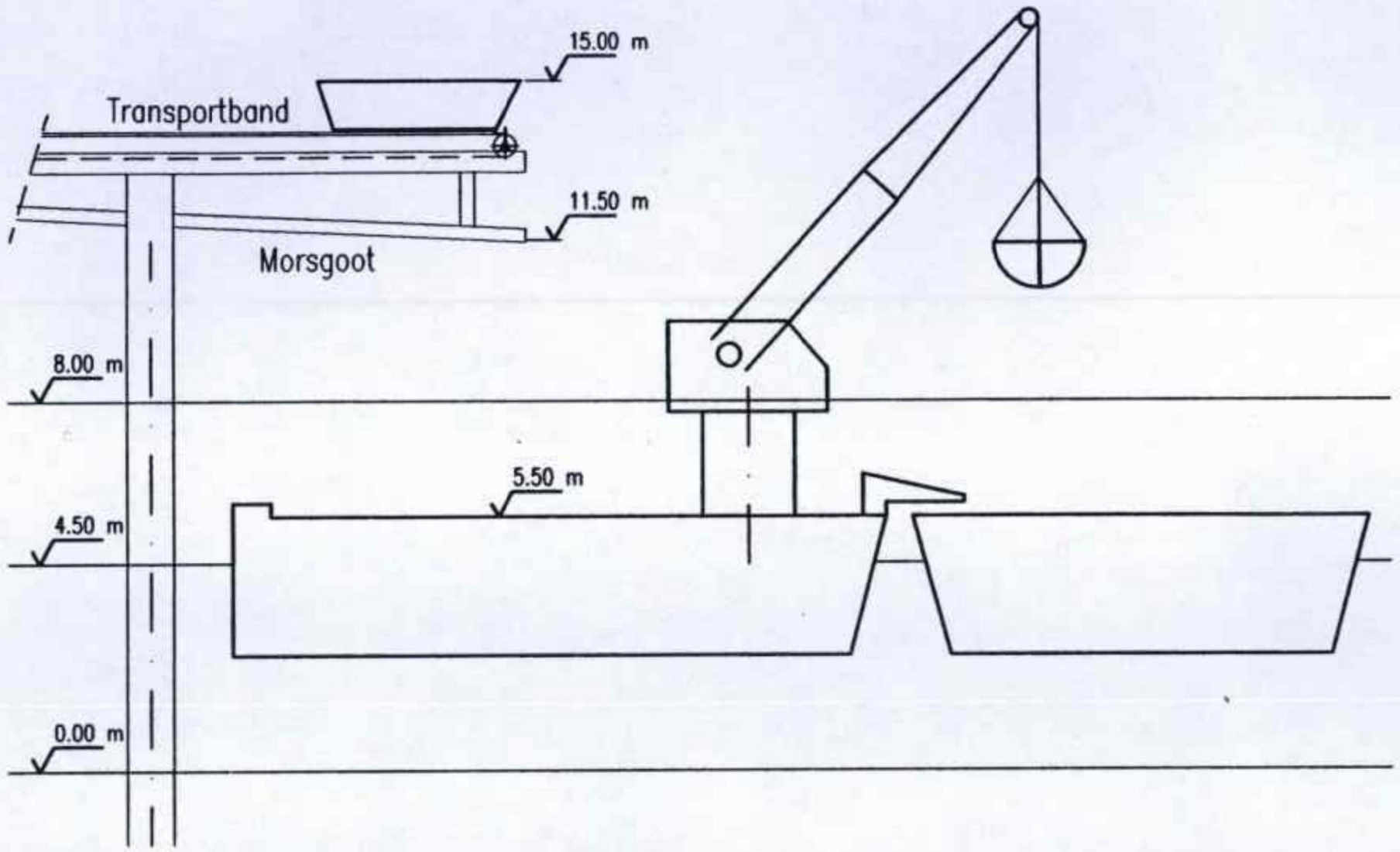
Grontmij

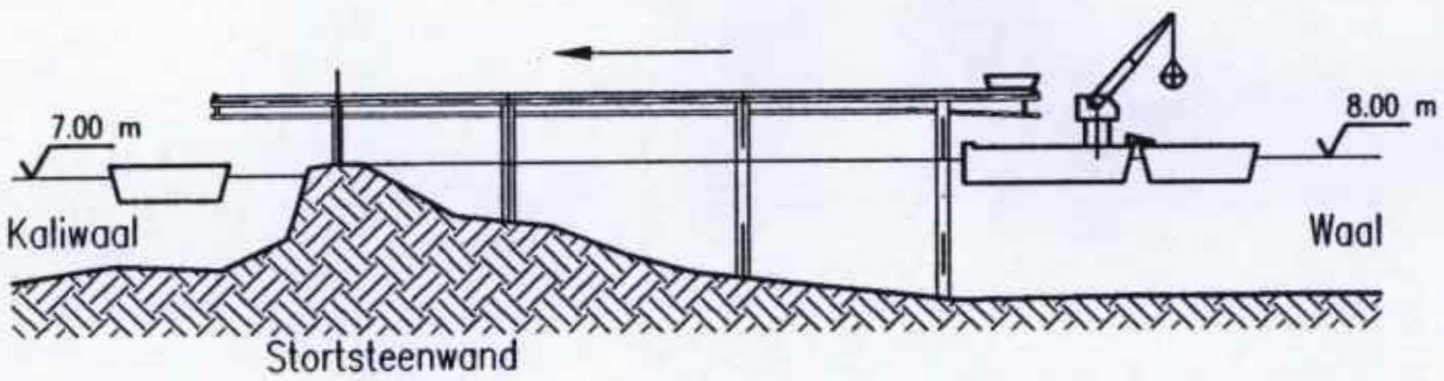
Bijlage 2: Transportsysteem na afsluiten van de invaartopening

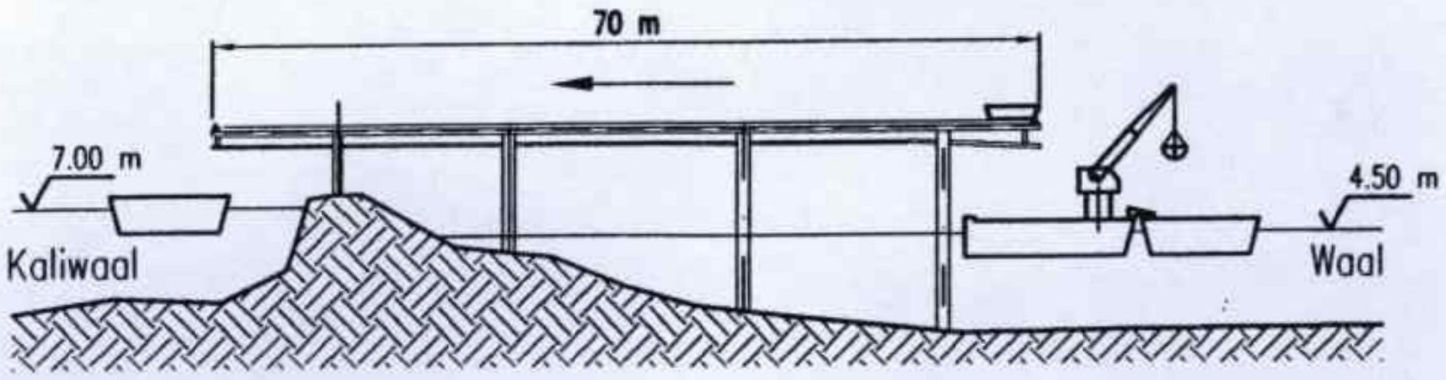
Grontmij

44653307









Grontmij

Project: Kaliwaal

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: Transportsysteem (fase 2)

Rev.	Wijziging	Det.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
A		4-6-96	JJM		1208501	44A19616	
B		24-6-96	JJM		Bestelnummer	Formaat	Schaal
						A2	
					Det. Grz. Acc.	Datum	Filenaam
					WHA	23-04-96	44A19616

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

9706

0076

IJZENDOORN

Gem

WERK

Binnen-

UITVOERING

waard

OCHTEN

Eichteld

Steiger

Los- en laadpl.

Lichtopstand

Ossenkop

Waal

bandijk

KALIWAAL

Drüt ensche waard

BOVEN LEEUWEN

ELECTR. GEMAAL

Uitw. sl.

3970254 3970256 3970276 3970282 3970368 3970369 3970370 3970380 3970381 3970382 3970383 3970384 3970387 3970252 3970253 3970364 3970365 3970366 3970367

145 146 139 141 138

DP TALUDAFDEKKING RONDOM
1 : 100

1M VETTE HUMEUZE KLEI
MAX. CONSTANTE WATERSTAND NA VULLING +7.00
N.A.P.+7.50M
0.5M VETTE HUMEUZE KLEI
N.A.P.+5.50M
ZAND-ONDERGROND (TALUD CA. 1:5 OF FLAUWER)
BENTONIETMAT
N.A.P.+3.00M
DORSPRONKELIJKE DIKTE SLIBLAAG ≥ 2M

DP STROOMGELEIDENDE KADE
1 : 100

+9.75 (2.00M)
CA. 1 : 10
AANZANDING
1 : 3
KLEIKADE
1 : 4
CA. 1 : 10
AANZANDING
RIVIERZIJDE
KALIWAALZIJDE
INKASSING 0.50M

BESTAANDE VERDEDIGDE OVERSTORT TE VERWIJDEREN (1997 E.V.)
ALS COMPENSATIE TE VERLAGEN TOT 5.50+ (1997 E.V.)
HAVENKOM
DOOR AANZANDING NU VERLANDE HOEK
STROOMGELEIDENDE KADE TOT 9.75+ (1997 E.V.)
VAN 3.00+ TOT 7.50+ TALUDAFDEKKING RONDOM (CA. 2002)
VERLOPENDE HOOGTE VAN 11.00+ NAAR 9.00+

GEM. WATERSTAND [redacted] +5.00M

AF TE SLUITEN INLAAT:
[redacted] OEVERWAL OP 8.50 a 9.00+ (1997 E.V.),
MET TUSSEN 4.00+ EN 7.00+ EEN REGELBAAR
DOORLAATWERK, AFSLUITBAAR AAN RIVIERZIJDE (CA. 2002)

AFVOERGEUL MET OVERLAAT OP 7.00+, VERDEDIGD BIJ PLAS (1997 E.V.)

VAN 3.00+ TOT 7.50+ TALUDAFDEKKING RONDOM (CA. 2002)

AF TE SLUITEN BESTAANDE GEULVERBINDING
AAN TE LEGGEN RINGKADE TOT 8.50+ (CA. 2004)

REEDS GEREALISEERDE NEVENGEUL (INSTROOMHOOGTE 2.80+)

AF TE GRAVEN BESTAANDE ZOMERKADE (CA. 2004)

RUIMTE VOOR REALISEREN NEVENGEULEN IN DIVERSE FASEN (AANSLUITEN OP AL GEREALISEERDE GEUL EN BIJ HAVENKOM) (CA. 2002-2007)

AAN TE LEGGEN ZOMERKADE, HOOGTE ALS BESTAAND (9.00+) ZUID-OOSTELIJKE ONTWATERINGSSLOOT HANDHAVEN (CA. 2004)

+8.50 (3.50M)
LANDZIJDE
1 : 3
1 : 4
KALIWAALZIJDE
INKASSING 1M
AFGEROOFD MAAIVELD

DP RINGKADE
1 : 100

+9.00 (3.50M)
LANDZIJDE
1 : 3
1 : 3
NEVENGEULZIJDE
AFGEROOFD MAAIVELD
INKASSING 1M

DP ZOMERKADE
1 : 100

Grontmij

Project: BAGGERSPECIEBERGING IN DE KALIWAAL

Opdrachtgever: DELGROMIJ B.V.

Onderdeel: TECHNISCH PLAN

Grontmij Vestiging [redacted]
Velperweg 26
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Telefoon (026) 355 88 88
Telefax (026) 445 92 81

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.

Projectnummer	Tekeningnummer	Bladnummer
1208501	440-19521	

Besteknummer	Formaat	Schaal
	600*600	1:5000/1:100

Get.	Gez.	Acc.	Datum	Filenaam
DE			20-03-96	

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

44653307

Buro Blauw BV
Nude 54A
6702 EB WAGENINGEN
Tel. 0317-425200
Fax : 0317-426111
E-mail: 5.1.2e@buroblauw.nl

blauw
luchthygiëne
onderzoek en advies

Notitie

Notitienummer: BL2007.3862.01b, versie 1
Titel: Toets BLK2005; t.b.v. Kaliwaal revisievergunning Wm
Auteur: 5.1.2e
Datum: 7 juni 2007

1. Inleiding

Buro Blauw heeft in opdracht van Dekker van de Kamp een toetsing aan het Besluit luchtkwaliteit 2005 (BLK2005) uitgevoerd. Het onderzoek heeft betrekking op de voormalige zandwinput Kaliwaal te Druten. Deze wordt tegenwoordig gebruikt als stortplaats voor baggerspecie (specieberging Kaliwaal). Specieberging Kaliwaal is sinds december 2003 in exploitatie. De toets Besluit luchtkwaliteit wordt uitgevoerd in het kader van een revisievergunning Wet milieubeheer. De luchtkwaliteitsberekeningen betreft de bijdrage van fijnstof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2) op leefniveau. De dichtstbijzijnde woonbebouwing ligt ca. 250 meter ten zuiden van de inrichting aan de Waalbandijk, zie figuur 1.



Figuur 1 De ligging van de specieberging Kaliwaal en toestingslocatie met hoogste bijdrage fijnstof en stikstofdioxide (in rood).*

Voor de activiteiten die op deze inrichting plaatsvinden zijn de relevante stoffen uit het BLK2005 fijnstof en stikstofdioxide. De luchtverontreinigende emissie van de inrichting komen vrij door het gebruik van verbrandingsmotoren. De volgende activiteiten zijn relevant voor de luchtverontreinigende emissies:

- aanvoer van baggerspecie per schip
- aanvoer van baggerspecie per vrachtwagen
- gebruik van dieselverbruikende motoren bij de handling van de baggerspecie, te weten: hydraulische grijperkraan, varen met een loodsbootje, gebruik van shovel en mini bulldozer.

Voor de berekening van de concentraties op leefniveau zijn de achtergrondconcentraties (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland) en de verontreinigende emissies van de inrichting gebruikt.

In deze notitie worden eerst de relevante luchtkwaliteitseisen besproken. Vervolgens wordt een omschrijving van de situatie gegeven en worden de emissieschattingen van de inrichting gepresenteerd. Hierna worden de bijdragen van de concentratie fijnstof en stikstofoxide op leefniveau door de inrichting gegeven (berekeningen met NNM). Tenslotte wordt de conclusie van het onderzoek gegeven.

2. Besluit luchtkwaliteit 2005

In Nederland zijn besluiten inzake beoordeling en beheer van de luchtkwaliteit nader geformuleerd nadat in de Europese Unie (de kaderrichtlijn) het luchtkwaliteitsbeleid is vastgelegd. De Europese Unie heeft zich ten doel gesteld om voor diverse luchtverontreinigende stoffen voorstellen te formuleren van grenswaarden voor de luchtkwaliteit ter bescherming van mens en milieu. Het beleid richt zich nadrukkelijk op de bescherming van het leefmilieu en het verbeteren van dit leefmilieu.

De prioritaire stoffen in het kader van het Besluit luchtkwaliteit 2005[1] zijn NO_2 en fijnstof. Uit recente epidemiologische studies blijkt dat het wonen nabij (snel)wegen nadelig is voor de gezondheid[2]. Er bestaat een direct gezondheidseffect aan de longen als gevolg van blootstelling aan te hoge concentraties NO_2 en fijnstof.

De grenswaarde per 1 januari 2010 voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie bedraagt 40 $\mu g/m^3$. De plandrempel voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie bedraagt 46 $\mu g/m^3$ in 2007 en loopt lineair af tot 42 $\mu g/m^3$ in 2009. De grenswaarde bij drukke (snel)wegen als uurgemiddelde die 18 keer per jaar mag worden overschreden in 2010 bedraagt 200 $\mu g/m^3$ *[Staatsblad 316, Artikel 15, 16 en 17].*

De grenswaarde voor de jaargemiddelde fijnstof concentratie bedraagt 40 $\mu g/m^3$. De grenswaarde als 24-uursgemiddelde die 35 keer per jaar mag worden overschreden bedraagt 50 $\mu g/m^3$ *[Staatsblad 316, Artikel 20].*

In het Besluit luchtkwaliteit 2005 wordt gesteld dat in gebieden waar de grenswaarde voor NO_2 of fijnstof worden overschreden, plannen die geen negatieve of positieve effecten hebben op de luchtkwaliteit in het plangebied toch door mogen gaan, evenals plannen waar sprake is van een geringe verslechtering van de luchtkwaliteit. Voor deze laatste plannen geldt dan wel dat in een ander plangebied de luchtkwaliteit verbetert[3].

---

1 Staatsblad 316. Besluit van 20 juni 2005 ter vervanging van het Besluit luchtkwaliteit en tot uitvoering van richtlijn nr. 2000/69/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 16 november 2000 betreffende grenswaarden voor benzeen en koolmonoxide in de lucht (PbEG L 313), (Besluit luchtkwaliteit 2005).

2 Jansen, N.A.H., Brunekreef, B., Hoek, G., Keuken, M., 2002. Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging en gezondheid, een kennisoverzicht. Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit van Utrecht.

3 Staatssecretaris P.L.B.A. Van Geel, 2005: Brief: Saldering luchtkwaliteit, Ministerie van VROM, nummer LMV 2005164791.

44653307 0076

3. Situatie beschrijving

3.1. Situatieschets

De voormalige zandwinput Kaliwaal is gelegen aan de zuidelijke oever van de Waal, nabij Druten [gemeente Druten]. Deze zandwinput wordt sinds december 2003 gebruikt als stortplaats voor baggerspecie (specieberging Kaliwaal). "De baggerspecieberging maakt deel uit van het ontwikkelen van het natuurgebied 'Waaier van Geulen' van ca. 250 ha. Door middel van de baggerspecie wordt de Kaliwaal verontdiept om zo beter aan te sluiten bij de natuurlijke omgeving. Op de Kaliwaal mag zandarme (<60%) baggerspecie worden geaccepteerd tot en met verontreinigingsklasse 4 (Evaluatie Nota Water)." (*uit Handleiding Kaliwaal, 2006*).
De baggerspecie wordt aangevoerd per schip en per vrachtwagen en er wordt gelost van maandag tot en met vrijdag tussen 07.00u-19.00u. Er zijn drie bronnen voor fijnstof en stikstofoxide: de aanvoer van baggerspecie per schip, de aanvoer van baggerspecie per vrachtwagen en het gebruik van dieselverbruikende motoren bij de handling van de baggerspecie, te weten een hydraulische grijperkraan, het varen met een loodsbootje en het gebruik van shovel en mini bulldozer. De ponton zelf wordt dagelijks gereinigd en is geen bron van stof. De wegen waarover de vrachtwagens rijden zijn verhard en zijn eveneens geen bron voor fijnstof.

3.2. Emissieschattingen

Aanvoer van baggerspecie per schip
De aanvoer van baggerspecie gebeurt grotendeels per schip. Hiervoor komen maximaal 10 schepen per dag in Kaliwaal. De schepen varen met een gemiddelde snelheid van circa 5 km/u en leggen gemiddeld een afstand van 2,5 km (heen en terug incl. steken enz.) in Kaliwaal af. De vaartijd in de specieberging bedraagt 30 minuten per schip. De toegepaste schepen hebben een gemiddeld vermogen van 400 kW. De emissie factoren voor motoren in de binnenvaart bedragen 0,3 g/kWh voor fijnstof en 11 g/kWh voor NO_x.[1] De totale emissie wordt berekend middels: emissiefactor * vermogen * tijd * aantal schepen. De totale fijnstofemissie bedraagt 156 kg/jr en de totale NO_xemissie 5720 kg/jr.
[PM_{10}: 0,3 g/kWh * 0,001 kg/g * 400 kW * 0,5 h * 260 dgn/jr * 10 schepen/dg = 156 kg/jr]
[NO_x: 11 g/kWh * 0,001 kg/g * 400 kW * 0,5 h * 260 dgn/jr * 10 schepen/dg = 5720 kg/jr]

Aanvoer van baggerspecie per vrachtwagen
Voor de aanvoer van baggerspecie kunnen per dag maximaal 30 vrachtwagens naar Kaliwaal komen.[2] Vanaf het reguliere verkeer leggen de vrachtwagens maximaal een afstand van 2800 meter (heen en terug) over een verharde weg af tot (via Noord Zuidweg) en op het terrein van Kaliwaal, inclusief eventuele rangeerbewegingen. De vrachtwagens rijden gemiddeld ongeveer 20 km/u. De uitstoot voor zwaar verkeer met deze snelheid bedraagt 0,385 g/km/voertuig voor fijnstof en voor NO_x bedraagt deze 12,391 g/km/voertuig.[3] De totale

[1] TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie, 2003: Emissiefactoren voor de binnenscheepvaart, rapportnummer R 2003/437, versie 2
[2] Volgens opgave van de inrichting
[3] Jonkers, S. en S. Teeuwisse, 2007: Handleiding CARII, versie 6.0, TNO-rapport 2007-A-R0394/B

44653307 0076

emissie wordt als volgt berekend: emissiefactor * aantal voertuigen per dag * totale afgelegde afstand * aantal dagen per jaar.

De totale fijnstof uitstoot bedraagt 8,4 kg/jr en de totale uitstoot NO_x bedraagt 270,6 kg/jr.
[PM_{10}: 0,385 g/km/voertuig * 0,001 kg/g * 30 dag^{-1} * 2,8 km * 260 dgn/jr = 8,4 kg/jr]
[NO_x: 12,391 g/km/voertuig * 0,001 kg/g * 30 dag^{-1} * 2,8 km * 260 dgn/jr = 270,6 kg/jr]

Gebruik van dieselverbruikende motoren

Op het terrein emitteren diverse dieselverbruikende motoren en machines fijnstof en stikstofoxide. De hydraulische grijpkraan wordt gebruikt bij het lossen van baggerspecie, er wordt gevaren met een loodsbootje; verder wordt gebruik gemaakt van een shovel en een mini bulldozer. Bij de verbranding van diesel komt NO_x en PM_{10} vrij. Het totale verbruik diesel is voor 2007 geschat op 30000 liter per jaar. De fijnstof uitstoot bedraagt 5,6 gram per liter diesel en de stikstofoxide uitstoot bedraagt 56 gram per liter diesel.[1]
De totale uitstoot fijnstof over een jaar is 30000 l/jr * 0,0056 kg/l= 168 kg/jr.
De totale uitstoot stikstofoxide bedraagt 30000 l/jr * 0,056 kg/l= 1680 kg/jr.

[1] Taakgroep Verkeer en Vervoer, 2004: Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland t.b.v. Emissiemonitor, jaarcijfers 2001 en raming 2002., rapportage Milieumonitor nr 13

44653307 0076

4. Modelberekeningen NNM

De berekening met het NNM is uitgevoerd om de bijdrage fijnstof en stikstofdioxide door de inrichting aan de achtergrondconcentratie te kwantificeren. Voor deze berekening is gebruik gemaakt van het softwarepakket KEMA-Stacks Release 2006 versie 31 mei. Dit programma is een implementatie van het NNM. Volgens het Besluit luchtkwaliteit dienen statistische berekeningen uitgevoerd te worden over een periode van vijf jaar. De berekeningen zijn uitgevoerd over de periode 1995 t/m 1999 zoals de beheerscommissie van het NNM aanbeveelt. Het opgegeven referentie jaar is 2007 (voor de invoergegevens van het model zie bijlage A). Er is gebruik gemaakt van de emissieschatting uit hoofdstuk 3.

Alleen de bijdrage in 2007 is berekend, omdat luchtkwaliteit in de toekomst beter wordt.[1] De achtergrond concentratie wordt daardoor ook lager, terwijl de berekende bijdrage gelijk blijft.

De bronnen voor emissie van fijnstof, NOx en geur zijn gedurende het project van de specieberging op verschillende locaties verspreid over de hele specieberging te vinden. Deze bronnenspreiding wordt in het model nagebootst door in Kaliwaal 12 gelijkmatig verdeelde en gelijkemitterende bronnen neer te leggen. De berekeningen zijn uitgevoerd met een grid van 4 x 4 kilometer met 40 intervallen voor zowel de horizontaal en de verticaal.

In tabel 1 worden de achtergrondconcentraties en de totale concentratie voor PM_{10} en NO_2 en het aantal overschrijdingen van de grenswaarden gegeven.

Tabel 1. Achtergrondconcentratie en totale concentratie voor fijnstof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2) en het aantal overschrijdingen voor de grenswaarden.

	Achtergrond concentratie ($\mu g/m^3$)	Totale concentratie ($\mu g/m^3$)	Aantal overschrijdingen (-)
PM_{10}	22,7	22,7	17
NO_2	23,0	23,4	0

De hoogste bijdragen fijnstof (0,027 $\mu g/m^3$) en stikstofdioxide (0,43 $\mu g/m^3$) zijn beide gesitueerd in Kaliwaal (Amersfoortse coordinaten: 166100,434100). Uit de berekeningen met het NNM volgt dat door de activiteiten van de inrichting de toegestane grenswaarde voor fijnstof op leefniveau (40 $\mu g/m^3$) op geen enkele locatie overschreden wordt. De hoogste totale concentratie bedraagt 22,75 $\mu g/m^3$. Ook het maximaal toegestane overschrijdingen van fijnstof als 24-uursgemiddelde van 50 $\mu g/m^3$ per jaar (35) wordt niet bereikt. Uit deze tabel blijkt dat ook de grenswaarden voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie van 40 $\mu g/m^3$ in niet wordt overschreden. Er wordt voldaan aan het Besluit luchtkwaliteit.

[1] J.P. Beck en K. Wieringa, 2006: Nieuwe inzichten in de omvang van de fijnstofproblematiek, MNP rapport

44653307 0076

5. Conclusie

Buro Blauw heeft luchtkwaliteitsberekeningen voor fijnstof en stikstofoxide uitgevoerd voor een toetsing aan het Besluit luchtkwaliteit 2005. Het onderzoek heeft betrekking op het speciedepot Kaliwaal [gemeente West Maas en Waal]. Het bedrijf vraagt dit onderzoek in het kader van de aan te vragen revisievergunning krachtens de Wet milieubeheer aan.

De totale emissie van fijnstof van de inrichting bedraagt 332,4 kg/j.

Uit de berekeningen met het NNM volgt dat door de activiteiten van de inrichting de hoogste bijdrage fijnstof van de inrichting aan de achtergrondconcentratie 0,027 $\mu g/m^3$ bedraagt

De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijnstof van 40 $\mu g/m^3$ niet wordt overschreden. Ook de grenswaarde van fijnstof als 24-uursgemiddelde van 50 $\mu g/m^3$ niet vaker dan 35 keer overschreden.

De totale emissie stikstofoxide door het bedrijf bedraagt 7670,6 kg/j.

Uit de berekeningen met het NNM volgt dat door de activiteiten van de inrichting de hoogste bijdrage stikstofoxide door de inrichting aan de achtergrondconcentratie 0,43 $\mu g/m^3$ bedraagt.

De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie stikstofoxide van 40 $\mu g/m^3$ wordt niet overschreden.

Het bedrijf voldoet aan het Besluitlucht kwaliteit 2005.

5.1.2e

Controleur: 5.1.2e
Datum: 7 juni 2007
Par

5.1.2e

Bijlage A. Invoergegevens modelberekeningen NNM fijnstof

```
                KEMA-STACKS VERSIE 2006
                Release 2006, 31 mei 2006


starttijd: 11:02:24
datum/tijd journaal bestand: 16-5-07 13:40:15
DEELTJESDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie:                          FIJN STOF
jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met:    4 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor
zeezoutbijdrage met 6 dagen
PM10-Overschrijdingsdagen gecorrigeerd met    3 voor harmonisatie met CAR

Meteologie-bestand: D:\Program Files\Stacks2006\input\eindhoven19952005.bin
opgegeven emissie-bestand D:\Program Files\Stacks2006\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
 Er is gerekend met geinterpoleerde achtergrond GCN-waarden 2002-2010
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het  1e jaar;  versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het  2e jaar;  versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het  3e jaar;  versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het  4e jaar;  versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het  5e jaar;  versie 28-03-02 van 1.1
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coordinaten: (m)  166000.2  433998.2
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling)  0.0000
opgegeven referentiejaar:   2007


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd_:  1- 1-1995  1:00 h
   Eind  datum/tijd_: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is                :    43800

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op
receptor-lokatie
gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren     %      ws neerslag(mm) FIJN STOF

 1  (-15- 15):  2345.0   5.4     3.0    95.40    25.7
 2  ( 15- 45):  2929.0   6.7     3.2    82.20    26.5
 3  ( 45- 75):  3647.0   8.3     3.8    96.55    30.6
 4  ( 75-105):  2175.0   5.0     3.2    80.50    35.5
 5  (105-135):  2778.0   6.3     2.9   189.90    34.2
 6  (135-165):  2994.0   6.8     2.8   280.45    31.3
 7  (165-195):  4338.0   9.9     3.8   553.95    26.4
 8  (195-225):  7145.0  16.3     4.6   983.10    25.9
 9  (225-255):  6070.0  13.9     4.5   844.10    24.3
10  (255-285):  4179.0   9.5     3.8   398.20    22.0
11  (285-315):  2674.0   6.1     3.3   162.90    22.0
12  (315-345):  2526.0   5.8     3.3   144.75    21.9
```

```
gemiddeld/som:  43800.0                          3.7    3912.10        26.7  (zonder
zeezoutcorrectie)

lengtegraad: _:   5.0
breedtegraad: _:  52.0
Bodemvochtigheid-index_:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient)_:     0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten              _    1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]_:   0.3416
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]_:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]_:                22.69379  (incl.
zeezoutcorrectie)
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid_:               22.71690  (incl.
zeezoutcorrectie)
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks_:    164.82429
   Coordinaten  (x,y)_:       166500,      434300
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh)_:  1997   3  12  15

Aantal bronnen              _:      12

*********  Brongegevens van bron   _:    1
** PUNTBRON **          Bron1

X-positie van de bron [m]_:       166400
Y-positie van de bron [m]_:       434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000002

*********  Brongegevens van bron   _:    2
** PUNTBRON **          Bron2

X-positie van de bron [m]_:       166200
Y-positie van de bron [m]_:       434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
```

```
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000005

*********  Brongegevens van bron   _:    3
** PUNTBRON **          Bron3

X-positie van de bron [m]_:          166000
Y-positie van de bron [m]_:          434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000007

*********  Brongegevens van bron   _:    4
** PUNTBRON **          Bron4

X-positie van de bron [m]_:          166200
Y-positie van de bron [m]_:          434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000010

*********  Brongegevens van bron   _:    5
** PUNTBRON **          Bron5

X-positie van de bron [m]_:          166000
Y-positie van de bron [m]_:          434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
```

```
Temperatuur rookgassen (K)                          _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)          _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000012

*********  Brongegevens van bron   _:    6
** PUNTBRON **          Bron6

X-positie van de bron [m]_:         165800
Y-positie van de bron [m]_:         434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                          _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)          _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000015

*********  Brongegevens van bron   _:    7
** PUNTBRON **          Bron7

X-positie van de bron [m]_:         165600
Y-positie van de bron [m]_:         434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                          _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)          _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000017

*********  Brongegevens van bron   _:    8
** PUNTBRON **          Bron8

X-positie van de bron [m]_:         166200
Y-positie van de bron [m]_:         433800
```

```
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:        0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:           0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:      0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:              285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000020

*********  Brongegevens van bron   _:    9
** PUNTBRON **          Bron9

X-positie van de bron [m]_:       166000
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:        0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:           0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:      0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:              285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000022

*********  Brongegevens van bron   _:   10
** PUNTBRON **          Bron10

X-positie van de bron [m]_:       165800
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:        0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:           0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:      0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:              285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000025
```

```
********* Brongegevens van bron   _:   11
** PUNTBRON **          Bron11

X-positie van de bron [m]_:        165600
Y-positie van de bron [m]_:        433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000027

********* Brongegevens van bron   _:   12
** PUNTBRON **          Bron12

X-positie van de bron [m]_:        165800
Y-positie van de bron [m]_:        433600
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000002
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000030
```

Bijlage B. Invoergegevens modelberekeningen NNM stikstofoxide

```
                KEMA-STACKS VERSIE 2006
                Release 2006, 31 mei 2006


starttijd: 16:22:40
datum/tijd journaal bestand: 9-5-07 18:10:52
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie:                          NO2

Meteologie-bestand: D:\Program Files\Stacks2006\input\eindhoven19952005.bin
opgegeven emissie-bestand D:\Program Files\Stacks2006\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
 Er is gerekend met de GCN-waarden van 2010
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het  1e jaar;  versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het  2e jaar;  versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het  3e jaar;  versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het  4e jaar;  versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het  5e jaar;  versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coordinaten: (m)  166000.2  433998.2
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling)  0.0000
opgegeven referentiejaar:   2007


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd_:  1- 1-1995  1:00 h
   Eind  datum/tijd_: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is                :    43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend   43800
De  windroos:  frekwentie  van  voorkomen  van  de  windsektoren(uren,  %)  op
receptor-lokatie
gem.  windsnelheid, neerslagsom en gem.  achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren     %      ws neerslag(mm)     NO2    O3

 1  (-15- 15):  2345.0   5.4     3.0    95.40    19.0    46.5
 2  ( 15- 45):  2929.0   6.7     3.2    82.20    19.8    42.8
 3  ( 45- 75):  3647.0   8.3     3.8    96.55    21.5    40.9
 4  ( 75-105):  2175.0   5.0     3.2    80.50    26.6    37.5
 5  (105-135):  2778.0   6.3     2.9   189.90    33.6    26.9
 6  (135-165):  2994.0   6.8     2.8   280.45    32.9    22.8
 7  (165-195):  4338.0   9.9     3.8   553.95    25.9    29.2
 8  (195-225):  7145.0  16.3     4.6   983.10    23.5    33.0
 9  (225-255):  6070.0  13.9     4.5   844.10    21.1    38.0
10  (255-285):  4179.0   9.5     3.8   398.20    18.4    45.3
11  (285-315):  2674.0   6.1     3.3   162.90    17.4    47.7
12  (315-345):  2526.0   5.8     3.3   144.75    17.5    47.0
gemiddeld/som:  43800.0         3.7  3912.10    23.0    37.4

lengtegraad: _:   5.0
breedtegraad: _:  52.0
```

```
Bodemvochtigheid-index_:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient)_:     0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten                _    1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]_:   0.3416
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]_:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]_:      23.05333
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid_:     23.42410
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks_:    109.03828
   Coordinaten  (x,y)_:        165500,       434100
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh)_:  1997    1   16   18

Aantal bronnen              _:       12

*********  Brongegevens van bron   _:    1
** PUNTBRON **          Bron1

X-positie van de bron [m]_:       166400
Y-positie van de bron [m]_:       434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00


cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000057

*********  Brongegevens van bron   _:    2
** PUNTBRON **          Bron2

X-positie van de bron [m]_:       166200
Y-positie van de bron [m]_:       434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00
```

```
cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000114

********* Brongegevens van bron   _:    3
** PUNTBRON **          Bron3

X-positie van de bron [m]_:        166000
Y-positie van de bron [m]_:        434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000171

********* Brongegevens van bron   _:    4
** PUNTBRON **          Bron4

X-positie van de bron [m]_:        166200
Y-positie van de bron [m]_:        434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000228

********* Brongegevens van bron   _:    5
** PUNTBRON **          Bron5

X-positie van de bron [m]_:        166000
Y-positie van de bron [m]_:        434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
```


44653307 0076

```
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000285

*********  Brongegevens van bron   _:    6
** PUNTBRON **          Bron6

X-positie van de bron [m]_:        165800
Y-positie van de bron [m]_:        434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000341

*********  Brongegevens van bron   _:    7
** PUNTBRON **          Bron7

X-positie van de bron [m]_:        165600
Y-positie van de bron [m]_:        434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000398

*********  Brongegevens van bron   _:    8
** PUNTBRON **          Bron8

X-positie van de bron [m]_:        166200
```

```
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000455

*********  Brongegevens van bron   _:    9
** PUNTBRON **          Bron9

X-positie van de bron [m]_:       166000
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000512

*********  Brongegevens van bron   _:   10
** PUNTBRON **          Bron10

X-positie van de bron [m]_:       165800
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0
```


44653307 0076

```
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000569

********* Brongegevens van bron   _:   11
** PUNTBRON **          Bron11

X-positie van de bron [m]_:        165600
Y-positie van de bron [m]_:        433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000626

********* Brongegevens van bron   _:   12
** PUNTBRON **          Bron12

X-positie van de bron [m]_:        165800
Y-positie van de bron [m]_:        433600
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15648
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000057
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]_:    10.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    0.000683
```

Buro Blauw BV
Nude 54A
6702 EB WAGENINGEN
Tel. 0317-425200
Fax : 0317-426111
E-mail: 5.1.2e @buroblauw.nl

blauw
luchthygiëne
onderzoek en advies

Notitie

Notitienummer: BL2007.3862.02B, versie 1
Titel: geuronderzoek Kaliwaal
Auteur: 5.1.2e
Datum: 7 juni 2007

1. Inleiding

Buro Blauw heeft in opdracht van Dekker van de Kamp een geuronderzoek uitgevoerd. Het onderzoek heeft betrekking op de voormalige zandwinput Kaliwaal te Druten. Deze zandwinput wordt sinds december 2003 gebruikt als stortplaats voor baggerspecie (specieberging Kaliwaal). De luchtkwaliteitsberekeningen betreft geur op leefniveau. De dichtstbijzijnde woonbebouwing ligt ca. 250 meter ten zuiden van de inrichting aan de Waalbandijk, zie figuur 1.



