

Stortplaats Doonweg te Eerbeek

**Grondwater monitoringplan
Stort Doonweg BV**

31 juli 2023 - Public

Contactpersoon

5.1.2e

Senior Specialist

T 5.1.2e

E 5.1.2e @arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
2	Situatie en geohydrologie	7
2.1	Regionale bodemopbouw en grondwaterstroming	7
2.2	Lokale bodemopbouw en grondwater stromingsrichting	9
2.3	Situatie van de stortplaats	11
2.3.1	Beknopte historie	11
2.3.2	Huidige situatie	12
3	Monitoring vanaf 1995	13
3.1	1995	13
3.2	2001	13
3.3	2009	13
3.4	2019	14
3.5	2020	15
3.6	2021/ 2022	16
3.7	Conclusies uit de resultaten van monitoring tot nu toe	16
4	Monitoringplan voor 2022 en volgende jaren	17
4.1	Doelen monitoring	17
4.2	Grondwater onderzoek	17
4.2.1	Monitoring netwerk	18
4.2.2	Rapportage van de monitoring	20
4.3	Kwaliteit van het water dat wordt afgevoerd naar IWE	21
4.4	Intensiteit van de monitoring	21
4.5	Verwachte ontwikkeling van de gemeten parameters	21
5	Acties naar aanleiding van de resultaten van monitoring	23
5.1	Urgentieplan	23
5.1.1	Doel van het urgentieplan	23
5.1.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	23

5.1.3	Beslismodel	24
5.1.4	Maatregelen bij bereiken van het interventiepunt	25
5.1.5	Plan van aanpak (PvA)	25
5.1.6	Tijdschema realisatie beheersmaatregelen	25
5.2	Overige acties	26
6	Referenties	27

Bijlagen

Bijlage A	Situatieschets met locatie peilbuizen monitoring netwerk	28
Bijlage B	Bodemopbouw en Geohydrologie	29
Bijlage C	Weergave nulsituatie barium, strontium, aluminium en vanadium op kaart	30
Bijlage D	Boorstaten nieuw geplaatste peilbuizen	31
Bijlage E	Schetsen situatie na aanbrengen staalslakken	32
Colofon		33

1 Inleiding

Stortplaats Doonweg is begonnen met storten van afval in een gat ontstaan in de jaren '50 van de vorige eeuw door zandwinning en heeft derhalve geen onderafdichting. Op stortplaats Doonweg is afval van de papierindustrie in Eerbeek gestort. Laatste vergunning voor gebruik als stortplaats is van 1996 [ref.1]. In het kader van de vergunning van 1996 is monitoring van de grondwaterkwaliteit en van het zakkingsproces gestart.

Het storten van afval is in 2001 gestopt. In 2009 is een revisievergunning beschikt [ref. 2] met daaraan gekoppeld een aangepast grondwatermonitoringplan [ref. 3].

Enkele jaren geleden is plaatsing van zonnepanelen in beeld gekomen. Hiervoor is een tijdelijke afdeklaag (LD-staalslakken) voorzien, zodat, na versnelde inklinking, een stabiele laag ontstaat waar de zonnepanelen op geïnstalleerd kunnen worden. Voor de realisatie van het zonnepark is in 2019 een plan van aanpak [ref. 4] gemaakt en op basis hiervan is op 23 april 2019 [ref. 5] toestemming van de provincie verkregen voor het nieuwe plan met tijdelijke afdeklaag. Voor de uiteindelijke uitvoering van het werk is een bestek [ref. 6] gemaakt.

De exploitatie van de zonnepanelen vindt de komende twintig jaar plaats door een externe organisatie die daarvoor het terrein huurt van Stort Doonweg BV.

Het was de bedoeling om na deze periode van 20 jaar (en verdere inklinking van het gestorte materiaal) het zonnepark te verwijderen en de definitieve afdekking van de stortplaats aan te brengen.

Het zonnepark is inmiddels gerealiseerd en sinds 2020 operationeel. Het toepassen van staalslakken op deze locatie heeft het afgelopen jaar bij omwonenden, de directie van Stort Doonweg BV en de toezichthoudende instantie tot vragen geleid.

De situatie is door Arcadis onderzocht [ref. 7]. De hoofdlijnen van de bevindingen van Arcadis zijn:

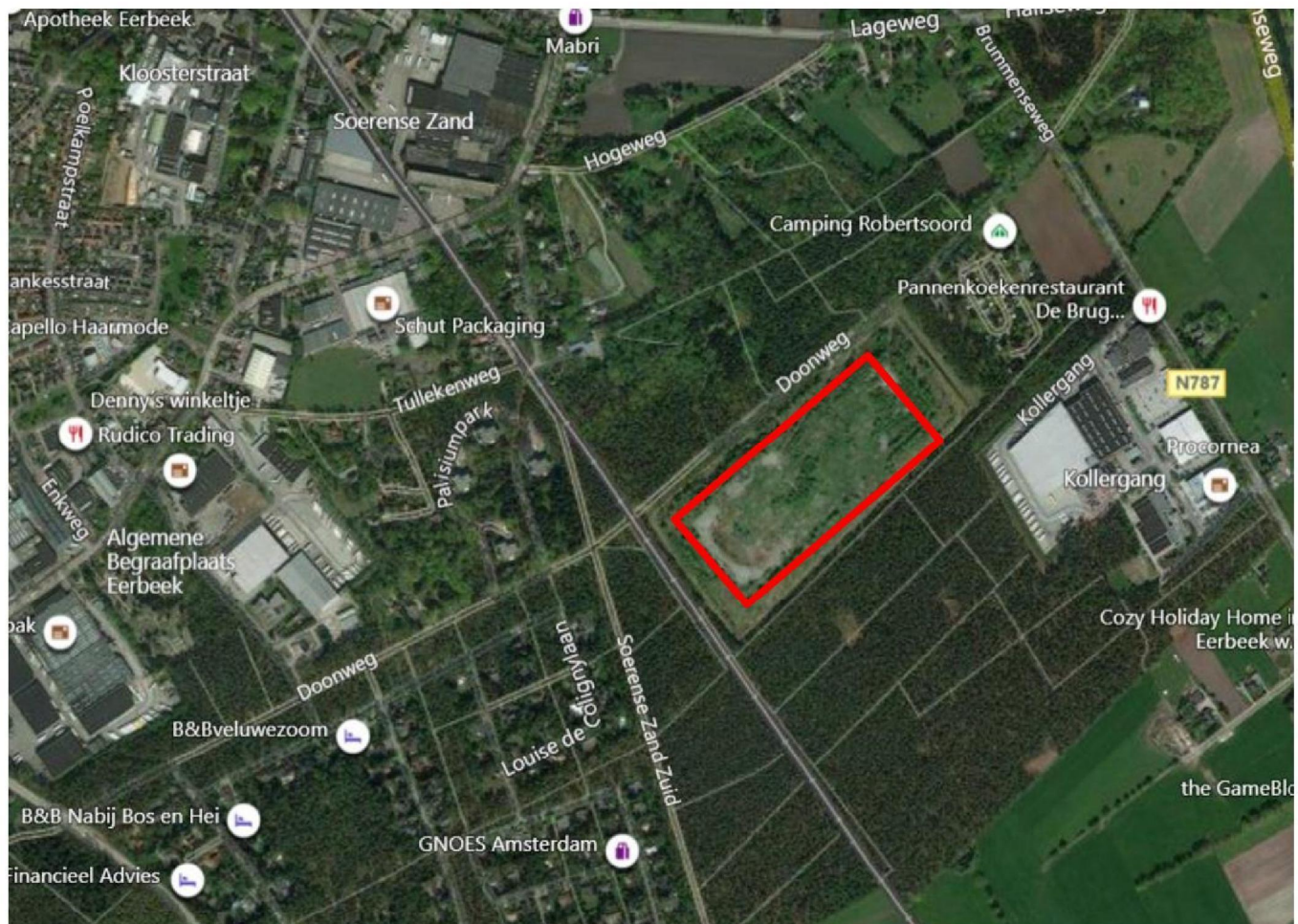
- De verwachte uitharding van de slakkenlaag en afname van uitloging gaan minder snel dan gedacht.
- In het plan van aanpak was niet voorzien dat er metalen zouden uitlogen
- De opvang van percolerend regenwater uit de slakkenlaag in het drainagesysteem werkt onvoldoende goed, waardoor bij grote buien een deel van het water over het maaiveld naar de ringsloot loopt en ook een deel naar het grondwater kan wegzakken.
- Wegzakken van percolaat uit de staalslakken naar het grondwater is niet toegestaan en moet dus beëindigd worden.
- Beperkte lekkage naar het grondwater leidt naar verwachting niet tot milieueffecten. Dit is te danken aan de natuurlijke bufferende en adsorberende capaciteit van de bodem.

De monitoring van de grondwaterkwaliteit rond de stortplaats wordt sinds een aantal jaren uitgevoerd door Milon. Milon heeft in overleg met ODRA het monitoringprogramma aangepast in de zin dat de voor staalslakken relevante parameters (pH, barium, aluminium, strontium en vanadium) bij de monitoring betrokken worden. Deze aanpassing van de monitoring wordt sinds 2019 uitgevoerd, maar was nog niet formeel in een plan vastgelegd en beschikt.

Dit plan geeft invulling aan de beoogde (grondwater)monitoring rond stortplaats Doonweg in de toekomst (vanaf 2023).