Figuur 1 De ligging van de inrichting (in rood)

Tijdens de overslag van de baggerspecies, die per schip en vrachtwagen wordt aangevoerd, vindt contact met de buitenlucht plaats waarbij geuremissie optreedt (= dynamische geuremissie). Ook uit de ruimen van de schepen en laadruimtes van de vrachtwagens gevuld met baggerspecie kan tijdens vervoer geuremissie optreden (= statische geuremissie). Wanneer de baggerspecie is gestort, zal er geen geuremissie meer plaatsvinden, omdat de baggerspecie afgedekt zal zijn met een laag water.

In deze notitie wordt eerst het geurbeleid van de provincie besproken. Vervolgens worden de geuremissiekentallen gepresenteerd en zijn de geuremissie van de activiteiten berekend. Hierna worden de verspreidingsberekeningen gegeven. Tenslotte wordt de conclusie van het onderzoek gegeven.

2. Geurbeleid provincie Gelderland

Het speciedepot Kaliwaal ligt in de provincie Gelderland [gemeente Druten]. Voor het vaststellen van het acceptabel hinderniveau wordt het geurbeleid van de provincie Gelderland gevolgd. De provincie Gelderland heeft haar toetsingskader vastgesteld in een provinciaal geurbeleid. Op basis van de relatie tussen de geurconcentratie en de aangenaamheid van de geur wordt volgens het beleid van de provincie Gelderland de geur ingedeeld in een aantal hinderlijkheidsklassen.

De indeling in hinderlijkheidsklassen wordt gemaakt op basis van geurconcentratie en hedonische waarde. De geurconcentratie en de hedonische waarde (van H=-2) worden aan elkaar gekoppeld. In tabel 1 wordt deze indeling gegeven.

Tabel 1. Indeling in hinderlijkheidsklachten van verschillende type geuren naar concentratie bij hedonische waarde H = -2

Geurconcentratie bij H = -2 [ge/m^3]	Hinderlijkheid geur
<3	Zeer hinderlijk
3-10	Hinderlijk
10-30	Minder hinderlijk
>30	Niet hinderlijk

Per hinderlijkheidsklasse worden streef-, richt- en bovenwaarden voor de geurconcentraties op leefniveau gedefinieerd. Tevens wordt onderscheid gemaakt tussen twee gebiedscategorieën: wonen/buitengebied (A) of werken (B). Deze systematiek is uitgewerkt in tabel 2.

Tabel 2. Geurimmissie-waarden (ge/m^3) per gebiedscategorie op basis van hinderlijkheid als 98 percentielwaarden

	Wonen/buitengebied (A)			Werken (B)		
Aard van de geur	**Streef-waarde**	**Richt-waarde**	**Boven-waarde**	**Streef-waarde**	**Richt-waarde**	**Boven-waarde**
Zeer hinderlijk	0,1	0,3	1	0,3	1	3
Hinderlijk	0,3	1	3	1	3	10
Minder hinderlijk	1	3	10	3	10	30
Niet hinderlijk	3	10	30	10	30	100

Bij bestaande bronnen wordt het acceptabel geurhinderniveau vastgesteld op de richtwaarde, of indien gemotiveerd tot ten hoogste de bovenwaarde. De streefwaarde wordt gehanteerd bij nieuwe bronnen.
Bij niet-continue bronnen kan de geurimmissie getoetst worden aan waarden van een ander percentiel dan de 98-percentiel. De bij de toetsing te gebruiken waarden staan in tabel 3.

44653307 0076

Tabel 3. Geurimmissie-waarden voor een aantal percentielen

	Wonen/buitengebied (A)			Werken (B)		
Percentielwaarde	**Streef-waarde**	**Richt-waarde**	**Boven-waarde**	**Streef-waarde**	**Richt-waarde**	**Boven-waarde**
98	0,3	1	3	1	3	10
99,5	0,6	2	6	2	6	20
99,9	1,2	4	12	4	12	40
99,99	3	10	30	10	30	100

Uit de tabel blijkt dat tussen de 98-percentielwaarde en de 99,5-percentielwaarde een factor 2 ligt. Tussen de 98-percentielwaarde en de 99,9-percentielwaarde ligt een factor 4. Tussen de 98-percentielwaarde en de 99,99-percentielwaarde ligt een factor 10.

Voor nieuwe situaties wordt getoetst aan de streefwaarde. Het acceptabel hinderniveau wordt vastgesteld naar gelang de mate waarin geurbelasting kan worden gereduceerd met redelijkerwijs te verlangen maatregelen en voorzieningen.

44653307 0076

3. Geuremissie kentallen en emissieschattingen

3.1. Geuremissie kentallen

In tabel 4 worden uit de literatuur bekende geuremissie kentallen van statische bronnen gegeven.

Tabel 4. Geuremisssie kentallen van statische bronnen

Locatie	Jaar	Bron	Kental [ge/m^2*uur]
Duiven	2004	Pro Monitoring[1]	1583
Assen	2002	Pro Monitoring[2]	644
Assen	2002	Pro Monitoring[3]	531
Zevenaar	1999	TAUW[4]	1770
–	1998	WiBo[5]	1500
Limburg	1998	WiBo[6]	540
Friesland	1997	Haskoning[7]	460[A]
–	1992	VROM[8]	720

[A] waarde uitgedrukt in ge/m^3 slib*uur, uitgaande van 1 meter dikte

Uit de tabel is te berekenen dat het geometrisch gemiddelde geuremissie kental voor statische emissie 850 ge/m^2?uur bedraagt. De statische emissie van de inrichting bestaat uit de emissie die plaats vindt uit de ruimen van de schepen tijdens het varen en tijdens het lossen.
De dynamische emissie van de inrichting bestaat uit het lossen van de baggerspecie met een grijpkraan. De dynamische geuremissie kental bedraagt 3,6 * 10^6 ge/u.[9]

De hedonische waarde van H=-2 voor slib ligt tussen 3 en 10 ge/m^3.[10] [11] De geur van slib kan dus gekarakteriseerd worden als een *hinderlijke geur* (zie tabel 1).

---

1 Pro Monitoring, 2004: Geuremissie slibdepot Duiven DHV M&I, Rapportnummer r05524ea.
2 ProMonitoring, 2002: Geuronderzoek aan baggerslib uit vijvers te Assen, Rapportnummer r04544e.
3 Pro Monitoring, 2002: Geuronderzoek baggerslib i.o.v. DHV Noord, Rapportnummer r04095e.
4 TAUW, 1999: Geuronderzoek Afvalberging de Zweekhorst-vaststellen geurkental onderwaterslib; i.o.v. AVIRA Afvalverwerking, R001/3789993/BWH/D01/D.
5 Witteveen en Bos, 1998: Geuremissie baggerdepot Limburg, RW496.3.
6 Witteveen en Bos, 1998: *titel onbekend*, RT 198.1/45/55.
7 Van berging naar be- en verwerking, afvalstudie Frieland. Haskoning. 1997.
8 VROM, 1992: MER grootschalig baggerspeciedepot
9 DHV, 2005: Geuronderzoek, locatie Beuningen, Rapportnummer MDMO20050240.
10 Geuremissieonderzoek slibdepot Duiven DHV M&I. Pro Monitoring. Mei 2004. Rapportnummer r05524eb.
11 Buro Blauw, 2000: Geur- en zwavelverbindingenmetingen bij Midden-Betuwe Slibverwerking Zutphen B.V., BL2000.1712.01

44653307 0076

3.2. Emissieschattingen geur

Statische emissie

De statische emissie bestaat uit de geuremissie uit de ruimen van de schepen en vrachtwagens tijdens de aanvoer van baggerspecie. Het geuremissiekental voor slib is 850 ge/m^2*uur. Er komen maximaal 10 schepen per dag. De schepen kunnen 2000 ton vervoeren en het gemiddelde oppervlakte is 650 m^2. Het varen en lossen gebeurt 12 uur per dag en 5 dagen per week. De geuremissie van de schepen bedraagt 1,72 * 10^9 ge/jr.
Op het terrein komen ook 30 vrachtwagens per dag. De vrachtwagens hebben een gemiddeld oppervlakte van 12 m^2 en zijn eveneens 12 uur per dag en 5 dagen per week in bedrijf. De geuremissie voor vrachtwagens bedraagt 31,82 *10^6 ge/jr.
De totale statische geuremissie bedraagt 1,76 * 10^9 ge/jr.

Dynamische emissie

De dynamische emissie van de inrichting bestaat uit het lossen van de baggerspecie met een grijperkraan. Het geuremissiekental voor dynamische emissie is 3,6 * 10^6 ge/u. Er komen 10 schepen per dag, waarvan 90 % met de grijperkraan wordt gelost. De andere 10 % wordt gelost met een onderlosser.[1] Dit gebeurt onder water zodat er geen geur bij vrijkomt. Per saldo worden er 9 schepen per dag met de grijperkraan gelost. Het lossen neemt totaal 10 uur in beslag. De totale dynamische geuremissie bedraagt 9,36 *10^9 ge/jr.

De statische en dynamische geur emissie tezamen bedraagt 11,12 * 10^9 ge/jr.

[1] Volgens opgave van het bedrijf

4. Modelberekeningen NNM

De modelberekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket KEMA-Stacks Release 2006 versie 31 mei. Dit programma is en implementatie van het NNM. Voor de modelberekeningen is gebruik gemaakt van de emissieschattingen uit hoofdstuk 3. In de bijlage worden de invoergegevens van de modelberekening gegeven.

Om het hinderniveau te toetsen zijn de geurconcentraties als 98-percentiel berekend. Omdat de bronnen niet-continu zijn ook de geurconcentraties als 99,5-percentiel berekend.

De bronnen voor emissie van geur zijn gedurende het project van de specieberging op verschillende locaties verspreid over de hele specieberging te vinden. Deze bronnenspreiding wordt in het model nagebootst door in Kaliwaal 12 gelijkmatig verdeelde en gelijkemitterende bronnen neer te leggen. De berekeningen zijn uitgevoerd met een grid van 4 x 4 kilometer met 40 intervallen voor zowel de horizontaal en de verticaal.

De geurconcentratie van 0,3 ge/m^3 als 98-percentiel (streefwaarde voor een minder hinderlijke geur voor gebiedscategorie wonen/buitengebied) wordt nergens overschreden. De hoogste concentratie als 98-percentiel wordt op de inrichting berekend (166000 , 434300) en bedraagt minder dan 0,008 ge/m^3.

De geurconcentratie van 0,6 ge/m^3 als 99,5-percentiel (streefwaarde voor een minder hinderlijke geur voor gebiedscategorie wonen/buitengebied voor niet-continue bronnen) wordt nergens overschreden. De hoogste concentratie als 99,5-percentiel wordt op dezelfde locatie gemeten en bedraagt minder dan 0,02 ge/m^3.

5. Conclusie

Buro Blauw heeft in opdracht van Dekker van de Kamp een geuronderzoek uitgevoerd Het onderzoek heeft betrekking op de voormalige zandwinput Kaliwaal te Druten [provincie Gelderland]. Deze zandwinput wordt sinds december 2003 gebruikt als stortplaats voor baggerspecie (specieberging Kaliwaal). Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van de aan te vragen revisievergunning krachtens de Wet milieubeheer.

De statische geuremissie van de inrichting vindt plaats uit de ruimen van de schepen en vrachtwagens tijdens het vervoer en het lossen. De statische geuremissie is berekend op basis van kentallen en bedraagt $1{,}76 * 10^9$ ge/jr.

De dynamische geuremissie van de inrichting bestaat uit het lossen van de baggerspecie met de grijperkraan. De dynamische geuremissie op basis van kentallen bedraagt $9{,}36 * 10^9$ ge/jr.

De geurconcentratie van 0,3 ge/m^3 als 98-percentiel (streefwaarde voor een minder hinderlijke geur voor gebiedscategorie wonen/buitengebied) wordt nergens overschreden.

De geurconcentratie van 0,6 ge/m^3 als 99,5-percentiel (streefwaarde voor een minder hinderlijke geur voor gebiedscategorie wonen/buitengebied voor niet-continue bronnen) wordt nergens overschreden.

De inrichting voldoet aan de streefwaarden van het 98- en 99,5-percentiel. Hiermee voldoet de inrichting aan het geurbeleid van de inrichting van de provincie Gelderland.

[redacted]
5.1.2e

Controleur: 5.1.2e
Datum: 7 juni 2007
Paraaf [redacted]
5.1.2e

Bijlage A. Invoergegevens modelberekeningen NNM geur

```
                KEMA-STACKS VERSIE 2006
                Release 2006, 31 mei 2006


starttijd: 10:46:43
datum/tijd journaal bestand: 14-5-07 12:16:24
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie:                          GEUR

Meteologie-bestand: D:\Program Files\Stacks2006\input\eindhoven19952005.bin
opgegeven emissie-bestand D:\Program Files\Stacks2006\Input\emis.dat
Alleen bron(nen)-bijdragen berekend!


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd_:  1- 1-2001  1:00 h
   Eind  datum/tijd_: 31-12-2005 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is                :    43824

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op
receptor-lokatie
gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren     %      ws neerslag(mm)

 1  (-15- 15):  2317.0   5.3     3.1    99.70
 2  ( 15- 45):  2822.0   6.4     3.6   114.85
 3  ( 45- 75):  3126.0   7.1     4.0    93.40
 4  ( 75-105):  2022.0   4.6     3.3   100.90
 5  (105-135):  2618.0   6.0     3.0   193.35
 6  (135-165):  3216.0   7.3     2.9   287.45
 7  (165-195):  4471.0  10.2     3.8   435.35
 8  (195-225):  7297.0  16.7     4.7   824.25
 9  (225-255):  6508.0  14.9     4.7   829.75
10  (255-285):  4163.0   9.5     4.1   532.85
11  (285-315):  2814.0   6.4     3.7   289.30
12  (315-345):  2450.0   5.6     3.4   232.10
gemiddeld/som:     0.0           3.9  4033.25

lengtegraad: _:   5.0
breedtegraad: _:  52.0
Bodemvochtigheid-index_:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient)_:     0.20

Percentielen voor    1-uurgemiddelde concentraties
In het percentielenbestand is aangegeven op hoeveel uur(blokken)
de percentielwaarden betrekking hebben, de hoge percentielen
kunnen bij een gering aantal berekeningsuren daardoor
minder nauwkeurig zijn! (laatste regel in percentielbestand)

Aantal receptorpunten                _    1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]_:   0.1000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]_:      1.5
```


44653307 0076

```
Gemiddelde veldwaarde concentratie [ge/m3]_:       0.00014
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid_:      0.00096
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks_:      0.03311
   Coordinaten  (x,y)_:        166500,      434300
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh)_:  2001  12  18  12

Aantal bronnen              _:       12

*********  Brongegevens van bron   _:    1
** PUNTBRON **          Bron1

X-positie van de bron [m]_:        166400
Y-positie van de bron [m]_:        434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)            83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:    82.500000

*********  Brongegevens van bron   _:    2
** PUNTBRON **          Bron2

X-positie van de bron [m]_:        166200
Y-positie van de bron [m]_:        434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)            83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:          0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:             0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:        0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:   165.000000

*********  Brongegevens van bron   _:    3
** PUNTBRON **          Bron3

X-positie van de bron [m]_:        166000
Y-positie van de bron [m]_:        434200
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:      99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:     100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
```

```
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)          83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:        0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:           0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:      0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:              285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  247.500000

*********  Brongegevens van bron   _:    4
** PUNTBRON **          Bron4

X-positie van de bron [m]_:       166200
Y-positie van de bron [m]_:       434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)          83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:        0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:           0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:      0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:              285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  330.000000

*********  Brongegevens van bron   _:    5
** PUNTBRON **          Bron5

X-positie van de bron [m]_:       166000
Y-positie van de bron [m]_:       434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)          83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:        0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:           0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:      0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:              285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  412.500000

*********  Brongegevens van bron   _:    6
** PUNTBRON **          Bron6

X-positie van de bron [m]_:       165800
```

```
Y-positie van de bron [m]_:        434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)            83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  495.000000

*********  Brongegevens van bron   _:    7
** PUNTBRON **          Bron7

X-positie van de bron [m]_:        165600
Y-positie van de bron [m]_:        434000
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)            83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  577.500000

*********  Brongegevens van bron   _:    8
** PUNTBRON **          Bron8

X-positie van de bron [m]_:        166200
Y-positie van de bron [m]_:        433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)            83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:         0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:            0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:       0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:               285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  660.000000
```

```
********* Brongegevens van bron   _:    9
** PUNTBRON **          Bron9

X-positie van de bron [m]_:       166000
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)          83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:       0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:          0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:     0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:             285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  742.500000

********* Brongegevens van bron   _:   10
** PUNTBRON **          Bron10

X-positie van de bron [m]_:       165800
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)          83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:       0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:          0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:     0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:             285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  825.000000

********* Brongegevens van bron   _:   11
** PUNTBRON **          Bron11

X-positie van de bron [m]_:       165600
Y-positie van de bron [m]_:       433800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:     99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:    100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  _:     0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:     0.00
Temperatuur rookgassen (K)                    _:   285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    _:     0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)          83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:       0.0
```


44653307 0076

```
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:              0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:         0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  907.500000

*********  Brongegevens van bron   _:   12
** PUNTBRON **          Bron12

X-positie van de bron [m]_:          165800
Y-positie van de bron [m]_:          433600
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:       2.0
Inw. schoorsteendiameter  (top)_:       99.99
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:      100.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren       (Nm3)  _:      0.10
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)  _:      0.00
Temperatuur rookgassen (K)                     _:    285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)     _:      0.00
Aantal bedrijfsuren_:    15660
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s)            83
Warmte output-schoorsteen  [MW]_:            0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]_:               0.1
Uittree snelheid rookgassen [m/s]_:          0.0
Rookgas-temperatuur [K]_:                  285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:  990.000000
```

ADVIESBUROVANDER**BOOM**BV sinds 1971

Zaadmarkt 87
7201 DC Zutphen

telefoon
0575-544756

fax
0575-545648

website
www.vanderboomadvies.nl

e-mail
info@vanderboomadvies.nl

lid □VRI
K.v.K. 080.44086

kiwa
gecertificeerd
ISO 9001 KWALITEIT 2000
KWALITEITSMANAGEMENT

Akoestisch onderzoek

baggerspecieberging Kaliwaal

te Druten

versie 10 juli 2007

opdrachtnummer
07-138

datum
12 juli 2007

opdrachtgever
Kaliwaal b.v.
Postbus 200
6660 AE Elst
024 – 348 8854

auteur
5.1.2e

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

INHOUDSOPGAVE I

SAMENVATTING 1

1 INLEIDING 2

1.1 Onderzoek 2

1.2 Grenswaarden 3

2 METINGEN EN UITGANGSPUNTEN 4

2.1 Metingen 4

2.2 Meteocondities 4

2.3 Meetresultaten 4

2.4 Bedrijfsactiviteiten 5

2.5 Bronvermogensniveaus 7

3 GELUIDBELASTING EN ANALYSE 8

3.1 Rekenmodel 8

3.2 Geluidoverdracht 9

3.3 Bedrijfstijden en bedrijfstijdcorrecties 10

3.4 Gevelreflecties 10

3.5 Geluidbelasting 10

3.6 Maximale geluidniveaus 11

3.7 Verkeersaantrekkende werking 12

4 CONCLUSIES EN MAATREGELEN 13

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ 13

4.2 Maximale geluidniveaus 13

4.3 Maatregelen en het BBT-principe 14

4.4 Verkeersaantrekkende werking 14

BIJLAGEN

onderwerp

akoestisch onderzoek

Kaliwaal Druten

opdrachtnummer

07-138

bestand

07-138r3.doc

bladzijde

pagina i

datum

12 juli 2007

SAMENVATTING

In opdracht van Kaliwaal b.v. te Elst is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving van de baggerspecieberging Kaliwaal in de Drutensche waarden in de gemeente Druten.

De revisievergunning omvat de volgende activiteiten:

- vulfase 1: stort van baggerspecie door beunschepen d.m.v. een hydraulische kraan op een ponton. Het grootste deel van de baggerspecie wordt per schip aangevoerd. Er bestaat een mogelijkheid van aanvoer per as (en stort in de plas).
- vulfase 2: met een hydraulische kraan als in fase 1 eventueel aangevuld met transport per as wordt baggerspecie in depot gebracht. Eventueel wordt materiaal verpompt naar de plas (m.b.v. een bakkenzuiger) of via een kraan geladen op een transportband.

Dit onderzoek richt zich op vulfase 1 en 2 en maakt deel uit van de revisievergunning Wet Milieubeheer.

In de *worst-case*-situatie met activiteiten dicht bij de immissiepunten ligt de geluidbelasting op hooguit 42 dB(A) in punt 1 en lager dan 40 dB(A) in de overige punten. Daarmee worden de grenswaarden uit de vigerende milieuvergunning in geen enkel punt overschreden. Buiten de *worst case*-situatie – d.w.z. wanneer de werkzaamheden verder van de woningen plaatsvinden – ligt de geluidbelasting ook in punt 1 (aanzienlijk) lager dan 40 dB(A).

De maximale geluidniveaus L_{Amax} t.g.v. de aanvoer- en laad/loswerkzaamheden en bijkomende activiteiten (punten 1 – 6) bedragen hooguit 52 dB(A). Daarmee worden de grenswaarden niet overschreden.

Bij deze inrichting is geen sprake van (eigen) dominante geluidbronnen met een onnodig hoge geluidemissie. Gebruik wordt gemaakt van modern (stil) materieel dat op grote afstand van woningen wordt ingezet.

De 50-dB(A)-contour ligt dan bij een rijsnelheid van 50 km/uur op 6 m van de wegas. De geluidbelasting op de woningen langs de weg – binnen de invloedssfeer van de inrichting ligt niet boven de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). Ten gevolge van scheepvaartverkeer op de rivier ligt de geluidbelasting bij de woningen derhalve op minder dan 40 dB(A).

opdrachtnummer
07-138

datum
12 juli 2007

opdrachtgever
Kaliwaal b.v.
Postbus 200
6660 AE Elst
024 – 348 8854

auteur
5.1.2e

5.1.2e

1 INLEIDING

In opdracht van Kaliwaal b.v. te Elst is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving van de baggerspecieberging Kaliwaal in de Drutensche waarden in de gemeente Druten.

De revisievergunning omvat de volgende activiteiten:

- vulfase 1: stort van baggerspecie door beunschepen d.m.v. een hydraulische kraan op een ponton. Het grootste deel van de baggerspecie wordt per schip aangevoerd. Door steeds de loslocaties van de schepen te variëren wordt de plas geleidelijk gevuld. Er bestaat een mogelijkheid van aanvoer per as en stort in de plas.
- vulfase 2: met een hydraulische kraan als in fase 1 eventueel aangevuld met transport per as wordt baggerspecie in depot gebracht. Eventueel wordt materiaal verpompt naar de plas (m.b.v. een bakkenzuiger) of via een kraan geladen op een transportband.

De 3 stortmethodieken zijn alle meegenomen in het onderzoek.

De praktijk is dat het materiaal via schepen wordt aangevoerd en met de kraan op de ponton in de plas wordt gebracht. De kans bestaat dat een bakkenzuiger dan wel vrachtwagens worden ingezet. Daarmee is rekening gehouden in het onderzoek.

Dit onderzoek richt zich op vulfase 1 en 2 en maakt deel uit van de revisievergunning Wet Milieubeheer.

De tekeningen 1 en 2 in bijlage I geven situatieoverzichten van de inrichting en de omgeving. In de nabije omgeving ligt een aantal woningen.

1.1 Onderzoek

De geluidbelasting op de omgeving is bepaald met een rekenmodel als omschreven in hoofdstuk 3, uitgaande van de gegevens als besproken in hoofdstuk 2. Conclusies en maatregelen zijn gegeven in hoofdstuk 4. Ter plaatse is de geluidemissie van de hydraulische kraan op de ponton gemeten, als omschreven in hoofdstuk 2.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de nieuwe Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM, 1999).

1.2 Grenswaarden

Conform de vigerende milieuvergunning zijn de in tabel I aangegeven grenswaarden voor invallende geluidbelasting L_{Aeq} op de woninggevels rondom de inrichting aangehouden, conform het akoestische onderzoek van Grontmij nr. 1208501. De vergunningsvoorschriften zijn bijgevoegd in bijlage II.

TABEL I.1		Grenswaarden in dB(A) op 5 m hoogte					
Ref. punt		Dag (07:00 – 19:00 uur)		Avond (19:00 – 23:00 uur)		Nacht (23:00 – 07:00 uur)	
punt	adres	$L_{Ar,LT}$	$L_{A,max}$	$L_{Ar,LT}$	$L_{A,max}$	$L_{Ar,LT}$	$L_{A,max}$
1	Waalbanddijk zuid 33	45	58	-	-	-	-
2	Waalbanddijk zuid 19	44	59	-	-	-	-
3	Waalbanddijk noord 33/35	37	53	-	-	-	-
4	Lappenafweg 9	35	50	-	-	-	-
5	Waalbanddijk zuid 7	38	54	-	-	-	-
6	Noordzuidweg 6	34	50	-	-	-	-
7	Waalbanddijk 173	45	56	-	-	-	-

De referentieniveaus worden deels bepaald door scheepvaartverkeer op de rivier. Daar is geen onderzoek naar verricht. Op basis van een bezoek aan het gebied kan dit worden gekenmerkt als landelijk stil met een dagnorm van 40 dB(A) (en 10 dB(A) hogere piekniveaus) conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (1998).

De invallende geluidbelasting op de woninggevels t.g.v. verkeer van en naar de inrichting *op de openbare weg* wordt beoordeeld conform de circulaire "Geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer van en naar de inrichting" d.d. 29 februari 1996 (Ministerie van VROM). Dit betekent dat dit verkeer uitsluitend wordt beoordeeld op het equivalente geluidniveau L_{Aeq} en de normstelling daarvoor aansluit bij de Wet geluidhinder (Wgh, 50 dB(A) voorkeursgrenswaarde).

2 METINGEN EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Metingen

De geluidmetingen op 24 mei 2007 zijn verricht en uitgewerkt m.b.v. de volgende apparatuur:

- de precisiegeluidniveaumeter Larson Davis type 824 (type I)
- de calibrator, type 4230,
- een 5 m statief

Deze apparatuur wordt regelmatig gecalibreerd en geijkt voor en na iedere meting.

Vastgesteld zijn de energiegemiddelde zgn. equivalente geluidniveaus L_{Aeq} en de maximale geluidniveaus L_{Amax}. Om de invloed van stoorlawaai te minimaliseren zijn storende geluidbronnen uitgezet dan wel afgeschermd. Het bleek niet nodig meetresultaten te corrigeren voor stoorlawaai.

2.2 Meteocondities

Tijdens de metingen waren de meteocondities als volgt:

TABEL II.1	Overzicht meteocondities				
Datum	periode / tijd	Wind / richting [m/s]	Bewolkt [bew.graad]	Temperatuur [°C]	neerslag
24 mei 07	10:30 – 11:30	no 2 m/s	0/8	20	Nee

De meetpunten op afstand van de inrichting vielen binnen het meteoraam, als genoemd in de nieuwe Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HLMR IL, methode II, VROM 1999). De bronmetingen vonden alle dicht bij de geluidbronnen plaats zodat ze altijd binnen het meteoraam vallen.

Tijdens de metingen waren de installaties representatief in bedrijf.

2.3 Meetresultaten

Tabel II.2 geeft een overzicht van de meetresultaten in dB(A). Bovendien zijn daarin – waar van toepassing – de berekende bronvermogensniveaus L_{wr} opgenomen. De oktaafbandspectra en berekeningen zijn opgenomen in bijlage II.

TABEL II.2: overzicht meetresultaten	L_{Aleq} / L_{amax} in dB(A_l)		bronverm. L_{WR}
bron-situatie	L_{Aeq}	L_{Amax}	in dB(A)
meting op 49 m kraan incl. aggregaten op ponton zuid	65	69	108
meting op 20 m kraan incl. aggregaten op ponton noord	68	72	104

2.4 Bedrijfsactiviteiten

De vergunde bedrijfsactiviteiten bestaan uit:

- de aanvoer van specie, binnenvaren van schepen,
- intern transport met specie,
- loswerkzaamheden, verladen en storten van baggerspecie m.b.v. een hydraulische kraan,
- eventuele werkzaamheden als graven, herstellen, aanleggen en transport binnen de inrichting,
- bijkomende activiteiten op en rondom de inrichting m.b.t. de operationele situatie,
- eventueel transport per as.

De geluidbelasting wordt per periode (dag, avond, nacht) beoordeeld voor een representatieve bedrijfssituatie welke regelmatig voorkomt (>12 x per jaar) overeenkomend met de vergunningaanvraag. De representatieve bedrijfsomstandigheden zijn aangegeven door de opdrachtgever. Incidenteel kan worden gewerkt op zaterdag. De activiteiten zullen op zaterdag identiek zijn aan die op de overige dagen.

Ten aanzien van de bedrijfscondities en uitgangspunten zijn in overleg met de opdrachtgever de volgende akoestisch relevante gegevens gehanteerd:

Vulfase I

- De werkzaamheden in het plangebied vinden plaats van maandag t/m vrijdag gedurende 8 uur tussen 07.00 en 19.00 uur;
- het gaat daarbij in de *worst-case*-situatie om laad/losactiviteiten van 1 hydraulische kraan, aggregaten, een bob-cat/shovel, schepen en vrachtwagens.
- Aanvoer van materiaal vindt plaats tussen 07:00 – 19:00 uur; het gaat daarbij om in totaal maximaal 20 transportbewegingen van schepen tussen de invaartopening en de kraan op de ponton.
- De enkele personenwagens/bestelwagens hebben, mede vanwege de korte route binnen de inrichting, een voldoende lage geluidemissie (L_{Wr} =

90 dB(A)) om buiten het onderzoek te blijven. Dat geldt ook voor het loodsbootje dat af en toe zorgt voor bijvoorbeeld personenvervoer.

- Eventueel transporten per as (30 vrachtwagens maximaal); deze wagens storten materiaal direct in de plas. Dit is akoestisch niet relevant.

Vulfase II

- De werkzaamheden in het plangebied vinden plaats van maandag t/m vrijdag gedurende 8 uur tussen 07.00 en 19.00 uur;
- het gaat daarbij in de *worst-case*-situatie om laad/losactiviteiten van 1 hydraulische kraan, aggregaten, een bob-cat/shovel, schepen, transportbanden, een bakkenzuiger, een sproeiponton en vrachtwagens
- Aanvoer van materiaal vindt plaats tussen 07:00 – 19:00 uur; het gaat daarbij om in totaal ca 60 transportbewegingen van vrachtwagens over route I, als aangegeven in tekening 1.
- Wellicht komen in fase II ook nog scheepsbewegingen binnen de inrichting voor; uitgegaan is van maximaal 20 bewegingen per dag.
- Eventueel aanvoer via een pomp / bakkenzuiger gedurende 8 uur per dag. Deze zuiger ligt dan bijvoorbeeld in de veerhaven (buiten de inrichting) en een sproeiponton in de plas (akoestisch niet relevant)
- Eventueel stort op een transportband via een hydraulische kraan (nabij invaart).

De geluidemissie van een transportband en het sproeiponton is voldoende laag om buiten beschouwing te blijven (met bronniveaus onder de 80 dB(A), zie bijlage II op meer dan 100 m al verwaarloosbare bijdrage). De bakkenzuiger is wel meegenomen in het onderzoek.

Wanneer een schip bijna leeg is wordt het materiaal in het schip met een Bob-cat verzameld (de kraan is dan buiten bedrijf) en vervolgens met de kraan gelost. De bijdrage van de Bobcat aan de geluidbelasting op de omgeving is verwaarloosbaar klein.

Ook in de invaart is een hydraulische kraan voorzien, als bron in het rekenmodel (in het geval een kraan hier materiaal stort op een transportband); deze variant is daarmee opgenomen in de *worst case*-berekening. Tabel II.1 geeft een overzicht van de activiteiten in elke fase.

Tabel II.1	Aantal (bewegingen) per fase werkzaamheden	
	vulfase 1	vulfase 2
hydraulische kraan met aggregaat	1	1
schepen	20 (10 schepen)	20 (10 schepen)
Vrachtwagens extern (bewegingen)	optie, max. 30	30
pomp / bakkenzuiger	0	1

1 in worst case-situatie

Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de stukken behorende bij de vergunningaanvraag.

De geluidbelasting is berekend voor de *worst case*-situatie, d.w.z. vulfase II, en zal in vulfase I lager liggen.

2.5 Bronvermogensniveaus

Stationaire installaties (buiten)

De bronvermogens van de relevante stationaire installaties zijn bepaald uit meting dan wel inschatting van de geluidniveaus daarvan. Voor een bakkenzuiger / pomp is een bronvermogen van 102 dB(A).

Mobiele bronnen

De transporten worden verzorgd via de routes als aangegeven op de tekeningen in de bijlagen. Het bronvermogen van een rijdende zware vrachtwagen bedraagt ca 105 dB(A).

Overzicht

De bronsterkteberekeningen zijn opgenomen in bijlage II. Onderstaande tabel II.3 geeft een overzicht van de gehanteerde bronvermogensniveaus.

TABEL II.3	Bronvermogensniveau L_w in dB(A)	
geluidbron	L_w in dB(A)	Opmerkingen
vrachtwagen	105	ca 20 km/uur
kraan op ponton + aggregaten	108	zie bijlage II maximum metingen
pomp / bakkenzuiger	102	gegevens Haskoning
schip / onderlosser	108	gegevens Grontmij
transportband / sproeiponton	< 80	akoestisch niet relevant

3 GELUIDBELASTING EN ANALYSE

3.1 Rekenmodel

De geluidoverdracht naar de omgeving is bepaald met een rekenmodel, waarin zijn opgenomen:

- de bedrijfsgebouwen, de omliggende woningen en geluidreflecterende (harde) bodemvlakken
- de geluidbronnen met hun posities en bronvermogensniveaus L_W
- 6 immissiepunten uit de vigerende milieuvergunning bij de meest nabijgelegen woningen op 5 m boven maaiveld.

Bijlage III geeft een overzicht en plottertekeningen met de invoergegevens van het rekenmodel.

Gekozen is voor een berekening waarbij geluidbronnen in een raster op het terrein zijn opgenomen. Per bronpunt kan in elk immissiepunt worden bekeken welke geluidbijdrage deze levert. Een overzicht/samenvatting van de resultaten is gegeven in bijlage II.

<u>Basisformule geluidoverdracht</u>

Bij een directe geluidmeting onder meteocondities wordt het zgn gestandaardiseerd immissieniveau L_i vastgesteld. Dit is het equivalente (gemiddelde) of maximale geluidniveau gedurende een bepaalde periode van één of meerdere bronnen. Het gestandaardiseerd immissieniveau L_i per bron kan ook worden berekend volgens:

$$L_i = L_{WR} - \Sigma D \qquad [dB(A)]$$

waarin:

L_{WR} = het immissierelevante bronvermogensniveau in dB(A)

ΣD = verzamelterm van alle verzwakkingen (HLMR IL '99 meth. II.8)

<u>Modellering en betrouwbaarheid</u>

Voor een betrouwbare indruk van de geluidbijdrage van de relevante geluidbronnen is een juiste modellering van groot belang (het aantal en positie(s) van de bronnen, objecten e.d.) vooral indien sprake is van geluidafschermende en/of reflecterende objecten. De verfijning van het model is hierbij afhankelijk van de afstand tussen de bron en het meetpunt en eventuele tussenliggende objecten. Hierbij wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de modelleringsrichtlijnen uit de Handleiding industrielawaai en de handleiding van het software pakket (DGMR).

3.2 Geluidoverdracht

Het langtijdgemiddelde deeltijdsniveau $L_{Ar,LT}$ (voorheen L_{Aeq}, conform de oude Handleiding meten en rekenen industrielawaai, IL-HR-13-01) t.g.v. een bepaalde bedrijfstoestand wordt bepaald uit het (A-gewogen) gestandaardiseerde immissieniveau volgens:

$$L_{Ar,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g \qquad [dB(A)]$$

waarin
- L_i = gestandaardiseerd immissieniveau onder meteocondities
- C_m = meteocorrectie (0 tot 5 dB) afhankelijk van hoogtes en r_i
- C_b = bedrijfstijd-correctie = -10 log T_b/T_o
- T_o = tijdsduur van de beoordelingsperiode (dag, avond of nacht, voor tijden zie normstelling rapport)
- T_b = effectieve bedrijfstijd in die periode
- C_g = 3 dB gevelreflectiecorrectie voor invallend geluid (van toepassing bij directe metingen voor de gevel)

Wanneer op het beoordelings/rekenpunt bij een bepaalde bedrijfstoestand binnen het totaal aanwezige geluidniveau vanwege de betreffende inrichting geluid met een duidelijk hoorbaar tonaal-, impulsachtig- of muziekkarakter wordt waargenomen, wordt op het langtijdgemiddelde deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ van de betreffende bedrijfstoestand tijdens welke dit specifieke karakter optreedt, een toeslag toegepast voor :

- tonaal of impulsgeluid K = 5 dB of
- muziekgeluid K = 10 dB

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau per bedrijfstoestand (deelbeoordelingsniveau $L_{Ari,LT}$) wordt voor elke afzonderlijke periode als volgt bepaald:

$$L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K \qquad [dB(A)]$$

Het totale beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is dan de energetische som van alle afzonderlijke deelbeoordelingsniveaus $L_{Ari,LT}$ in de dag-, avond- of nachtperiode.

De beoordelingsperiode (dag-, avond- of nacht) met het hoogste beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is in dat geval bepalend voor de representatieve bedrijfssituatie. De etmaalwaarde L_{etmaal} (of B_i voor gezoneerde industrieterreinen) in referentiepunten of bij de woninggevels wordt bepaald uit de hoogste van de volgende waarden:

- L_{dag}
- L_{avond} + 5 dB(A),
- L_{nacht} + 10 dB(A).

3.3 Bedrijfstijden en bedrijfstijdcorrecties

Voor de kraan en de bakkenzuiger geldt een bedrijfstijd van 8 uur per etmaal met een bedrijfstijdcorrectie C_b van 1.8 dB.

Voor de varende schepen is uitgegaan van een bronvermogen van 108 dB(A) en een vaarsnelheid van 5 km/uur. Voor de rijbewegingen van vrachtwagens op het terrein en op de openbare weg is uitgegaan van langzaam rijdende voertuigen (ca 20 km/uur).

De rijroute is verdeeld in deeltrajecten van elk 10 m met een bronpunt in het midden daarvan. Tabel I in bijlage II geeft een overzicht van de bedrijfstijden en correcties C_b.

3.4 Gevelreflecties

Conform de nieuwe Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM 1999) zijn de gevelreflecties in de geluidgevoelige objecten niet in de berekende geluidbelasting verwerkt; berekend zijn derhalve de invallende geluidniveaus.

3.5 Geluidbelasting

Tabel III.1 geeft een overzicht van de resultaten. Daarbij is de bijdrage van transport en de bronnen bij het laden/lossen (schepen/vrachtwagens en kraan/zuiger) afzonderlijk aangegeven. In bijlage II is een samenvatting opgenomen van de berekeningen.

Per punt is daarbij t.a.v. de kraan en de bakkenzuiger /schepen /vrachtwagens de *worst case* situatie opgenomen, d.w.z. de geluidbelasting met de maatgevende bron en, de transporten. Verondersteld is dat de werkzaamheden in vakken (van 100x100 m) plaatsvinden.

Tussen haakjes staan de waarden in het geval 12 uur wordt gewerkt tussen 07:00 – 19:00 uur (i.p.v. de aangehouden 8 uur). Dit geeft een correctie voor deze bronnen van 1.8 dB(A).

Tabel III.1		$L_{Ar,LT}$ in dB(A) dagperiode, worst case Op 5 m hoogte					
punt	adres	kraan	schepen	vrachtw	zuiger	totaal	grensw
1	Waalbanddijk zuid 33	41	35	16	15	42 (43)	45
2	Waalbanddijk zuid 19	38	33	18	18	39 (41)	44
3	Waalbanddijk noord 33/35	30	23	22	32	34 (36)	37
4	Lappenafweg 9	28	24	13	18	30 (31)	35
5	Waalbanddijk zuid 7	29	26	30	21	34 (35)	38
6	Noordzuidweg 6	26	22	21	18	29 (30)	34

De berekeningen zijn opgenomen in bijlage III.

3.6 Maximale geluidniveaus

Onderstaande tabel III.3 geeft een overzicht van de maximale geluidniveaus L_{Amax}. Deze waarden worden bepaald door de hoogste van de onderstaande L_i-waarden uit de berekeningen:

- t.g.v. vrachtwagenpassages verhoogd met 5 dB(A) t.g.v. remmen en optrekken e.d.
- t.g.v. de kraan afzonderlijk verhoogd met 10 dB(A) t.g.v. piekniveaus.
- t.g.v. de bakkenzuiger en schepen verhoogd met 5 dB(A).

Conform de nieuwe Handleiding (VROM 1999) is toepassing van de meteocorrectie op de L_i-waarden vereist (L_i wordt verminderd met C_m).

TABEL III.2		Maximaal geluidniveau L_{Amax} in dB(A) worst case	
punt	adres	dag (5 m)	grenswaarde
1	Waalbanddijk zuid 33	52	58
2	Waalbanddijk zuid 19	50	59
3	Waalbanddijk noord 33/35	41	53
4	Lappenafweg 9	40	50
5	Waalbanddijk zuid 7	51	54
6	Noordzuidweg 6	39	50

3.7 Verkeersaantrekkende werking

De ligging van 50-dB(A)-contour t.g.v. verkeer van en naar de inrichting is bepaald met het industrielawaai-rekenmodel, uitgaande van 60 voertuigbewegingen met zware vrachtwagens tussen 07:00 en 19:00 uur. De 50-dB(A)-contour ligt dan bij een rijsnelheid van 50 km/uur op 6 m van de wegas. Een toelichting en de berekeningen zijn gegeven in bijlage IV

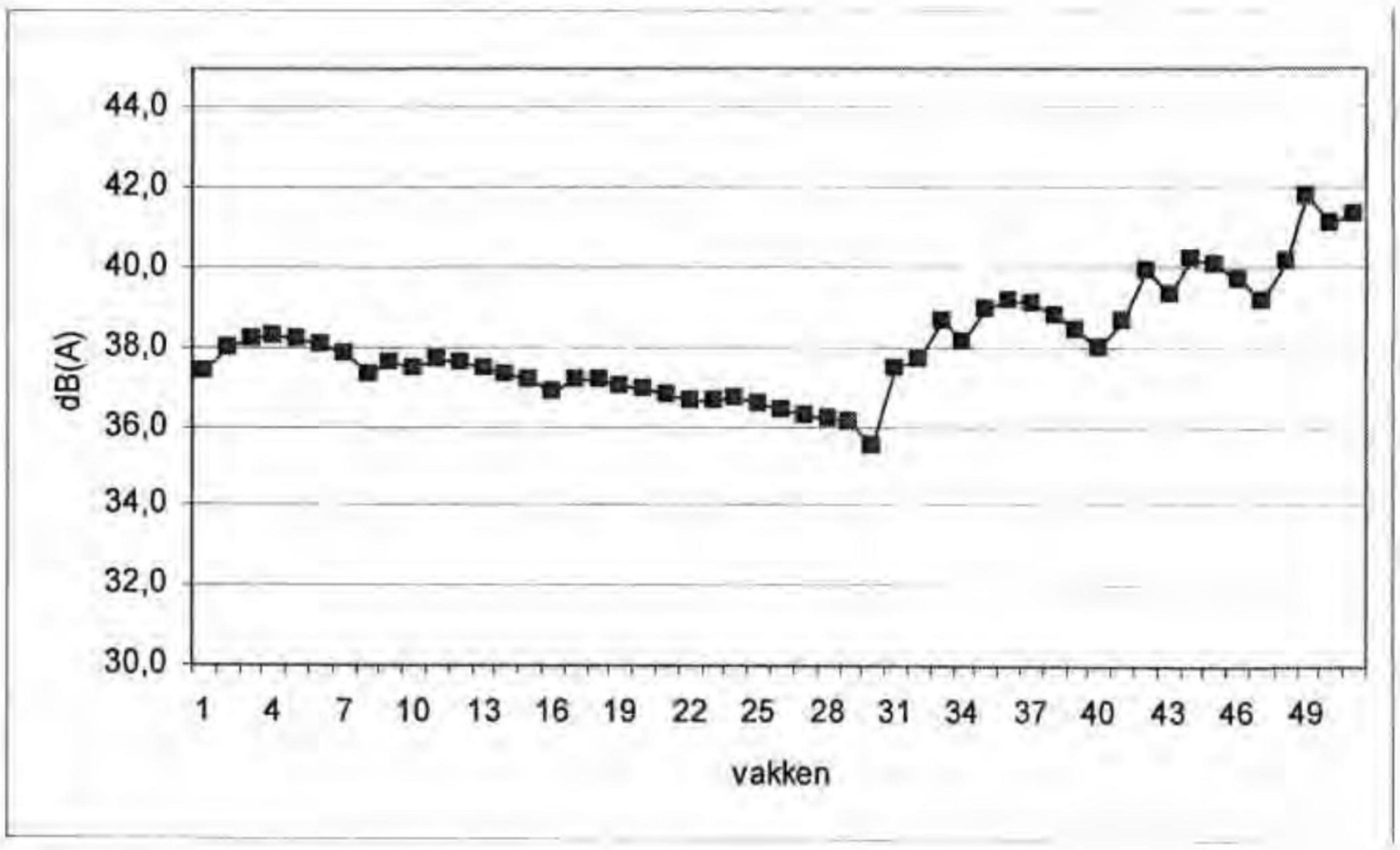
Ten gevolge van scheepvaartverkeer op de rivier van en naar de inrichting (20 schepen, overdag) ligt de geluidbelasting op 100 m van de vaarroute op 45 dB(A) en bij de woningen derhalve op minder dan 40 dB(A). De contouren zijn opgenomen in bijlage IV.

44653307

4 CONCLUSIES EN MAATREGELEN

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$

In de *worst-case*-situatie met activiteiten dicht bij de immissiepunten ligt de geluidbelasting op hooguit 42 dB(A) in punt 1 en lager dan 40 dB(A) in de overige punten. Daarmee worden de grenswaarden uit de vigerende milieuvergunning in geen enkel punt overschreden. Buiten de *worst case*-situatie – d.w.z. wanneer de werkzaamheden verder van de woningen plaatsvinden – ligt de geluidbelasting ook in punt 1 (aanzienlijk) lager dan 40 dB(A). Onderstaande figuur geeft een indicatief beeld van de geluidbelasting tijdens uitvoering van het project in het maatgevende punt 1 per vak.



Figuur 4.1 geluidbelasting in punt 1 tijdens hele project.

4.2 Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus L_{Amax} t.g.v. de aanvoer- en laad/loswerkzaamheden en bijkomende activiteiten (punten 1 – 6) bedragen hooguit 52 dB(A). Daarmee worden de grenswaarden niet overschreden.

4.3 Maatregelen en het BBT-principe

Conform de Wet milieubeheer (art. 8.II, 3e lid) mag van een bedrijf worden verwacht dat de geluidemissie van akoestisch relevante geluidbronnen binnen redelijke grenzen en de stand der techniek zo veel mogelijk moet worden geminimaliseerd (het BBT-principe). Bij deze inrichting is geen sprake van (eigen) dominante geluidbronnen met een onnodig hoge geluidemissie. Gebruik wordt gemaakt van modern (stil) materieel dat op grote afstand van woningen wordt ingezet.

De bakkenzuiger is reeds zeer geluidarm en de kraan heeft - gezien zijn capaciteit – een gebruikelijke geluidemissie. Kleiner – en daarmee stiller – materieel kan niet worden ingezet om bedrijfseconomische redenen.

Akoestisch relevante geluidbronnen – als de bakkenzuiger - worden ingezet op grote afstand van dorpskernen. De vrachtwagens nemen de kortste route – zo veel mogelijk buiten woningconcentratie - naar de grote doorgaande routes.

4.4 Verkeersaantrekkende werking

De 50-dB(A)-contour ligt dan bij een rijsnelheid van 50 km/uur op 6 m van de wegas. De geluidbelasting op de woningen langs de weg – binnen de invloedssfeer van de inrichting (zie bijlage IV) - ligt niet boven de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). Gezien de bouwkundige staat van de woningen kan worden uitgegaan van een geluidwering van de gevels van minimaal 20 dB(A), waarmee het binnenniveaus van de woningen aan de wettelijke eis van 35 dB(A) kunnen voldoen.

Ten gevolge van scheepvaartverkeer op de rivier van en naar de inrichting ligt de geluidbelasting op 100 m van de vaarroute op 45 dB(A) en bij de woningen derhalve op minder dan 40 dB(A).

Bijlage I

Tekeningen

Tekening nr	versiedatum
1	22 juni 2007
2	
3	

onderwerp

akoestisch onderzoek
Kaliwaal Druten

opdrachtnummer

07-138

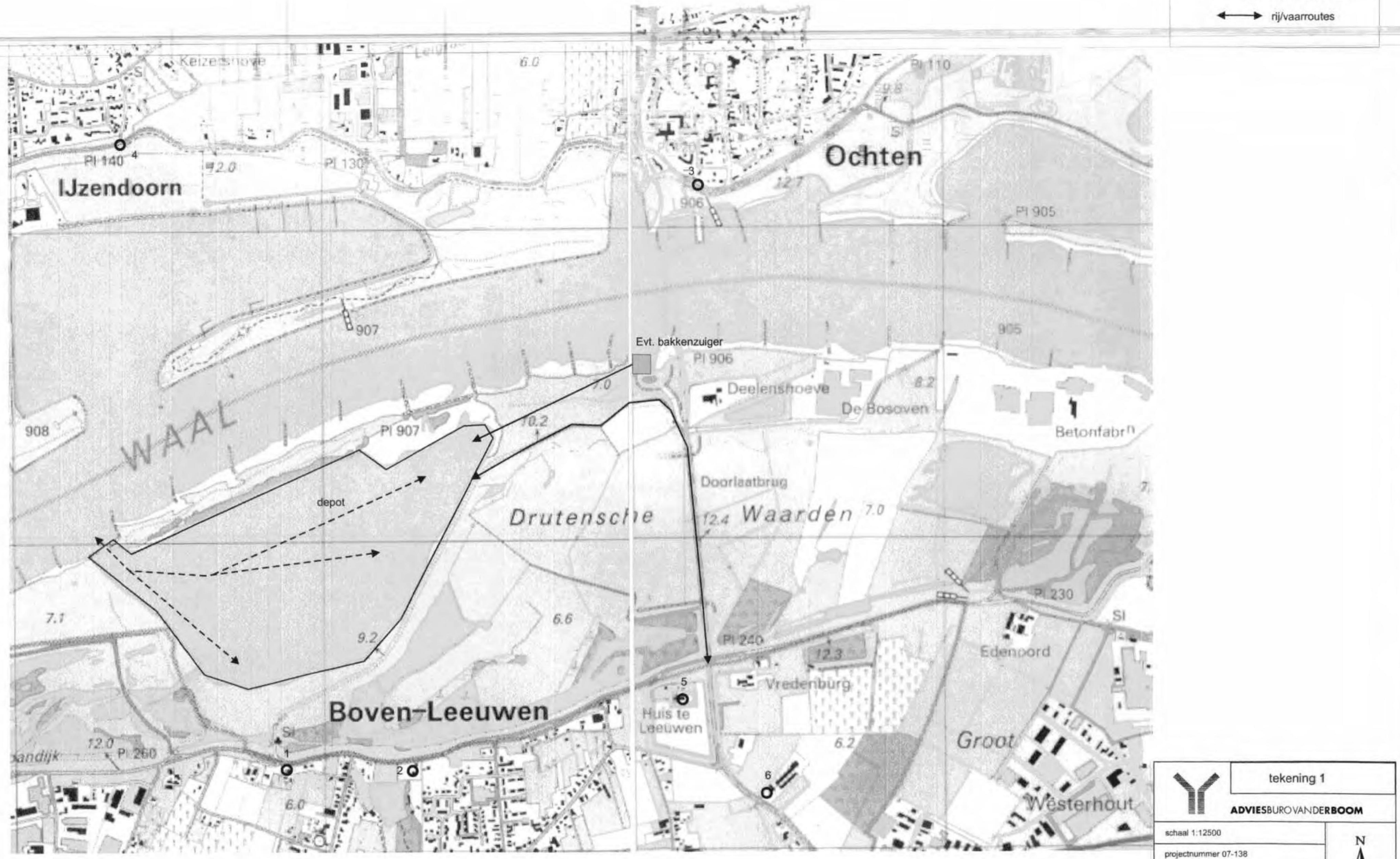
bestand

07-138r3.doc

bladzijde

pagina 15

4653307



	tekening 1
	ADVIESBUROVANDERBOOM
schaal 1:12500	N
projectnummer 07-138	
versie : 22 juni 2007	
Situatie-overzicht	

0076

Bijlage II

Metingen, bronsterkteberekeningen bedrijfsduurcorrecties, vergunningsvoorschriften

opdrachtnummer

07-138

datum

12 juli 2007

opdrachtgever

Kaliwaal b.v.
Postbus 200
6660 AE Elst
024 – 348 8854

auteur

5.1.2e

Reken\info-Blad nr	versiedatum
1	6 juli 2007
2	6 juli 2007
3	22 juni 2007
4	
5	

Berekening bedrijfsduurcorrecties					
Project :	Kaliwaal Druten			**d.d.**	6-jul-07
Projectnummer:	07-138	**bijlage:**	2	**tabel**	I
Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen					

transporten	route	aantal	lengte	rij	# bewegingen			bedrijfsduurcorrectie			opmerkingen
	nr	bronnen route	route [m]	snelheid [km/u]	dag	avond	nacht	dag	Cb [dB] avond	nacht	
schepen	I	167	1663	5	20	0	0	24,8	-	-	
schepen		131	3271	5	20	0	0	20,8	-	-	
vrachtwagens terrein	II	154	1538	20	60	0	0	26,0	-	-	
vrachtwagens openbare weg		73	724	50	60	0	0	30,0	-	-	

installaties	# bron	bedrijfsduur totaal			bedrijfsduur per bronp			bedrijfsduurcorrectie			opmerkingen
	punten	dag	[uren] avond	nacht	dag	[uren] avond	nacht	dag	Cb [dB] avond	nacht	
kraan op ponton	1	8	0	0	8	0	0	1,8	-	-	
bakkenzuiger	1	8	0	0	8	0	0	1,8	-	-	

Toelichting

de berekening van de bedrijfsduurcorrectie voor **mobiele bronnen** gaat als volgt:

Cb = - 10 log{ (l x n)/(v x T x N)}

waarin:
- Cb = bedrijfsduurcorrectie in dB
- l = routelengte
- n = aantal verkeersbewegingen
- v = rijsnelheid in m/s
- T = duur van de beoordelingsperiode (s) dag/avond/nacht
- N = aantal puntbronnen waarin de route is opgedeeld.

en voor de **vaste installaties**

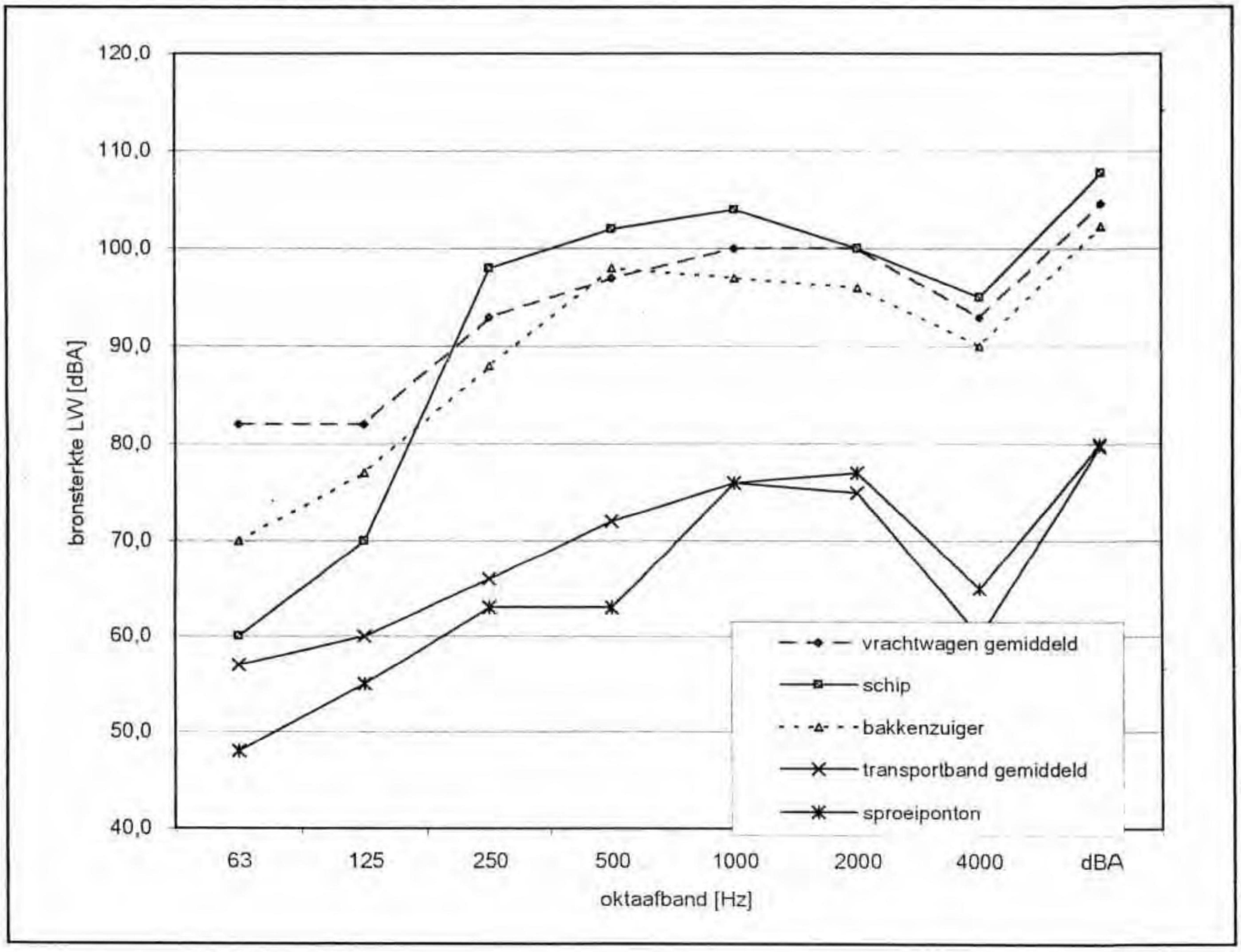
Cb = "- 10 log { t / T}"

waarin:
- Cb = bedrijfsduurcorrectie in dB
- t = bedrijfsduur van de bron in sec
- T = duur van de beoordelingsperiode (s) dag/avond/nacht

Overzicht bronvermogens					
Project :	Kaliwaal Druten			**d.d.**	6-jul-07
Projectnummer:	07-138	**bijlage:**	2	**blad:**	1
opmerkingen	uit eigen archief/ meetgegevens				

Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen

Oktaafbanden (Hz)	catalogus nummer	63	125	250	500	1000	2000	4000	**dBA**	aanvulling
vrachtwagen gemiddeld	12	82,0	82,0	93,0	97,0	100,0	100,0	93,0	**104,7**	diverse metingen 1990-2000
schip		60,0	70,0	98,0	102,0	104,0	100,0	95,0	**107,8**	gemeten 2000 - 2006
bakkenzuiger		70,0	77,0	88,0	98,0	97,0	96,0	90,0	**102,3**	geg Haskoning
transportband gemiddeld	124	57,0	60,0	66,0	72,0	76,0	75,0	60,0	**79,7**	metingen 1990-2000
sproeiponton		48,0	55,0	63,0	63,0	76,0	77,0	65,0	**79,9**	metingen 1990-2000



Overzicht bronsterkteberekening (VROM 1999, methode II.2, par. 4.2.6)					
Project :	Kaliwaal Druten			**d.d.**	22-jun-07
Projectnummer:	07-138	**bijlage:**	2	**blad:**	2

Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen

Bronpositie Naam	kraan op ponton (incl. aggregaat) belast zuidzijde									
afstand tot bron	49,0 m						bronhoogte			2 m
meethoogte	5,0 m						terrein hard (-2)/zacht(0)			-2
Oktaafbanden (Hz.)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**dBA**	aanvulling
L_p (gemeten in dBA)	48,0	48,0	58,0	56,0	61,0	58,0	53,0	42,0	**65,1**	
D_{geo} (afstandscorr.)	44,8	44,8	44,8	44,8	44,8	44,8	44,8	44,8		par 5.3.2
D_{lucht}	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,9	3,3		
D_{bodem}	-6,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0		
L_{WR}	86,8	90,8	100,8	98,9	103,9	101,1	96,7	88,1	**108,1**	

Bronpositie Naam	kraan op ponton (incl. aggregaat) belast noordzijde									
afstand tot bron	20,0 m						bronhoogte			2 m
meethoogte	5,0 m						terrein hard (-2)/zacht(0)			-2
Oktaafbanden (Hz.)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**dBA**	aanvulling
L_p (gemeten in dBA)	47,0	56,0	65,0	62,0	62,0	59,0	54,0	44,0	**68,9**	
D_{geo} (afstandscorr.)	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0		par 5.3.2
D_{lucht}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	1,3		
D_{bodem}	-6,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0		
L_{WR}	78,0	91,0	100,0	97,1	97,1	94,1	89,4	80,4	**104,0**	

ADVIESBUROVANDER**BOOM** *sinds 1971*

project: Kaliwaal Drutensche Waarden

projectnummer: 07 - 138

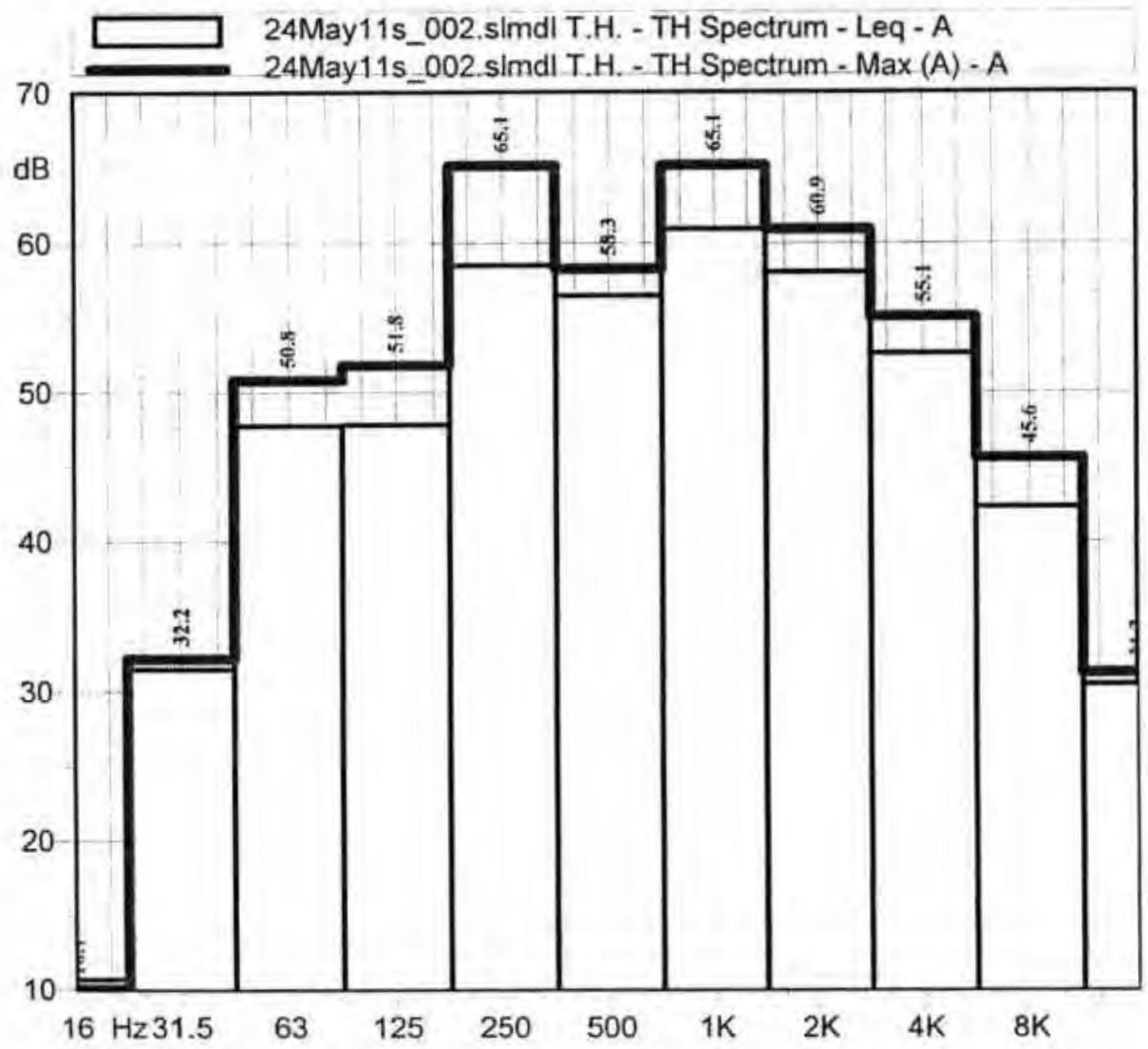
meting: meting op 49 m kraan op ponton (z)

Datum 24-5-2007

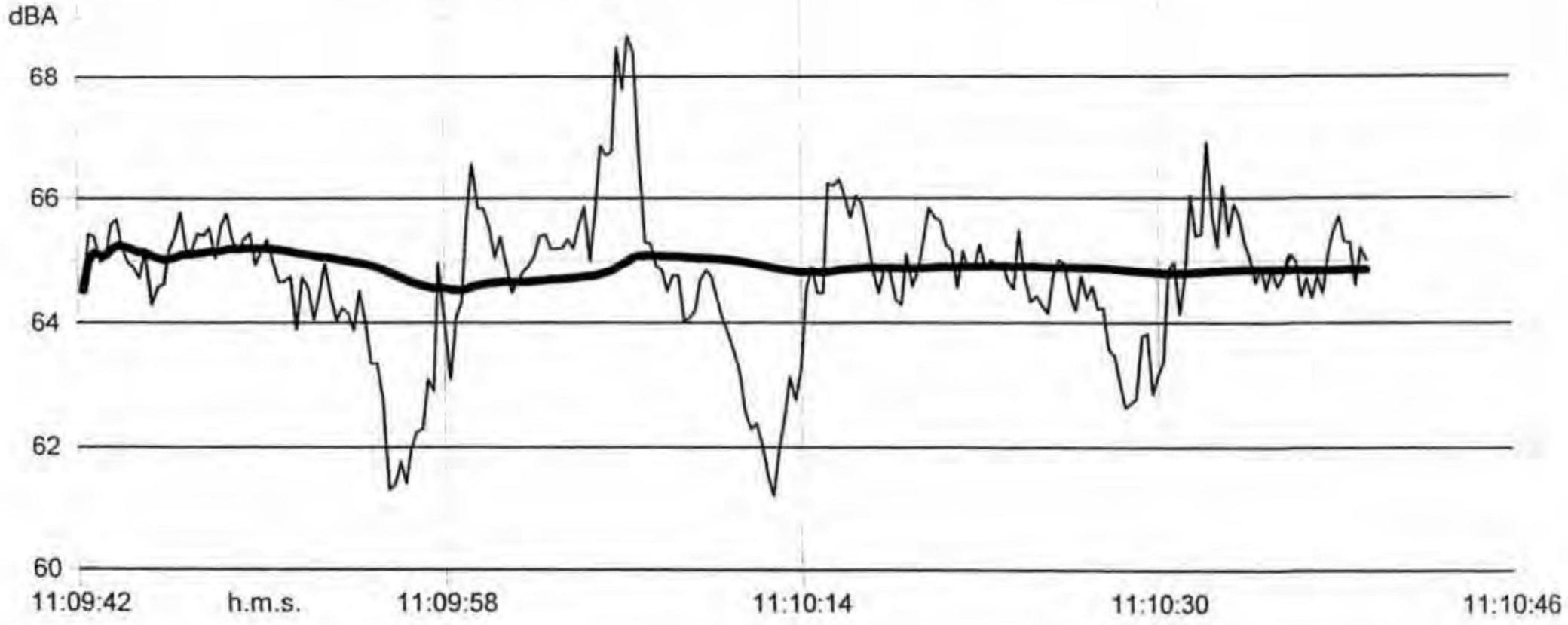
LAeq = 64.9 dB(A)

LAmax = 68.9 dB(A)

LAmin = 61.4 dB(A)



Hz	dB
16 Hz	10.7 dB(A)
31.5 Hz	31.5 dB(A)
63 Hz	47.7 dB(A)
125 Hz	47.8 dB(A)
250 Hz	58.5 dB(A)
500 Hz	56.5 dB(A)
1000 Hz	60.9 dB(A)
2000 Hz	58.0 dB(A)
4000 Hz	52.6 dB(A)
8000 Hz	42.3 dB(A)
16000 Hz	30.5 dB(A)