2 Situatie en geohydrologie

De voormalige stortplaats Doonweg is gelegen ten zuidoosten van de bebouwde kom van Eerbeek. De directe omgeving van de afvalberging bestaat uit bosgebied. Het oppervlak van de stortplaats bedraagt ca. 10 hectare en het stortpakket is circa 20 meter dik. Circa 8 à 10 meter van het stortpakket is onder het maaiveld gelegen. De onderzijde van de stort ligt ter hoogte van de grondwaterstand (ca. 8 m +N.A.P.). De regionale ligging van de stortplaats is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Regionale ligging stortplaats Doonweg (bron Bing maps)

2.1 Regionale bodemopbouw en grondwaterstroming

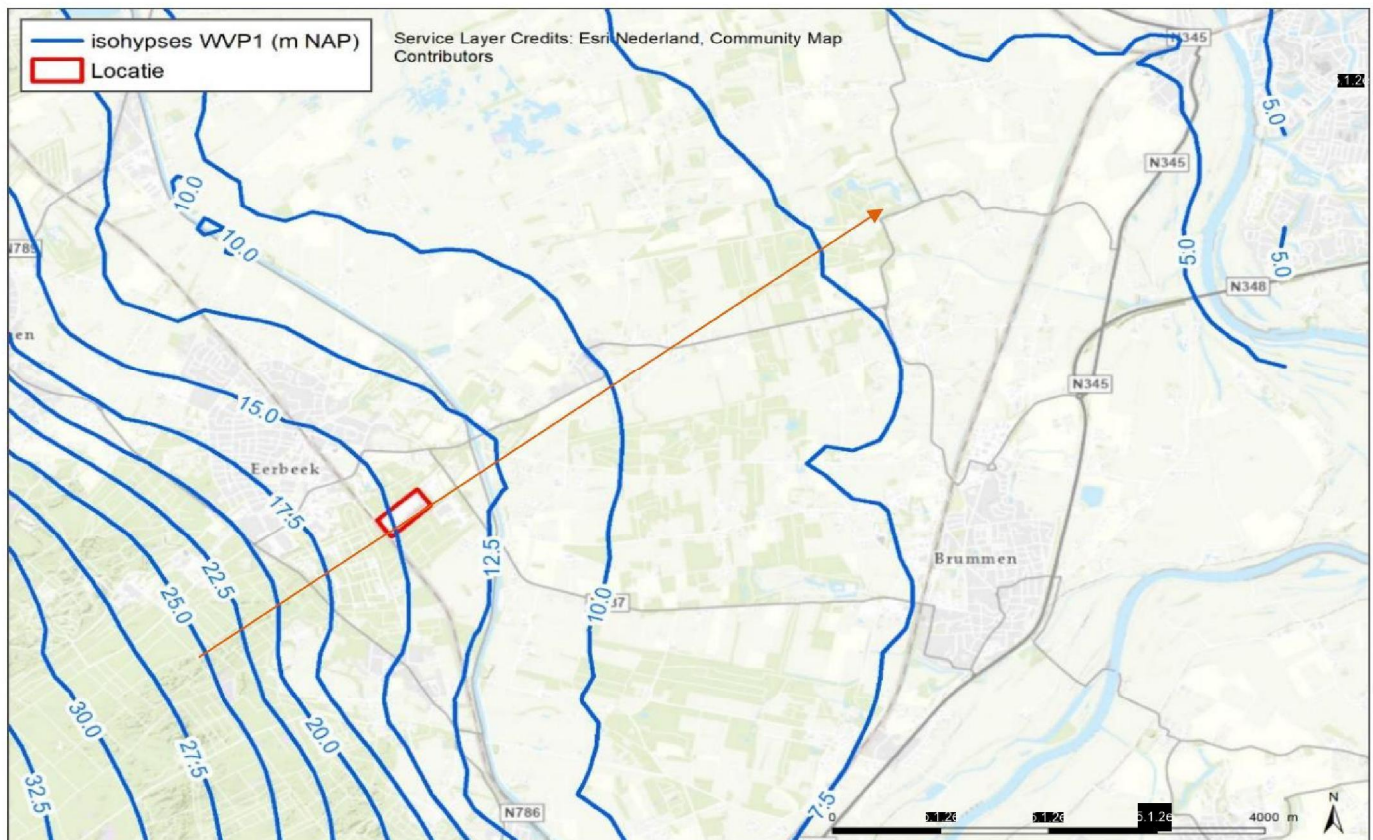
Het maaiveld rond de stort bevindt zich op circa 18 m +NAP (ca. 19 m +NAP aan de westzijde en ca. 17 m +NAP aan de oostzijde).

Voor de beschrijving van de ondergrond ter plaatse van de stort is gebruik gemaakt van (ondiepe) boringen en het REGIS II v2.2 model uit DINOLoket. In figuur 2 is de geo(hydro)logische indeling van de bodem tot circa 120 m-mv, schematisch weergegeven.

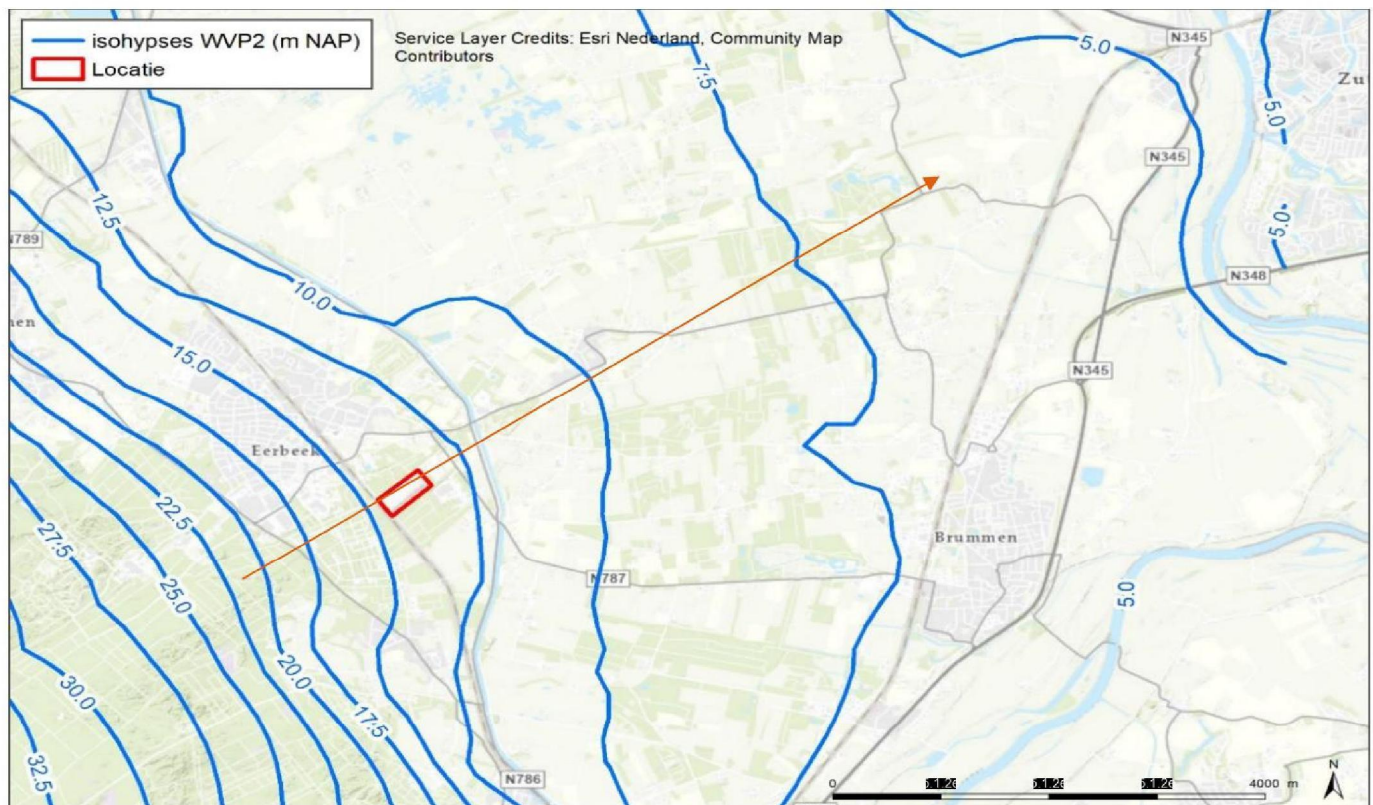
Diepte [m NAP]	Formatie	Lithologie	K_h [m/d]	kD [m ² /d]	c [d]	Geohydrologische interpretatie
+18 tot +2,5	Boxtel	Fijn tot matig grof zand	5-10	75-150		1 ^{ste} watervoerend pakket
+2,5 tot -30,0	5.1.2e	grof tot grof zand	50-100	1000 -2500		2 ^e watervoerend pakket
-30,0 tot -35,0	Kreftenheye (Twello)	Klei			10.000 - 50.000	1 ^{ste} scheidende laag
-35,0 tot -70	Drente + gestuwde afzettingen	Matig grof tot grof zand	25-50	750 -1500		3 ^e watervoerend pakket
-70 tot -83	Peize-Waalre	Matig grof tot grof zand	25-50	300-750		3 ^e watervoerend pakket
-83 tot -88	Waalre	Klei			500 -1.000	2 ^e scheidende laag
-88 tot -90	Peize-Waalre + Maasluis	Matig grof tot grof zand	25-50	50-100		Tussenzandlaag
-90 tot -95	Maasluis	Klei			1.000 - 5.000	Geohydrologische basis

Figuur 2 schematisering bodemopbouw en geohydrologie

Met behulp van Grondwatertools van TNO zijn de isohypsen voor de regio rond Eerbeek berekend voor het 1^{ste} watervoerend pakket (figuur 3) en het 2^e watervoerend pakket (figuur 4).



Figuur 3 Isohypsen 1^{ste} watervoerend pakket berekend met Grondwatertools



Figuur 4 Isohypsens 2e watervoerend pakket berekend met Grondwatertools

Uit de isohypsens voor zowel het 1^{ste} als het 2^e watervoerend pakket kan een globaal noordoostelijk gerichte grondwaterstroming worden afgeleid.

Meer details over de geohydrologie zijn te vinden in bijlage B.

2.2 Lokale bodemopbouw en grondwater stromingsrichting

De lokale bodemopbouw kan worden afgeleid uit de beschikbare boorstaten uit de database van het DINOLoket.

- B33G0102: tpv kruising Doonweg met de spoorlijn: tot 14 m -mv middelgrof zand met dunne kleilaagjes op 4 en 8,5 m -mv
- B33G0231: Doonweg naast de stort: tot 16 m -mv middelgrof zand, van 16 tot 21 m -mv grof zand en daaronder weer middelgrof zand tot 28 m -mv.
- B33G0232: Langs de spoorlijn, 100 m Noordwest van de stort: tot 12 m -mv middelgrof zand met een dun grindlaagje. Daaronder grof zand tot meer dan 30 m -mv.

Van de peilbuizen die in het verleden voor monitoring doeleinden rond de stort geplaatst zijn, zijn helaas geen boorstaten beschikbaar.