ADVIESBUROVANDER**BOOM** *sinds 1971*

project: Kaliwaal Drutensche Waarden

projectnummer: 07 - 138

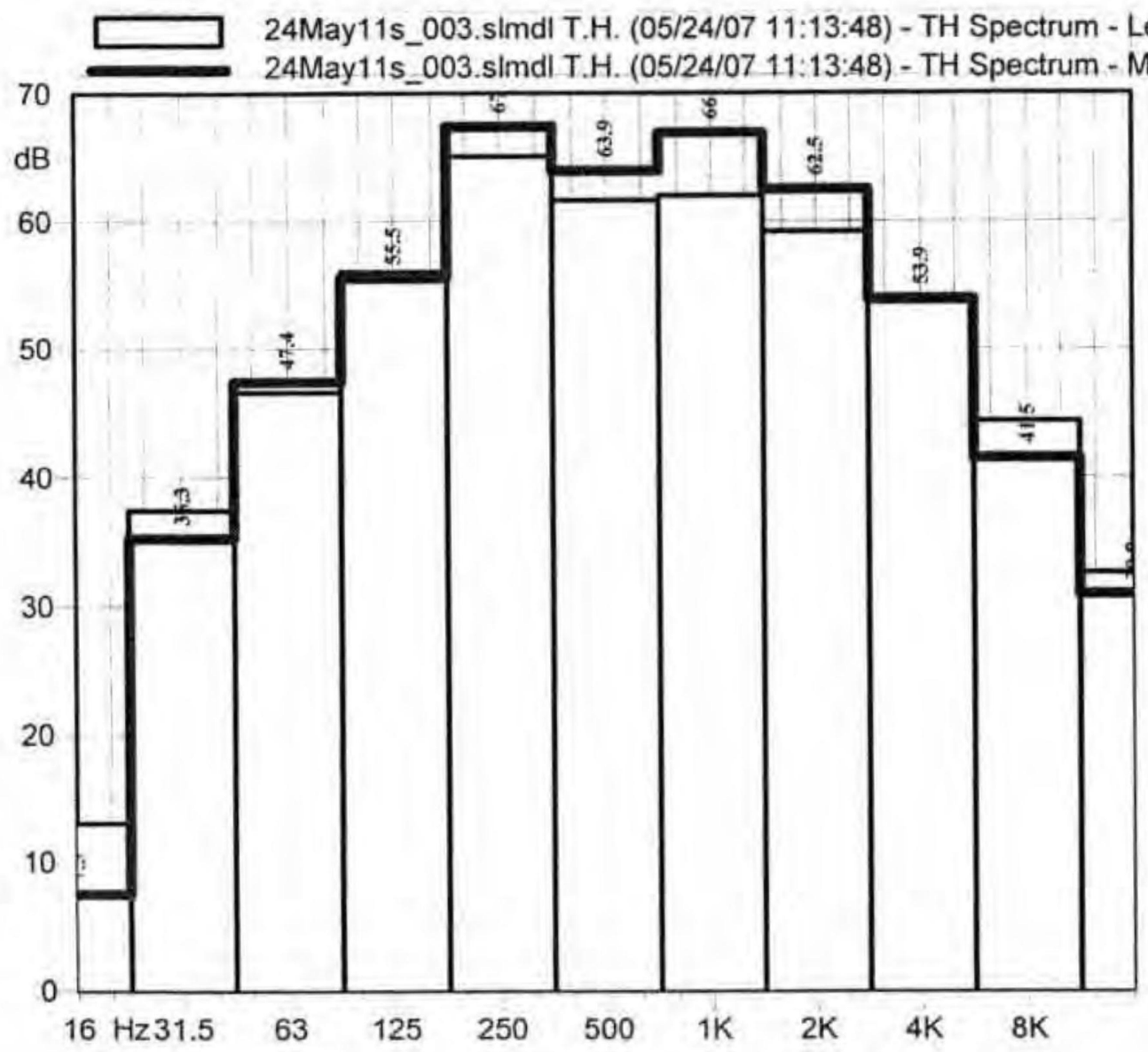
meting: meting op 20 m kraan op ponton (n)

Datum 24-5-2007

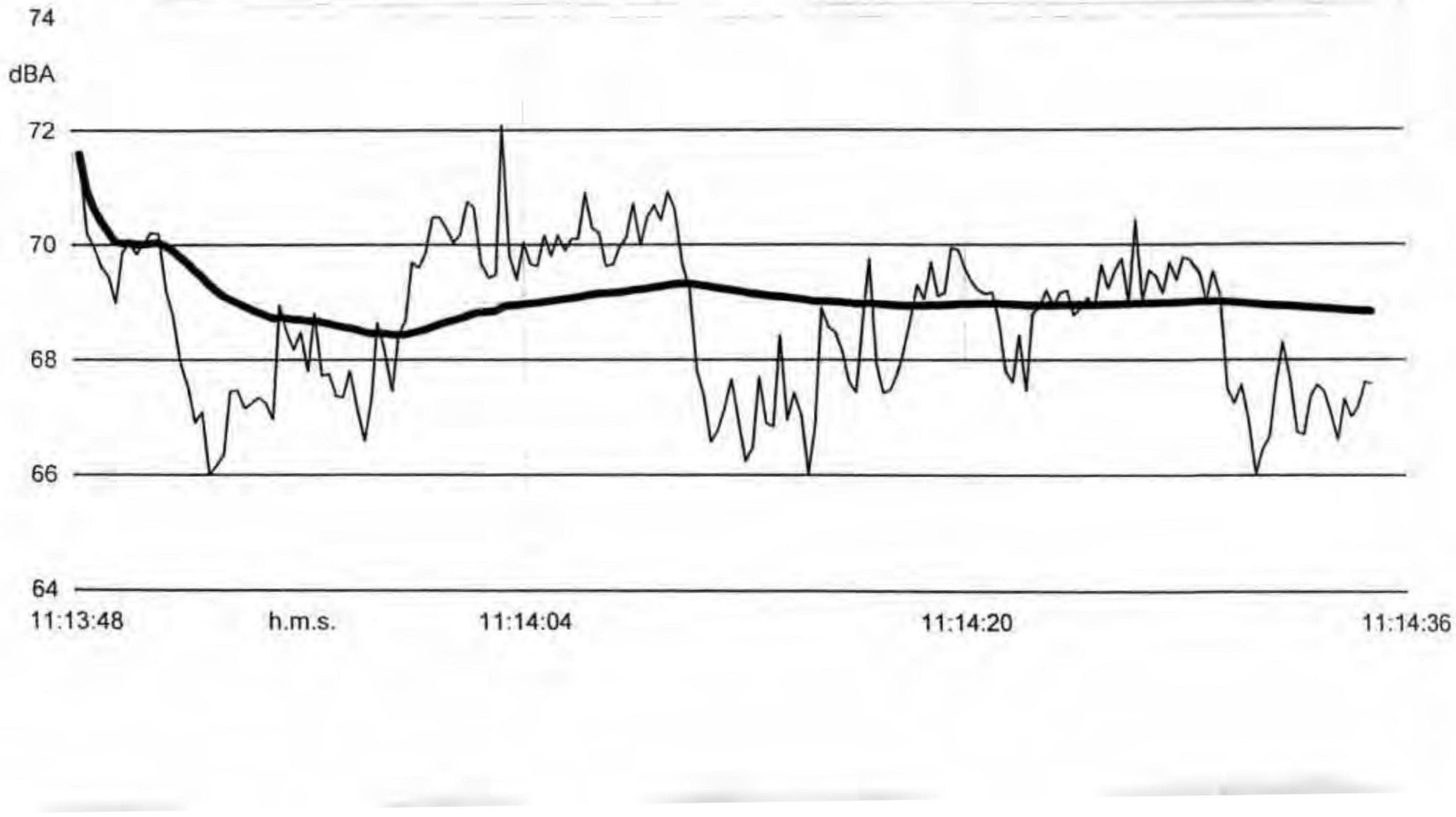
LAeq = 68.8 dB(A)

LAmax = 72.0 dB(A)

LAmin = 66.2 dB(A)



Hz	dB
16 Hz	13.0 dB(A)
31.5 Hz	37.4 dB(A)
63 Hz	46.6 dB(A)
125 Hz	56.0 dB(A)
250 Hz	65.1 dB(A)
500 Hz	61.6 dB(A)
1000 Hz	62.0 dB(A)
2000 Hz	59.2 dB(A)
4000 Hz	53.6 dB(A)
8000 Hz	44.3 dB(A)
16000 Hz	32.7 dB(A)



- wijze van aanbrengen van geulen en plassen in de afwerklaag, waarbij ten minste 1/3 deel open water dient te worden behouden;
- de effecten van erosie op de afwerklaag in relatie tot de dikte van de afwerklaag.

3.31 De totale baggerspecieberging dient afgedekt te worden met een klei-/sliblaag van minimaal 1 m dik en met een kwaliteitsniveau van maximaal klasse 2.

3.32 Bij sluiting van de stortplaats dient ook indien de volledige capaciteit niet is benut, de gestorte baggerspecie te worden afgedekt overeenkomstig het gestelde in voorschrift 3.31.

4 GELUID

4.1 Het equivalente geluidsniveau (LAeq), inclusief gevelreflectie, veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige toestellen, werktuigen en installaties, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en/of activiteiten, mag niet meer bedragen dan op onderstaande beoordelingspunten wordt aangegeven:

omschrijving beoordelingspunt	adres	dagperiode 07.00-19.00 uur	hoogte*
Boven-Leeuwen W	Waalbandijk zuid 33	45 dB(A)	5 m
Boven-Leeuwen O	Waalbandijk zuid 19	44 dB(A)	5 m
Ochten	Waalbandijk noord 33/35	37 dB(A)	7.5 m
IJzendoorn	Lappenafweg 9	35 dB(A)	5 m
Huis te Leeuwen	Waalbandijk zuid 7	38 dB(A)	5 m
Noord Zuidweg Z	Noord Zuidweg 6	34 dB(A)	5 m
Noord Zuidweg N	Waalbandijk 173	45 dB(A)	5 m

* beoordelingshoogte ten opzichte van plaatselijk maaiveld

De ligging van de bedoelde beoordelingspunten zijn weergegeven op figuurnr. 6.7.1, zoals genoemd in het akoestisch onderzoek van Grontmij, order nr. 1208501, behorend bij de aanvraag (milieueffectenrapport-bijlagenrapport).

4.2 Onverminderd het gestelde in voorschrift 1 mogen piekgeluidsniveaus (Lmax-niveaus, zoals bedoeld in de handleiding IL-HR-13-01), inclusief gevelreflectie, die een gevolg zijn van de in de inrichting aanwezige toestellen, werktuigen en installaties, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en/of activiteiten, en gemeten in de meterstand "fast", niet meer bedragen dan:

omschrijving beoordelingspunt	adres	dagperiode 07.00-19.00 uur	hoogte*
Boven-Leeuwen W	Waalbandijk zuid 33	58 dB(A)	5 m
Boven-Leeuwen O	Waalbandijk zuid 19	59 dB(A)	5 m
Ochten	Waalbandijk noord 33/35	53 dB(A)	7.5 m
IJzendoorn	Lappenafweg 9	50 dB(A)	5 m
Huis te Leeuwen	Waalbandijk zuid 7	54 dB(A)	5 m
Noord Zuidweg Z	Noord Zuidweg 6	50 dB(A)	5 m
Noord Zuidweg N	Waalbandijk 173	56 dB(A)	5 m

* beoordelingshoogte ten opzichte van plaatselijk maaiveld

4.3 Controlemetingen of -berekeningen van de in de voorschriften vastgelegde geluidsniveaus moeten plaatsvinden overeenkomstig de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, IL-HR-13-01, uitgave maart 1981.

4.4 Na het van kracht worden van de vergunning moet, binnen drie maanden na het in werking hebben van de inrichting, door middel van metingen en/of berekeningen worden nagegaan of aan de geluidsvoorschriften wordt voldaan. De resultaten van de metingen en/of berekeningen dienen uiterlijk een maand later ter beoordeling aan Gedeputeerde Staten te worden toegezonden.

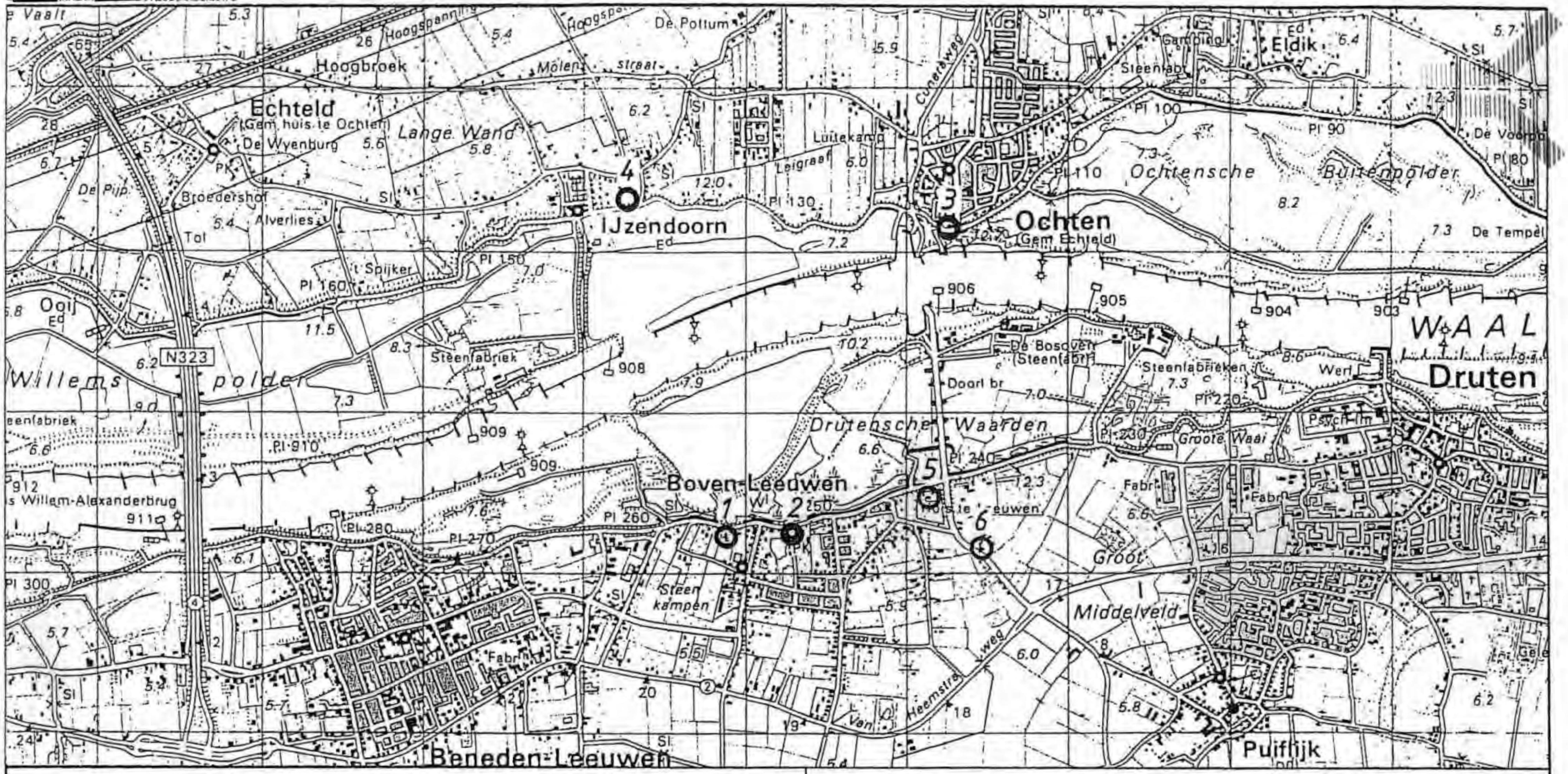
5 MONITORING

5.1 Monitoren van grondwater, morfologie en natuurontwikkeling dient te geschieden conform het monitoringsplan zoals is weergegeven in het rapport "Aanvragen voor milieuvergunningen", tenzij de voorschriften anders bepalen. Ten aanzien van de monitoring van de aangegeven onderdelen kunnen Gedeputeerde Staten in overleg met vergunninghouder nadere eisen stellen.

5.2 Ten aanzien van de monitoring van natuurontwikkeling dient naast de vegetatiestructuur één keer per drie jaar eveneens de vegetatiekwaliteit te worden meegenomen.

5.3 Het analysepakket "totaalpakket (A)", zoals genoemd in het monitoringsplan van het rapport "Aanvragen voor milieuvergunningen" dient uitgebreid te worden met organische microparameters als OCB's en PCB's en aromaten. Eenmaal per jaar moet een gaschromatografisch-massaspectrometrisch onderzoek op organische verbindingen worden uitgevoerd. Op dat moment hoeft geen analyse op VOX plaats te vinden. Gedeputeerde Staten kunnen nadere eisen stellen inhoudende dat analyse van een of meer van de genoemde elementen of verbindingen achterwege kan

44653307



6 Immissiepunt geluidsberekening

Bron : Topografische Dienst Nederland

MER BAGGERSPECIEBERGING IN DE KALIWAAL

opdrachtgever:
DELGROMIJ B.V.
ARNHEM

onderdeel:
Immissiepunten geluidberekeningen

Grontmij
GELDERLAND
TEL. 026-3558888

schaal:

tekening nr.: 044- 1086-96

get.: J.J. acc.: datum: juni '96

order nr.: 1208501

figuur nr.: 6.7.1

0076

Bijlage III

Invoergegevens rekenmodel

en rekenresultaten

Opdrachtnummer

07-138

datum

12 juli 2007

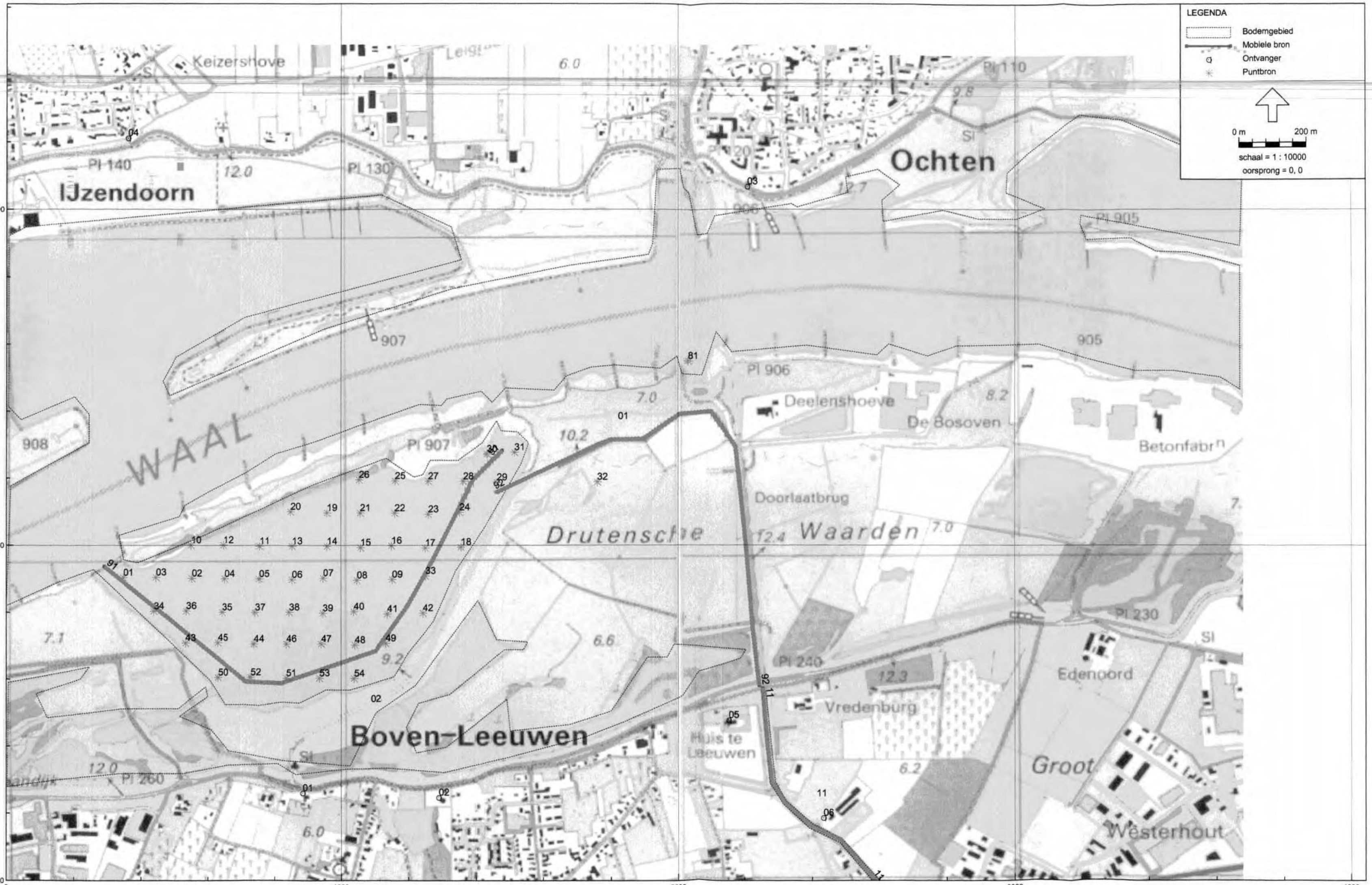
opdrachtgever

Kaliwaal b.v.
Postbus 200
6660 AE Elst
024 – 348 8854

Berekeningen	versiedatum
Figuur 1	6 juli 2007
Figuur 2	
Figuur 3	
Invoergegevens	6 juli 2007
Rekenresultaten	6 juli 2007

auteur

5.1.2e



Industrielawaai - IL, Gebied - versie van Gebied - model 2 [F:\Geonoise\2007\07-138 Kaliwaal Druten\] , Geonoise V5.40

Model:model 1
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen (* rekenmethode Industrielawaai)

Id	Omschrijving	Hoogte	Maaiveld	Hoogte definitie	Brontype	Hoek	Cb(D	Cb(A	Cb(N)	Geen reflectie item	Omschrijving	Gevel	Lwr Totaal	Lw	dl	Lw	d3
11	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
12	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
13	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
14	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
15	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
16	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
17	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
18	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
19	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
20	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
21	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
22	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
23	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
24	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
25	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
26	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
27	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
28	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
29	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
30	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
31	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
32	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
33	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
34	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
35	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
36	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
37	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
38	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
39	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
40	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
41	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
42	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
43	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
44	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
45	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
46	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
47	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
48	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
49	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
50	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
51	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
52	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
53	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
54	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
55	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
56	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
57	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
58	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
59	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
60	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
61	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
62	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
63	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
64	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
65	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
66	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
67	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
68	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
69	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
70	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
71	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
72	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
73	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
74	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
75	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
76	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
77	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
78	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
79	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
80	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
81	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
82	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
83	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
84	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
85	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
86	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
87	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
88	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
89	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
90	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
91	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
92	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
93	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
94	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
95	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
96	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
97	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
98	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
99	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
100	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
101	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
102	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
103	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
104	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
105	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
106	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
107	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
108	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
109	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
110	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
111	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
112	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
113	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
114	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
115	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
116	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
117	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
118	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
119	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
120	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
121	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
122	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
123	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
124	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
125	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
126	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
127	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
128	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
129	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
130	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
131	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
132	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
133	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
134	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
135	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
136	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
137	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
138	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
139	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
140	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
141	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
142	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
143	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
144	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
145	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
146	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
147	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
148	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
149	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
150	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
151	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
152	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
153	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
154	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
155	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
156	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
157	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
158	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
159	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
160	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
161	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
162	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
163	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
164	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
165	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
166	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
167	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
168	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
169	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
170	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
171	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
172	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
173	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
174	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
175	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
176	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
177	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
178	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
179	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
180	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
181	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
182	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
183	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
184	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
185	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
186	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
187	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
188	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
189	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
190	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
191	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
192	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
193	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
194	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
195	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
196	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
197	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
198	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
199	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
200	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
201	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
202	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
203	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
204	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
205	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
206	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
207	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
208	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
209	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
210	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
211	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
212	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
213	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
214	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
215	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
216	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
217	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
218	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
219	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
220	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
221	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
222	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal	360,00	1,76	--	--	--		--	108,17	--	87,00		
223	kraan	2,00	0,00	Relatief	Normaal

44653307

Model: model 1
Groep: hoofdgroep
Bijdr van Puntbronnen: in rekenmethode Industrielawaai - IL

Pt	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 63	Red. 125	Red 250	Red 500	Red. 1k	Red 2k	Red 4k
01	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	91,00	101,00	99,00	104,00	101,00	97,00	88,00	108,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	77,00	85,00	85,00	87,00	86,00	80,00	50,00	102,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0076

Model:model 2
Groep:hoofdgroep
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - 1L

Id	Omschrijving	ISO H	ISO maaiveldhoogte	HDel	Aantal(D)	Cb(D)	Aantal(A)	Cb(A)	Aantal(N)	Cb(N)	Max.afst	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lwr Totaal
11	vrachtwagens openb weg	1,20	0,00	Relatief	80	30,03	--	--	--	--	10,00	--	82,00	82,00	93,00	97,00	100,00	100,00	93,00	85,00	104,72
12	schepen rivier	2,00	0,00	Relatief	30	20,82	--	--	-	-	25,00	--	60,00	70,00	88,00	102,00	104,00	100,00	95,00	80,00	107,82
91	schepen	2,00	0,00	Relatief	20	24,79	--	--	--	-	10,00	--	60,00	70,00	88,00	102,00	104,00	100,00	95,00	85,00	107,42
92	vrachtwagens (fase I en II	1,20	0,00	Relatief	80	26,03	--	--	--	-	10,00	--	82,00	82,00	93,00	97,00	100,00	100,00	93,00	85,00	104,72

Adviesburo van [redacted] Boom b.v. Zutphen
07-138 Kaliwaal Drutne

bijlage III/versie 6 juli 2007
lijst mobiele bronnen

Model:model 2
Groep:hoofdgroep
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - 1L

Id	Lengte	Aant.punth	Lw Totaal	Nodes	Gem.snel[redacted]
11	124,55	71	104,72	8	50
12	1272,81	131	107,82	5	5
91	1282,57	167	107,82	11	5
92	1035,28	154	104,72	10	30

Model:model 2
Groep:hoofdgroep
Lijst van Ontvangers, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Maaiveld	Hoogte definitie	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F
01	von Waalbanddijk zuid 33	0,00	Relatief	5,00	--	--	--	--	--
02	von Waalbanddijk zuid 15	0,00	Relatief	5,00	--	--	--	--	--
03	von Waalbanddijk noord [redacted]	0,00	Relatief	5,00	--	--	--	--	--
04	von Lappenafweg 9	0,00	Relatief	5,00	--	--	--	--	--
05	von Waalbanddijk zuid 7	0,00	Relatief	5,00	--	--	--	--	--
06	von Noordzuidweg 6	0,00	Relatief	5,00	--	--	--	--	--

Model:model 2
Groep:hoofdgroep
[redacted] van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Bf
01	water	0,00
02	water	0,00
11	weg	0,00

Model: model 2
Lijst van model eigenschappen

Model eigenschap	
Omschrijving	model 2
Verantwoordelijke	peter
Rekenmethode	IL
Modelgrenzen	(0,00, 0,00) - ([redacted],00)
Aangemaakt door	peter op 8-6-2007
Laatst ingezien door	peter op 6-7-2007
Model aangemaakt met	Geonoise V5.40
Originele database	Niet van toepassing
Originele omschrijving	Niet van toepassing
Geïmporteerd door	Niet van toepassing
Definitief	Niet van toepassing
Definitief verklaard door	Niet van toepassing
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	1,0
Absorptie standaarden	HMRI-II.8
Luchtdemping [dB/km]	0,02 0,07 0,25 0,76 1,63 2,86 5,23 19,00 67,40
Detailniveau resultaten ontvangers	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Rekenoptimalisatie aan	Nee

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

project Kaliwaal
opdr. Nummer 07-138
datum 6-jul-07

geluidbelasting alle bronnen dagperiode (op 5 m in dB(A))

Groep / bron	01_A	02_A	03_A	04_A	05_A	06_A
01 - kraan	32,3	29	21	27,5	23,3	21,1
02 - kraan	34,2	30,9	22,5	27,6	24,6	22,1
03 - kraan	33,3	29,9	21,7	27,7	23,9	21,6
04 - kraan	34,8	31,8	23	27,2	25,2	22,5
05 - kraan	35,2	32,8	23,5	27	25,9	23,1
06 - kraan	35,4	33,7	23,8	26,7	26,7	23,6
07 - kraan	35,2	34,4	24,5	26,4	27,4	24,1
08 - kraan	34,9	34,7	25,3	26	28	24,7
09 - kraan	34,4	34,8	25,8	25,7	28,7	25,3
10 - kraan	33,1	30,4	22,4	26,3	24,5	21,8
11 - kraan	33,9	32,1	23,8	27,7	25,7	22,9
12 - kraan	33,5	31,2	23,2	27,6	25,1	22,3
13 - kraan	34	32,8	24,3	27,4	26,3	23,4
14 - kraan	33,9	33,1	24,7	27	26,9	23,9
15 - kraan	33,6	33,5	25,4	26,6	27,6	24,3
16 - kraan	33,2	33,5	26,4	26,3	28,2	24,6
17 - kraan	32,7	33,7	26,8	25,8	29	25,1
18 - kraan	32	33,1	27	25,3	28,4	24,2
19 - kraan	32,7	32,1	25,3	27,7	26,5	23,3
20 - kraan	32,8	31,8	24,7	27,4	25,8	22,9
21 - kraan	32,4	32,3	25,7	27,3	27,2	23,8
22 - kraan	32,1	32,4	26,5	26,8	27,9	24,3
23 - kraan	31,7	32,5	27,5	26,3	28,6	24,8
24 - kraan	31,1	32,2	27,9	25,8	29,2	25,3
25 - kraan	31,1	31,4	26	27,4	27,4	24
26 - kraan	31,4	31,2	26,3	26,8	26,8	23,4
27 - kraan	30,8	31,5	27,5	25,2	28,1	24,4
28 - kraan	30,3	31,2	28,7	26,2	28,6	24,9
29 - kraan	29,7	30,8	29,1	25,6	28,2	24,2
30 - kraan	29,3	30,2	29,6	25,1	28,5	24,7
31 - kraan	28,8	29,6	29,6	25,8	27,8	23,8
32 - kraan	24,2	26,6	28,3	21,1	29,2	24,5
33 - kraan	33,5	34,8	26,3	25,3	29,3	25,5
34 - kraan	34,1	30,2	21,6	26,9	23,9	21,7
35 - kraan	36	32,3	22,6	26,5	25,2	22,8
36 - kraan	35,1	31,2	22,1	26,9	24,5	22,2
37 - kraan	36,6	33,4	22,9	26,3	25,9	23,3
38 - kraan	36,9	34,6	23,6	26	26,7	23,8
39 - kraan	36,8	35,6	24,4	25,7	27,5	24,3
40 - kraan	36,3	35,9	24,8	25,5	28,2	24,8
41 - kraan	35,7	36,3	25,2	25,1	29,1	25,5
42 - kraan	34,7	36,2	25	24,7	29,2	25,1
43 - kraan	36	31,4	21,8	26,2	24,5	22,3
44 - kraan	38,1	33,9	22,7	25,6	25,9	23,4
45 - kraan	37,2	32,6	22,1	25,9	25,2	22,8
46 - kraan	38,6	35,2	23,5	25,4	26,7	24
47 - kraan	38,4	36,6	24	25,2	27,5	24,6
48 - kraan	37,8	37,8	24,4	24,8	28,3	25,1
49 - kraan	36,9	37,8	24,5	24,6	29,1	25,7
50 - kraan	38,5	32,8	21,9	25,2	25	22,7
51 - kraan	40,7	35,8	23,1	24,8	26,5	24
52 - kraan	39,8	34,1	22,6	25	25,7	23,3
53 - kraan	40,1	36,9	23,5	24,5	27,3	24,7
54 - kraan	38,8	38,2	23,7	24,3	28,1	25
81 - bakkenzuiger	15,3	17,8	31,9	17,5	21,3	17,9
91 - schepen	35,1	32,9	23,3	23,9	25,8	22,3
92 - vrachtwagens (fase I en II	16	18,4	22,2	12,7	30,2	21,3
schepen	35,1	32,9	23,3	23,9	25,8	22,3
vrachtwagens	16	18,4	22,2	12,7	30,2	21,3
bakkenzuiger	15,3	17,8	31,9	17,5	21,3	17,9
max kraan	40,7	38,2	29,6	27,7	29,3	25,7
totaal	**41,8**	**39,4**	**34,5**	**29,6**	**33,8**	**28,7**

Lmax resultaten per bron/groep voor ontvanger 01_A - won Waalbanddijk zuid 33
Model: model 2
Groep: rekenhuis

Identificatie Bron/Groep	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Cm
51	kraan	42,44	--	--	3,95
11	schepen	42,00	--	--	3,96
53	kraan	41,82	--	--	3,95
52	kraan	41,[illegible]	--	--	4,00
54	kraan	40,55	--	--	4,07
56	kraan	40,34	--	--	4,22
50	kraan	40,25	--	--	4,18
1	kraan	40,16	--	--	4,22
55	kraan	39,90	--	--	4,25
57	kraan	39,68	--	--	4,25
1	kraan	38,92	--	--	4,32
58	kraan	38,68	--	--	4,35
47	kraan	38,63	--	--	4,32
59	kraan	38,56	--	--	4,35
1	kraan	38,37	--	--	4,37
40	kraan	38,04	--	--	4,38
49	kraan	37,80	--	--	4,41
43	[illegible]	37,78	--	--	4,39
44	kraan	37,48	--	--	4,41
48	kraan	37,18	--	--	4,45
02	kraan	36,96	--	--	4,46
09	kraan	36,94	--	--	4,46
01	kraan	36,82	--	--	4,46
08	kraan	36,67	--	--	4,47
04	kraan	36,54	--	--	4,49
42	kraan	36,44	--	--	4,46
03	kraan	36,11	--	--	4,49
02	kraan	35,91	--	--	4,52
14	kraan	35,83	--	--	4,50
13	kraan	35,79	--	--	4,51
14	kraan	35,67	--	--	4,51
12	kraan	35,64	--	--	4,51
15	kraan	35,39	--	--	4,54
31	kraan	35,29	--	--	4,53
32	kraan	35,28	--	--	4,55
33	kraan	35,01	--	--	4,55
10	kraan	34,95	--	--	4,55
16	kraan	34,83	--	--	4,57
20	kraan	34,52	--	--	4,58
19	kraan	34,47	--	--	4,57
18	kraan	34,45	--	--	4,58
21	kraan	34,20	--	--	4,59
30	kraan	34,01	--	--	4,58
22	kraan	33,86	--	--	4,60
28	kraan	33,72	--	--	4,60
27	kraan	33,45	--	--	4,62
29	kraan	33,16	--	--	4,64
26	kraan	32,87	--	--	4,64
24	kraan	32,87	--	--	4,64
23	kraan	32,51	--	--	4,65
25	kraan	32,03	--	--	4,67
45	kraan	31,60	--	--	4,68
46	kraan	31,03	--	--	4,70
41	kraan	30,57	--	--	4,71
100	vrachtwagens (lane 1 en 2	27,66	--	--	4,71
34	[illegible]	25,97	--	--	4,73
81	bakkenzuige:	17,06	--	--	4,80

Lmax resultaten per bron/groep voor ontvanger 02_A woo Waalbanddijk zuid 19
Model: Model 2
Groep: inrichting

Identificatie Bron/Groep	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Om
54	kraan	39,94	--		4,19
49	kraan	39,58	--		4,29
52	schepen	39,55	--		4,23
48	kraan	39,51	--		4,32
51	kraan	38,70	--		4,20
47	kraan	38,35	--	--	4,39
41	kraan	38,07	--	--	4,38
42	kraan	38,00	--	--	4,37
43	kraan	37,68	--	--	4,43
53	kraan	37,54	--	--	4,39
50	kraan	37,35	--	--	4,46
46	kraan	36,93	--	--	4,46
04	kraan	36,52	--	--	4,47
33	kraan	36,51	--	--	4,47
05	kraan	36,48	--	--	4,47
38	kraan	36,33	--		4,51
07	kraan	36,16	--		4,53
32	kraan	35,90	--	--	4,47
34	kraan	35,66	--		4,52
06	kraan	35,50	--	--	4,55
	kraan	35,44	--	--	4,53
16	kraan	35,25	--	--	4,54
15	kraan	35,24	--	--	4,55
17	kraan	35,13	--	--	4,55
14	kraan	34,88	--	--	4,57
18	kraan	34,81	--	--	4,53
09	kraan	34,60	--	--	4,59
13	kraan	34,54	--	--	4,60
59	kraan	34,53	--	--	4,53
45	kraan	34,32	--	--	4,57
23	kraan	34,27	--		4,59
22	kraan	34,16	--	--	4,59
35	kraan	34,06	--	--	4,59
21	kraan	34,04	--	--	4,60
24	kraan	33,91	--		4,59
12	kraan	33,83	--	--	4,62
19	kraan	33,82	--	--	4,62
08	kraan	33,58	--	--	4,62
20	kraan	33,54	--	--	4,64
27	kraan	33,21	--	--	4,63
44	kraan	33,17	--	--	4,60
29	kraan	33,14	--	--	4,63
26	kraan	32,97	--	--	4,64
11	kraan	32,94	--	--	4,65
28	kraan	32,93	--	--	4,63
36	kraan	32,92	--		4,61
02	kraan	32,64	--	--	4,64
25	kraan	32,58	--	--	4,63
10	kraan	32,11	--	--	4,67
37	kraan	31,96	--	--	4,66
39	kraan	31,94	--		4,66
40	kraan	31,65	--	--	4,67
31	kraan	31,40	--	--	4,67
30	kraan	30,78	--	--	4,70
01	vrachtwagens (fase 1 en 1	28,79	--		4,67
58	kraan	28,38	--	--	4,67
03	bakkenzuiger	19,56	--		4,77

LAmax resultaten per bron/groep voor ontvanger 03_A - won Waalbanddijk noord 33/35
Model: model 2
Groep: inrichting

Identificatie Bron/Groep	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Op
81	bakkenzuiger	33,66	--		4,30
10	kraan	31,40	--		4,68
11	kraan	31,35	--		4,67
20	kraan	30,86	--		4,70
91	schepen	30,68	--		4,67
25	kraan	30,45	--	--	4,71
30	kraan	30,08	--	--	4,65
92	vrachtwagens (fase 1 en 1	30,00	--	--	4,55
24	kraan	29,69	--	--	4,73
27	kraan	29,27	--	--	4,73
33	kraan	29,26	--	--	4,74
18	kraan	28,76	--	--	4,74
17	kraan	28,55	--	--	4,76
22	kraan	28,22	--	--	4,76
16	kraan	28,19	--	--	4,77
26	kraan	28,02	--	--	4,76
15	kraan	28,01	--	--	4,77
29	kraan	27,74	--	--	4,74
28	kraan	27,58	--	--	4,78
23	kraan	27,46	--	--	4,77
19	kraan	27,20	--	--	4,78
94	kraan	27,10	--	--	4,79
13	kraan	27,03	--	--	4,78
41	kraan	26,96	--	--	4,79
42	kraan	26,72	--	--	4,78
1	kraan	26,59	--	--	4,80
14	kraan	26,50	--	--	4,79
40	kraan	26,41	--	--	4,79
43	kraan	26,25	--	--	4,80
45	kraan	26,22	--	--	4,80
39	kraan	26,16	--	--	4,80
38	kraan	26,13	--	--	4,81
12	kraan	26,08	--	--	4,80
8	kraan	25,72	--	--	4,81
31	kraan	25,58	--	--	4,81
51	kraan	25,58	--	--	4,81
54	kraan	25,44	--	--	4,81
36	kraan	25,33	--	--	4,81
46	kraan	25,26	--	--	4,82
53	kraan	25,24	--	--	4,82
95	kraan	25,22	--	--	4,81
32	kraan	24,93	--	--	4,81
52	kraan	24,85	--	--	4,83
34	kraan	24,75	--	--	4,82
47	kraan	24,68	--	--	4,82
48	kraan	24,48	--	--	4,83
50	kraan	24,39	--	--	4,83
35	kraan	24,35	--	--	4,83
44	kraan	24,24	--	--	4,83
7	kraan	24,11	--	--	4,82
49	kraan	23,90	--	--	4,83
96	kraan	23,87	--	--	4,83
55	kraan	23,67	--	--	4,84
97	kraan	23,55	--	--	4,84
98	kraan	23,47	--	--	4,83
99	kraan	23,40	--	--	4,83
93	kraan	22,80	--	--	4,84

LAmax resultaten per bron/groep voor ontvanger 04 A - won Lappenafweg 9
Model: model 2
Groep: inrichting

Identificatie Bron/Groep	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Ca
07	kraan	29,47	--	--	4,73
15	kraan	29,47	--	--	4,72
31	kraan	29,45	--	--	4,73
02	kraan	29,33	--	--	4,74
22	kraan	29,32	--	--	4,72
03	kraan	29,23	--	--	4,73
29	kraan	29,20	--	--	4,73
25	kraan	29,15	--	--	4,73
23	kraan	29,13	--	--	4,73
27	kraan	29,05	--	--	4,73
21	schepen	29,01	--	--	4,73
04	kraan	28,95	--	--	4,74
14	kraan	28,76	--	--	4,74
05	kraan	28,72	--	--	4,74
13	kraan	28,66	--	--	4,75
36	kraan	28,62	--	--	4,75
32	kraan	28,57	--	--	4,74
26	kraan	28,54	--	--	4,73
38	kraan	28,42	--	--	4,75
15	kraan	28,38	--	--	4,75
35	kraan	28,24	--	--	4,76
06	kraan	28,17	--	--	4,76
10	kraan	28,10	--	--	4,73
33	kraan	28,08	--	--	4,76
16	kraan	28,03	--	--	4,76
37	kraan	28,02	--	--	4,76
28	kraan	27,95	--	--	4,76
42	kraan	27,91	--	--	4,77
08	kraan	27,79	--	--	4,76
44	kraan	27,78	--	--	4,77
45	kraan	27,62	--	--	4,77
31	kraan	27,57	--	--	4,76
17	kraan	27,56	--	--	4,77
24	kraan	27,51	--	--	4,77
34	kraan	27,48	--	--	4,77
02	kraan	27,42	--	--	4,77
20	kraan	27,38	--	--	4,77
19	kraan	27,38	--	--	4,77
40	kraan	27,23	--	--	4,78
41	kraan	27,17	--	--	4,78
12	kraan	27,09	--	--	4,78
18	kraan	27,09	--	--	4,78
39	kraan	26,93	--	--	4,74
09	kraan	26,92	--	--	4,79
43	kraan	26,91	--	--	4,78
46	kraan	26,86	--	--	4,78
30	kraan	26,83	--	--	4,75
48	kraan	26,73	--	--	4,79
49	kraan	26,60	--	--	4,79
47	kraan	26,51	--	--	4,79
50	kraan	26,50	--	--	4,79
53	kraan	26,37	--	--	4,79
51	kraan	26,29	--	--	4,80
54	kraan	26,02	--	--	4,80
52	vrachtwagens (fase 1 en 3	22,99	--	--	4,80
55	kraan	22,86	--	--	4,80
56	bakkenzuiger	19,24	--	--	4,81

LAmax resultaten per bron/groep voor ontvanger 05_A won Waalbanddijk zuid 7
Model: model 2
Groep: inrichting

Identificatie Bron/Groep	Omschrijving	Dag	Avond	[redacted]	Dr
92	vrachtwagens (fase 1 en 2	45,84	--	--	2,3
11	kraan	31,07	--	--	4,65
42	kraan	31,00	--	--	4,64
45	kraan	30,95	--	--	4,67
43	kraan	30,93	--	--	4,65
41	kraan	30,85	--	--	4,67
47	kraan	30,85	--	--	4,67
17	kraan	30,71	--	--	4,66
91	schepen	30,55	--	--	4,66
09	kraan	30,44	--	--	4,68
20	kraan	30,39	--	--	4,67
23	kraan	30,33	--	--	4,68
30	kraan	30,22	--	--	4,67
18	kraan	30,17	--	--	4,67
48	kraan	30,04	--	--	4,68
46	kraan	29,97	--	--	4,70
10	kraan	29,94	--	--	4,69
25	kraan	29,94	--	--	4,65
44	kraan	29,88	--	--	4,69
07	kraan	29,81	--	--	4,69
06	kraan	29,77	--	--	4,70
22	kraan	29,62	--	--	4,70
31	kraan	29,52	--	--	4,66
16	kraan	29,31	--	--	4,71
47	kraan	29,22	--	--	4,72
34	kraan	29,22	--	--	4,72
26	kraan	29,20	--	--	4,71
07	kraan	29,15	--	--	4,73
53	kraan	29,02	--	--	4,71
33	kraan	28,92	--	--	4,72
14	kraan	28,66	--	--	4,71
28	kraan	28,51	--	--	4,73
19	kraan	28,44	--	--	4,74
37	kraan	28,43	--	--	4,74
16,	kraan	28,41	--	--	4,74
15	kraan	28,26	--	--	4,74
51	kraan	28,24	--	--	4,74
13	kraan	28,02	--	--	4,75
54	kraan	27,69	--	--	4,76
05	kraan	27,68	--	--	4,76
35	kraan	27,68	--	--	4,77
50	kraan	27,56	--	--	4,76
12	kraan	27,46	--	--	4,77
36	kraan	27,45	--	--	4,76
49	kraan	26,99	--	--	4,77
04	kraan	26,97	--	[redacted]	4,78
15	kraan	26,94	--	--	4,77
17	kraan	26,88	--	--	4,78
50	kraan	26,76	--	--	4,77
39	kraan	26,32	--	--	4,79
43	kraan	26,29	--	--	4,79
38	kraan	26,27	--	--	4,79
10	kraan	26,21	--	--	4,79
34	kraan	25,66	--	--	4,80
01	kraan	25,63	--	--	4,80
01	kraan	25,04	--	--	4,81
81	bakkensuiger	23,03	--	--	4,68

Lamax resultaten per bron/groep voor ontvanger 06_A aan Noordzuidweg 6
Model: model 2
Groep: Totaal

Identificatie Bron/Groep	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Ca
32	vrachtwagens (fase 1 en 2	33,85	--	--	4,30
49	kraan	27,41	--	--	4,75
33	kraan	27,25	--	--	4,74
47	kraan	27,21	--	--	4,75
34	kraan	27,03	--	--	4,77
35	kraan	27,01	--	--	4,76
48	kraan	26,88	--	--	4,76
45	kraan	26,88	--	--	4,74
17	kraan	26,88	--	--	4,76
54	kraan	26,76	--	--	4,76
29	kraan	26,64	--	--	4,76
40	kraan	26,60	--	--	4,77
24	kraan	26,56	--	--	4,76
30	kraan	26,48	--	--	4,76
31	schepen	26,44	--	--	4,75
53	kraan	26,43	--	--	4,77
28	kraan	26,42	--	--	4,78
6	kraan	26,34	--	--	4,78
10	5.1.2e	26,31	--	--	4,77
52	kraan	26,29	--	--	4,71
23	kraan	26,19	--	--	4,77
39	kraan	26,10	--	--	4,78
22	kraan	26,04	--	--	4,78
36	kraan	26,03	--	--	4,78
38	kraan	25,99	--	--	4,74
20	kraan	25,93	--	--	4,75
37	kraan	25,84	--	--	4,79
46	kraan	25,76	--	--	4,79
51	kraan	25,74	--	--	4,79
26	kraan	25,71	--	--	4,78
14	kraan	25,67	--	--	4,79
42	kraan	25,58	--	--	4,75
18	kraan	25,54	--	--	4,77
27	kraan	25,51	--	--	4,77
16	kraan	25,35	--	--	4,80
25	kraan	25,18	--	--	4,80
44	kraan	25,18	--	--	4,80
15	kraan	25,12	--	--	4,80
13	kraan	25,07	--	--	4,80
43	kraan	25,07	--	--	4,80
41	kraan	25,01	--	--	4,81
35	kraan	24,83	--	--	4,81
50	kraan	24,70	--	--	4,81
11	kraan	24,61	--	--	4,81
45	kraan	24,56	--	--	4,81
55	kraan	24,53	--	--	4,81
19	kraan	24,50	--	--	4,81
21	kraan	24,30	--	--	4,82
12	kraan	24,05	--	--	4,82
17	kraan	24,03	--	--	4,82
7	kraan	23,97	--	--	4,82
9	kraan	23,82	--	--	4,83
10	kraan	23,60	--	--	4,83
44	kraan	23,46	--	--	4,83
33	kraan	23,32	--	--	4,83
82	kraan	22,89	--	--	4,84
81	bakkenzuiger	19,64	--	--	4,70

Bijlage IV

Verkeersaantrekkende werking

toelichting en berekeningen

Berekeningen	versiedatum
Toelichting	juni 2003
figuur 2 contouren wegverkeer	6 juli 2007
figuur 3 contouren scheepvaart	6 juli 2007

Toelichting indirect lawaai op de openbare weg

De invallende geluidbelasting op de woninggevels t.g.v. verkeer van en naar de inrichting *op de openbare weg* wordt beoordeeld conform de circulaire "Geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer van en naar de inrichting" d.d. 29 februari 1996 (Ministerie van VROM). Dit betekent dat dit verkeer uitsluitend wordt beoordeeld op het equivalente geluidniveau L_{Aeq} en de normstelling daarvoor aansluit bij de Wet geluidhinder (Wgh, 50 dB(A) voorkeursgrenswaarde). Deze methode is ook gehanteerd t.b.v. vaarverkeer op de rivier.

<u>Rekenmethode verkeer op de openbare weg</u>
De invallende geluidbelasting op de woninggevels t.g.v. verkeer van en naar de inrichting *op de openbare weg* is berekend volgens het industrielawaai-rekenmodel.

Over het algemeen geldt de invloed van de verkeersaantrekkende werking tot:

- het punt waarop het verkeer is opgenomen in het reguliere (heersende) verkeersbeeld, bijvoorbeeld doordat het dezelfde snelheid heeft (meestal ca 100 m)
- het meest nabijgelegen kruispunt in het geval van een toegangsweg met overigens weinig verkeer
- tot het punt waar de verhoging van de geluidbelasting t.g.v. het verkeer van/naar de inrichting niet meer dan 2 dB(A) bedraagt.

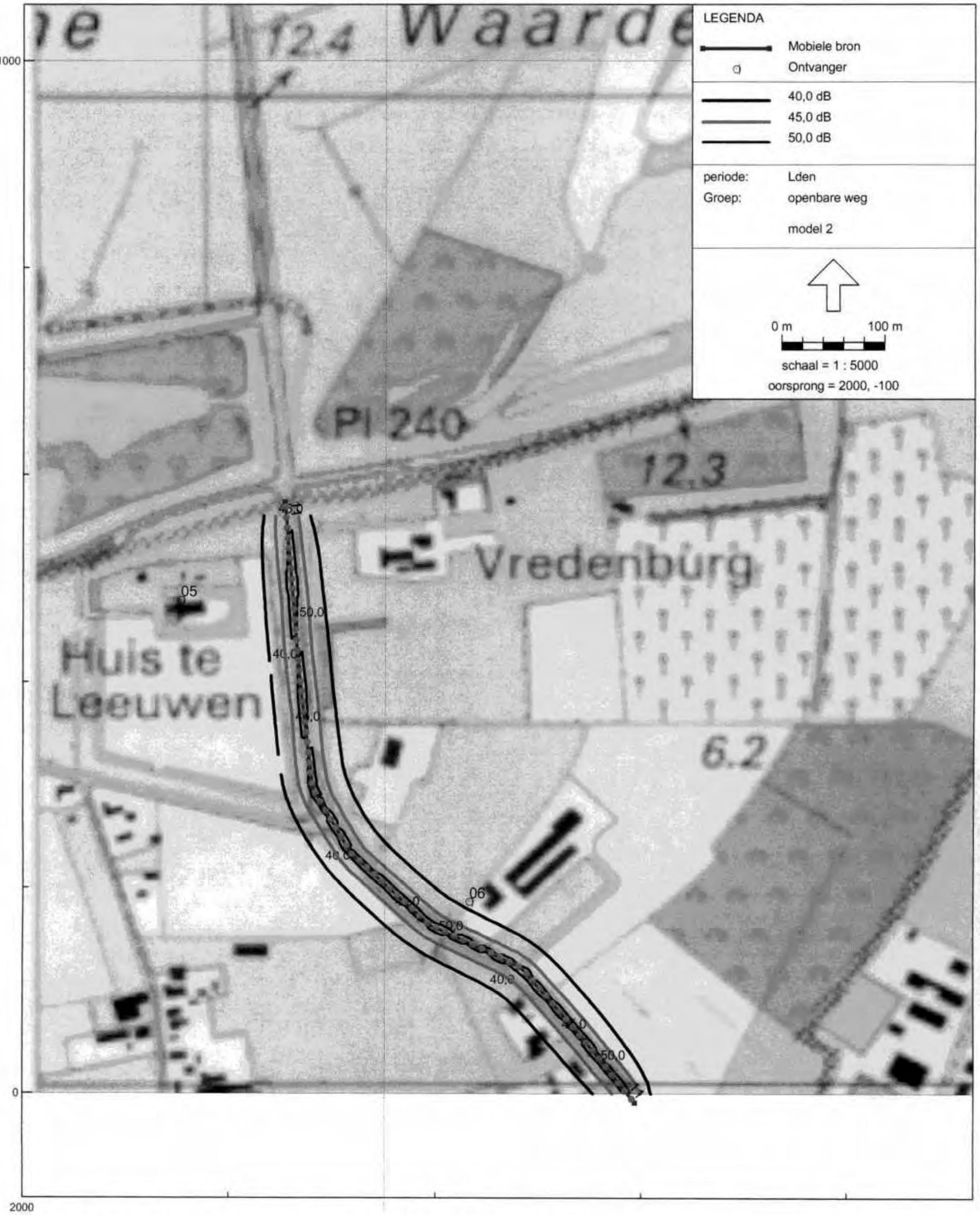
In principe moet een voorkeurswaarde van 50 dB(A) worden nagestreefd met een maximale waarde van 65 dB(A). Bij waarden boven de 50 dB(A) moet worden aangetoond dat de geluidniveaus binnen niet hoger liggen dan 35 dB(A), eventueel met het treffen van voorzieningen. Voorzieningen worden pas aangebracht nadat de vergunning definitief is.

onderwerp
akoestisch onderzoek
Kaliwaal Druten

opdrachtnummer
07-138

bestand
07-138r3.doc

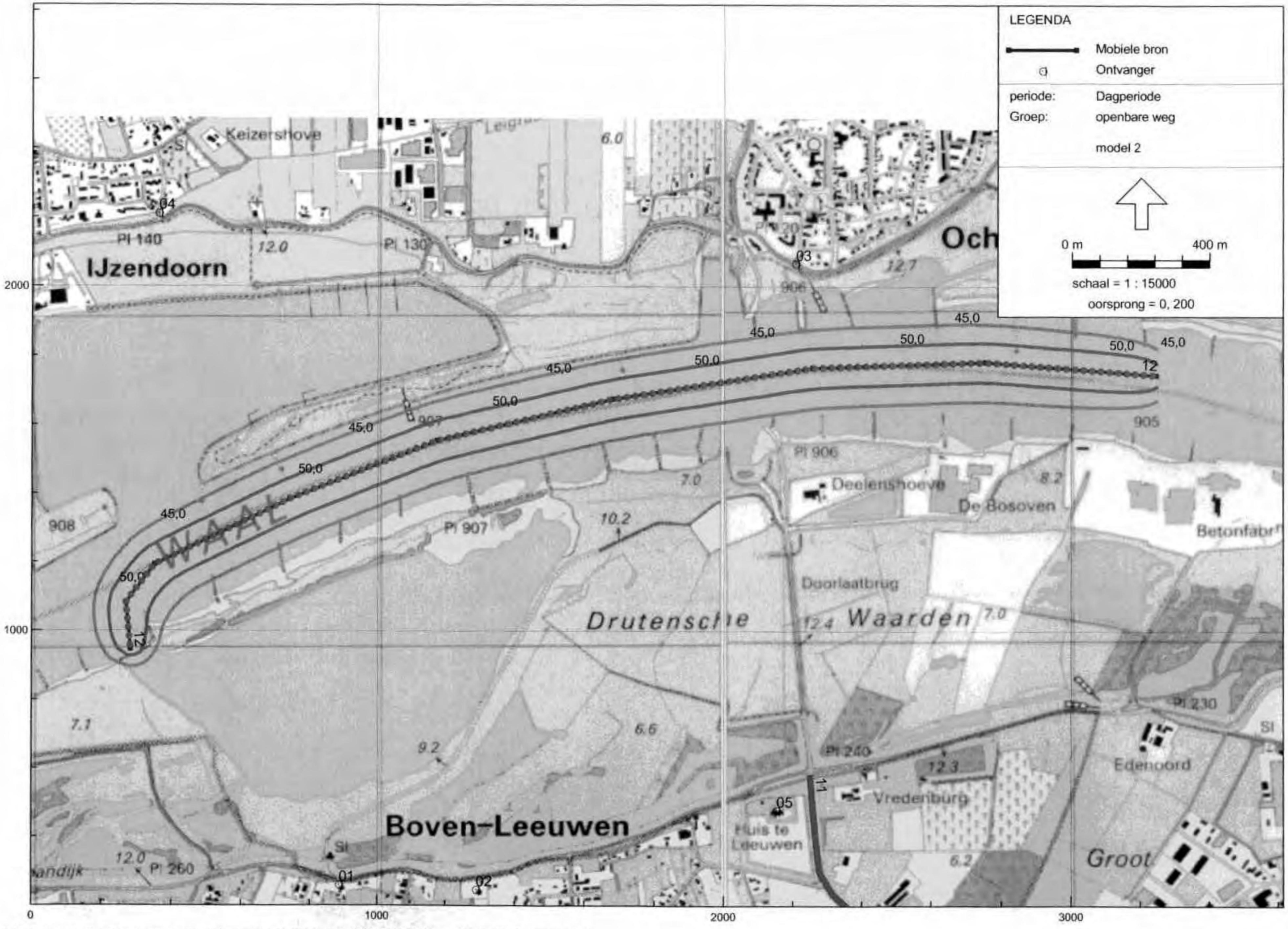
Zutphen, juni 2003



Industrielawaai - IL, Gebied - versie van Gebied - model 2 [F:\Geonoise\2007\07-138 Kaliwaal Druten\] , Geonoise V5.40

contouren op 5 m hoogte Lden

4465307



Industrielawaai - IL, Gebied - versie van Gebied - model 2 [F:\Geonoise\2007\07-138 Kaliwaal Druten\] , Geonoise V5.40

Adviesburo Van der Boom b.v. Zutphen
07-138 baggerspecieberging Kaliwaal Druten

bijlage III/versie 6 juli 07/figuur 3
geluidcontouren scheepvaartverkeer

0076

Marktonderzoek baggerspecie Gelderland en Oost-Utrecht

Definitief

Depot Drempt b.v.

Grontmij Nederland bv
Arnhem, 20 december 2006

Grontmij

130-141-1738-'06, revisie D0

Verantwoording

Titel	:	Marktonderzoek baggerspecie Gelderland en Oost-Utrecht
Subtitel	:	
Projectnummer	:	217783
Referentienummer	:	130-141-1738-'06
Revisie	:	D0
Datum	:	20 december 2006

Auteur(s)	:	5.1.2e
E-mail adres	:	5.1.2e @grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	5.1.2e
Paraaf gecontroleerd	:	5.1.2e
Goedgekeurd door	:	5.1.2e
Paraaf goedgekeurd	:	5.1.2e
Contact	:	Velperweg 26 6824 BJ Arnhem Postbus 485 6800 AL Arnhem T +31 26 355 83 55 F +31 26 445 92 81 E oost@grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Opdracht	4
1.2	Aanleiding en doelstelling	4
1.3	Aanpak	4
1.4	Opbouw rapport	4
2	Geraadpleegde bronnen	5
2.1	Landelijk beschikbare informatie	5
2.1.1	Website Baggeren in Nederland	5
2.1.2	Aanbodscenario's uit het project Depot+	5
2.2	Toetsing bij regionale partijen	5
2.3	Inventarisatie gestorte hoeveelheden in depots	6
3	Resultaten	7
3.1	Landelijke beschikbare gegevens	7
3.2	Toetsing van de gegevens bij regionale partijen	10
3.3	Gestorte hoeveelheden in baggerspeciedepots	10
3.4	Besluit bodemkwaliteit	11
4	Conclusies	12

Bijlage 1: Rapportages Baggeren in Nederland

Bijlage 2: Data Tienjarenscenario

1 Inleiding

1.1 Opdracht

Depot Drempt b.v. heeft Grontmij opdracht verleend voor het inventariseren van het te verwachten aanbod van baggerspecie in de regio's Gelderland en Utrecht Oost in de komende 10 jaren. De afbakening is dat het gaat om klasse 3/4 baggerspecie, niet zijnde specie afkomstig uit Rijkswateren.

1.2 Aanleiding en doelstelling

De verwachting van Depot Drempt is dat de voorspelling die gedaan is op grond van gegevens van enkele jaren geleden een overschatting is van de actueel te verwachten vrijkomende hoeveelheid baggerspecie. Het onderzoek zal deze verwachting moeten toetsen.

1.3 Aanpak

Voor de inventarisatie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- de landelijk beschikbare gegevens op de website Baggeren in Nederland;
- de landelijke waterbodemopgave (= voormalige Programmering en Monitoring Tienjarenscenario Waterbodems (PMT)). Dit project inventariseert jaarlijks gegevens over hoeveelheden gebaggerd en de bestemmingen van baggerspecie.
- nadere informatie van enkele waterkwaliteitsbeheerders.

1.4 Opbouw rapport

In het voorliggend rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- hoofdstuk 2: geraadpleegde bronnen;
- hoofdstuk 3: resultaten;
- hoofdstuk 4: conclusies.

2 Geraadpleegde bronnen

2.1 Landelijk beschikbare informatie

2.1.1 Website Baggeren in Nederland

De website www.baggereninnederland.nl geeft actuele informatie over te verwachten hoeveelheden vrijkomende baggerspecie. De gegevens worden verzameld in het kader van het project Programmering & Monitoring Tienjarenscenario. De informatie is afkomstig van de organisaties die verantwoordelijk zijn voor het plannen en (doen) uitvoeren van baggerwerken, zoals waterschappen, Rijkswaterstaat, gemeenten, provincies en havenbedrijven. De juistheid voor de informatie berust bij de leverancier.

Via een keuzemenu kan op de site informatie op verschillende detailniveaus (bijvoorbeeld per gemeente, per provincie, per kwaliteitsklasse, etc.) informatie worden opgevraagd over hoeveelheden vrijkomende baggerspecie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in gerealiseerde hoeveelheden in het verleden en geprognosticeerde hoeveelheden in de toekomst. De gegenereerde rapporten zijn opgenomen in bijlage 1.

De gegevens zijn op 16 november 2006 opgevraagd. Sindsdien kunnen de gegevens zijn gewijzigd omdat in principe dagelijks data door de toeleveranciers kunnen worden ingevoerd.

2.1.2 Aanbodscenario's uit het project Depot+

In het kader van het project Depot+ is in 2005 een aantal scenario's voor het aanbod en de bestemming van baggerspecie beschouwd en vertaald naar beschikbare en benodigde depotcapaciteit. De resultaten zijn opgenomen in het rapport "Scenario's voor het aanbod en de bestemming van baggerspecie" (Grontmij Nederland bv, oktober 2005, rapp.nr. 13/99053507/JdB, revisie D1).

In het rapport zijn per provincie en per waterbeheerder de hoeveelheden vrijkomende baggerspecie geïnventariseerd (zie bijlage 2). De hoeveelheden zijn gebaseerd op gegevens van het Tienjarenscenario. Het betreft een schatting van het aanbod door de waterbeheerders voor de komende 25 jaar. In het rapport worden de volgende scenario's onderscheiden:

- *Huidig aanbod:* gegevens van de inventarisatie van het aanbod van baggerspecie in het kader van de Wbm, periode 1998-2003 (per provincie en per waterbeheerder).
- *Aanbod Tienjarenscenario (TJS):* gegevens TJS m.b.t. aanbod voor komende 25 jaar per provincie en per waterbeheerder.
- *Realistisch scenario:* gemiddelde van aanbodgegevens 1998-2003 (huidig aanbod) en het aanbod uit het Tienjarenscenario.

2.2 Toetsing bij regionale partijen

Om de landelijk beschikbare gegevens te toetsen, is in november 2006 een telefonische enquête gehouden onder de regionale partijen waarvan wordt verwacht dat deze de komende jaren het belangrijkste aandeel hebben in het aanbod van klasse 3/4 baggerspecie in Gelderland en Utrecht-Oost. Dit betreft de waterschappen Rivierenland, Rijn en IJssel en het hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR).
Aan de drie waterkwaliteitsbeheerders zijn de volgende vragen voorgelegd:

- van welke hoeveelheden vrijkomende baggerspecie zijn deze organisaties in het verleden uitgegaan. Waren dat de landelijk beschikbare cijfers uit het Tienjarenscenario?

- in hoeverre zijn deze hoeveelheden gerealiseerd?
- indien sprake is van een meer of mindere realisatie ten opzichte van de verwachte hoeveelheden; wat is daarvan de oorzaak geweest?
- heeft de organisatie actuelere cijfers met een verwachting van vrijkomende hoeveelheid baggerspecie?
- indien ze die cijfers niet beschikbaar hebben; in welke mate verwacht men een toename of afname ten opzichte van de landelijke gegevens?
- wat zijn de gevolgen van het Besluit bodemkwaliteit zijn op de baggerverwerkingsmogelijkheden?

In juni 2005 is door de opdrachtgever een soortgelijke enquête uitgevoerd. De resultaten van deze enquête zijn ter vergelijking in de inventarisatie meegenomen.

2.3 Inventarisatie gestorte hoeveelheden in baggerspeciedepots

Om een inschatting te maken van het aandeel van de gebaggerde specie dat uiteindelijk in baggerspeciedepots terecht komt, zijn de gestorte hoeveelheden geïnventariseerd voor de jaren 2003-2005. Het betreft de depots IJsseloog, Kaliwaal en Drempt. De depots Derde Merwede Haven en De Slufter zijn in de inventarisatie niet meegenomen omdat er vanuit wordt gegaan dat, door de opening van de depots Kaliwaal in 2003 en Drempt in 2004, nauwelijks of geen specie meer vanuit de regio Gelderland/Utrecht-Oost is aangevoerd. Dit wordt bevestigd door stortgegevens van De Slufter uit 2004 waaruit blijkt dat in dat jaar geen specie uit Gelderland en Utrecht is aangevoerd.

3 Resultaten

3.1 Landelijke beschikbare gegevens

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de hoeveelheden specie in de provincies Gelderland en Utrecht-Oost (gerealiseerde en geprognotiseerde hoeveelheden). Ter vergelijking zijn behalve de hoeveelheden klasse 3/4 specie tevens de hoeveelheden klasse 0-2 specie vermeld. Uit de tabel blijkt dat in de provincie Gelderland de geprognotiseerde hoeveelheid klasse 3-4 specie ongeveer een factor 3-7 lager ligt dan de hoeveelheid klasse 0-2 specie. In de provincie Utrecht is de hoeveelheid klasse 3-4 een factor 2-3 lager.

Omdat de inventarisatie betrekking heeft op het oostelijk deel van Utrecht, zijn de hoeveelheden baggerspecie in het werkgebied van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Eemland (= west Utrecht) in mindering gebracht. Omdat bagger uit Rijkswateren in deze inventarisatie buiten beschouwing wordt gelaten, zijn de hoeveelheden baggerspecie van Rijkswaterstaat (directies Utrecht en Oost-Nederland) ook in mindering gebracht. In de laatste kolom van tabel 3.1 staan de resulterende hoeveelheden vermeld.

In figuur 3.1 zijn de geïnventariseerde gegevens grafisch weergegeven. In de grafiek zijn de volgende gegevens opgenomen:

- gerealiseerde (= gebaggerde) hoeveelheden (periode 1998-2005)
- geprognotiseerd (periode 2006-2016):
  - te baggeren hoeveelheden;
  - te storten hoeveelheden.

Bij de geprognotiseerde hoeveelheden is onderscheid gemaakt tussen te baggeren en te storten hoeveelheden omdat niet alle vrijkomende specie naar baggerspeciedepots wordt afgevoerd (zie paragraaf 3.2 en 3.3).

Uit de grafiek blijkt dat de vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie in de periode 1998-2005 variëren tussen 280.000 m^3 en 380.000 m^3 per jaar. In de periode 2000-2003 liggen de vrijgekomen hoeveelheden circa 70.000 m^3 lager dan in het Tienjarenscenario is voorspeld In de jaren 2005 en 2006 liggen de vrijgekomen hoeveelheden 12.000-40.000 m^3/jaar hoger dan de voorspelde hoeveelheden. Na 2010 staan in Baggeren in Nederland de hoeveelheden baggerspecie op 0 m^3/jaar. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat zo ver vooruit geen voorspellingen kunnen worden gegeven door de waterbeheerders.

Met betrekking tot de geprognotiseerde hoeveelheden voor de komende 10 jaar (periode 2006-2016) valt op dat de hoeveelheden die op de site Baggeren in Nederland staan vermeld circa 75.000 m^3/jaar lager liggen dan de voorspelde hoeveelheden in het Tienjarenscenario. In figuur 3.1 zijn ook de voorspelde hoeveelheden van het realistisch scenario uit het rapport van Depot+ opgenomen. Dit scenario betreft het gemiddelde van de gerealiseerde hoeveelheden in 1998-2003 en de geprognotiseerde hoeveelheden in het Tienjarenscenario). Dit scenario is in het rapport van Depot+ opgenomen omdat de indruk bestond dat de schattingen van het Tienjarenscenario te hoog waren.

44653307

Tabel 3.1 Gerealiseerde en geprognotiseerde hoeveelheden te baggeren baggerspecie per jaar in de regio Gelderland/Utrecht-Oost (m^3)

	GLD		UTR		HH Amstel,Gooi en Eemland		RWS Utrecht en ON		TOTAAL (excl. HH en RWS)	
	0-2	3-4	0-2	3-4	0-2	3-4	0-2	3-4	0-2	3-4
GEREALISEERDE HOEVEELHEDEN										
1998-2003 (Depot+))	839.895	202.217	286.238	114.799			660.135	29.603	465.999	287.413
2004 (Baggeren in Nederland)	885.279	301.580	730.671	129.442	42.239	44.563	1.143.860	25.525	429.851	360.934
2005 (Baggeren in Nederland)	663.284	97.055	443.494	290.508	20.000	600	450.000	0	636.778	386.963
GEPROGNOTISEERDE HOEVEELHEDEN										
Prognose Baggeren in Nederland										
2005	888.765	265.330	574.323	106.542	24.000	300	765.000	100.000	674.088	271.572
2006	1.791.379	574.027	541.509	266.742	95.034	0	1.464.007	480.077	773.847	360.692
2007	1.839.998	492.092	500.427	237.245	36.514	2.503	1.794.419	459.173	509.492	267.661
2008	2.026.192	452.282	558.221	204.856	45.704	8.639	1.943.917	393.217	594.792	255.282
2009	2.323.192	691.282	330.392	206.717	30.875	10.500	2.106.917	622.217	515.792	265.282
2010	1.883.192	454.282	358.091	806.217	96.574	610.000	1.626.917	365.217	517.792	285.282
2011	1.570.000	235.000	86.384	0	27.384	0	1.570.000	235.000	59.000	0
2012	1.005.000	150.000	33.456	7.512	12.456	7.512	1.005.000	150.000	21.000	0
2013	30.000	0	77.701	0	25.701	0	25.000	0	57.000	0
2014	25.000	0	61.026	37.051	10.026	37.051	25.000	0	51.000	0
2015	25.000	0	74.701	888	44.701	888	0	0	55.000	0
2016	25.000	0	74.701	888	44.701	888	0	0	55.000	0
Prognose Depot+ TJS 25 jr	809.591	358.244	402.584	328.950			550.990	338.520	661.185	348.674

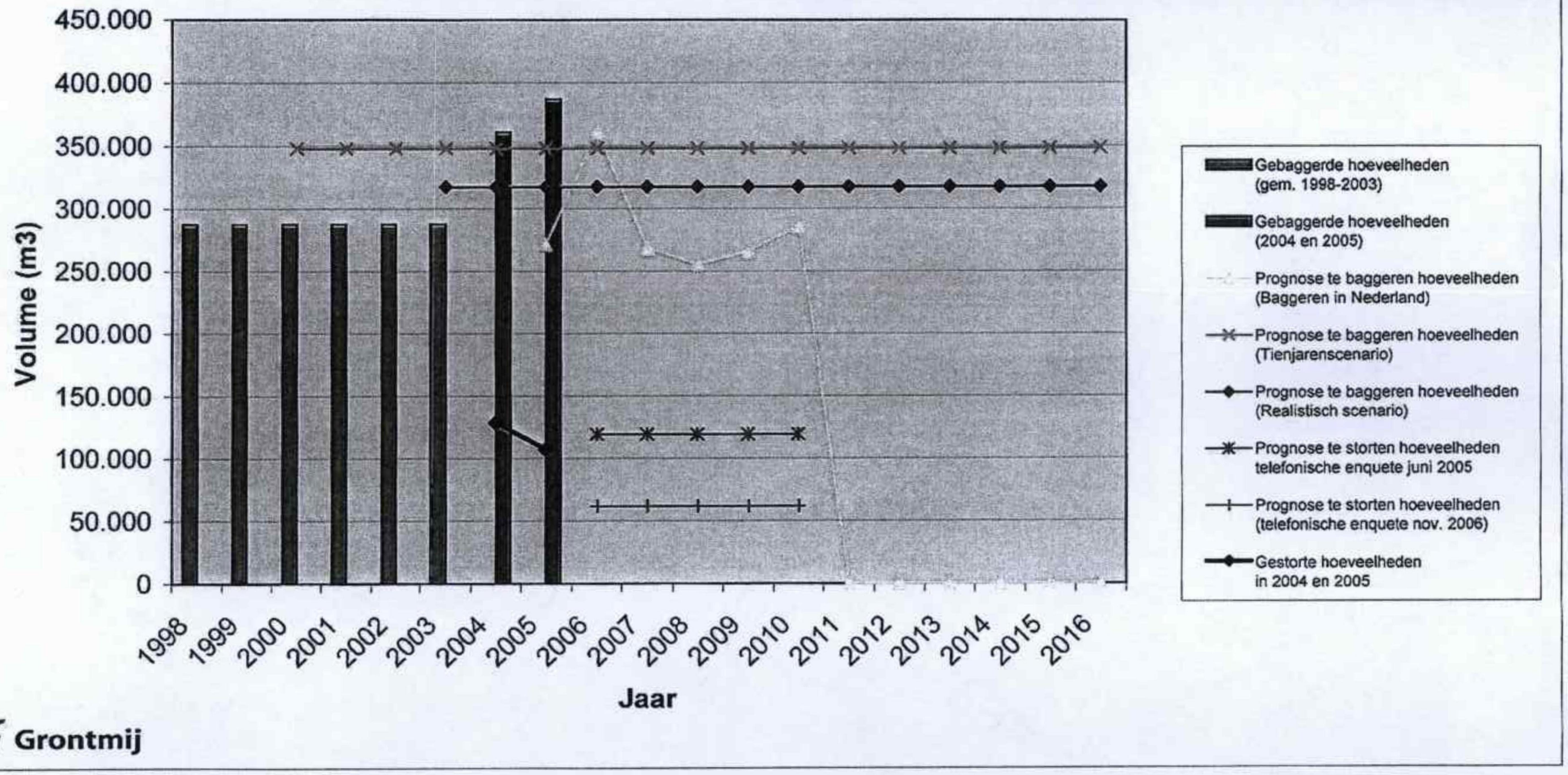
Bronnen:

Depot+	*rapport "Scenario's voor het aanbod en de bestemming van baggerspecie" (Grontmij Nederland bv, oktober 2005, rapp.nr. 13/99053507/JdB, revisie D1)*
Baggeren in Nederland	*website www.baggereninnederland.nl*

0076

44653307

Figuur 3.1
Jaarlijks volume klasse 3/4 specie in Gelderland en Utrecht-Oost
(excl. specie van Rijkswaterstaat)



Grontmij

0076

3.2 Toetsing van de gegevens bij regionale partijen

Om de landelijk beschikbare gegevens te toetsen, is een november 2006 telefonische enquête gehouden onder de regionale partijen waarvan wordt verwacht dat deze de komende jaren het belangrijkste aandeel hebben in het aanbod van klasse 3/4 baggerspecie. Dit betreft de waterschappen Rivierenland, Rijn en IJssel en het hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR).