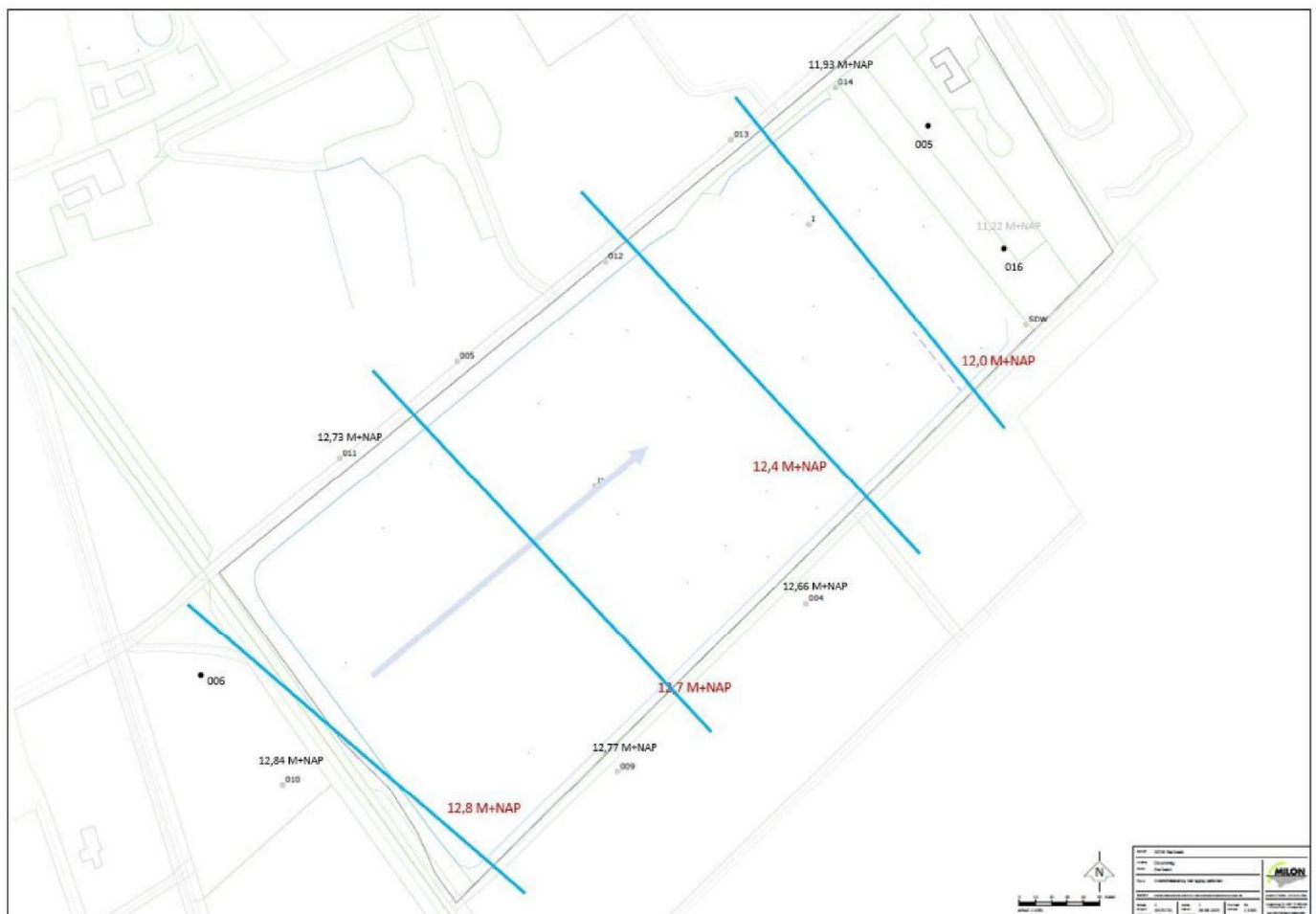
Van de recentelijk geplaatste peilbuizen 002, 003, 004a en 005a zijn wel boorstaten beschikbaar (zie bijlage D).

Hieruit blijkt het volgende:

- 002: overwegend matig grof zand tot 17,5 m -mv, vervolgens een leemlaag van 1 m dik en daaronder matig grof sterk grindig zand
- 003: overwegend matig grof matig grindig zand tot 16 m -mv, vervolgens een leemlaag van 0,5 m en daaronder zeer grof sterk grindig zand
- 004a: overwegend matig grof matig grindig zand tot 16 m -mv, vervolgens een leemlaag van 0,5 m en daaronder zeer grof sterk grindig zand
- 005a: overwegend matig grof matig grindig zand tot 17 m -mv, daaronder zeer grof sterk grindig zand

Uit de beschikbare informatie kan worden afgeleid dat de ondiepe peilbuizen (9-10 m -mv ofwel ca. 8 m +NAP) inderdaad in de laag fijn tot matig grof zand (1^{ste} watervoerend pakket) zijn afgesteld. De diepere peilbuizen (19-20 m -mv ofwel ca. 1 m -NAP) staan inderdaad in de laag matig grof tot grof zand (2^e watervoerend pakket).

In het kader van de grondwatermonitoring worden ook de grondwaterstanden opgenomen. Door waterpassing van de betreffende peilbuizen kan zo ook het lokale isohypsenpatroon rond de stortplaats vastgesteld worden. Het bij de monitoring van 2021 vastgestelde isohypsen patroon wijst zowel voor de freatisch filters als de diepere filters op een noordoostelijke gerichte grondwaterstroming (zie figuur 5 en 6).



Figuur 5 Isohypsenpatroon freatisch grondwater november 2021 (bron Milon [ref. 10])



Figuur 6 Isohysenpatroon dieper grondwater november 2021 (bron Milon [ref. 10])

De isohypsen die in 2022 zijn vastgesteld [ref. 11] bevestigen de noordwestelijk gerichte grondwaterstroming. Het in 2020 vastgestelde isohypsen patroon was minder eenduidig. Dit was toe te schrijven aan een lek in de persleiding naar de waterzuivering van IWE. De infiltratie van water ter plaatse was herkenbaar in de isohypsen.

Uit het grondwatermonitoringplan van 2009 [ref. 3] komt naar voren dat er destijds een wat wisselend beeld was van de grondwaterstroming, waarbij een noordwestelijke stromingsrichting leek te overheersen. Een dergelijke grondwaterstromingsrichting lijkt in het licht van de regionale stroming (van de Veluwe naar de IJssel) alleen te verklaren als de onttrekkingen voor de drinkwaterwinning en de papierindustrie ten noordwesten van de stortplaats destijds een veel groter debiet hadden dan in de huidige situatie. Er is bij de industrie wel sprake van vermindering van het onttrokken debiet, maar het is ook mogelijk dat eerdere hoogtemetingen t.o.v. NAP niet nauwkeurig zijn vastgelegd.

2.3 Situatie van de stortplaats

2.3.1 Beknopte historie

In de stortplaats is sinds 1954 afval van de papierindustrie gestort. Dit betreft in hoofdzaak de volgende materialen:

- Slib van de waterzuivering
- Ontinkingsresidu
- Metaal uit de sorteermachines voor pulpbereiding
- Rollen papier (na brand bij SCA)
- Rejects en staarten van oud papier

Er is laagsgewijs gestort. Dit betrof aanvankelijk vooral slib en ontinktingsresidu. Later ook de andere genoemde materialen. De gestorte lagen zijn veelal afgedekt met puin en grond om de stort berijdbaar te houden en geuroverlast te voorkomen. De lagen slib en ontinktingsresidu zijn zeer slecht doorlatend. Door de opbouw van de stort ligt het voor de hand dat het percolaat uit de stort hoofdzakelijk aan de zijanten van de stort (o.a. op de taluds) uittreedt [ref. 13].

Omdat de stortplaats destijds is aangelegd zonder onderafdichting kan percolaat uit het stortmateriaal ongehinderd infiltreren naar het grondwater – voor zover er percolaat uit het stortmateriaal komt.

Een meer uitgebreide beschrijving van de historie is o.a. te vinden in [ref. 16] en [ref. 9].

2.3.2 Huidige situatie

De huidige situatie van de stortplaats is ontstaan na het realiseren van de fundering voor en aanleg van het zonnepark in 2019 en 2020. Hierbij zijn de volgende aanpassingen [ref. 4], [ref. 5], [ref. 6] gedaan:

- Herprofilering van het stortmateriaal om een naar het zuiden aflopend vlak te krijgen met een helling van ca. 5 %
- Opbrengen van een ca. 0,8 m dikke laag van staalslakken als fundering voor de zonnepanelen.
- Opvang van percolaat uit de slakkenlaag in een percolaatdrainage systeem aan de zuidoost zijde van de stort
- Langs de teen van het talud loopt een ringweg die verhard is met staalslakken
- Percolaat dat langs de andere taluds naar beneden loopt komt in de ringsloot of infiltreert in de bodem
- Omdat de percolaat drainage onvoldoende effectief is ontworpen kan ook aan de zuidoost zijde percolaat de ringsloot in lopen of in de bodem infiltreren

Het percolaat uit de staalslakken bevat hoofdzakelijk calciumhydroxide (dat een hoge pH heeft). Door contact met CO₂ uit de lucht wordt het calciumhydroxide verder omgezet naar calciumcarbonaat. Daarnaast bevat het percolaat met name nog kleine hoeveelheden aluminium, barium, strontium en vanadium.

In bijlage E zijn de schetsen uit het bestek opgenomen die een beeld geven van de herinrichting van de stort en de huidige situatie na het aanbrengen van de laag met staalslakken.

Na deze herinrichting is het zonnepark (15.500 zonnepanelen) gerealiseerd, dat sinds 2020 operationeel is.



Figuur 7 Huidige situatie met zonnepark (Bron: Google maps)

3 Monitoring vanaf 1995

3.1 1995

In 1995 is gestart met de monitoring van de grondwaterkwaliteit onder en rond de stortplaats Doonweg en van het zakkingsgedrag door Arcadis. Destijds werd het grondwater middels de peilbuizen I, II (onder de stort) en GD, 004, 005, 006, 008 (rondom de stort - meestal met een freatisch en een diep filter) gemonitord.

Voor het volgen van het zakkingsgedrag werden hoogtemetingen gedaan aan een 14-tal zakkbaken.