Alle drie de waterschappen geven aan dat de komende circa 5 jaar naar verwachting veel minder specie aan depots zal worden aangeleverd dan in het Tienjarenscenario is aangegeven;

- Verwachte hoeveelheden te storten baggerspecie:
  - Rivierenland: circa 10.000 m^3/jaar ??
  - HDSR: 20.000-25.000 m^3 /jaar (De hoeveelheid die in 2006 is gestort ligt hoger dan de hoeveelheden die de komende jaren zullen worden gestort);
  - Rijn en IJssel: max. 10.000 m^3/jaar;

De resultaten van de telefonische enquête zijn eveneens opgenomen in figuur 6.1. De hoeveelheden van de telefonische enquête van november 2006 zijn vermeerderd met 20.000 m^3/jaar (= aanlevering vanuit de provincies Overijssel en Noord-Brabant). Deze hoeveelheid is overgenomen uit de telefonische enquête van juni 2005. Uit de figuur blijkt dat de geprognotiseerde hoeveelheden door de regionale partijen rond de 60.000 m^3/jaar (enquête 2006) liggen. Deze hoeveelheid ligt een factor 5-6 lager dan de geprognosticeerde hoeveelheden op basis van de landelijk beschikbare gegevens (Baggeren in Nederland en Tienjarenscenario). De geënquêteerde waterschappen geven hiervoor de volgende (mogelijke) oorzaken aan:

- de beschikbare financiën zijn beperkt;
- Rivierenland: heeft veel klasse 3 specie maar weinig klasse 4 specie. Bij de klasse 3 specie is DDT de klassebepalende parameter. Omdat de norm voor DDT mogelijk per 2007 omhoog gaat, wordt minder klasse 3 specie verwacht. Bovendien blijkt dat veel klasse 3 specie na rijping als categorie 1 grond herbruikbaar is. De schattingen van het Tienjarenscenario worden als zeer onbetrouwbaar geacht. In de praktijk wordt er veel minder gebaggerd;
- Rijn en IJssel: de subsidieregeling (subiet) loopt af, er zijn nog geen nieuwe gelden beschikbaar. Uit stedelijke vijvers wordt niet veel te storten bagger verwacht. 10.000 m^3 per jaar wordt als maximale hoeveelheid te storten specie beschouwd. Eén (nieuw) groot project (vgl. Oude IJssel) kan tot een groter aanbod leiden.
- HDSR: in de beginjaren waren de storttarieven hoog, waardoor veel doorgangsdepots zijn aangelegd. Na herbemonstering van de specie in de doorgangsdepots blijkt een groot deel van de klasse 3 specie (20-30% van de totale hoeveelheid gebaggerde specie) herbruikbaar te zijn. Bovendien blijkt ook een deel van de klasse 4 specie (10-15% van de totale hoeveelheid) te kunnen worden toegepast.

Uit de geprognotiseerde hoeveelheden blijkt dat sprake is van een dalende trend in de hoeveelheden vrijkomende baggerspecie. In het Tienjarenscenario werd nog uitgegaan van circa 350.000 m^3/jaar, terwijl de gegevens in Baggeren in Nederland een hoeveelheid van rond de 250.000-300.000 m^3/jaar aangeven. Toetsing bij de waterbeheerders levert nog lager hoeveelheden op: circa 60.000 m^3/jaar.

3.3 Gestorte hoeveelheden in baggerspeciedepots

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de hoeveelheden specie uit de regio Gelderland/Utrecht-Oost die in baggerspeciedepots is gestort. De totale hoeveelheden gestorte baggerspecie zijn tevens weergegeven in figuur 3.1.

Tabel 3.2 ***Gestorte hoeveelheden baggerspecie (m^3) per jaar in baggerspeciedepot (uit de regio Gelderland/Utrecht-Oost, excl. RWS)[1)]***

Jaar	IJsseloog	Kaliwaal	Drempt	Totaal
2004	12.331	105.000	11.000	128.331
2005	0	85.000	22.000	107.000

1) *hierbij is er vanuit gegaan dat er geen baggerspecie is afgevoerd naar de depots buiten de regio (De Slufter en Derde Merwedehaven), zie paragraaf 2.3.*

Uit de tabel blijkt dat in 2004 en 2005 respectievelijk 128.000 m^3 en 107.000 m^3 baggerspecie uit Gelderland/Utrecht-Oost in baggerspeciedepots is gestort. Deze hoeveelheden zijn ongeveer 1/3 deel van de hoeveelheden vrijgekomen baggerspecie (361.000 m^3 en 387.000 m^3). Dit betekent dat zo'n 2/3 deel kon worden verwerkt, waardoor storten niet nodig was. De door de regionale partijen geprognotiseerde hoeveelheden te storten baggerspecie voor de komende 10 jaar sluiten qua ordergrootte goed aan bij de gestorte hoeveelheden (zie figuur 3.1).

3.4 Besluit bodemkwaliteit

Naar verwachting wordt in 2007 het nieuwe Besluit bodemkwaliteit ingevoerd. In de toelichting van het besluit staat vermeld dat de nieuwe regelgeving de toepassing van baggerspecie vereenvoudigt, waardoor het hergebruik toeneemt. Door de toename van het hergebruik van verontreinigde baggerspecie hoeft minder te worden gestort. Met betrekking tot baggerspecie wordt verwacht dat ten minste 10% minder hoeft te worden gestort.

4 Conclusies

Uit de inventarisatie is gebleken dat op basis van de telefonische enquête onder de waterbeheerders in Gelderland en Utrecht-Oost de hoeveelheid te storten klasse 3-4 specie op circa 60.000 m^3 /jaar wordt ingeschat. Deze hoeveelheid ligt fors lager dan eerder voorspelde hoeveelheden in het Tienjarenscenario (circa 360.000 m^3/jaar) en de voorspelde hoeveelheden op de website Baggeren in Nederland (circa 275.000 m^3/jaar). Behalve dat er minder zal worden gebaggerd heeft dit ook te maken met het feit dat meer (klasse 3) specie kan worden toegepast dan destijds verwacht.

Uit de gegevens van de jaren 2004 en 2005 blijkt dat circa éénderde deel van de gebaggerde klasse 3-4 specie naar baggerspeciedepots is afgevoerd (107.000 m^3 – 128.000 m^3). Deze hoeveelheden sluiten goed aan bij te verwachten hoeveelheid op basis van de telefonische enquête.

De invoering van het nieuwe Bodembesluit in de loop van 2007 leidt naar verwachting tot een verdere afname van het aanbod van klasse 3-4 specie met circa 10%.

Bijlage 1

Rapportages Baggeren in Nederland

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Landelijk
Provincie Gelderland
Organisatie Alle Organisaties
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2000	9000	3000	0	0	12000
2001	6000	11940	0	0	17940
2002	20000	282810	0	0	302810
2003	28091	557371	0	0	585462
2004	885279	301580	0	0	1186859
2005	663284	97055	0	0	760339
2006	39542	9509	0	0	49051
Totaal	1651196	1263265	0	0	2914461

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Landelijk
Provincie Utrecht
Organisatie Alle Organisaties
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2000	94574	0	0	0	94574
2001	17353	153784	0	0	171137
2002	16394	131	0	0	16525
2003	191002	520	0	0	191522
2004	730671	129442	0	0	860113
2005	443494	290508	0	0	734002
Totaal	1493488	574385	0	0	2067873

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Gelderland
Organisatie Rijkswaterstaat Utrecht
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	10000	25000	0	0	35000
Totaal	10000	25000	0	0	35000

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Utrecht
Organisatie Rijkswaterstaat Utrecht
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	42860	400	0	0	43260
Totaal	42860	400	0	0	43260

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Gelderland
Organisatie Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of >	UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	1026000	0	0	0	1026000
2005	440000	0	0	0	440000
Totaal	1466000	0	0	0	1466000

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Utrecht
Organisatie Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2003	50000	125	0	0	50125
2004	65000	125	0	0	65125
2005	10000	0	0	0	10000
2006	26000	0	0	0	26000
Totaal	151000	250	0	0	151250

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Utrecht
Organisatie Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht
Status Uitgevoerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2000	94574	0	0	0	94574
2001	10494	0	0	0	10494
2002	16394	131	0	0	16525
2003	60565	395	0	0	60960
2004	42239	44563	0	0	86802
2005	20000	600	0	0	20600
Totaal	244266	45689	0	0	289955

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Landelijk
Provincie Gelderland
Organisatie Alle Organisaties
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	7000	500	0	0	7500
2005	888765	265330	0	0	1154095
2006	1791379	574027	0	0	2365406
2007	1839998	492092	0	0	2332090
2008	2026192	452282	0	0	2478474
2009	2323192	691282	0	0	3014474
2010	1883192	454282	0	0	2337474
2011	1570000	235000	0	0	1805000
2012	1005000	150000	0	0	1155000
2013	30000	0	0	0	30000
2014	25000	0	0	0	25000
2018	5000	0	0	0	5000
2023	5000	0	0	0	5000
2028	5000	0	0	0	5000
Totaal	13404718	3314795	0	0	16719513

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	7000	500	0	0	7500
2005	888765	265330	0	0	1154095
2006	1791379	574027	0	0	2365406
2007	1839998	492092	0	0	2332090
2008	2026192	452282	0	0	2478474
2009	2323192	691282	0	0	3014474
2010	1883192	454282	0	0	2337474
2011	1570000	235000	0	0	1805000
2012	1005000	150000	0	0	1155000
2013	30000	0	0	0	30000
2014	25000	0	0	0	25000
2015	25000	0	0	0	25000
2016	25000	0	0	0	25000
2018	5000	0	0	0	5000
2023	5000	0	0	0	5000
2028	5000	0	0	0	5000
Totaal	13404718	3314795	0	0	16719513

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Landelijk
Provincie Utrecht
Organisatie Alle Organisaties
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of >	UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	16067	3496	0	0	19563
2005	574323	106542	0	0	680865
2006	541509	266742	0	0	808251
2007	500427	237245	0	0	737672
2008	558221	204856	0	0	763077
2009	330392	206717	0	0	537109
2010	358091	806217	0	0	1164308
2011	86384	0	0	0	86384
2012	33456	7512	0	0	40968
2013	77701	0	0	0	77701
2014	61026	37051	0	0	98077
2015	74701	888	0	0	75589
2018	10000	0	0	0	10000
2023	10000	0	0	0	10000
2028	10000	0	0	0	10000
Totaal	3242298	1877266	0	0	5119564

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of >	UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2004	16067	3496	0	0	19563
2005	574323	106542	0	0	680865
2006	541509	266742	0	0	808251
2007	500427	237245	0	0	737672
2008	558221	204856	0	0	763077
2009	330392	206717	0	0	537109
2010	358091	806217	0	0	1164308
2011	86384	0	0	0	86384
2012	33456	7512	0	0	40968
2013	77701	0	0	0	77701
2014	61026	37051	0	0	98077
2015	74701	888	0	0	75589
2016	74701	888	0	0	75589
2018	10000	0	0	0	10000
2023	10000	0	0	0	10000
2028	10000	0	0	0	10000
Totaal	3242298	1877266	0	0	5119564

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Gelderland
Organisatie Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2005	735000	100000	0	0	835000
2006	1264450	358200	0	0	1622650
2007	1546300	372250	0	0	1918550
2008	1736400	368000	0	0	2104400
2009	2039400	597000	0	0	2636400
2010	1609400	340000	0	0	1949400
2011	1570000	235000	0	0	1805000
2012	1005000	150000	0	0	1155000
2013	25000	0	0	0	25000
2014	25000	0	0	0	25000
Totaal	11555950	2520450	0	0	14076400

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Utrecht
Organisatie Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of > UGT of C		Totaal (m3 in situ)
2005	30000	0	0	0	30000
2006	100000	0	0	0	100000
2007	190000	0	0	0	190000
2008	190000	0	0	0	190000
2009	50000	0	0	0	50000
Totaal	560000	0	0	0	560000

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Gelderland
Organisatie Rijkswaterstaat Utrecht
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2006	33263	58135	0	0	91398
2007	3206	23181	0	0	26387
Totaal	36469	81316	0	0	117785

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Utrecht
Organisatie Rijkswaterstaat Utrecht
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of >	UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2006	66294	63742	0	0	130036
2007	54913	63742	0	0	118655
2008	17517	25217	0	0	42734
2009	17517	25217	0	0	42734
2010	17517	25217	0	0	42734
Totaal	173758	203135	0	0	376893

R-02 Vrijgekomen hoeveelheden baggerspecie onderverdeeld naar zoete of zoute specie en kwa
Beginjaar 2006
Deelstroom Totaal eigen deelstroomgebieden
Provincie Utrecht
Organisatie Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht
Status Geprogrammeerd
Gegevenst Gevalideerd

Jaar	0-2 (m3 in	3-4 (m3 in	<= UGT of	> UGT of C	Totaal (m3 in situ)
2005	24000	300	0	0	24300
2006	95034	0	0	0	95034
2007	36514	2503	0	0	39017
2008	45704	8639	0	0	54343
2009	30875	10500	0	0	41375
2010	96574	610000	0	0	706574
2011	27384	0	0	0	27384
2012	12456	7512	0	0	19968
2013	25701	0	0	0	25701
2014	10026	37051	0	0	47077
2015	44701	888	0	0	45589
2016	44701	888	0	0	45589

Bijlage 2

Data Tienjarenscenario

44653307

Huidige aanbod

uitgangsdata (gegevens van Rijkswaterstaat voor periode 1998-2003)

	niet verspreidbaar							verspreidbaar		Totaal
Provincie	Onderhoud				Sanering		Totaal	Onderhoud		
Gelderland	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	Totaal klasse 0-2	zoute specie	m3
Waterschap/gemeente	372.500	368.796	741.296	0	674.950	0	1.416.246	887.000	0	2.303.246
RWS	165.350	426.575	591.925	0	0	0	591.925	3.355.000	0	3.946.925
Havens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provincie	500	2.000	2.500	0	0	0	2.500	0	0	2.500
Overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	538.350	797.371	1.335.721	0	674.950	0	2.010.671	4.242.000	0	6.252.671

	niet verspreidbaar							verspreidbaar		Totaal
Provincie	Onderhoud				Sanering		Totaal	Onderhoud		
Utrecht	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	Totaal klasse 0-2	zoute specie	m3
Waterschap/gemeente	182.300	1.087.995	1.270.295	0	351.399	0	1.621.694	450.200	0	2.071.894
RWS	12.266	179.234	191.500	0	0	0	191.500	0	0	191.500
Havens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provincie	142.831	0	142.831	0	0	0	142.831	0	0	142.831
Overig	0	0	0	0	0	0	0	110.000	0	110.000
Totaal	337.397	1.267.229	1.604.626	0	351.399	0	1.956.025	560.200	0	2.516.225

aanbod per jaar (berekening aan hand van uitgangsdata)

	niet verspreidbaar						verspreidbaar	
Provincie	Onderhoud				Sanering		Totaal/jr.	onderhoud
Gelderland	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	totaal Klasse 0-2
Waterschap/gemeente	62.083	61.466	123.549	0	112.492	0	236.041	147.833
RWS	27.558	71.096	98.654	0	0	0	98.654	559.167
Havens	0	0	0	0	0	0	0	0
Provincie	83	333	417	0	0	0	417	0
Overig	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	89.725	132.895	222.620	0	112.492	0	335.112	707.000

	verspreidbaar	
Provincie	zout klasse 0-2	Totaal/jr.
Gelderland		m3
Waterschap/gemeente	0	383.874
RWS	0	657.821
Havens	0	0
Provincie	0	417
Overig	0	0
Totaal	0	1.042.112

	niet verspreidbaar						verspreidbaar	
Provincie	Onderhoud				Sanering		Totaal/jr.	onderhoud
Utrecht	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	totaal Klasse 0-2
Waterschap/gemeente	30.383	181.333	211.716	0	58.567	0	270.282	75.033
RWS	2.044	29.872	31.917	0	0	0	31.917	0
Havens	0	0	0	0	0	0	0	0
Provincie	23.805	0	23.805	0	0	0	23.805	0
Overig	0	0	0	0	0	0	0	18.333
Totaal	56.233	211.205	267.438	0	58.567	0	326.004	93.367

	verspreidbaar	
Provincie	zout klasse 0-2	Totaal/jr.
Utrecht		m3
Waterschap/gemeente	0	345.316
RWS	0	31.917
Havens	0	0
Provincie	0	23.805
Overig	0	18.333
Totaal	0	419.371

0076

44653307

Aanbod TJS

uitgangsdata (gegevens van TJS voor periode van 25 jaar)

Provincie	niet verspreidbaar									totaal
	Onderhoud				Sanering		Totaal	Onderhoud		Totaal
Gelderland	klasse 3/4	klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	Klasse 0-2	zout klasse 0-2	m3
Waterschap/gemeente	3.238.988	1.594.800	4.833.788	0	72[redacted]	0	5.563.203	6.608.556	0	12.171.759
RWS	4.389.695	2.722.500	7.112.195	0	574.000	0	7.686.195	9.193.915	0	16.880.110
Havens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provincie	24.000	0	24.000	0	0	0	24.000	120.000	0	144.000
Overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	7.652.683	4.317.300	########	0	1.303.415	0	########	15.922.471	0	29.195.859

Provincie	niet verspreidbaar									totaal
	Onderhoud				Sanering		Totaal	Onderhoud		Totaal
Utrecht	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	Klasse 0-2	zout klasse 0-2	m3
Waterschap/gemeente	2.316.122	3.747.193	6.065.315	0	1.554.673	0	7.619.988	3.934.074	0	11.554.062
RWS	2.731.686	1.958.333	4.690.019	0	767.623	0	5.357.642	0	0	5.357.642
Havens	23.750	0	23.750	0	7.897	0	31.647	0	0	31.647
Provincie	820.000	500.000	1.320.000	0	0	0	1.320.000	25.000	0	1.345.000
Overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	5.893.558	6.105.526	########	0	2.330.193	0	########	3.959.074	0	18.288.351

aanbod per jaar (berekening aan hand van uitgangsdata)

Provincie	niet verspreidbaar							verspreidbaar		
	Onderhoud				Sanering		Totaal/jr.	onderhoud		Totaal/jr.
Gelderland	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	zoet klasse 0-2	zout klasse 0-2	m3
Waterschap/gemeente	129.560	63.792	193.352	0	29.177	0	222.528	264.342	0	486.870
RWS	175.588	106.900	284.488	0	22.960	0	307.448	367.757	0	675.204
Havens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provincie	960	0	960	0	0	0	960	4.800	0	5.760
Overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	306.107	172.692	478.799	0	52.137	0	530.936	636.899	0	1.167.835

Provincie	niet verspreidbaar							verspreidbaar		
	Onderhoud				Sanering		Totaal/jr.	onderhoud		Totaal/jr.
Utrecht	klasse 3/4	Klasse 0-2	Totaal	zoute specie	Totaal	zoute specie	m3	zoet klasse 0-2	zout klasse 0-2	m3
Waterschap/gemeente	92.725	149.888	242.613	0	62.187	0	304.800	157.363	0	462.162
RWS	109.267	74.333	183.601	0	30.705	0	214.306	0	0	214.306
Havens	950	0	950	0	316	0	1.266	0	0	1.266
Provincie	32.800	20.000	52.800	0	0	0	52.800	1.000	0	53.800
Overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	235.742	244.221	479.963	0	93.208	0	573.171	158.363	0	731.534

0076

Baggerspecieberging in de Kaliwaal

Milieu-effectrapport - hoofdrapport

Initiatiefnemer:
Delgromij bv
Postbus 485
6000 AL ARNHEM

Grontmij Advies & Techniek bv
De Bilt, juli 1996

44653307

Tevens is de vulling van de Kaliwaal snel gerealiseerd.
De snelheid waarmee de Kaliwaal zich bij een autonome ontwikkeling vult kan variëren en bovendien kan sprake zijn van het afzetten van beter doorlatend materiaal, zoals in het noord-oostelijke gedeelte van de Kaliwaal is aangetoond. Hierdoor kan de neerwaartse flux in de toekomst groter zijn dan aangenomen. Deze grotere flux heeft, met name onder aanname van de "oude" Kd-waarde, een negatieve invloed op de emissie vanuit de verontreinigde sliblaag.

Tot slot wordt opgemerkt dat de uitgevoerde berekeningen een indicatief karakter hebben. Er zijn nog vele onzekerheden ten aanzien van invoerparameters. De Kd-waarde is er daar een van, maar in dit verband moet ook de kwaliteit van de sliblaag 1 in de Kaliwaal worden genoemd.
Een aantoonbaar lagere verontreinigingsgraad van deze laag heeft grote gevolgen voor de optredende emissies vanuit de Kaliwaal, met name onder aanname van de "oude" Kd-waarden.
Voor een nadere bespreking van deze onzekerheden wordt verwezen naar de gevoeligheidsanalyse in bijlage 6.5 en het hoofdstuk "Leemten in kennis".

In de onderstaande tabel 7.5.5 zijn in deze paragraaf beschreven effecten op bodem en grondwater samengevat. De tabel is wat betreft het onderdeel verspreiding toegespitst op toetsing aan de normen uit het Beleidsstandpunt

Tabel 7.5.5: Samenvatting beoordeling effecten op bodem en grondwater van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

Effecten	Autonome ontwikkeling (1.000 jaar)	Voorgenomen activiteit	Vulalternatief	Isolatie-alternatief	Specie-alternatief
Verspreiding*)					
■ concentratie in grondwater	0	0	0	0	0
■ emissie	0	0	0	0	0
■ beïnvloed gebied	0	0	0	0	0
Binnendijkse kwel	0	0	0	0	0

*) Getoetst volgens de systematiek van het Beleidsstandpunt, waarbij wordt beoordeeld op overschrijding van de norm.
0 Geen overschrijding van de norm.

Bij geen van de alternatieven worden dus de normen van het Beleidsstandpunt overschreden.

7.6 Oppervlaktewater

7.6.1 Inleiding

Toetsingscriteria
Het bergen van baggerspecie in de Kaliwaal kan de volgende effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit met zich meebrengen:
- beïnvloeding door "proceswater";
- beïnvloeding door poriënwater;
- beïnvloeding door zwevend stof als gevolg van het storten van specie;
- opwervelen van zwevend stof door windwerking;
- opheffen van de stratificatie.

Het vrijkomen van proces- en poriënwater in combinatie met het opheffen van de stratificatie resulteert in een bepaalde concentratie van verontreinigende stoffen en dus een bepaalde oppervlaktewaterkwaliteit in de Kaliwaal.

44653307 0076

Deze moet voldoen aan de normen, zoals geformuleerd in de Evaluatienota Water. Hierop zullen de berekende concentraties worden getoetst. Voor concentraties zwevend stof zijn in de Evaluatienota Water geen normen gegeven. Daarnaast wordt vergelijkenderwijs bepaald welke vrachten aan verontreinigende stoffen (totale hoeveelheden in een bepaalde tijdsperiode) zullen vrijkomen. Voor vrachten bestaan geen toetsingsnormen.

Fasering
Wat betreft de beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit zijn de activiteiten die de waterkwaliteit in de Kaliwaal beïnvloeden onder te verdelen in twee fasen:

1 de vulfase, fase waarin de baggerspecie in de Kaliwaal wordt gestort. Deze fase wordt afgesloten met het aanbrengen van een afdeklaag. Het oppervlaktewater wordt beïnvloed door vrijkomend proceswater, poriënwater en opwervelend slib en het opheffen van de stratificatie. De vulfase valt in twee delen uiteen, namelijk:
   - de eerste fase van de specieberging, waarin er mechanisch wordt gestort tot een niveau van NAP +1 m;
   - de tweede fase van de specieberging. Het is in de voorgenomen activiteit de bedoeling om ook in de tweede vulfase zo lang mogelijk mechanisch te storten. Dit zal wellicht niet tot op het laatst mogelijk zijn, in verband met de beperkte waterdiepte en de diepgang van schepen. Dan zal worden overgegaan op hydraulisch storten. Omdat niet zeker is in welke stadium hiertoe moet worden overgegaan, zijn voor de voorgenomen activiteit twee uitersten doorgerekend: tweede vulfase volledig mechanisch vullen en tweede vulfase volledig hydraulisch vullen. Voor deze situaties is ook een waterbalans opgesteld (bijlage 5.7);

2 de eindfase, de fase waarin de verontreinigde specie is afgedekt. Hierin kan wat betreft de beïnvloeding van oppervlaktewater verder onderscheid gemaakt worden in de consolidatiefase, de fase waarin de gestorte specie consolideert, en de stabiele eindfase, wanneer de gestorte specie haar eindvolume heeft bereikt. Het oppervlaktewater wordt beïnvloed door het vrijkomen van poriënwater en opwervelend slib.

In de navolgende paragrafen worden de effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater in de Kaliwaal per fase aangegeven.

7.6.2 Effecten in de vulfase van de voorgenomen activiteit

Algemeen: beïnvloedingsfactoren, vrachten
Voor het aspect oppervlaktewaterkwaliteit worden de effecten in de tweede vulfase maatgevend geacht. De reden hiervoor is tweeledig. Ten eerste is het watervolume in de tweede vulfase veel geringer dan in de eerste vulfase, waardoor emissies vanuit de baggerspecie tijdens de tweede vulfase tot een groter effect op het bovenstaande oppervlaktewater kunnen leiden dan in de eerste vulfase. Ten tweede is tijdens de tweede vulfase de ringkade gesloten, waardoor geen uitwisseling van water (en daardoor verdunning en verversing) met de Waal meer plaats kan vinden.
Om deze redenen zal bij onderstaande effectbeschrijving de nadruk liggen op effecten die optreden in de tweede vulfase (worst-case situatie). Indien relevant zal de effectbeschrijving nader worden genuanceerd voor de eerste vulfase.

44653307 0076

Tijdens de vulfase wordt de kwaliteit van het oppervlaktewater in de Kaliwaal beïnvloed door een aantal factoren die het directe gevolg zijn van het storten van de baggerspecie. De volgende kwaliteitsbeïnvloedende factoren kunnen worden onderscheiden:

- vrijkomen "proceswater";
- uittreden poriënwater;
- opwervelen van slib door storten;
- opwervelen van slib door windwerking;
- opheffen stratificatie.

Daarnaast wordt de waterkwaliteit in de Kaliwaal in beide vulfasen beïnvloed door factoren die ook in de huidige situatie reeds aanwezig zijn, zoals instroming van water vanuit de Waal bij hoge waterstanden in deze rivier, wegzijging en verdamping.

Bovengenoemde factoren bepalen te zamen de uiteindelijke ontwikkelingen in de oppervlaktewaterkwaliteit in de Kaliwaal. Hieronder volgt allereerst een toelichting op de waterkwaliteitsbeïnvloedende factoren die direct samenhangen met het storten van de baggerspecie. Daarna wordt een uitspraak gedaan over de uiteindelijk te verwachten waterkwaliteit in de Kaliwaal, waarbij de nadruk ligt op de tweede vulfase.

Vrijkomen proceswater

De baggerspecie die wordt gestort bestaat uit drie componenten, namelijk een deel vaste stof, een deel poriënwater en een deel proceswater (ook wel vrij water genoemd). Het proceswater is het water dat tijdens baggeren in de baggerspecie terecht komt (zogenaamde uitlevering) èn het water dat bij hydraulisch storten aan de bagger wordt toegevoegd om het te verpersen. Het proceswater zal direct na het storten van de baggerspecie, bij het bezinken, vrijkomen.
Het proceswater treedt uit naar de bovenzijde, dus naar het oppervlaktewater, en wordt bij de beoordeling van de effecten op bodem en grondwater niet onderscheiden.
Het poriënwater zal slechts langzaam vrijkomen, als gevolg van inklinking van de baggerspecie.

De hoeveelheid proceswater die na storten vrijkomt, is afhankelijk van de wijze waarop de baggerspecie wordt gestort. Baggerspecie die mechanisch wordt gestort bevat veel minder proceswater dan baggerspecie die hydraulisch wordt gestort. Bijgevolg zal er bij mechanisch storten ook veel minder proceswater vrijkomen dan bij hydraulisch storten.
Bij mechanisch storten bestaat 1 m^3 baggerspecie voor circa 20% uit vaste stof, 50% uit poriënwater en 30% uit proceswater.
Bij hydraulisch storten liggen deze verhoudingen anders. In de waterbalans is ervan uitgegaan dat 1 m^3 baggerspecie voor circa 8% uit vaste stof, 28% uit poriënwater en 64% uit proceswater bestaat (zie waterbalans, bijlage 5.7).
Ervaringen met met name kleiige specie leren dat deze mengverhouding nog aan de "droge" kant is. Het zou kunnen dat er in de praktijk meer water zal worden toegevoegd voor het verpompbaar maken van de specie. Dan komt er meer proceswater vrij dan waar in de onderstaande berekeningen van is uitgegaan.
Uitgaande van de hoeveelheden baggerspecie die gestort gaan worden (zie tabel 4.4) en de waterbalans, zijn de hoeveelheden proceswater berekend die na het storten van de baggerspecie vrijkomen. Deze hoeveelheden zijn opgenomen in tabel 7.6.1. Hierbij is onderscheid gemaakt in de verschillende vulfasen en de varianten in de tweede vulfase.
Uit de tabel komt naar voren dat de grootste hoeveelheid proceswater vrijkomt bij de hydraulische variant in de tweede vulfase.

44653307 0076

Dit geldt zowel in totaliteit (dus over de gehele periode berekend) als op maandbasis. In de eerste vulfase komt per maand gemiddeld iets minder proceswater vrij dan in de tweede vulfase waarbij eveneens mechanisch wordt gestort, maar de totale hoeveelheid proceswater die vrijkomt is echter in de eerste vulfase groter. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de eerste vulfase zich over een langere periode afspeelt dan de tweede vulfase.

Tabel 7.6.1: Overzicht van de hoeveelheid proceswater die vrijkomt per maand en cumulatief over de volledige stortingsperiode, onderscheiden naar vulfasen en varianten.

Hoeveelheid vrijkomend proceswater	1e vulfase (mechanisch)	2e vulfase	
		variant mechanisch	variant hydraulisch
Per maand[1] (m^3)	11.000 - 22.000[2]	22.000	108.500
Totaal ($* 10^6 m^3$)	1,1	0,7	3,7

1) het betreft alleen de maanden dat er gestort wordt
2) afhankelijk van de hoeveelheid baggerspecie die wordt gestort (varieert van circa 200.000 tot 400.000 m^3 per maand)

Om een indicatie te verkrijgen van de kwaliteit van het proceswater dat na storten van de baggerspecie vrijkomt, is als uitgangspunt gekeken naar de kwaliteit van het oorspronkelijke poriënwater en van het toegevoegde Waalwater. Op grond van een eenvoudige mengsomberekening, zijn voor een aantal relevante waterkwaliteitsparameters de nieuwe concentraties in het vrijkomende proceswater berekend, zowel voor de situatie waarin mechanisch wordt gestort, als voor de situatie waarin hydraulisch wordt gestort (zie tabel 7.6.2). Om de nieuwe concentraties te berekenen is gebruik gemaakt van kwaliteitsgegevens van poriënwater van klasse 4 specie (zie bijlage 6.4) en van de concentraties in het toegevoegde Waalwater (zie paragraaf 6.5).

Bij de mengsomberekening is in eerste instantie aangenomen dat de bagger, in de periode tussen baggeren en storten, geen stoffen nalevert aan het poriën- dan wel Waalwater. Voor microverontreinigingen is deze aanname over het algemeen wel correct, omdat deze stoffen slechts zeer langzaam worden "losgelaten" door de waterbodem. Ook voor fosfaat is deze aanname in dit geval correct. De nalevering van fosfaat door waterbodems is sterk temperatuur afhankelijk. Hoe lager de temperatuur, hoe geringer de nalevering. Doordat er in de Kaliwaal alleen in de (koude) wintermaanden wordt gestort, wordt aangenomen dat de fosfaatnalevering door de waterbodem in deze periode verwaarloosbaar is. Voor stikstof echter is deze aanname niet correct. Stikstof wordt (indien de omstandigheden veranderen) zeer snel door de waterbodem nageleverd. Voor deze stof worden derhalve zeer snel nieuwe evenwichtsconcentraties in het poriënwater/Waalwater bereikt. In de worst-case benadering is er daarom vanuit gegaan dat de stikstofconcentratie in het vrijkomende proceswater hetzelfde zal bedragen als die in het oorspronkelijke poriënwater.

Zoals blijkt uit tabel 7.6.2 heeft de wijze van storten invloed op de kwaliteit van het proceswater dat na storten in de Kaliwaal vrijkomt. Bij hydraulisch storten zijn de concentraties in het proceswater over het algemeen lager dan bij mechanisch storten. Dit is niet verwonderlijk, aangezien er bij hydraulisch storten meer proceswater wordt toegevoegd aan het gebaggerde slib, hetgeen betekent dat er een grotere verdunning plaatsvindt met het oorspronkelijke poriënwater. Voor een aantal parameters zijn de concentraties in het proceswater bij hydraulisch storten echter hoger dan bij mechanisch storten.

44653307 0076

Dit geldt voor parameters waarvan de concentratie in het toegevoegde Waalwater veel hoger zijn dan in het oorspronkelijke poriënwater.

Tabel 7.6.2: **Overzicht van de oorspronkelijke kwaliteit van het poriënwater (uitgaande van klasse 4 slib) en het toegevoegde Waalwater en de daaruit berekende concentraties aan verontreinigende stoffen in het vrijkomende proceswater, bij mechanisch en bij hydraulisch storten.**

	Poriënwater	Waalwater	Vrijkomend proceswater	
Parameter			Mechanisch	Hydraulisch
Ammonium (mg N/l)	120	0,11	120	120
Fosfaat (mg P/l)	3	0,21	1,98	1,07
Cadmium (µg/l)	0,23	0,07	0,17	0,12
Koper (µg/l)	2,0	5,3	3,21	4,3
Lood (µg/l)	2,0	4,7	2,99	3,9
Zink (µg/l)	33	24	29,7	26,8
Arseen (µg/l)	<10	1,4	3,7	2,5
Chroom (µg/l)	<0,25	4,3	1,66	3,0

Opgemerkt dient te worden dat, hoewel de concentraties in het proceswater bij hydraulisch storten over het algemeen lager zijn dan bij mechanisch storten, de totale vracht aan vrijkomende stoffen bij hydraulisch storten hoger zijn dan bij mechanisch storten. In tabel 7.6.3 zijn deze vrachten weergegeven, waarbij onderscheid is gemaakt in de verschillende fasen en alternatieven.
Wanneer het in de praktijk nodig mocht zijn om, voor het verpompen van de specie, meer water toe te voegen dan in de waterbalans is aangenomen, dan zullen de verontreinigingsvrachten hoger liggen dan de in de tabel genoemde waarden. Door nalevering vanuit de specie zullen extra verontreinigingen worden "losgemaakt" uit de specie die in het proceswater terechtkomen en een bijdrage leveren aan de totale vracht. Dit zal plaatsvinden tot een bepaald omslagpunt, waarbij geen extra nalevering meer plaatsvindt en dat voor elke stof verschilt.

Tabel 7.6.3: **Overzicht van de vrachten (kg) die via het vrijkomende proceswater per maand en cumulatief over de volledige stortperiode worden geloosd, onderscheiden naar vulfasen en varianten.**

Parameter	1e vulfase		2e vulfase			
			variant mechanisch		variant hydraulisch	
	per maand	totaal	per maand	totaal	per maand	totaal
Ammonium	1.320-2.640	132.000	2.640	84.000	13.020	44.4000
Fosfaat	21,8-43,6	2.178	43,6	1.386	116,1	3.959
Cadmium	0,002-0,004	0,2	0,004	0,1	0,01	0,4
Koper	0,04-0,07	3,5	0,07	2,2	0,5	15,9
Lood	0,03-0,07	3,3	0,07	2,1	0,4	14,4
Zink	0,3-0,7	32,7	0,7	20,8	2,9	99,2
Arseen	0,04-0,08	4,1	0,08	2,6	0,3	9,3
Chroom	0,02-0,04	1,8	0,04	1,2	0,3	11,1

44653307

0076

Vrijkomen poriënwater
Nadat de baggerspecie is gestort en het proceswater is vrijgekomen, zal het slib langzamerhand inklinken. Bij dit proces komt poriënwater vrij. De hoeveelheid poriënwater die vrijkomt, is afhankelijk van de wijze waarop de baggerspecie is gestort. Op grond van consolidatieberekeningen komt naar voren dat bij mechanisch storten per maand circa 1.600 m^3 poriënwater vrijkomt en bij hydraulisch storten circa 4.100 m^3.
Het uittreden van poriënwater is niet gebonden aan de maanden waarin de baggerspecie wordt gestort. Het is een proces dat continu doorgaat. De periode waarover de baggerspecie inklinkt en poriënwater uittreedt, is afhankelijk van de wijze van storten van de specie, maar bedraagt grofweg 100 jaar.
Gedurende de eerste vulfase zal per jaar circa 19.200 m^3 poriënwater uittreden. In de tweede vulfase zal de totale hoeveelheid poriënwater dat uittreedt, afhankelijk van de wijze van storten, variëren van circa 19.200 bij mechanisch storten tot circa 49.200 m^3 bij hydraulisch storten.

De kwaliteit van dit vrijkomende poriënwater zal overeenkomen met de kwaliteit van het poriënwater zoals gegeven in tabel 1 van bijlage 6.4. In tabel 7.6.4 zijn de vrachten weergegeven die via het poriënwater in de Kaliwaal terechtkomen.

Tabel 7.6.4: **Overzicht van de vrachten (kg) die via het vrijkomende poriënwater per maand en cumulatief over de volledige stortingsperiode worden geloosd, onderscheiden naar vulfasen en varianten**

Parameter	1e vulfase		2e vulfase			
			variant mechanisch		variant hydraulisch	
	per maand	totaal	per maand	totaal	per maand	totaal
Ammonium	192	20736	192	20736	492	23616
Fosfaat	4,8	518,4	4,8	518,4	12,3	590,4
Cadmium	0,0004	0,04	0,0004	0,04	0,0009	0,05
Koper	0,003	0,3	0,003	0,3	0,008	0,4
Lood	0,003	0,3	0,003	0,3	0,008	0,4
Zink	0,05	5,7	0,05	5,7	0,1	6,5
Arseen	0,008	0,9	0,008	0,9	0,02	1,0
Chroom	0,0002	0,02	0,0002	0,02	0,0005	0,02

Opwervelen van slib door storten
Tijdens het storten van de bagger kan er slib opwervelen. De mate waarin er slib opwervelt, is afhankelijk van de wijze van storten.
Bij mechanisch storten zal er vooral slib opwervelen als gevolg van de schepen waarmee het slib wordt aangevoerd. In de praktijk blijkt dat met name door het starten en manoeuvreren van schepen plaatselijk sterke waterstromen kunnen ontstaan die tot opwerveling van bodemmateriaal kunnen leiden. Dit effect zal groter worden naarmate de afstand tussen de scheepsschroef en de waterbodem kleiner wordt. De grootste effecten worden derhalve verwacht aan het einde van de tweede vulfase. Er zijn helaas nog niet voldoende gegevens bekend om hieraan getalswaarden te koppelen. Overigens dient te worden opgemerkt dat dit effect slechts van tijdelijke aard is.
Bij hydraulisch storten wordt het slib met een diffusor onderin de Kaliwaal ingebracht. Hoewel het gebruik van een diffusor de opwerveling van slib beperkt zal toch nog ongeveer 2,5% van het slib (<63 µm) (Rijkswaterstaat Bouwdienst, Projectgroep Speciedepots, Werkgroep Referentie Ontwerp, Tussenrapport december 1991) in de slibstroom opwervelen.

44653307 0076

De aangeboden specie zal gemiddeld voor ongeveer 40% uit slib (<63 µm) bestaan (bijlage 4.2).
Uitgaande van een droge stof gehalte van 45% en een aanbod van 625 m^3/dag in de periode 1996-2001 komt uiteindelijk neer op een opwerveling van 2,8 ton/dag. Tijdens storten in de periode 2001-2005 zal ongeveer 6,75 ton/dag opwervelen.

Opwervelen van slib door windwerking
Het bodemslib kan niet alleen opwervelen door het storten van de bagger, maar kan ook als gevolg van windwerking opwervelen. Deze opwerveling is uiteraard afhankelijk van de windsterkte, maar wordt daarnaast ook in belangrijke mate bepaald door de waterdiepte en de strijklengte van de wind. Hoe geringer de waterdiepte en hoe groter de strijklengte, hoe meer slib zal opwervelen van de bodem. Uitgaande van dit gegeven, zal de mate waarin slib opwervelt door windwerking in de Kaliwaal het grootst zijn op het moment dat de waterdiepte in de plas het geringst is, dat wil zeggen aan het einde van de tweede vulfase. De waterdiepte in de Kaliwaal bedraagt dan gemiddeld 2 m. Om bij een dergelijke waterdiepte het bodemslib te laten opwervelen, is een windkracht van 5 Bf nodig over een strijklengte van 750 m (Grontmij 1994. Onderzoek naar aanvullende maatregelen om troebel water tegen te gaan; relaties tussen diepte strijklengte en helderheid). Dergelijke windsnelheden komen in Nederland regelmatig voor. Het betreffen voornamelijk noordoosten winden. Omdat de strijklengte over de Kaliwaal bij een dergelijke windrichting circa 1.000 m bedraagt, dient geconcludeerd te worden dat aan het einde van de vulfase de waterkwaliteit in de Kaliwaal bij harde noordoosten winden in negatieve zin beïnvloed zal worden als gevolg van opwerveling van bodemslib.

Aan het begin van de vulfase echter, wanneer de waterdiepte in de Kaliwaal nog (veel) groter is dan 2 m, zal de opwerveling van bodemslib door windwerking te verwaarlozen zijn. Hiervoor zouden zeer grote windsnelheden (>5 Bf) nodig zijn, gedurende een langere periode. Uit de Nederlandse klimatologische blijkt dat dergelijke windsnelheden nooit lang genoeg duren om de gehele waterkolom in beweging te zetten. Opwerveling van bodemslib zal dus aan het begin van de vulfase niet optreden.

Opheffen stratificatie
De Kaliwaal is in de huidige situatie een gestratificeerde plas (zie beschrijving huidige situatie). Stratificatie treedt op in de zomermaanden en soms in de wintermaanden (omgekeerde stratificatie). Als gevolg van het storten van de baggerspecie zal op termijn geen stratificatie meer kunnen optreden in de Kaliwaal.
Stratificatie treedt over het algemeen op in plassen die dieper zijn dan 5 m. Gedurende de eerste vulperiode zal de Kaliwaal eerst dieper zijn dan 5 m. Aan het einde van de eerste vulperiode bedraagt de diepte circa 4 m (uitgaande van een gemiddelde waterstand van NAP +7 m. Aangenomen wordt derhalve dat de stratificatie tijdens de eerste vulfase wordt opgeheven.
Gedurende de tweede vulperiode echter zal de diepte van de Kaliwaal door het storten van de baggerspecie verder afnemen tot circa 2 m (aan het einde van de tweede vulperiode). Derhalve mag worden aangenomen dat de Kaliwaal zich gedurende de tweede vulfase niet langer 's zomers in een gestratificeerde toestand zal bevinden.
Overigens dient te worden opgemerkt dat het opheffen van de stratificatie ook een proces is dat in de autonome ontwikkeling zal plaatsvinden. Door aanslibbing in de Kaliwaal zal immers de waterdiepte steeds verder afnemen totdat ook geen stratificatie meer op kan treden. Door de voorgenomen activiteit vindt dit aanslibbingsproces in een versneld tempo plaats.

44653307 0076

De aanwezigheid van stratificatie gedurende de eerste vulfase heeft bepaalde consequenties voor de waterkwaliteit. Tijdens stratificatie treedt geen menging op tussen de onderste en bovenste waterlagen (het zogenaamde hypo- en epilimnion). Dit betekent dat vrijkomende stoffen uit de baggerspecie zich niet zullen mengen over de gehele waterkolom, maar zullen ophopen in de onderste waterlaag. Dit kan worden beschouwd als een negatief effect voor de onderste waterlaag, maar daarentegen ook als een positief effect voor de bovenste waterlaag. Op het moment dat de stratificatie weer wordt doorbroken (in het najaar) vindt wel menging van waterlagen plaats en zullen derhalve ook waterkwaliteitseffecten optreden in de bovenste waterlaag.
Tijdens stratificatie zal het zuurstofgehalte in de onderste waterlaag als gevolg van zuurstofconsumptie door afbraakprocessen langzamerhand afnemen. Er kunnen uiteindelijk zuurstofloze condities heersen. Onder dergelijke omstandigheden zal anaërobe afbraak van stoffen plaats gaan vinden. Hierbij komen bepaalde gasvormige verbindingen vrij, zoals bijvoorbeeld zwavelwaterstof (H_2S) en methaan (CH_4). Dergelijke verbindingen kunnen in verhoogde concentraties voor aquatische organismen schadelijk zijn. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld. In de tweede vulfase, wanneer geen stratificatie meer optreedt, zal dit effect niet meer optreden. Overigens dient te worden opgemerkt dat dit effect zich ook in de huidige situatie zal afspelen.

Resultaten waterkwaliteitsberekeningen

Zwevend slib
Met gebruik van een diffusor zal op het meest ongunstige moment (aan het einde van de tweede vulfase) 11 à 12 ton slib per dag opwervelen. Bij een minimaal eindvolume van $1{,}1*10^6$ m^3 en volledige menging van de totale waterlaag (er vindt geen stratificatie meer plaats) betekent dit derhalve dat er circa 10,5 mg/l zwevend materiaal wordt ingebracht. Om een indruk te geven van dit gehalte: het zwevend-stofgehalte in de Waal bedraagt circa 30 tot 50 mg/l (Heijmen en Van der Weijden, 1991).
Het grootste deel van het slib zal vrij snel bezinken (valsnelheid van enkele meters per dag). Het blijkt echter dat met name het zeer fijne slib relatief lang in oplossing kan blijven. In perioden dat Kaliwaal en Waal met elkaar in verbinding staan (rivierstand hoger dan +7 m) kan het enigszins met slib verrijkte Kaliwaalwater in principe in de Waal uitstromen. Omdat de Kaliwaal zelf als een soort sedimentatiebekken functioneert, zal het "extra" zwevend slib in het algemeen neergeslagen zijn voordat het via de uitstroomopening de Kaliwaal verlaat. De effecten van dit slib op de waterkwaliteit in de Waal kunnen verder worden geminimaliseerd door de baggerspecie op een enige afstand van de uitstroomopening te storten.

Voedingsstoffen
Het storten van baggerspecie in de Kaliwaal leidt tot een toename van het gehalte aan voedingsstoffen in het oppervlaktewater. Deze voedingsstoffen komen in het oppervlaktewater door uitloging van de baggerspecie (vrijkomen voedselrijk proces- en poriënwater). Om een indruk te verkrijgen van de mate waarin deze voedingsstoffen effect hebben op de waterkwaliteit in de Kaliwaal, dient onderscheid gemaakt te worden in de eerste en tweede vulfase.

In de eerste vulfase is het totale watervolume van de Kaliwaal nog relatief groot. Echter, in de zomerperiode treedt stratificatie op, zodat ophoping van voedingsstoffen in de onderste waterlaag plaatsvindt. Deze voedingsstoffen zijn afkomstig van uittredend poriënwater. Beïnvloeding door uittredend proceswater treedt tijdens stratificatie niet op, omdat er geen baggerspecie in de zomermaanden wordt gestort. Op het moment dat de stratificatie in het najaar weer wordt doorbroken zullen de opgehoopte voedingsstoffen zich in één keer over de volledige waterkolom kunnen verspreiden.

44653307 0076

De ophoping van ammonium in de onderste waterlaag kan mogelijk voor waterkwaliteitsproblemen zorgen. Ammonium wordt onder normale omstandigheden omgezet in nitraat. Onder zuurstofloze omstandigheden echter vindt deze omzetting niet plaats. Ammonium verkeert, onder invloed van de temperatuur en de zuurgraad van het water, in evenwicht met het gasvormige (en voor vissen schadelijke) ammoniak. Ophoping van ammonium leidt derhalve tot een toename van het ammoniakgehalte in de onderste waterlaag. Berekeningen tonen aan dat in het najaar, wanneer de onderste waterlaag weer mengt met de bovenste waterlaag, er toxische concentraties aan ammoniak kunnen ontstaan. De voor dit verschijnsel worst-case situatie is de periode in de eerste vulfase dat de waterdiepte ongeveer 6 m bedraagt en de dikte van de onderste waterlaag 1 m bedraagt. Berekend is dat dan het ammoniakgehalte in het najaar na menging van de waterlagen circa 1,4 mg/l kan bedragen. Een dergelijk gehalte is veel groter dan de norm voor viswater (0,02 mgN/l ammoniak) en de norm uit de Evaluatienota Water (eveneens 0,02 mgN/l) en is voor vissen toxisch (Anderson et al., 1978). Overigens is de norm voor viswater niet van toepassing, omdat er geen viswaterfunctie aan de Kaliwaal is toegekend. Doordat de Kaliwaal nog in verbinding staat met de Waal zal wel continue verversing met Waalwater optreden. Wanneer het ammoniakrijke water in de Waal uitstroomt, verdwijnt het ammoniak door de beweging van het water (ammoniak is een gas) snel uit het water. Dit is een worst-case scenario voor een situatie die maar een korte periode zal kunnen plaatsvinden.

In de tweede vulfase, wanneer geen stratificatie meer zal optreden, worden de hierboven beschreven effecten niet langer meer verwacht, omdat ammonium door nitrificatie direct zal worden omgezet in nitraat. Er vindt derhalve geen ophoping van ammonium meer plaats.
Om de effecten op de waterkwaliteit in de tweede vulfase nader inzichtelijk te maken, is een stoffenbalans opgesteld. De stoffenbalans is opgesteld op grond van de waterbalans. Als uitgangspunt bij de stoffenbalans is aangenomen dat het uit de bagger vrijkomende fosfaat dat in het oppervlaktewater terecht komt, vervolgens niet wordt opgenomen door algen, of wordt omgezet in andere verbindingen. Er is derhalve de zogenaamde worst-case benadering gevolgd. Voor ammonium is aangenomen dat deze verbinding volledig wordt omgezet in nitraat.

In de figuren 7.6.1 en 7.6.2 zijn de resultaten van de berekeningen van de voedingsstoffenbalans voor de tweede vulfase grafisch weergegeven. Voor beide varianten (mechanisch of hydraulisch) is het voedingsstoffenverloop berekend. Uit beide figuren komt naar voren dat de concentraties aan voedingsstoffen in de loop van de tweede vulfase langzaam toenemen. De fosfaat- en stikstofnormen worden aan het einde van de vulfase ruim overschreden. Overigens dient te worden opgemerkt dat deze normen ook reeds in de huidige situatie worden overschreden. Het blijkt dat hydraulisch storten van de baggerspecie tot een grotere toename van de concentraties leidt dan mechanisch storten. De reden hiervoor is dat bij hydraulisch storten (veel) meer proceswater aan de baggerspecie wordt toegevoegd dan bij mechanisch storten. Op die manier vindt een grotere beïnvloeding van de waterkwaliteit in de Kaliwaal plaats.

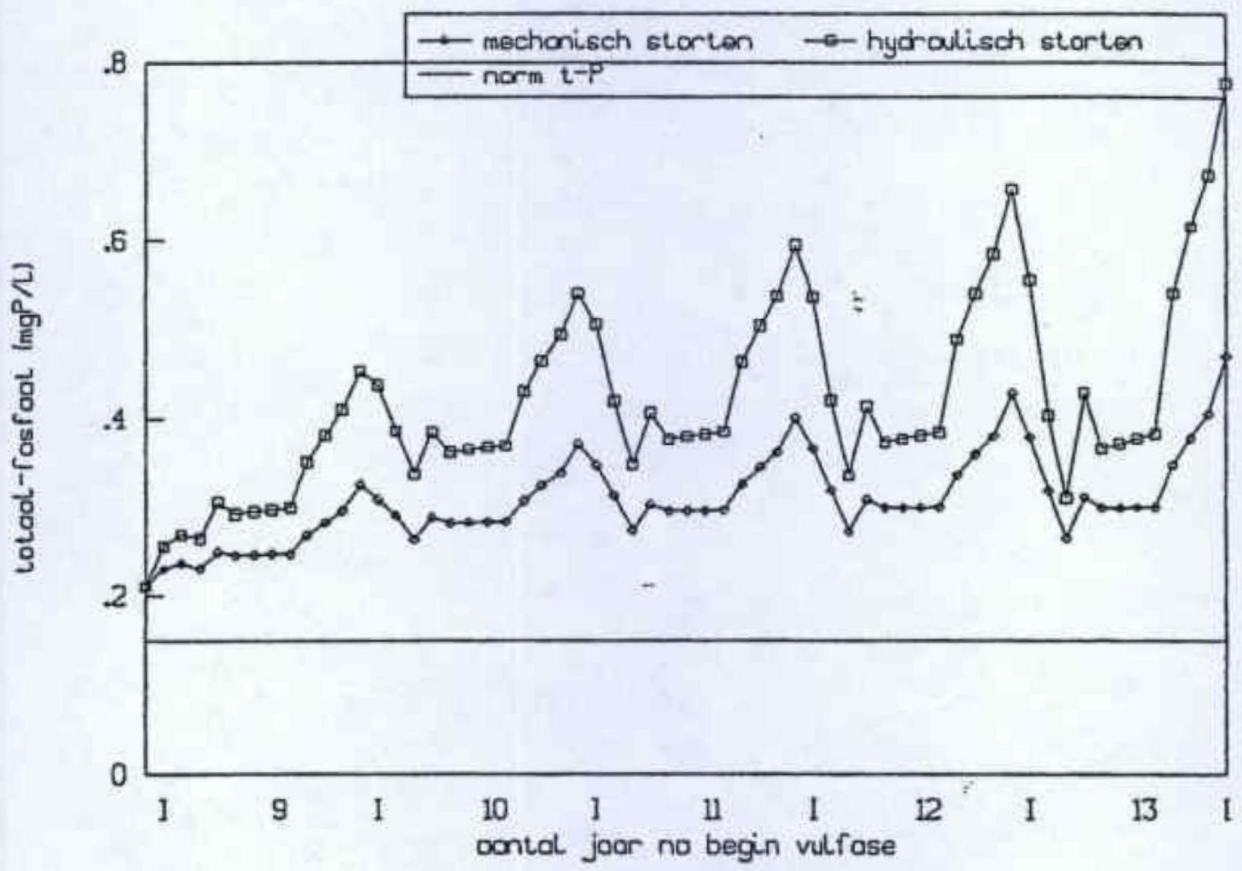
Uit de figuren kan eveneens worden afgelezen dat de overstromingen vanuit de Waal een gunstige invloed hebben op de concentraties aan voedingsstoffen in de Kaliwaal. In de maanden dat de waterstanden in de Waal zo hoog zijn dat de ringkade rondom de Kaliwaal overstroomt (in het referentiejaar 1990 gedurende de maanden februari, maart en december) nemen de voedingsstoffenconcentraties sterk af. De Kaliwaal wordt in deze maanden als het ware doorgespoeld met schoner water uit de Waal. Het blijkt ook dat de invloed van het Waalwater op de waterkwaliteit in de Kaliwaal toeneemt, naarmate de vulfase verder gevorderd is.

44653307 0076

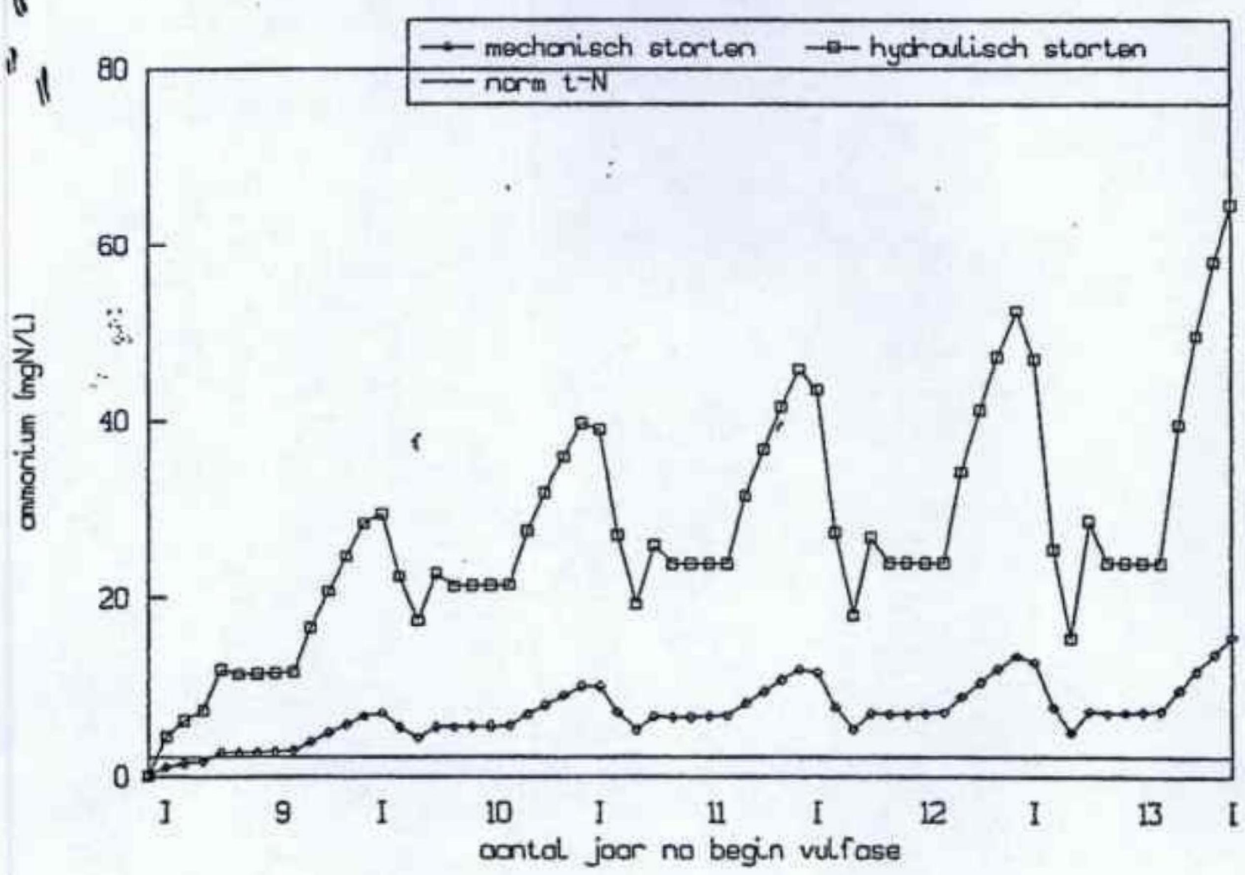
Dit kan worden afgelezen uit het feit dat de dips in de concentraties aan het einde van de vulfase groter zijn dan aan het begin. De verklaring hiervoor is dat het totale volume van de Kaliwaal steeds verder afneemt naarmate de vulfase vordert, hetgeen tot gevolg heeft dat de instroom van Waalwater een steeds grotere impact heeft op de oppervlaktewaterkwaliteit.

De toename in de voedingsstoffenconcentraties zullen in het zomerhalfjaar leiden tot algengroei. Dit leidt tot negatieve effecten op de zichtdiepte van het oppervlaktewater en daarmee op de totale ontwikkeling van het aquatisch ecosysteem.

Figuur 7.6.1: Verloop van het totaal-fosfaatgehalte in de Kaliwaal in de worst-case, gedurende de tweede vulfase bij mechanisch en hydraulisch storten.



Figuur 7.6.2: Verloop van het nitraatgehalte in de Kaliwaal in de worst-case, gedurende de tweede vulfase bij mechanisch en hydraulisch storten.



44653307

0076

Overigens zouden deze effecten zich ook manifesteren in de autonome ontwikkeling. De negatieve effecten kunnen voor een belangrijk deel worden voorkomen door de Kaliwaal in de zomermaanden regelmatig door te spoelen met schoner water vanuit de Waal.
Ten aanzien van voornoemde figuren dient te worden opgemerkt dat deze een zogenaamde worst-case situatie weergegeven. In werkelijkheid zullen de voedingsstoffengehalten niet zo hoog worden als in de figuren aangegeven, omdat fosfaat en nitraat in het zomerhalfjaar door algen worden opgenomen. Welke concentraties de voedingsstoffen in werkelijkheid zullen gaan behalen, kan niet exact worden aangegeven. Daarvoor is te weinig inzicht in het relatieve aandeel van de verschillende waterkwaliteitsprocessen die tezamen de uiteindelijke waterkwaliteit bepalen. Deze processen zijn bijvoorbeeld opname van voedingsstoffen door algen en/of waterplanten, vastlegging van voedingsstoffen in de waterbodem en de mate van denitrificatie.

Microverontreinigingen
Vergelijkbaar als voor stikstof en fosfaat kunnen de concentraties opgeloste microverontreinigingen worden berekend. Bij deze berekeningen bleek dat de concentraties in het ergste geval ten opzichte van de uitgangssituatie ongeveer 10% stijgen. Dit is een relatief klein effect als in overweging wordt genomen dat er klasse 4 specie wordt gestort. Aanzien enkele microverontreinigingen de grenswaarde van de ENW reeds overschreden kan deze stijging niet bij voorbaat worden verwaarloosd.
De in het water opgeloste microverontreinigingen zullen over het algemeen zich vrij snel binden (adsorberen) aan het zwevende slib. Hierna zal een nieuwe evenwichtssituatie kunnen ontstaan. De huidige kennis over de reactiesnelheden is echter zeer onvolledig. Mede gezien het feit dat ook de gehalten zwevend slib vrij sterk kunnen variëren heeft een schatting van deze adsorptie geen zin. Wel is bekend dat bij concentraties aan zwevend slib vanaf circa 10 mg/l er een duidelijke afname is te constateren in het gehalte aan opgeloste microverontreinigingen (Werkgroep-Referentie Ontwerp, 1991).

Resultaten waterkwaliteitsberekeningen eindfase
In de **consolidatiefase** wordt geen baggerspecie meer gestort. In deze periode wordt de kwaliteit van het oppervlaktewater in de Kaliwaal beïnvloed door de volgende factoren:
- vrijkomen poriënwater;
- opwerveling van slib door windwerking.

In deze periode treedt geen proceswater meer uit. Ook zal opwerveling van slib door storten van baggerspecie niet meer optreden.

De effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit van bovengenoemde twee factoren worden hieronder nader toegelicht.

Vrijkomen poriënwater
Na de vulfase wordt op het slibdepot een relatief schone toplaag aangebracht. In de daaropvolgende consolidatiefase wordt poriënwater naar boven en onderen uit het slib geperst. Op basis van de uitgevoerde consolidatieberekeningen met FSCONBAG blijkt dat dit gedurende de consolidatieperiode (negentig jaar) een waterkolom van circa 3 m zal zijn. De mate van consolidatie en dus ook de hoeveelheid poriënwater die wordt uitgeperst neemt af in de tijd. Bij aanvang van de consolidatie bedraagt de verticale stroomsnelheid circa 0,13 m/jaar; aan het einde van de consolidatieperiode is dit circa 0,0025 m/jaar. Daarnaast is sprake van een neerwaartse component welke wordt veroorzaakt door neerslag en overstroming van het depot bij hoge rivierstanden. Gedurende de consolidatiefase is de opwaartse stromingscomponent groter dan de neerwaartse, zodat netto sprake is van een opwaartse stroming.

44653307 0076

Het naar boven uitgeperste poriënwater wordt door de toplaag geperst en verzamelt zich aan de bovenzijde van de toplaag. Door verdamping (open water en vegetatie) en afstroming naar mogelijk aanwezige geulen wordt dit water afgevoerd.
De verontreinigingen die zich in het poriënwater bevinden verplaatsen zich met het uitgeperste water. Echter, de transportsnelheid van deze verontreinigingen is belangrijk lager dan het zogenaamde advectieve transport. Deze vertraging wordt ook wel retardatie genoemd. De grootte van de retardatie is onder andere afhankelijk van de bodemeigenschappen (vulslib en toplaag), stofeigenschappen (verdelingscoëfficiënt) en porositeit.

Om de verspreidingsmogelijkheden aan te geven, wordt ook hier, in navolging van het aspect bodem en grondwater, uitgegaan van de organische microverontreiniging trichloorbenzeen (TCB).

Theoretisch kan de retardatie worden beschreven als:

$$R_d = \frac{\rho}{\theta}.(f_{oc}.K_{oc})+1$$

waarin:

Rd	=	vertragingsfactor (-)
ρ	=	dichtheid grond (1.300 kg/m^3)
θ	=	watergevuld poriënvolume (0,6)
f_{oc}	=	fractie organisch koolstof (0,05)
K_{oc}	=	verdelingscoëfficiënt organische koolstof - water (2,5 à 50 m^3/kg)

Op basis van de bovenstaande beschrijving en de tussen haakjes weergegeven parameter-waarden wordt een vertragingsfactor van 275 à 5.400 berekend.

Als wordt uitgegaan van de hoogst berekende stroomsnelheid van 0,13 m/jaar en de geringste vertragingsfactor wordt een verplaatsingssnelheid van TCB berekend van circa 5.10^{-4} m/jaar. Tijdens de consolidatiefase van negentig jaar betekent dit een verplaatsing van maximaal 0,04 m. Dit is bepaald volgens de volgende relatie:

$$v_{os} = \frac{v_{pw}}{R_d}$$

waarin:

v_{os}	=	verplaatsingssnelheid opgeloste stoffen
v_{pw}	=	verplaatsingssnelheid poriënwater
R_d	=	vertragingsfactor

Bij bovenstaande berekeningen is het effect van dispersie en diffusie niet verdisconteerd. Als wordt aangenomen dat het effect van deze processen een halvering (pessimistische inschatting) van de berekende vertraging tot gevolg heeft, betekent dit een maximale verspreiding van circa 0,1 m gedurende de consolidatieperiode.

Hier wordt opgemerkt dat tijdens het consolidatieproces het maaiveld zakt en er tijdens die periode opslibbing met relatief schoon rivierslib zal optreden. Hierdoor wordt de toplaag als het ware dikker. Dit heeft tot gevolg dat de verspreidingsmogelijkheden (verder) worden gereduceerd.

44653307

0076

Geconcludeerd wordt dat gedurende de consolidatiefase poriënwater naar boven zal worden uitgedreven. Dit poriënwater wordt door de toplaag heen gedrukt. Het TCB dat zich in het poriënwater bevindt, zal zich tijdens de consolidatieperiode (circa negentig jaar) niet verder dan circa 0,1 m in opwaartse richting verspreiden. Hierbij is uitgegaan van de een toplaag die wat de fysische samenstelling betreft gelijk is aan de ingebrachte baggerspecie.

In het te storten slib zijn ook de eutrofiërende stoffen ammonium en fosfaat aanwezig. Voor deze stoffen is de benadering zoals toegepast bij de organische micro-verontreiniging TCB mogelijk toepasbaar maar naast retardatie zijn ook andere processen van belang. Deze worden hieronder toegelicht.

Ammonium (NH_4^+)
De mobiliteit van ammonium wordt voor een deel bepaald door het lutumgehalte in de ondergrond. Als wordt uitgegaan van een toplaag die niet verzadigd is met ammonium kan vastlegging plaatsvinden aan kleimineralen (montmorilloniet, illiet). Bij stijgende concentraties aan Kalium (Kaliumzout) kan ammonium worden verdrongen en in oplossing gaan. Algemeen geldt dat de mobiliteit van ammonium in een zandige bodem groter is dan in een kleiige bodem. Onder invloed van zuurstof (aërobe omstandigheden) kan nitrificatie optreden; het ammonium wordt omgezet in nitraat (NO_3^-). Dit proces kan optreden bij het van tijd tot tijd droogvallen van de toplaag. Bij het opnieuw overstromen kan denitrificatie optreden waarbij stikstof in gasvorm kan uittreden. Denitrificatie is afhankelijk van vele, in tijd en ruimte variërende omstandigheden in de bodem zoals zuurgraad, redoxpotentiaal en nitraatconcentratie en daardoor moeilijk getalsmatig te voorspellen. Beide stikstofvormen (ammonium en nitraat) worden door vegetatie opgenomen.

Nitraat is mobiel, het verplaatst zich nagenoeg even snel als het opwaarts stromende poriënwater. De toplaag wordt dan na enige jaren gepasseerd. Als wordt uitgegaan van 120 mgNH_4/l totaal beschikbaar ammonium betekent dit bij een opwaartse stroomsnelheid van maximaal 0,13 m/jaar een vracht van 121 kgN/ha/jaar. Deze neemt als gevolg van een afnemende opwaartse stroomsnelheid snel in omvang af. De effecten van deze stikstofvracht zijn moeilijk te voorspellen. Deze zullen van plaats tot plaats in het geïlengebied en van tijd tot tijd verschillen. Treedt de stikstof uit op een droog, begroeid gebied, dan is er geen sprake van oppervlaktewater. Een groot deel van het nitraat zal worden opgenomen door de vegetatie. Als wordt uitgegaan van een toplaag die begroeid is met gras kan worden aangenomen dat de opnamecapaciteit van dit gras circa 100 kgN/ha/jaar bedraagt. De emissie vanuit het depot zal daarmee snel lager zijn dan de eis. Voorwaarde hierbij is dat op enigerlei wijze deze biomassa moet worden afgevoerd.
Treedt de stikstof uit op een plaats waar (stromend of stilstaand) water staat, dan beïnvloedt de stikstofvracht dus dit oppervlaktewater. De uiteindelijke concentraties die dit oplevert, is afhankelijk van de waterschijf en de mate van verversing (stromend of stagnant water). In het worst-case geval komt al het stikstof beschikbaar. Bij een stroomsnelheid van 0,13 m/jaar en een dikte van de toplaag van 1 m betekent dit dat dit na circa acht jaar optreedt. De concentratie bedraagt dan maximaal 93 mgN_{tot}/l. Aangezien de norm voor oppervlaktewater 2,2 mg/N_{tot}/l bedraagt, moet dus een verdunning (met schoon water) plaatsvinden met een factor 40 om deze norm te bereiken. Of dit wordt gehaald, is dus afhankelijk van de waterschijf en de mate van verversing. Daarnaast speelt dus ook het al genoemde proces van nitrificatie en denitrificatie een belangrijke rol.