3.2 2001

In 2001 is er een aanpassing geweest van het monitoringprogramma. Aan het monitoring netwerk zijn toegevoegd de filters 009, 010, 011, 012, 013, 014, 015 en 016.

Deze aanpassing hield daarnaast in dat met het bevoegd gezag is afgestemd dat de volgende parameters worden gemonitord:

- Chemisch zuurstof gebruik (CZV)
- Chloride
- Cadmium
- Chroom
- Kwik
- Nikkel
- Lood
- Zink
- Arseen
- EOX

De monitoring werd door Arcadis uitgevoerd in de volgende peilbuizen:

Peilbuizen in beheer van de overheid: GD, GS en GT

Peilbuizen onder de stort: I en II

Peilbuizen rond de stort: 004, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 013, 014, 015 en 016

Met uitzondering van de peilbuizen onder de stort (I en II) hebben alle monitoring punten twee filters: één in het freatisch grondwater en één ca. 10 m dieper.

3.3 2009

In 2009 is een nieuw monitoringplan opgesteld door Arcadis [ref. 3]. In dit plan wordt de voorgaande 10 jaar monitoring geëvalueerd. Conclusie uit deze evaluatie zijn:

- Uit de vergelijking van de achtergrondwaarden en de concentraties in monsters in en onder de stortplaats blijkt dat CZV en chloride de parameters zijn die het meest onderscheidend zijn, en qua mobiliteit ook de grootste verspreiding van emissies kunnen geven.
- Van de zware metalen zijn chroom en nikkel vanuit verschillende invalshoeken bepalend als onderscheidende parameter. Chroom komt wisselend enigszins boven de achtergrondwaarde in en onder de stortplaats. Nikkel komt in de stortplaats (drainwater) en vlak onder (I) rond de achtergrondwaarde voor en op 1,5 m onder het afval (II) boven de interventiewaarde voor.
- Als somparameter ter toetsing van gehalogeneerde organische verbindingen is EOX het meest geschikt.
- In het algemeen is op korte afstand stroomafwaarts de invloed van de stort merkbaar aan de licht verhoogde concentraties CZV en chloride. Van de bepalende zware metalen wordt chroom wisselend licht verhoogd gevonden en nikkel vrijwel altijd onder de achtergrondwaarde. Er is één uitschieter nikkel in peilbuis 010L, maar gezien de lage waarden van de macroparameters en enkele andere zware metalen die zijn verhoogd en geen relatie hebben met de concentraties in de stortplaats, is de uitschieter niet te herleiden naar invloed van de stortplaats.
- Incidenteel komt verder arseen verhoogd voor, maar deze verhogingen zijn eveneens niet aan de stortplaats toe te schrijven.
- Op enige afstand (vanaf circa 50 meter) is in de filters geen beïnvloeding waarneembaar.

In het monitoring plan van 2009 wordt uitgegaan van:

- Eén bovenstroomse referentiepeilbuis met filters op 2 dieptes: 009
- Zes benedenstroomse peilbuizen met filters op twee dieptes: 010, 011, 005, 012, 014, 013
- Een verzamelmonster van de uitstroom uit de percolaatdrains of uit peilbuis I
- Een monster uit de buffervijver

Op basis van de samenstelling van het afval en de tot 2009 verkregen resultaten van monitoring is vastgesteld welke parameters kritisch zijn voor deze stortplaats. Deze zijn als gidsparementen benoemd:

- Chemisch zuurstof gebruik (CZV)
- Chloride
- Chroom
- Nikkel
- EOX

In het plan is vastgelegd dat de monitoring halfjaarlijks plaatsvindt middels analyse van de grondwatermonsters op de voornoemde gidsparementen. Bij stijgende concentraties voor de gidsparementen worden de te monitoren parameters uitgebreid tot het pakket zoals gehanteerd in 2001. Daarnaast vindt (in het licht van de 2-jaarlijkse keuring door een deskundige – artikel 10 stortbesluit) eens per twee jaar monitoring plaats op een meer uitgebreid parameter pakket:

- pH
- EC
- Chemisch zuurstof gebruik (CZV)
- Kjeldahl stikstof
- Chloride
- Cadmium
- Chroom
- Koper
- Kwik
- Nikkel
- Lood
- Zink
- Arseen
- EOX
- VOX

Naast het monitoring plan heeft Arcadis in 2009 ook een urgentieplan (kenmerk 074207756:0.3 d.d. 2 juli 2009) opgesteld. In het urgentieplan staat beschreven wat er moet gebeuren in het geval van overschrijding van de toetswaarde voor een of meer van de gemonitorde parameters. In het geval dat duidelijk is dat de overschrijding van de toetswaarde is toe te schrijven aan de stort, wordt een beheersmaatregel uitgewerkt. De beheersmaatregel kan bestaan uit intensivering van de monitoring of nader uit te werken actieve beheersmaatregelen.

De provincie Gelderland heeft middels een beschikking (Beschikking met kenmerk NR.MPM.15386/2008-01758 van 8 oktober 2009) ingestemd met deze plannen.

De monitoring conform het plan van 2009 is uitgevoerd door:

- P&J 2015
- Milon bv 2014 – 2019

3.4 2019

In het licht van de tijdelijke afdekking met staalslakken en de daarmee gepaard gaande uitloging heeft Milon in overleg met Stort Doonweg BV en de toezichthouder (ODRA) voor de halfjaarlijkse monitoring in augustus en november 2019 een groter aantal peilbuizen geselecteerd [ref.8]. De extra geselecteerde peilbuizen zijn: PBII, 004 (alleen diep filter), 006, 015, 016. Daarentegen konden de peilbuizen PBI, 010 (diep) en 014 (freatisch) niet vindbaar en zijn daarom niet bemonsterd.

Naast analyse op de gidsparameters voor de afvalstort heeft in de grondwatermonsters ook analyse plaatsgevonden op voor de staalslakken als relevant beoordeelde parameters: pH, barium, strontium, aluminium en vanadium. Analyse van pH van de genomen watermonsters wordt standaard in het veld uitgevoerd bij de bemonstering van peilbuizen. Met de analyseresultaten voor de parameters pH, barium, strontium, aluminium en vanadium is zo de nulsituatie vastgesteld voorafgaand aan de mogelijke beïnvloeding van het grondwater door uitloging uit de staalslakken. De gemeten nulsituatie waarden voor deze parameters zijn weergegeven op de kaarten in bijlage C.

3.5 2020

In de periode september t/m november 2020 is er tussen Milon en ODRA afstemming geweest over aanpassingen in het monitoringplan. Afsproken is dat de volgende peilbuizen gebruikt zullen worden voor de monitoring:

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Diep of ondiep	Controle of referentie
004	9-10	ondiep	controle
009	9-10	ondiep	referentie
010	9-10	ondiep	referentie
011	9-10	ondiep	controle
014	9-10	ondiep	controle
016	nog plaatsen	ondiep	controle
005	29-30	diep	referentie
006	nog plaatsen	diep	referentie
009	19-20	diep	controle
010	nog plaatsen	diep	referentie
014	20-21	diep	controle
016	19-20	diep	controle

Figuur 8 Monitoringnetwerk 2020

De ODRA heeft aangegeven in te kunnen stemmen met het voorstel van Milon van november 2020 onder de volgende aanvullende voorwaarden:

- Peilbuis Pb1(I) en PB2(II) (onder de stort) moeten nog herplaatst danwel bemonsterd worden bij de eerstkomende monitoring waarbij de filterafstelling conform monitoringsplan 2009 moet plaatsvinden. Tevens dient deze ook te worden meegenomen bij de isohypsenbepaling;
- Bij de eerstkomende monitoring rondten dient wederom de isohypsenlijnen te worden bepaald; Op grond hiervan wordt opnieuw bepaald of de nu voorgestelde referentiepeilbuizen wel juist zijn, mogelijk is de stromingsrichting seizoenen gebonden;
- Voor de pH moet een trendanalyse uitgevoerd worden in combinatie met de grondwaterstanden;

Daarnaast wordt nogmaals benadrukt dat:

- De monitoring (frequentie, analyses e.d.) dient te voldoen aan de voorschriften zoals opgenomen in de voorschriften van de revisievergunning van 8 oktober 2009, met kenmerk MPM15386/2008-017858;
- In aanvulling hierop dient ook het gehalten aan strontium, barium, aluminium en vanadium te worden bepaald;
- Daarnaast dient ook rekening gehouden met de voorwaarden zoals die in brief van ODRN, d.d. 26 augustus 2019 met kenmerk OD50/W.z18.100696.02/D190473512 zijn opgenomen.
- De gehalten worden getoetst aan de signaleringswaarden en toetsingswaarden conform monitoringsplan 2009.

In 2020 zijn de peilbuizen I en II (onder de stort) opnieuw geplaatst. Bij de monitoring in 2020 [ref. 9] en 2021 [ref.10] zijn de peilbuizen 010 (diep) en 014 (freatisch), die in 2019 niet gevonden werden, wel weer teruggevonden en bemonsterd. In 2020 is vermoedelijk geprobeerd om peilbuis 010 (freatisch) in brand te steken. Er is een geur van wasbenzine dan wel terpentijn waargenomen.

Uit analyse van het grondwatermonster uit de betreffende peilbuis in 2020 blijkt dat er sporen van BTEX in het grondwater zitten. Mede omdat BTEX niet behoren tot de voor de stortplaats relevante parameters is beoordeeld dat de ontstane bodemverontreiniging marginaal van omvang is en niet relevant in het kader van de monitoring van de stortplaats. De betreffende peilbuis is vervangen door een nieuw geplaatste en het betreffende (referentie) punt blijft zodoende bruikbaar voor monitoring. De sporen BTEX zullen naar verwachting binnen 1 à 2 jaar volledig verdwenen zijn door dispersie en natuurlijke afbraakprocessen.

3.6 2021/ 2022

Uit het onderzoek van Arcadis [ref. 7] komt naar voren dat er in de huidige situatie bij flinke regenbuien sprake is van infiltratie van percolaat uit de slakkenlaag naar het grondwater. Arcadis heeft daarom o.a. aanbevolen om:

- Maatregelen te nemen die de infiltratie van dit percolaat beëindigen
- Het grondwater monitoring netwerk uit te breiden zodat de eventuele beïnvloeding van de grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit door deze (tijdelijke) infiltratie goed in beeld kan worden gebracht.

Door te zorgen dat het monitoring netwerk niet alleen bestaat uit peilbuizen die rondom en dicht bij de stort geïmponeerd zijn wordt zowel het beeld van de grondwaterstroming als het beeld van de mate en omvang van beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit beter in beeld gebracht. Een en ander is in januari 2022 besproken en afgesproken met de betrokken omgevingsdienst (ODRA). Inmiddels is deze uitbreiding van het monitoring netwerk gerealiseerd [ref. 11].

In het licht van de plannen om op korte termijn een water ondoorlatende bovenafdichting te realiseren boven de laag staalslakken, is door Terradvies [ref. 12] onderzoek gedaan naar de nog te verwachten zakkings op de stort. Tevens is voor de toekomstige situatie een waterbalans opgesteld [ref. 13]. Naar aanleiding van de vraag van ODRA over de berekening van de signaal- en toetswaarden voor de grondwaterkwaliteit rond de stortplaats Doonweg is dit onderwerp grondig uitgewerkt door Terradvies [ref. 14].

3.7 Conclusies uit de resultaten van monitoring tot nu toe

Uit de gemeten concentraties die over de periode 2000 – 2021 verkregen zijn, blijkt het volgende:

- De concentratie CZV, chloride, chroom, nikkel en EOX in de peilbuizen I en II (direct onder de stort) is hoger dan de concentraties in het grondwater rond de stort. De mate waarin ze hoger zijn is een factor 5 tot 10 voor CZV en chloride en is relatief beperkt voor EOX. Voor nikkel en chroom geldt dat de concentratie in peilbuis II wel aanmerkelijk hoger is dan in de omgeving van de stort, terwijl de concentratie in peilbuis I vergelijkbaar is met de omgeving van de stort.
- De elektrische geleidbaarheid in het grondwater direct onder de stort is ruim een factor 10 hoger dan in het grondwater rond de stort.
- Voor nikkel in de referentiepeilbuizen veel hogere concentraties gemeten worden dan in de controlepeilbuizen. In de referentiepeilbuizen worden zelfs concentraties boven de interventiewaarde bodemsanering gemeten. Hoge nikkelconcentraties in het grondwater in natuurgebieden komen vaker voor. Dit wordt niet veroorzaakt door een bron maar door specifieke geochemische omstandigheden die tot mobilisatie van nikkel leiden. Door de invloed van het stortpercolaat zijn deze omstandigheden anders in de stortpluim, waardoor daar geen hoge nikkelconcentraties gemeten worden.
- Voor Chroom in de referentiepeilbuizen vergelijkbare tot iets lagere concentraties gemeten worden dan in de controlepeilbuizen
- Voor EOX in de referentie en controle peilbuizen nauwelijks waarden boven de detectiegrens worden gemeten.
- Voor CZV in de referentiepeilbuizen een factor 10 lagere CZV wordt gemeten als in de controle peilbuizen
- Voor chloride in de referentiepeilbuizen met in de controlepeilbuizen vergelijkbare concentraties gemeten worden
- De trends per peilbuis over het algemeen stabiel tot dalend zijn.
- Uitzondering op de stabiele trends zijn de resultaten sinds 2019. De door het aanbrengen van de laag staalslakken veroorzaakte dynamiek (hogere druk, extra uitpersen van percolaat) is in de resultaten terug te zien.

Geconcludeerd mag worden dat:

- De concentratie CZV als belangrijkste impact op de grondwaterkwaliteit mag worden gezien. Omdat het grondwaterpakket in het Veluwe massief zuurstofhoudend is, mag verwacht worden dat onder invloed van zuurstof de CZV door natuurlijke afbraakprocessen af zal nemen. Op enige afstand benedenstrooms van de stort zal de invloed van de stort dan niet of nauwelijks merkbaar meer zijn. Monitoring in de peilfilters die wat verder van de stort zijn geplaatst zal inzicht geven in de omvang van de CZV pluim en de mate waarin de CZV concentratie met afstand tot de stort afneemt.
- De voor de gidsparameters CZV, chloride, chroom, nikkel en EOX gemeten concentraties vertonen over het algemeen een stabiele tot dalende trend

4 Monitoringplan voor 2022 en volgende jaren

4.1 Doelen monitoring

De monitoring van de stortplaats in de komende jaren heeft de volgende doelen:

- In beeld brengen van het zakkingsproces in de stortplaats totdat een stabiele situatie is bereikt. In een eerste periode is dit nodig om zeker te stellen dat een stabiele waterdichte bovenafdichting met voldoende grondafdekking in stand blijft. Met name grote zakkingsverschillen zijn een potentieel risico voor de integriteit van de aan te brengen bovenafdichting.
- Er dient te worden bewaakt dat de afvoer van infiltrerend regenwater naar de nog te realiseren infiltratievoorziening overal plaats vindt – stagnerend water in laagtes op het bovenvlak moet worden voorkomen. In de vergunning is daarom ook het bewaken van minimaal 3% afschot opgenomen.
- Volgen van de invloed die percolaat uit het stortmateriaal heeft op de grondwaterkwaliteit onder en rond de stort. Uit de monitoring over de afgelopen 30 jaar blijkt dat de invloed van percolaat uit het stortmateriaal langzaam afnemend was. De vraag is in hoeverre de extra bovenbelasting door de laag staalslakken deze trend beïnvloed en in hoeverre de aan te brengen bovenafdichting de trend beïnvloed.
- Volgen van de invloed die percolerend regenwater uit de laag staalslakken heeft op:
 - de grondwaterkwaliteit rond de stort.
 - De kwaliteit van het water in de hemelwater / percolaat buffer, dat wordt afgevoerd naar Industriewater Eerbeek (IWE) voor behandeling.
 Momenteel wordt gewerkt aan plannen om de infiltratie van regenwater in de laag staalslakken te beëindigen.
- Volgen van de eventuele gasproductie in het stortmateriaal. Voor de gasproductie in het stortmateriaal wordt bij het installeren van de bovenafdichting een opvangsysteem gerealiseerd. Met dit systeem kan de gasproductie efficiënt gemeten worden en kunnen zo nodig passende maatregelen voor het verwerken van het gas genomen worden (b.v. met een compost filter).
- Algemene controle van de (goede) staat van het terrein – en waar nodig onderhoud.

In het licht van de bovenstaand geformuleerde doelen zal de monitoring van de stortplaats bestaan uit:

- Hoogtemetingen
- Grondwater onderzoek
- Onderzoek van het naar IWE te verpompen water
- Gasmetingen
- Periodieke controle van de staat van het terrein

Dit monitoringplan ziet alleen op de monitoring van de kwaliteit van het grondwater en het naar IWE te verpompen water. De overige in het kader van de vergunning en het stortbesluit vereiste aspecten van monitoring worden in een separaat kader gerapporteerd.

4.2 Grondwater onderzoek

Het grondwater onderzoek wordt uitgevoerd door metingen en monsternamen uit de peilbuizen van het monitoring netwerk rond de stort.

Het grondwater onderzoek richt zich (in alle peilbuizen) op de volgende onderwerpen:

1. Meting van de grondwaterstand – op basis van de metingen en de bekende NAP hoogtes van de peilbuizen worden de isohypsen in het freatisch en diepe grondwater bepaald. Tevens zal aan de hand van de in 2022 en 2024 verkregen isohypsen en informatie over de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen de grondwaterstromingssnelheid opnieuw berekend worden (rapportage in het monitoring rapport van 2024).
2. Bepaling van de concentratie van de gidsparameters voor het stortmateriaal CZV, chloride, chroom, nikkel en EOX.
3. Bepaling van de concentratie van de voor staalslakken relevante parameters pH, barium, aluminium, strontium en vanadium.
4. Bepaling van de concentratie van een breder parameterpakket waarin ook zijn opgenomen 5.1.2e arseen, cadmium, koper, lood en zink, elektrische geleidbaarheid (Ec) en screening op vluchtige koolwaterstoffen.

5.1.2a 1 De grondwaterpeilingen en bepaling van isohypsenplaatjes zijn in 2022 ieder seizoen uitgevoerd. Na evaluatie van de resultaten is duidelijk dat er in alle seizoenen sprake is van een oostnoordoostelijk gerichte grondwater stroming (zie paragraaf 2.1 en 2.2). Verifiëren van de grondwaterstroming door opnieuw vaststellen van de isohypsen zal ieder 2^e jaar in het 2^e kwartaal plaatsvinden (dus in 2024, 2026 en 2028).

5.1.2a 2 Monitoring van de gidsparameters vindt de komende zes jaar tweemaal per jaar plaats in alle peilbuizen van het monitoring netwerk.

Ad. 3 Monitoring van de voor staalslakken relevante parameters vindt de komende zes jaar tweemaal per jaar plaats in alle peilbuizen van het monitoring netwerk.

5.1.2a 4 Monitoring van het bredere parameterpakket vindt de komende zes jaar eens per twee jaar plaats in alle peilbuizen van het monitoring netwerk, dus in 2024, 2026 en 2028.

5.1.2a 4 GC-MS screening op vluchtige koolwaterstoffen is in de monitoring van 2014 t/m 2022 niet meer uitgevoerd. Het is niet duidelijk waarom, maar waarschijnlijk werden er weinig tot geen stoffen aangetroffen. In het kader van de monitoring in 2023 zal eenmalig nog GC-MS screening op vluchtige koolwaterstoffen worden uitgevoerd. Afhankelijk van de verkregen resultaten zal in overleg met het bevoegd gezag afgezien worden van verdere screening, dan wel opname van relevante parameters in het analysepakket worden gerealiseerd.

4.2.1 Monitoring netwerk

In het licht van de huidige en de komende paar jaar te verwachten dynamiek, is tijdelijk extra intensieve monitoring voorzien. Hiervoor is een uitbreiding van het monitoring netwerk gerealiseerd.

Het monitoring netwerk bestaat uit:

- Referentiefilters die (bovenstrooms van de stortplaats) inzicht geven in de achtergrondconcentraties in dit grondwaterpakket
- Controlefilters die (direct rond en benedenstrooms van de stort) inzicht geven in de mate waarin de stort de grondwaterkwaliteit beïnvloedt
- Reserve peilfilters die kunnen helpen met verkrijgen van voldoende inzicht in de grondwaterstroming en eventueel gebruikt kunnen worden om de omvang van de beïnvloeding van de omgeving in beeld te brengen.