44653307 0076

Fosfaat
Vastlegging van fosfaat vindt alleen plaats in de onverzadigde zone en is afhankelijk van de sorptiecapaciteit van de bodem, die vooral door ijzer en aluminium wordt bepaald. Bij een toplaag die van tijd tot tijd droogvalt, is dus potentieel de mogelijkheid van vastlegging van fosfaat aanwezig. Als er toch doorslag van fosfaat optreedt komt bij een maximale opwaartse stromingssnelheid van 0,13 m/jaar en een poriëngehalte van 3 mgP/l, 4 kgP/ha/jaar vrij. Wanneer deze vracht vrijkomt op een droog en begroeid gedeelte, is de opnamecapaciteit van vegetatie (gras) 48 kgP/ha/jaar. Er is in dat geval geen emissie van fosfaat. Ook hierbij geldt dat de overtollige biomassa wordt verwijderd (maaien, begrazing).
Wanneer deze vracht vrijkomt op een plaats waar water aanwezig is, kan worden aangenomen dat de toplaag constant verzadigd is. In dit geval wordt er vanuit gegaan dat vastlegging van fosfaat dan niet zal plaatsvinden. In het ergste geval betekent dit dat bij een opwaartse stroomsnelheid van 0,13 m/jaar en een dikte van een, nog niet met fosfaat-verzadigde toplaag van 1 m, dat de toplaag na circa acht jaar wordt gepasseerd. Bij een gehalte van 3 mgP/l en een norm van 0,15 mgP/l voor oppervlaktewater geldt dat een verdunning met een factor 20 nodig om deze norm te bereiken. Of dit wordt bereikt, is afhankelijk van de waterschijf ter plaatse en de mate van verversing.
Er wordt geadviseerd om, om nalevering van voedingsstoffen uit de afdeklaag zoveel mogelijk te beperken, specie of ander materiaal met een zo laag mogelijk organisch stof gehalte en zo laag mogelijke gehalte aan voedingsstoffen te gebruiken. Hierdoor zal de nalevering van voedingsstoffen worden beperkt waardoor de waterkwaliteit zich positief kan ontwikkelen.

In de **stabiele eindfase** zal geen vervuild water meer uittreden. Door de afdeklaag zal er geen uitwisseling optreden met de specie en het bovenstaande water.

7.6.3 Afwerkingsalternatief

Het afwerkingsalternatief onderscheid zich van de voorgenomen activiteit in de eindfase.

Vrijkomen poriënwater
De hoeveelheid poriënwater die uittreedt in de **consolidatiefase** is gelijk aan die bij de voorgenomen activiteit. Het effect ervan is echter anders, omdat in dit alternatief sprake is van een waterschijf op de afdeklaag. Het vrijkomende poriënwater wordt dus altijd verdund.

Ammonium (NH_4^+)
De uittredende vracht aan ammonium kan leiden tot een maximale verhoging van de totale concentratie van 0,11 mgNH_4/l (kwaliteit Waalwater) tot 3,6 mgNH_4/l. Door nitrificatie zal het ammonium worden omgezet in nitraat. Regelmatige overstroming van de plas bij hogere Waalstanden zal zorgen voor verversing en daarmee het dalen van de concentratie.

Fosfaat
Voor fosfaat geldt dat de concentratie in de plas in de eindfase kan toenemen van 0,21 tot maximaal 0,31 mgP/l.

Het is moeilijk de bovenbeschreven effecten te vergelijken met die in de eindfase van de voorgenomen activiteit (geulen). De concentraties zullen bij de voorgenomen activiteit zowel hoger (stagnante plassen) als lager (permanent stromende geulen) zijn dan in het afwerkingsalternatief. Bij hoge rivierstanden zal ook bij het afwerkingsalternatief snel een totale verversing optreden.

44653307 0076

Aanvulling MER baggerspecie-berging in de Kaliwaal

Grontmij Gelderland
Arnhem, april 1997

Grontmij

6 Aspecten van oppervlaktewaterbe-invloeding door baggerspeciestort in de Kaliwaal

6.1 Probleemstelling

Uit het deskundigenoverleg is naar voren gekomen, dat op een drietal punten een nadere toelichting gegeven kon worden op aspecten van mogelijke be-invloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit. Het betreft de volgende aspecten:

- verspreiding door stortactiviteiten;
- erosie in relatie met stroomsnelheden en bodemschuifspanningen;
- effecten van stikstof en andere verontreinigingen.

6.2 Werkwijze

Door het bevoegd gezag is naar aanleiding van de discussie in het deskundigen-overleg aangegeven, dat het MER-Kaliwaal voldoende informatie bevatte voor besluitvorming in het kader van de WVO-vergunningverlening en dat het vergaren van thans nog ontbrekende informatie in de beschikking zou worden voorgeschreven. Om deze reden wordt in de onderhavige aanvullende toelichting op het MER-Kaliwaal kort aangegeven welke informatie nog vergaard zou moeten worden, de wijze waarop die informatie vergaard kan worden en op welke wijze de initiatiefnemer in het kader van de voorgenomen activiteit maatregelen zou kunnen nemen.

6.3 Resultaten

Verspreiding door stortactiviteiten

Stort door onderlossers: Stort door onderlossers zal alleen zijn toegestaan voor klasse 3-specie. Klasse 4-specie wordt gestort via stortkokers. Thans wordt het verlies aan specie door lossen met onderlossers geraamd op 1 tot 5% van de totale hoeveelheid specie. Een verhoging van de achtergrondwaarde zwevende stof is na ± een half uur verdwenen. Het is voornamelijk een locaal fenomeen. Bij stroming kan echter verspreiding over grotere afstanden ontstaan.

In relatie tot verhoging achtergrondwaarde door zwevende stof kunnen een aantal situaties worden onderscheiden waarin verspreiding plaats kan vinden van oppervlaktewater met een te hoge belasting met zwevende stof vanuit de Kaliwaal naar de rivier.

Voorgenomen activiteit

Tijdens de eerste vulfase zijn er twee situaties waarin ongecontroleerde verspreiding kan plaatsvinden:

a waterstand lager dan 8,75 m +NAP: Kaliwaal stroomt niet mee, echter bij snel dalende waterstanden op de rivier (tot 0,5 m per etmaal mogelijk) zal er een aanzienlijke hoeveelheid water, dat potentieel belast is met zwevende stof naar de rivier stromen. In deze situatie zal monitoring zwevende stofgehalte plaats vinden en indien noodzakelijk zal storten via onderlossers worden beeindigd, dan wel op voldoende afstand van de invaaropening worden gestort;

b waterstand zodanig (> 8,75) dat de Kaliwaal meestroomt. In deze situatie zal eveneeens monitoring plaats vinden en indien noodzakelijk zal tijdig gestopt worden met storten via onderlossers.

Tijdens de tweede vulfase (doorgang Kaliwaal/rivier afgesloten) kan alleen verspreiding plaatsvinden bij waterstanden hoger dan 8,75 m +NAP. Deze situatie is vergelijkbaar met hetgeen beschreven onder b.

44653307 0076

Vulalternatief
Gedurende de gehele exploitatieperiode zal gestort worden via een valpijp, waarmee de specie dicht boven de bodem wordt verspreid. Bij hoog water zal monitoring platsvinden en indien noodzakelijk zullen de stortactiviteiten worden beeindigd.

Tijdens de exploitatie zal onderzocht worden in hoeverre bij de verschillende omstandigheden maatregelen (storten binnen slibscherm; bellenscherm bij uitlaat; storten via diffusor) te treffen zijn die effecten kunnen voorkomen.

Onderzoek
Thans loopt in de Amerikahaven een onderzoek naar storttechnieken (RIZA, RWS Noord-Holland en GHB Amsterdam). De eindrapportage wordt eind april/begin mei 1997 verwacht.

Resultaten
Verspreiding zwevende stof in relatie tot stortdiepte en voorkomen dichtheidsverschillen. Betere kwantificering van vracht zwevende stof.

Kaliwaalbeschikking
In de Wvo-beschikking zal een onderzoeksverplichting opgenomen kunnen worden om locatiespecifiek verspreiding in kaart te brengen.
Mogelijke maatregelen: storten van klasse 3 met stortpijp. Bij hoge rivierafvoeren (aangeduid in m boven NAP bij Lobith) kan het storten worden gestaakt.
Er geldt hierbij een samenhang met erosie c.q. uitsleep van de specie.

Erosie in relatie met stroomsnelheden en bodemschuifspanningen
Ten aanzien van slibtransport in water in diepe putten (Wesseling) wordt op basis van een theoretische beschouwing (gebaseerd op WAQUA-berekeningen en een veiligheidsmarge) geconcludeerd, dat wanneer er 6 meter waterkolom in een put aanwezig is op het moment dat de put gaat meestromen met de rivier, er voldoende zekerheid is dat er geen erosie optreedt. Bij het verder opvullen van de put is het noodzakelijk meer inzicht te verkrijgen in de stroomsnelheden en de erosiegevoeligheid van het sediment bij verschillende dichtheden (kg/m^3). Dit is met name van belang bij het storten van het slib vlak voor hoogwater en wanneer het slib voornoemde grens van 6 meter waterkolom bereikt.

Onderzoek
Ter ondersteuning van de thans geldende zienswijze (maximaal 6 meter waterkolom) wordt er door RIZA in samenwerking met het Waterloopkundig Laboratorium onderzoek opgezet om de erosiegevoeligheid van specie bij verschillende dichtheden nader te verifiëren. Verder is het noodzakelijk meer inzicht te verkrijgen in de stroomsnelheden in de put. Zie hiervoor ook monitoringplan Kaliwaal.
Het onderzoek dient mede om de randgebieden ten aanzien van 2 en 3D-stromingsmodellering nader in kaart te brengen.

Resultaten
Stroomsnelheden in de put op verschillende diepten en kritische bodemschuifspanningen.

Beschikking Kaliwaal
De erosie van baggerspecie vanuit de Kaliwaal naar het omringende systeem wordt pas manifest wanneer de eindfase van de eerste vulperiode begint aan te breken. Dus op een tijdstip van ± 6 tot 8 jaar vanaf begin vergunningverlening.

44653307 0076

De verwachting is dat met de monitoring in het kader van de vergunning en onderzoek vanuit RIZA voldoende inzicht wordt verkregen om aan het eind van de eerste vulfase en de tweede vulfase van de stortperiode maatregelen te kunnen treffen, danwel beperkende maatregelen af te kondigen ((afhankelijk van) vervuilingsgraad slib, stoppen met storten bij bepaalde verwachte hoogwaterstanden, stroomverdelende terpen en geleidingskaden, ingreep in de geometrie van voornoemde maatregel om erosie niet in het depot maar op de uiterwaard te situeren).

Effecten van stikstof en andere verontreinigingen
In de eindfase van de baggerberging wordt als gevolg van consolidatie poriënwater naar het oppervlaktewater uitgeperst. Als gevolg van natuurlijke afbraak in de baggerspecie bevat dit uitgeperste water significante hoeveelheden stikstof (in de vorm van ammonium). In het begin van de vulfase is dit minder een probleem aangezien er voldoende verdunning plaatsvindt door het bovenstaande water en de jaarlijks terugkerende hoogwaters. In de laatste periode van de vulfase is er echter nog maar een geringe waterschijf over. De concentraties stikstof kunnen dan oplopen en effecten veroorzaken in het watersysteem zoals overmatige algengroei.
De gehalten stikstof in het poriewater en daarmee de hoeveelheden stikstof die in het oppervlaktewater vrijkomen zijn afhankelijk van een groot aantal factoren: organisch stofgehalte, ouderdom van de specie, temperatuur en zuurstofverzadiging. Deze laatste twee factoren bepalen in grote mate de snelheid waarmee de ammonium wordt afgebroken door bacteriën. Door de verschillende factoren kunnen poriewaterconcentraties aanzienlijk verschillen, gehalten van 35 mg/l in zandige sedimenten tot 500 mg/l in oude depots komen voor.

<u>Beschikking Kaliwaal</u>
In de WVO-beschikking voor de Kaliwaal voor de eerste vulfase kan een onderzoeksverplichting worden opgenomen (zie ook het monitoringsprogramma in de MER-Kaliwaal) naar de gehalten aan stikstof in de baggerspecie. In de tweede fase van de vergunningverlening, de tweede vulfase, die het meest kritisch is ten aanzien van de oppervlaktewaterkwaliteit zal naast een evaluatie van de gegevens die in de eerste fase zijn verzameld een werkplan gevraagd kunnen worden waarin de werkwijze van opvullen en verversen van oppervlaktewater aan de orde komen. Ook maatregelen om mogelijke negatieve effecten, zoals die uit de monitoring gedurende de eerste vulfase naar voren komen, te voorkomen dienen te worden uitgewerkt.
Hierbij kan een signaalwaarde worden vermeld voor de maximale concentratie NH_4-N van bijvoorbeeld 25 mg/l. In het werkplan kan worden aangegeven in hoeverre deze norm door bepaalde maatregelen en monitoring gehandhaafd kan worden.

2007-003009

MPM 9915

provincie
GELDERLAND

Bepaling van het referentieniveau

van het omgevingsgeluid bij

baggerspecieberging Kaliwaal Druten,

d.d. 11 september en 10 oktober 2007.

Arnhem, 12 november 2007

Rapportnr. : GLU-07-38
Auteur : 5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e

Hoofd onderafdeling Industriële Doelgroepen

provincie GELDERLAND

INHOUD

1. INLEIDING 3

2. TOETSINGSKADER 3

3. METINGEN 4
3.1 Algemeen 4
3.2 Bedrijfssituatie baggerspecieberging Kaliwaal 4
3.3 Situering geluidsbronnen versus aantal metingen 4
3.4 Meetpunten 5
3.5 Meteogegevens 5
3.6 Gebruikte apparatuur 5

4. BESCHRIJVING VAN HET OMGEVINGSGELUID 6
4.1 Algemeen 6
4.2 Voorgrondgeluid 6
4.3 Achtergrondgeluid 6
4.4 Wegverkeerslawaai 6

5. MEETRESULTATEN 7

6. CONCLUSIE 7

BIJLAGEN:

Bijlage 1: Situering meetpunt en rekenpunten
Bijlage 2: Situering baggerspecieberging Kaliwaal
Bijlage 3 Meet- en rekenresultaten

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

provincie GELDERLAND

1. INLEIDING

Op 11 september en 10 oktober 2007 zijn door het bureau Milieumetingen van de provincie Gelderland in de omgeving van baggerspecieberging Kaliwaal (hierna Kaliwaal) te Druten geluidsmetingen uitgevoerd. Door middel van deze metingen is het L_{95}-niveau van het omgevingsgeluid bepaald. De betreffende reken- en beoordelingspunten bevinden zich ver van de geluidzone van wegen in de omgeving. In deze situatie wordt het referentieniveau van het omgevingsgeluid bepaald door het gemeten L_{95}-niveau van het omgevingsgeluid. Het L_{95}-niveau van het omgevingsgeluid is het geluidsniveau dat 95 procent van de tijd wordt overschreden. Het referentieniveau van het omgevingslawaai is een belangrijke parameter voor de normstelling van de geluidsvoorschriften. Tijdens de metingen is gekeken naar de geluidsbronnen die het omgevingsgeluid ter plaatse bepalen.

2. TOETSINGSKADER

In beginsel mag de door het bedrijf geproduceerde langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) niet meer bedragen dan het heersende referentieniveau van het omgevingsgeluid.

Dit referentieniveau wordt gedefinieerd als de hoogste waarde van de volgende twee geluidsniveaus:

a) Het L_{95}^{*} van het omgevingsgeluid exclusief de bijdrage van de z.g. "niet omgevingseigen bronnen". Deze laatste zijn geluidsbronnen welke door bevoegde (meestal gemeentelijke) overheid als zodanig zijn aangewezen. Het gaat daarbij om bronnen die naar de mening van die overheid niet in het betreffende gebied thuis horen, daar niet geaccepteerd worden of slechts tijdelijk aanwezig zijn. Die uitspraak kan zowel in de procedures van de ruimtelijke ordening als bij de vergunningverlening krachtens de milieuhygiënische wetgeving aan de orde komen.

b) Het optredende equivalente geluidsniveau in dB(A), veroorzaakt door zoneringsplichtige wegverkeersbronnen minus 10 dB(A). Voor de nachtelijke periode worden vooralsnog alleen wegverkeersbronnen in rekening gebracht met een intensiteit van meer dan 500 motorvoertuigen gedurende de nachtperiode.

Het referentieniveau wordt bepaald (ter hoogte van de gevel van de geluidsgevoelige bestemmingen) over de dag-, avond- en nachtperiode. In het akoestisch onderzoek van Van Der Boom, rapport 07-138(r3) van 12 juli 2007 is de representatieve bedrijfssituatie (RBS) van Kaliwaal weergegeven. Uit de rekenresultaten, zoals weergegeven op pagina 11 tabel III.1 van het betreffende rapport: "$L_{Ar,LT}$ in dB(A) dagperiode, worst case " blijkt, dat bij enkele geluidsgevoelige objecten in de dagperiode de richtwaarde voor landelijk gebied van 40 dB(A) wordt overschreden. De bepaling van het referentieniveau van het omgevingsgeluid is daarom in de dagperiode in de omgeving van deze objecten uitgevoerd. De woonomgeving kan worden gekarakteriseerd als "landelijke omgeving", "rustige woonwijk, weinig verkeer", of "woonwijk in stad". De karakterisering van de omgeving van de betreffende geluidsgevoelige objecten valt echter buiten het kader van dit onderzoek.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

provincie GELDERLAND

3. METINGEN

3.1 Algemeen

Kaliwaal ligt in de uiterwaarden van de rivier de Waal. De geluidsmetingen zijn op werkdagen in de dagperiode op 1,5 meter boven het plaatselijke maaiveld uitgevoerd. Dit maaiveld ligt ongeveer op de halve hoogte van de Waalbandijk. Door het open karakter van de omgeving en de situering van de woningen kon worden volstaan met één meetpunt, die representatief is voor een aantal omliggende woningen. De geluidsmetingen vonden in de open ruimte en zonder een bijdrage van gevelreflecties plaats. Het meetpunt is weergegeven in bijlage 1.
In de richtlijn voor karakterisering en meting van omgevingsgeluid, IL-HR-15-01, wordt de meet- en beoordelingsmethode voor de bepaling van het referentieniveau van het omgevingsgeluid beschreven. De metingen en de rapportage zijn, met uitzondering van de bedrijfsituatie, uitgevoerd volgens deze richtlijn. De afstand van de beoordelingspunten tot de grens van Kaliwaal is groter dan 50 meter, zodat de metingen bij twee voorgeschreven windrichtingen zijn uitgevoerd. In de omgeving van het meetpunt is tijdens de geluidsmetingen slechts incidenteel wegverkeer waargenomen. Tijdens de geluidsmetingen zijn geen omgevingsvreemde geluidsbronnen waargenomen.
Voor en na de metingen is de geluidmeetapparatuur geijkt met een gecertificeerde ijkbron. De meetonzekerheid bedraagt 1 dB.

3.2 Bedrijfssituatie baggerspecieberging Kaliwaal

Tijdens de geluidsmetingen was op de Kaliwaal een schip aanwezig met daarop in bedrijf een mobiele kraan. Bij vlagen was het geluid van de mobiele kraan hoorbaar. Omdat het hoogst gemeten L_{95} niveau lager is dan 40 dB(A) is een bijdrage van eventueel aanwezig stoorgeluid niet relevant.

3.3 Situering geluidsbronnen versus aantal metingen

De invloed van de wind op de geluidsoverdracht mag bij afstanden kleiner dan 50 meter worden verwaarloosd, zodat in deze gevallen met één geluidsmeting bij een willekeurige windrichting kan worden volstaan. Bevinden de omgevingsgeluidsbronnen (voor- en achtergrondgeluid) zich op een afstand groter dan 50 meter van het meetpunt, dan kan de invloed van de meteorologische omstandigheden aanmerkelijk zijn. Er worden in dat geval minimaal twee metingen uitgevoerd, waarbij de windrichtingen tenminste 90° en bij voorkeur 135° verschillen.
Als de – al dan niet aanwezige – geluidsbron (Kaliwaal), in verband waarmee de geluidsmeting plaats heeft, meer dan 50 meter van het meetpunt verwijderd is, zal één van de beide hierboven genoemde metingen worden verricht bij een zodanige windrichting dat de hoek tussen de lijn (geprojecteerde) geluidbron - meetpunt en de windrichting kleiner is dan 60°. Deze conditie wordt aangeduid als "meewind". De hierboven gedefinieerde tweede meetrichting als "dwarswind".
Overdag mag bij windstil weer niet gemeten worden, 's nachts is dit wel toegestaan. Alle meetresultaten zijn afzonderlijk met de bijbehorende windrichtingen vermeld.
De afstand van de beoordelingspunten tot zowel de inrichting als de belangrijkste omgevingsbron is in alle gevalllen groter dan 50 meter, zodat de metingen bij twee windrichtingen zijn uitgevoerd.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Van deze windrichtingen is een richting meewind van Kaliwaal naar de meetplaats en een tweede windrichting met een hoek van 100-120° ten opzichte van deze windrichting.

3.4 Meetpunten

Bij de keuze van het meetpunt is gekeken naar het berekende langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$, zoals weergegeven op pagina 11 tabel III.1 van het akoestisch onderzoek van Van Der Boom, rapport 07-138(r3) van 12 juli 2007. Alleen voor de geluidgevoelige bestemmingen waar de berekende geluidbelasting op de gevel hoger is dan 40 dB(A) in de dagperiode zijn bij het onderzoek betrokken. Door het open karakter van de omgeving en de situering van de woningen ten opzichte van de bepalende omgevingsbronnen, kon worden volstaan met een meetpunt, dat representatief is voor een aantal omliggende woningen.
Samenvattend is het L_{95}-niveau van het omgevingsgeluid op het volgende punt bepaald;

Meetpunt A Waalbandijk 33 bij rekenpositie 1.

Het meetpunt is weergegeven in bijlage 1.

3.5 Meteogegevens

In de onderstaande tabel zijn de meteorologische omstandigheden tijdens de metingen weergegeven. De meteogegevens zijn afkomstig van Meteo Consult te Wageningen en van eigen metingen. De windsnelheid is gecorrigeerd – van 10 meter hoogte naar 1,5 meter hoogte – met een factor 1,8.

Tabel 3.5: Meteorologische omstandigheden tijdens geluidmetingen

datum	periode	windrichting	windsnelheid m/sec	bewolking	temperatuur °C
11-09-07	10:00-10:30	n-nw	2-3	8/8	15
10-10-07	10:15-10:45	o	1-2	4/8	14

3.6 Gebruikte apparatuur

Meetsystemen : 01 dBStell Symphony klasse 1
MTS Consultancy certificate number 7505 augustus 2007
Calibrator : Norsonic, type 1251, serieno. 22811
tolerantie 0,14 dB (UKAS 0607 cert.: U 7511, augustus 2007)

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

provincie GELDERLAND

4. BESCHRIJVING VAN HET OMGEVINGSGELUID

4.1 Algemeen

Het omgevingsgeluid is het totaal van geluiden dat de akoestische situatie ter plaatse bepaalt. Dit omgevingsgeluid is in het algemeen afkomstig van allerlei bronnen die zich op zeer verschillende afstanden kunnen bevinden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen voor- en achtergrondgeluid. Bijlage 2 geeft meer inzicht in de situering van baggerspecieberging Kaliwaal.

4.2 Voorgrondgeluid

Onder voorgrondgeluid wordt verstaan: die componenten van het omgevingsgeluid die afkomstig zijn van herkenbare bronnen en waarvan de bijdrage in het algemeen afzonderlijk kan worden bepaald. Het Kaliwaal ligt aan de rivier de Waal. De scheepvaart over de Waal en verkeer over de dijk zijn de waargenomen voorgrondgeluiden gedurende de geluidsmetingen. Tijdens de geluidsmetingen was het heel rustig in de omgeving.

4.3 Achtergrondgeluid

Achtergrondgeluid is het geluid afkomstig van doorgaans niet duidelijk herkenbare vaak veraf gelegen bronnen of bronnen waarvan de afzonderlijke bijdrage niet kan worden bepaald. Tijdens de geluidsmetingen is bij verschillende windrichtingen het geluid van wegverkeer op grotere afstand uit oostelijke richting hoorbaar. Tijdens de geluidsmetingen, uitgevoerd bij wind uit westelijke richting is scheepvaart over de Waal als dominante achtergrondgeluidsbron waargenomen.

4.4 Wegverkeerslawaai

In de omgeving van de rekenpunten bevinden zich geen wegen anders dan voor lokaal verkeer. De meet- en rekenpunten bevinden zich ver van de geluidzone van wegen in de omgeving. De belangrijkste weg in de omgeving is de van Heemstraweg. Het optredende equivalente geluidsniveau in dB(A) veroorzaakt door het verkeer over de van Heemstraweg minus 10 dB(A) ruim lager is dan 40 dB(A), de richtlijn voor landelijk gebied. Het wegverkeerslawaai is om die reden niet verder bij de bepaling van het referentieniveau betrokken.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

5. MEETRESULTATEN

In tabel 5.1 wordt een overzicht weergegeven van de meetresultaten van de geluidmetingen in de omgeving van Kaliwaal te Druten.

Tabel 5.1: Meetresultaten van geluidsmetingen in de omgeving van Kaliwaal te Druten, september/ oktober 2007.

meet pos.	**datum**	**start**	**meet-periode** [min]	**L_{95}** [dB(A)]	**wind richting**
A	11-09-07	10:15	30	39,9	n-nw
	10-10-07	10:15	30	29,9	o

Bij wind uit noordelijke richting wordt het omgevingsgeluid bepaald door de scheepvaart op de Waal en de werkzaamheden met de mobiele kraan op de Kaliwaal. De invloed van de windrichting op het meetresultaat is door de afwezigheid van overige relevante geluidsbronnen groot. De meetresultaten worden in bijlage 3 "Meet- en rekenresultaten" grafisch weergegeven.

6. CONCLUSIE

In tabel 6.1 worden de resultaten samengevat van de bepaling van het referentieniveau van het omgevingsgeluid bij baggerspecieberging Kaliwaal te Druten.

Tabel 6.1: Referentieniveau van het omgevingsgeluid

(meet) reken- en beoordelingspunten	**periode**	**L_{95} [1)] [dB(A)]**	**vergunning aanvraag** akoestisch onderzoek van Van Der Boom, rapport 07-138(r3) van juli 2007 (12 uur bedrijf) **[dB(A)]**
1, Waalbandijk zuid 33	dag	**30-40**	42(43)
2, Waalbandijk zuid 19	dag	**30-40**	39(41)

1) Meetresultaten van het (invallend) omgevingsgeluid

Het referentieniveau van het omgevingsgeluid in de omgeving van meetpunten A ter hoogte van het reken- en beoordelingspunt 1, Waalbandijk zuid 33 wordt in de dagperiode bepaald door het gemeten L_{95} niveau en bedraagt 30-40 dB(A).
Het referentieniveau van het omgevingsgeluid in de omgeving van het reken- en beoordelingspunt 2, Waalbandijk zuid 19 wordt in de dagperiode bepaald door het gemeten L_{95} niveau en bedraagt 30-40 dB(A).

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

provincie GELDERLAND

Bijlage 1: Situering meetpunt en rekenpunten

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

44653307

baggerspecieberging Kaliwaal

situering van de meet- een rekenpunten

GLU-07-38



N

0 0.07 0.14 Kilometers

provincie
GELDERLAND

DIENST: Milieu & Water

Afdeling: Industrie

Bron: RWG

2007 Auteur: P.L.

9076

provincie GELDERLAND

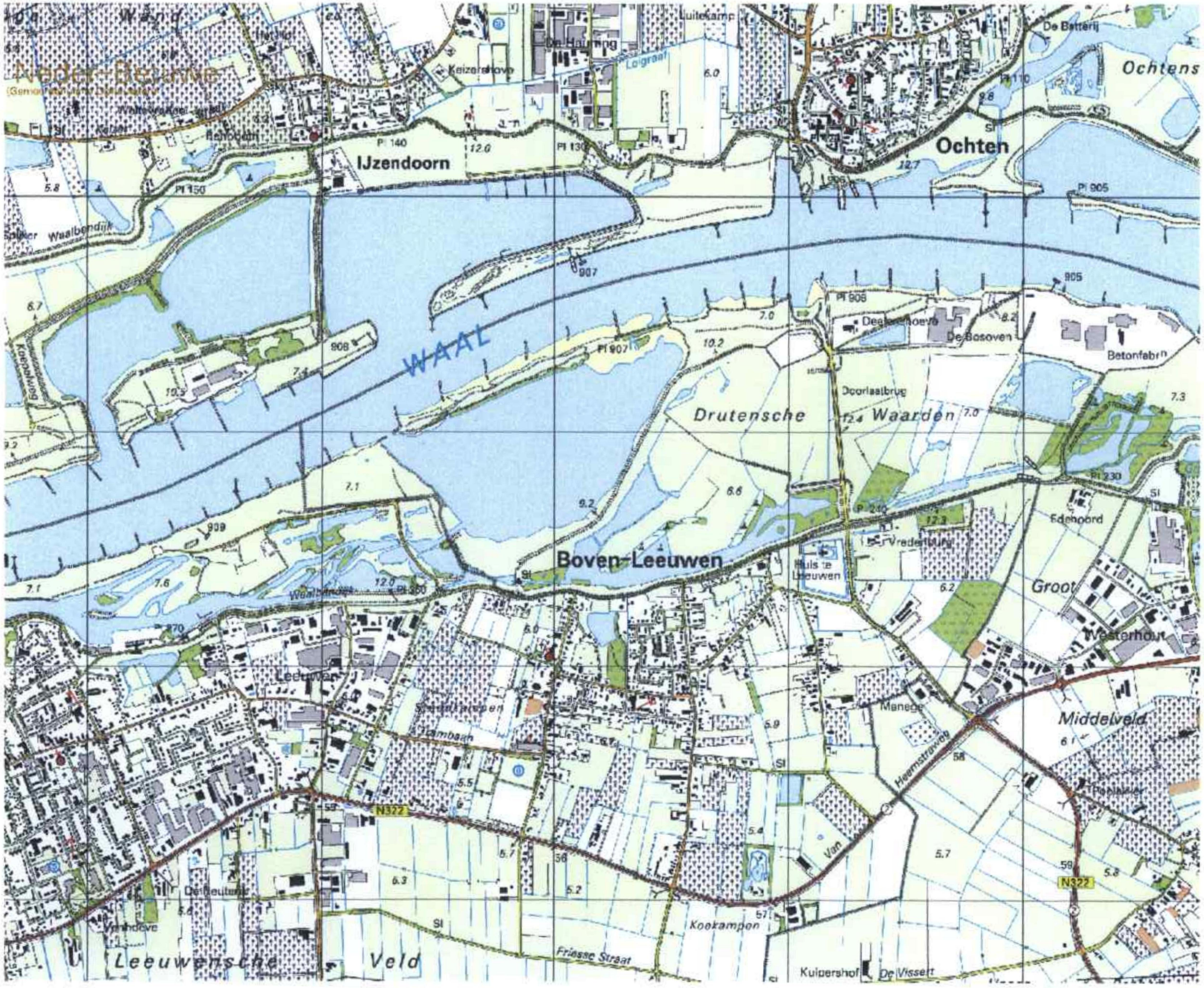
Bijlage 2: Situering baggerspecieberging Kaliwaal

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

44653307

baggerspecieberging Kaliwaal

situering van de inrichting



GLU-07-38

provincie GELDERLAND

DIENST: [redacted] & Water

Afdeling: Industrie

Bron: RWG

2007 Auteur: P.L.

0076

provincie GELDERLAND

Bijlage 3 Meet- en rekenresultaten

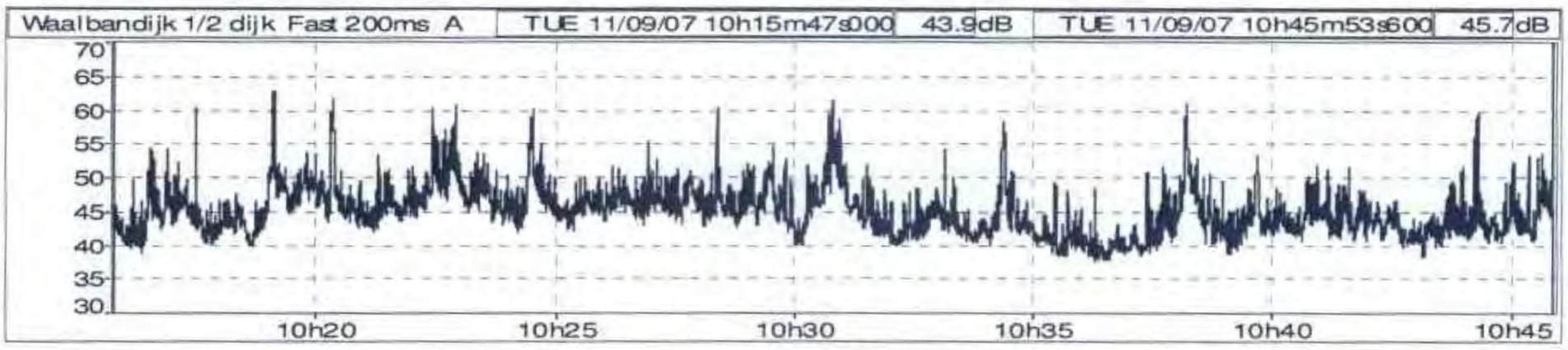
Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

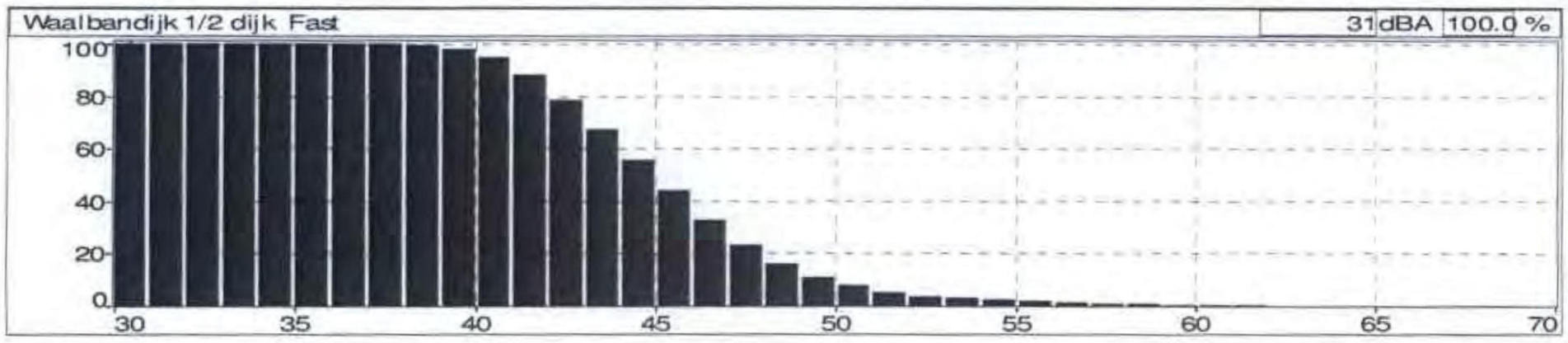
12 november 2007
Project: GLU-07-38
Baggerspecieberging Kaliwaal

provincie GELDERLAND

Meetresultaten

File	Waalbandijk ingang_070911_101547.CMG			
Start	11-09-07 10:15:47:000			
End	11-09-07 10:45:53:800			
Channel	Type	Wght	Unit	L95
Waalbandijk 1/2 dijk	Fast	A	dB	39.9





File	Waalbandijk ingang_071010_104522.CMG			
Start	10-10-07 10:45:22:000			
End	10-10-07 11:15:28:200			
Channel	Type	Wght	Unit	L95
1/2 dijk	Fast	A	dB	29.8