Bij de monitoring in 2021 en 2022 is een noordoostelijk gerichte grondwaterstroming vastgesteld. Deze stromingsrichting is logisch in het licht van de regionale grondwaterstromingsrichting. De indeling in referentie- en controlepeilbuizen is op de noordoostelijke grondwaterstromingsrichting gebaseerd.

Het te gebruiken monitoring netwerk bestaat uit de in tabel 1 weergegeven peilbuizen. De situatieschets met locatie en functie van de peilbuizen is weergegeven in bijlage A.

De door het stortmateriaal geplaatste peilbuizen I en II die in het verleden onderdeel uitmaakte van de te monitoren peilbuizen zijn niet meer opgenomen in het monitoring netwerk. De motivatie om deze peilbuizen te laten vervallen is:

- De peilfilters zijn direct onder het stortmateriaal geplaatst; er wordt dus min of meer in onverdund stortpercolaat gemeten. Er worden logischerwijs hoge concentraties chloride en CZV gemeten.
- **5.1.2a** twijfel over de betrouwbaarheid van de resultaten. Mogelijk worden de analyseresultaten beïnvloed door problemen met de integriteit van de peilbuizen, waardoor op oneigenlijke wijze contact met percolaat van de staalslakken ontstaat (veroorzaakt bij plaatsing of ontstaan door de bewegingen in het stortmateriaal).
- In de in het kader van het stortbesluit voorgeschreven monitoring zijn worden alleen meetpunten bovenstrooms (referentie) en rond de stort (controle) voorgeschreven.

Peilbuis	Filterdiepte (in m -mv)	Positie ten opzichte van de stort	Aard peilbuis
001 (nieuw gevonden)	9-10	200 m noord van de stort	Reserve
002 (nieuw geplaatst)	9-10	90 m noord van de stort	Controle
	19-20		Controle
003 (nieuw geplaatst)	9-10	50 m oost van de noordoosthoek van de stort	Controle
	19-20		Controle
004	9-10	50 m zuidoost van het midden van de stort	Controle lateraal
	19-20		Controle lateraal
004a (nieuw geplaatst)	9-10	60 m zuidoost van het midden van de stort	Reserve
	19-20		Reserve
005	9-10	20 m noordwest van het midden van de stort	Reserve
	19-20		Reserve
	29-30		Reserve
005a (nieuw geplaatst)	9-10	100 m zuidwest van de stort	Reserve
	19-20		Reserve
006	9-10	80 m west van de stort	Referentie
	19-20		Referentie
007 (opnieuw gevonden)	9-10	180 m noord van de stort	Reserve
	19-20		Reserve
009	9-10	20 m zuidoost van de zuidzijde van de stort	Controle lateraal
	19-20		Controle lateraal
010	9-10	50 m zuidwest van de stort	Referentie
	19-20		Referentie
011	9-10	20 m noordwest van de westzijde van de stort	Controle lateraal
	19-20		Controle lateraal
012	9-10	15 m noord van het midden van de stort	Controle lateraal
	19-20		Controle lateraal
013	9-10	25 m noordwest van de noordzijde van de stort	Controle lateraal
	19-20		Controle lateraal
014	9-10	10 m noord van de noordoosthoek van de stort	Controle
	20-21		Controle
016	9-10	20 m noordoost van de oostzijde van de stort	Controle
	19-20		Controle

Tabel 1 Overzicht grondwater monitoring netwerk

De peilbuizen 005a, 006 en 010 staan alle aan de bovenstroomse zijde. De afstand tot de stort varieert van 50 tot 100 m. Dit betekent dat beïnvloeding vanaf de stort erg onwaarschijnlijk is. Gezien de meethistorie en verkregen analyseresultaten (o.a. relatief hoge chloride concentratie in 005a) worden de peilbuizen 006 en 010 als meest zinvolle referentiepeilbuizen in het meetnet opgenomen.

4.2.2 Rapportage van de monitoring

Bij de rapportage van de monitoring zullen alle meetresultaten in de tekst en/of de bijlagen worden opgenomen. Daarnaast vindt ook beoordeling plaats van de gemeten waarden.

- Blijft het beeld van de grondwaterstromingsrichting (noordoostelijk gericht) in stand? Hiervoor worden jaarlijks de stijghoogten in het grondwater in het tweede kwartaal verwerkt in een isohypsen kaartje.
- Is er sprake van concentraties in het grondwater boven de signaal- of toetswaarde)?

In het rapport van Terradvies zijn op basis van statistische analyse van alle monitoringsgegevens tot nu toe onder andere de in tabel 2 weergegeven signaal- en toetswaarden vastgesteld [ref. 14]. De vastgestelde waarden gelden zowel voor de bodemlaag van 9-10 m -mv als voor de bodemlaag van 19-20 m -mv. Ter vergelijking zijn in tabel 2 de streef- en Interventiewaarden waarden uit de Wet Bodembescherming weergegeven.

Parameter	Signaalwaarde	Toetswaarde	Streefwaarde Wet Bodembescherming	Interventiewaarde Wet Bodembescherming
Chemisch zuurstof verbruik (CZV)	59,0 mg/l	Geen	-	
Chloride	30,4 mg/l	45,4 mg/l	100 mg/l	-
Stikstof Kjeldahl	21,3 mg/l	geen	-	-
EOX	1,3 µg/l	geen	-	-
Aluminium	1215 µg/l	geen	-	-
Arseen	5,1 µg/l	7,3 µg/l	10 µg/l	60 µg/l
Barium	173 µg/l	233 µg/l	50 µg/l ***	625 µg/l
Cadmium	1,4 µg/l	1,4 µg/l	0,4 µg/l	6 µg/l
Chroom	3,5 µg/l	4,3 µg/l	1 µg/l	30 µg/l
Koper	7,0 µg/l	7,4 µg/l	15 µg/l	75 µg/l
Kwik	0,05 µg/l	0,053 µg/l	0,05 µg/l	0,3 µg/l
Lood	7,0 µg/l	7,5 µg/l	15 µg/l	75 µg/l
Nikkel	90,7 µg/l	91,3 µg/l	15 µg/l	75 µg/l
Strontium	208 µg/l	Geen	-	-
Vanadium	5,9 µg/l	Geen	-	70 µg/l (INEV)
Zink	248 µg/l	255 µg/l	65 µg/l	800 µg/l

Tabel 2 Signaal en toetswaarden

*** - de vastgestelde streefwaarde staat ter discussie vanwege slechte onderbouwing
INEV – Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

In theorie dienen de signaal- en toetswaarden jaarlijks opnieuw berekend worden om langzame veranderingen in het grondwaterlichaam te reflecteren, maar mede gezien de lange meethistorie die hier gebruikt is, is het niet zinvol om deze exercitie jaarlijks te herhalen. Het is ook de wens van ODRA om de signaal en toetswaarden niet jaarlijks opnieuw te berekenen. De intentie is om herberekening van de signaal- en toetswaarden bij herziening van het monitoringplan (naar verwachting rond 2028) uit te voeren.

Voor de verdere beoordeling van de ontwikkeling van de situatie in het grondwater zullen voor alle gidsparameters en de voor de staalslakken relevante parameters trendgrafieken worden genereerd. Indien het beeld uit de trendgrafieken voor een van de parameters daar aanleiding toe geeft zullen voor die parameter (Mann-Kendall) trendtesten worden uitgevoerd.

In de monitoringrapporten worden conclusies getrokken over de ontwikkeling van de milieukwaliteit rond de stort relevante zaken. Dit betreft in ieder geval:

- Leidt de beïnvloeding van het grondwater door stortpercolaat en percolaat uit de staalslakken niet tot dusdanige milieueffecten dat ingrijpen nodig is?
- Zijn de peilbuizen uit het monitoring netwerk nog in bruikbare staat en zo niet, is herplaatsen dan nodig of kan de peilbuis vervallen dan wel worden vervangen door een andere bestaande peilbuis?
- Zijn de resultaten dusdanig naar verwachting dat de intensiteit van monitoren verminderd kan worden?

4.3 Kwaliteit van het water dat wordt afgevoerd naar IWE

De kwaliteit van het water dat wordt afgevoerd naar Industriewater Eerbeek (IWE) voor behandeling, wordt op twee punten gemeten:

- Hemelwater en overschot percolaat uit de staalslakken wordt in de buffervijver opgevangen en bemonsterd aan de NO-zijde van de stort (nabij M014).
- Water uit de buffervijver en percolaat uit de stort wordt in de pompput nabij M016 bemonsterd.

De monsters van beide punten worden met dezelfde periodiciteit als het grondwater genomen en geanalyseerd op dezelfde parameters als de grondwatermonsters uit het monitoring netwerk.

Het water uit de buffervijver wordt via de pompput en een persleiding naar IWE Neutralisatie van het water uit de buffervijver vindt plaats bij de verwerking van het water bij IWE.

4.4 Intensiteit van de monitoring

In de vergunning van 1996 [ref. 1] en de ambtshalve wijziging daarvan [ref. 2] wordt uitgegaan van langjarige monitoring van het grondwater met een frequentie van bemonstering tweemaal per jaar.

Achtergrond van deze standaard aanpak is dat frequente monitoring nodig is om eventuele lekkages van de onderafdichting tijdig in beeld te brengen en hierop maatregelen te kunnen nemen. Medebepalend voor de vereiste frequentie van monitoring is de grondwaterstromingssnelheid. Arcadis heeft in 2009 een stromingssnelheid van 15 m per jaar ingeschat.

Op basis van de grondwaterstandsmetingen in 2021 en 2022 lijkt het erop dat de grondwaterstromingssnelheid lager moet worden ingeschat (rond de 5 tot 8 m per jaar, waarbij de snelheid in de bovenste watervoerende laag wat lager ligt dan in de wat diepere watervoerende laag). De grondwaterstromingssnelheid wordt in de komende jaren van monitoring nader onderzocht. Indien hierbij inderdaad een lagere grondwaterstromingssnelheid wordt vastgesteld, dan zou conform de Uitvoeringsregeling stortbesluit een monitoringsfrequentie van éénmaal per jaar de norm moeten worden. In dat geval wordt een gewijzigd saneringsplan ingediend.

4.5 Verwachte ontwikkeling van de gemeten parameters

Voor de stortplaats aan de Doonweg geldt dat deze 40 jaar voor het tot stand komen van het stortbesluit in gebruik is genomen. Destijds was een onderafdichting niet gebruikelijk voor een stortplaats. Stortplaats Doonweg heeft dan ook geen onderafdichting.

Het ontbreken van een onderafdichting betekent dat stortpercolaat sinds het begin van storten ongehinderd naar het grondwater heeft kunnen migreren. Dit is terug te zien in de resultaten van de grondwater monitoring, die vanaf 1987 is opgestart. Uit de monitoring historie wordt duidelijk dat de beïnvloeding van het grondwater door stortpercolaat hoofdzakelijk tot uiting komt in de gemeten waarden voor CZV en chloride. In mindere mate spelen chroom, nikkel en EOX een rol. De trends in het grondwater voor deze parameters waren in de periode 2000 – 2019 over het algemeen stabiel tot dalend.

De dynamiek van het aanbrengen van de tijdelijke afdichting met staalslakken is in de resultaten van de monitoring terug te zien. Te verwachten valt dat de waargenomen beïnvloeding van tijdelijke aard is en zal verdwijnen door natuurlijke processen als natuurlijke afbraak en vastlegging op het kation uitwisselcomplex of door geochemische processen (zoals neerslaan in aanwezigheid van sulfides).

In het licht van de geplande realisatie van een bovenafdichting mag in de komende jaren een sterke afname van de infiltratie van stortpercolaat naar het grondwater verwacht worden. E.e.a. is gekwantificeerd in het rapport van Terradvies [ref. 13]. Ook zal na aanbrengen van de bovenafdichting niet- of nauwelijks meer percolaat uit de laag staalslakken treden.

Een en ander betekent dat de komende jaren als gevolg van de dynamiek veroorzaakt door het aanbrengen van de slakkenlaag en een bovenafdichting tijdelijk nog extra belasting van het grondwater plaats vindt, maar dat daarna gestage afname van de belasting van het grondwater te verwachten is. Deze afname zal in beeld gebracht worden met de grondwatermonitoring in de periode 2023 tot 2028.

Na 2028 kan, op voorwaarde dat de geprognoseerde stabiele tot dalende trends en de verwachting rond de grondwaterstromingssnelheid duidelijk zijn, de intensiteit van de monitoring afgebouwd worden. Dit betekent dat de frequentie van monitoring in eerste instantie van 2 x per jaar naar één keer per jaar kan gaan en tevens dat mogelijk een aantal peilbuizen kan vervallen uit het monitoring netwerk. Een en anders zal in 2028 naar bevind van zaken nader uitgewerkt worden in een aangepast monitoringplan.

5 Acties naar aanleiding van de resultaten van monitoring

Doel van de monitoring is het volgen van de situatie in het grondwater en, indien nodig, signaleren dat acties / beheersmaatregelen nodig zijn om een acceptabele situatie te handhaven.

5.1 Urgentieplan

In 2009 is op verzoek van de provincie Gelderland ten behoeve van de wijziging van de vergunning voor stortplaats Doonweg een Urgentieplan op hoofdlijnen [ref 15] opgesteld. De behoefte aan een dergelijk plan vloeide voort uit richtlijn 1999/31/EG van de Raad van de Europese Unie van 26 april 1999, die vervolgens heeft geleid tot wijzigingen in het Stortbesluit en de Uitvoeringsregeling Stortbesluit.

5.1.1 Doel van het urgentieplan

Doel van het urgentieplan is aangeven welke maatregelen er dienen te worden getroffen als bij het monitoren van de kwaliteit van het grondwater blijkt dat significante negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit dreigt: het zogenaamde interventiepunt is dan bereikt.

5.1.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

De belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden voor het op te stellen urgentieplan op hoofdlijnen zijn:

- Het Stortbesluit Bodembescherming; wijzigingsbesluit Staatsblad 336, 2001;
- De Uitvoeringsregeling Stortbesluit bodembescherming; wijzigingsregeling Staatscourant 133, 2001;
- Het monitoringsplan uit 2009 – aangepast in onderhavig plan uit (2023);
- De resultaten van de tot nu toe uitgevoerde monitoringsrondes (periode 1990 – 2023).

Een belangrijk element in de systematiek van de Uitvoeringsregeling Stortbesluit is de definitie van het Interventiepunt. De definitie van het interventiepunt in de Uitvoeringsregeling Stortbesluit beschreven systematiek is gebaseerd op de filosofie van de conform stortbesluit gewenste constructie van een stortplaats met een ondoorlatende onderafdichting die lekkage van stortpercolaat naar de omgeving c.q. het grondwater moet voorkomen. In deze filosofie moet tijdig gereageerd kunnen worden op een plotseling optredende lekkage van de onderafdichting.

Hieruit vloeit voort dat een overschrijding van de toetswaarde kan wijzen op een lekkage van de onderafdichting. Tweemaal achtereenvolgend overschrijden van de toetswaarde betekent dan dat er al minimaal een jaar lekkage optreedt en ingrijpen op korte termijn nodig is. De tijdschaal voor optreden van lekkage en het nemen van maatregelen betreft dus een jaar tot enkele jaren.

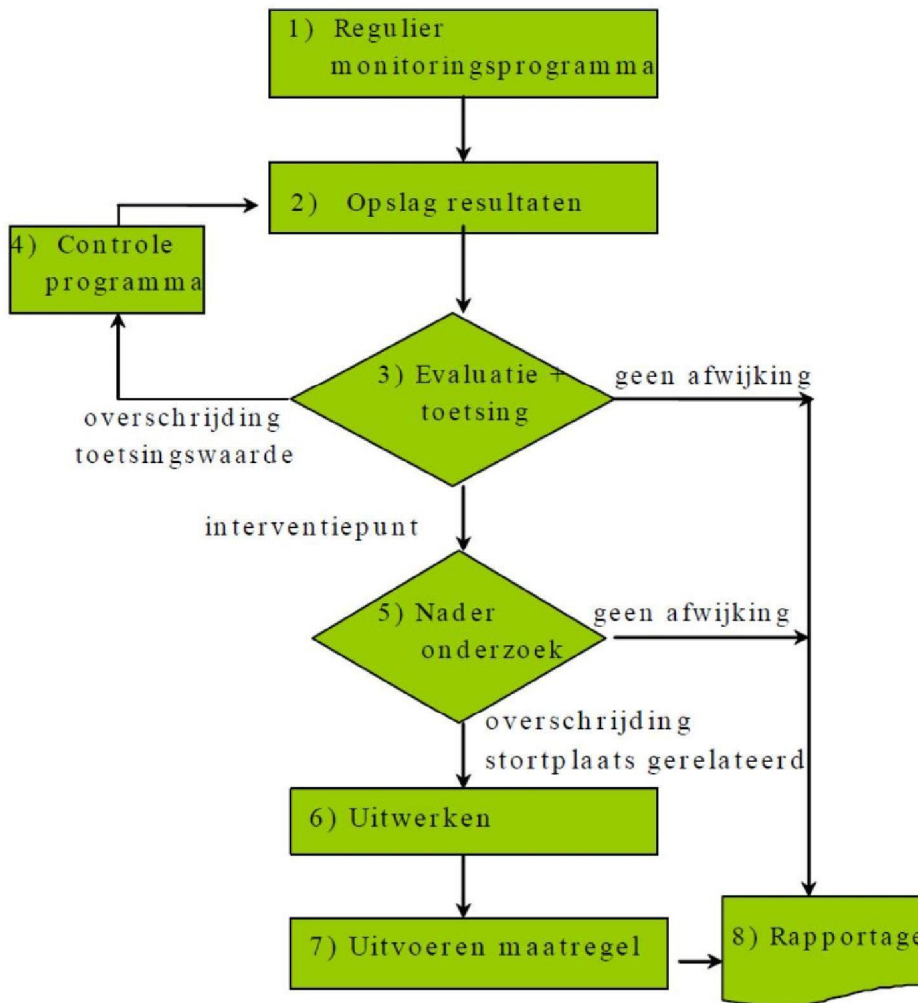
Omdat stortplaats Doonweg geen onderafdichting heeft, het grondwater rond de stort al ruim 30 jaar gemonitord wordt en er al ruim 20 jaar niet meer gestort wordt is hier sprake van een andere situatie, met een tijdschaal van ca. 30 jaar voor het volgen van de beïnvloeding van het grondwater door stortpercolaat. De tijdschaal voor het volgen van de beïnvloeding van het grondwater door percolaat uit de staalslakken is echter slechts enkele jaren.

Dit betekent dat de definitie van het interventiepunt volgens de uitwerking van in de Uitvoeringsregeling Stortbesluit beschreven systematiek genuanceerd dient te worden om recht te doen aan de historie van het percolatieproces in deze stortplaats en de daaraan gerelateerde resultaten van monitoring van het grondwater. Kort gezegd: de eventuele overschrijdingen van de toetswaarde voor een aan stortpercolaat gerelateerde parameter is niet het enige element dat bepaald of ingrijpen nodig is, c.q. het interventiepunt bereikt is. De meetwaarden dienen tevens beoordeeld te worden tegen het licht van de meethistorie voor de betreffende parameter. Het is namelijk best mogelijk dat de gemeten overschrijding past binnen de natuurlijke fluctuaties van de waarde van de parameter.

Bij het bereiken van het interventiepunt dienen vervolgstappen worden genomen (uitgewerkt in een urgentieplan).

5.1.3 Beslismodel

Het beslismodel is een combinatie van alle controles op de referentiemeetpunten en is mede gebaseerd op de Uitvoeringregeling Stortbesluit (Art. 14a). Het model is als een stroomschema weergegeven in figuur 9.



Figuur 9 Beslismodel Urgentieplan

De diverse stappen van het beslismodel worden navolgend toegelicht.

1. Reguliere monitoring: De reguliere monitoring is beschreven in paragraaf 4.3 van dit document.
2. Opslag resultaten: De meetresultaten worden digitaal opgeslagen in een database, zodat bewerkingen en grafische weergaves van de volledige meethistorie gegenereerd kunnen worden.
3. Evaluatie en toetsing: De analyses worden getoetst en geïnterpreteerd in de jaarlijkse monitoring rapporten. Bij de interpretatie worden ook de resultaten van referentiemeetpunten en tijdstippen betrokken. Indien geen afwijking wordt geconstateerd, wordt stap 8 doorlopen. Bij de eerste constatering van een overschrijding van de toetsingswaarde wordt overlegd met een ter zake kundige over de mogelijke oorzaak van de afwijking en wordt stap 4 doorlopen. Nadat het interventiepunt is bereikt, wordt stap 5 doorlopen.
4. Controleprogramma: Als de oorzaak van de afwijking niet direct duidelijk is, wordt het controleprogramma opgestart en wordt een herbemonstering en -analyse uitgevoerd voor de parameters die boven de toetsingswaarden zijn aangetoond. Via stap 2 en 3 worden de resultaten opnieuw beoordeeld.
5. Nader onderzoek: Indien bij herbemonstering wederom de toetsingswaarde wordt overschreden, wordt, zoals in artikel 14a lid 5 van de uitvoeringsregeling is aangegeven, door een ter zake kundige onderzocht of daadwerkelijk deze overschrijding afkomstig is van de stortplaats. In de argumentatie ten aanzien van deze vaststelling worden alle beschikbare onderzoeksresultaten betrokken met inbegrip van een beschouwing van de tijd-concentratielijnen en specifieke expertise ten aanzien van de aard van de verontreiniging. Pas dan zal worden bepaald wat de verder

te nemen maatregelen dienen te zijn om de optredende verontreiniging te beperken en wordt stap 6 doorlopen. Indien deze noodzaak niet aanwezig is, wordt stap 8 doorlopen.

6. **Uitwerking Plan van Aanpak (PvA)** : Voor de concrete uitwerking van de gekozen vervolgmaatregelen dient binnen een jaar een concreet PvA te worden opgesteld, bestaande uit een stappenplan inclusief termijnen. In dit PvA kunnen (meerdere) beheersmaatregelen worden opgenomen. In paragraaf 5.1.4 zijn de voor stort Doonweg relevante maatregelen op hoofdlijnen beschreven. Zodra duidelijk is dat het interventiepunt bereikt is vindt direct overleg plaats met het Bevoegd Gezag over de noodzaak een aard van de maatregelen om de dreigende negatieve beïnvloeding van het grondwater te beheersen. De te nemen maatregelen worden beschreven in het op te stellen urgentieplan.
7. **Uitvoeren maatregel**: Nadat overeenstemming is bereikt over de in het urgentieplan beschreven beheersmaatregelen wordt gestart met de maatregel (zie paragraaf 5.1.4).
8. **Rapportage**: Indien een beheersmaatregel wordt ingezet, zullen de resultaten periodiek aan de provincie worden gerapporteerd. Deze rapportage vindt bij voorkeur plaats als onderdeel van het jaarlijkse monitoring rapport. Indien de aard van de problematiek daar om vraagt kan ook voor een meer frequente rapportage buiten het monitoring rapport worden gekozen – e.e.a. in afstemming met het bevoegd gezag.

5.1.4 Maatregelen bij bereiken van het interventiepunt

De in het urgentieplan beschreven potentiële maatregelen op hoofdlijnen zijn:

- **Intensiveren van de monitoring**: Bij beperkte of lokale negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit zal de monitoring worden geïntensiveerd zodat een beter beeld wordt gevormd van de problematiek en daarmee van de noodzaak tot ingrijpen.
- **Natural attenuation (NA)**: Na ofwel het ontstaan van een stabiele situatie door natuurlijke processen in de bodem is een in de bodemsanering veel en effectief toegepaste strategie
- **Beheersing van het grondwater door geohydrologische isolatie** (middels diepdrainage of bemaling). Bij deze aanpak moet verontreinigd grondwater opgepompt en gezuiverd worden. Het effect van de maatregel dient middels monitoring gevolgd te worden om te kunnen beoordelen in hoeverre de maatregel effectief is.

Andere beheersmaatregelen zijn gezien de aard en historie van deze stortplaats niet realistisch.

5.1.5 Plan van aanpak (PvA)

In het op te stellen PvA komen de volgende elementen aan de orde:

- De aard en omvang van de grondwaterverontreiniging
- Analyse van de aan de verontreiniging gerelateerde risico's
- Uitwerking van de beheersmaatregel, naar aanpak, omvang, kosten en ruimtebeslag
- Methode van monitoring / verslaglegging van de maatregel

5.1.6 Tijdschema realisatie beheersmaatregelen

Voordat er beheersmaatregelen in uitvoering kunnen gaan moeten eerst een aantal stappen (zie beslismodel) worden doorlopen. Navolgend zijn de stappen en bijbehorende termijnen beschreven:

Stap	Omschrijving	Termijn
1	Nader onderzoek	5.1.2e 1 maanden na bereiken interventiepunt
2	Oriënterend overleg met overheid en eventuele belanghebbenden	Eén tot 3 maanden na bereiken interventiepunt
3	Opstellen PvA (concept)	Binnen 3 maanden na afronden nader onderzoek
4	Definitief maken PvA	5.1.2e 14 weken na bespreken met de overheid
5	Start Beheersmaatregel	Binnen 3 maanden na akkoord op PvA

5.2 Overige acties

In het urgentieplan staan de acties beschreven die voortvloeien uit de in het kader van de monitoring verkregen onderzoeksresultaten.

Er kunnen echter ook andere redenen zijn om in actie te komen. Het gaat hierbij met name om situaties die optreden als de monitoring niet geheel volgens plan uitgevoerd kan worden.

Te denken valt aan de volgende situaties:

1. Een of meer monitoring filters zijn beschadigd en kunnen definitief niet meer bemonsterd worden.
2. Een of meer monitoring peilbuizen zijn tijdelijk niet bereikbaar door onvoorziene externe factoren, zoals werkzaamheden door derden

Ad. 1: Als een monitoring filter niet meer beschikbaar is, dan dient hiervoor een vervangend filter te komen. Arcadis doet hiervoor binnen 6 weken na de uitvoering van de monitoring ronde een voorstel aan het bevoegd gezag. Dit voorstel zal inhouden het opnieuw plaatsen van het niet meer beschikbare filter of het vervangen van het filter door een van de filters die als reserve zijn aangemerkt in tabel 1.

5.1.2e 2: Als een filter tijdelijk niet beschikbaar is dan moet beoordeeld worden of het zinvol en nodig is om de bemonstering en analyse van het grondwater tussentijds alsnog uitgevoerd moet worden. Bij de beoordeling hiervan spelen de volgende aspecten een rol:

- Is bemonstering ruim voor de volgende geplande monitoring ronde fysiek mogelijk?
- Is de bemonstering voor het verkrijgen van inzicht in de trend van de te meten parameters van aanzienlijk belang? Of is er sprake van stabiele trends voor de gemeten parameters, zodat ontbreken van 1 meetmoment niet of nauwelijks impact heeft.
- Ontbreken resultaten voor slechts één of twee filters? Of gaat het om meerdere filters?

Arcadis zal binnen 6 weken na het uitvoeren van de monitoring ronde een gemotiveerd voorstel doen aan het bevoegd gezag.

6 Referenties

De volgende documenten zijn van belang voor het monitoringplan voor stortplaats Doonweg:

1. Beschikking provincie Gelderland Wet Milieubeheer, nummer MW93.35874, 22 februari 1996
2. Ambtshalve wijziging vergunning wet Milieubeheer, provincie Gelderland, 8-10-2009, kenmerk MPM15386/2008/017858.
3. Stort Doonweg, grondwatermonitoringsplan, Arcadis, 29-05-2009, kenmerk 074152893:0.2.
4. Plan van Aanpak aanbrengen tijdelijke afdekking stortplaats Doonweg Eerbeek, Tauw, 18-03-2019, kenmerk R002-
5.1.2e
5. Beoordeling plan van aanpak aanbrengen tijdelijke afdekking stortplaats, Omgevingsdienst Regio Nijmegen, OD50/W.Z18.100695.01/D190226567, 23 april 2019
6. Werkomschrijving voor het aanbrengen van een tijdelijke afdeklaag op de voormalige stortplaats aan de Doonweg te Eerbeek, met bijbehorende werken, Tauw, 9-08-2019, kenmerk 5.1.2e
7. Analyse situatie stort Doonweg, Arcadis, 25 oktober 2021
8. Jaarrapportage 2019 voormalige stort, 1e fase Doonweg te Eerbeek, Milon, 24-01-2020, project 20151731-8
9. Jaarrapportage 2020 voormalige stort Doonweg te Eerbeek, Milon, 24-02-2021, project 20151731-9
10. Jaarrapportage 2021 voormalige stort Doonweg te Eerbeek, Milon, 19-01-2022, project 20211344
11. Jaarrapportage 2022 voormalige stort Doonweg te Eerbeek, Milon, 12-01-2023, project 20221028
12. Zakkingsprognose Stortplaats Doonweg te Eerbeek, Terradvies, April 2022, rapport 220331-01
13. Waterbalans Stort Doonweg, Terradvies, april 2022, rapport 220412-03
14. Stortplaats Doonweg – Bepaling Toets- en signaalwaarden grondwater, Statistische onderbouwing en trendanalyse, Terradvies, april 2022, rapportnummer 220428-02
15. Urgentieplan stort Doonweg, Arcadis, 2 juli 2009, referentie 074207756:02
16. Onderzoek naar de samenstelling van Stort Doonweg te Eerbeek, Oranjewoud, projnr. 201428, rev 02, maart 2010

Bijlage A Situatieschets met locatie peilbuizen monitoring netwerk

Bijlage B Bodemopbouw en Geohydrologie

Bijlage C Weergave nulsituatie barium, strontium, aluminium en vanadium op kaart

Bijlage D Boorstaten nieuw geplaatste peilbuizen

Bijlage E Schetsen situatie na aanbrengen staalslakken

Colofon

STORTPLAATS DOONWEG TE EERBEEK
GRONDWATER MONITORINGPLAN

KLANT

Stort Doonweg BV

AUTEUR

5.1.2e

PROJECTNUMMER

30163980

ONZE REFERENTIE

QJ7A6FCST5ND-1887854468-205:3

DATUM

31 juli 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

5.1.2e

Consultant Soil Consultancy & Remediation

5.1.2e

Consultant Soil Consultancy & Remediation

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op

