Keuring isolatielaag rivierduin Kaliwaal

Definitief

Kaliwaal B.V.

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 2 november 2012

Verantwoording

Titel	:	Keuring isolatielaag rivierduin Kaliwaal
Projectnummer	:	319577
Referentienummer	:	GM-0079960
Revisie	:	D0
Datum	:	2 november 2012

Auteur(s)	:	ir. [redacted]
E-mail adres	:	[redacted]@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	[redacted]
Paraaf gecontroleerd	:	[redacted]
Goedgekeurd door	:	[redacted]
Paraaf goedgekeurd	:	[redacted]
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. Velperweg 26 6824 BJ Arnhem Postbus 485 6800 AL Arnhem T +31 [redacted] F +31 www.grontmij.nl

44652675 0034

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgevoerde werkzaamheden	5
3	Resultaten	6
3.1	Boorprofielen	6
3.2	Doorlatendheidsmetingen	6
3.3	*Milieuhygiënische kwaliteit*	6
4	Samenvatting en conclusies	8

Bijlage 1: Boringen geconsolideerde sedimentatielaag

Bijlage 2: Boorprofielen

Bijlage 3: Resultaten doorlatendheidsmetingen

Bijlage 4: Analysecertificaten

Bijlage 5: Toetsingsresultaten

1 Inleiding

In 2007 heeft Grontmij een onderzoek uitgevoerd naar de geconsolideerde sedimentlaag in de Kaliwaal[1]. Hieruit is naar voren gekomen dat bij het rivierduin onvoldoende laagdikte geconsolideerd slib aanwezig is. Dit is weergegeven als rode stippen op tekeningnr. 44A51833 (zie bijlage 1).

Inmiddels is een dikke laag kleiige baggerspecie aangebracht. Voorliggend onderzoek heeft als doel te verifiëren of de aangebrachte specie voldoet als isolatielaag. Conform het stortplan[2] dient de isolatielaag te bestaan uit minimaal 1 m geconsolideerd slib of een 1 m dikke kleilaag (materiaal uit groep I).

[1] Rapport "Geconsolideerde sedimentatielaag Kaliwaal, aanvullende onderzoek" , 9 maart 2007

[2] Rapport "Kaliwaal, Stortplan eerste vulfase", 27 november 2009, ref. 99051182

2 Uitgevoerde werkzaamheden

Het onderzoek is uitgevoerd ter plaatse van het onderwatertalud (tot NAP + 1m) van het rivierduin, in de noordoosthoek van de Kaliwaal. Het onderzoek heeft bestaan uit:

1. het verrichten van 16 boringen tot 3 m –waterbodem ter plaatse van rode stippen, waarbij de laagdikte van het geconsolideerde slib is beoordeeld;
2. het uitvoeren van 4 doorlatendheidsmetingen aan ongeroerde monsters (steekbussen) door Fugro GeoServices B.V. – Laboratorium voor Infra- en Geotechniek te Arnhem;
3. het uitvoeren van chemische analyses ter bepaling van de milieuhygiënische kwaliteit van de aangebrachte baggerspecie.

3 Resultaten

3.1 Boorprofielen

De boorprofielen van de uitgevoerde boringen zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de boorprofielen blijkt dat bij de boringen S13, S14, S15, S20, S21, S26a, S27 en S42 een geconsolideerde, uiterst siltige kleilaag is aangetroffen. Dit betreft de boringen in het talud van het rivierduin. De dikte van de kleilaag bedraagt minimaal 3 meter.

Bij de overige boringen (S07, S10, S18, S19, S25, S26, S32 en S37), in het zuidoostelijke talud van de noordoosthoek, is geen geconsolideerde kleilaag geconstateerd. Het bodemprofiel bestaat bij deze boringen uit matig grof zand, plaatselijk afgedekt met een kleilaagje van circa 20 cm dik.

Omdat bij boring 26 geen geconsolideerde kleilaag werd aangetroffen, is in de directe nabijheid een nieuwe boring (26a) geplaatst. Bij deze boring is wel een geconsolideerde sliblaag aangetroffen. De afwezigheid van de geconsolideerde kleilaag is dus beperkt tot één incidentele boring.

3.2 Doorlatendheidsmetingen

Van een viertal steekbusmonsters van de geconsolideerde kleilaag zijn doorlatendheidsmetingen verricht. Het betreft de monsters van de boringen S13, S14, S20 en S26a (aangegeven met een zwart opgevuld monstertraject in de boorprofielen). De resultaten van de doorlatendheidsmetingen zijn opgenomen in bijlage 3. In tabel 3.1 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 3.1 Resultaten doorlatendheidsmetingen

Monsternummer	Boring	Diepte (m – waterspiegel)	Waterdoorlatendheid (m/s)
1	S13	6,50	5,0E-9
2	S14	6,95	8,0E-9
3	S20	5,15	1,3E-8
4	S26a	6,10	1,9E-8

Uit de tabel blijkt dat de doorlatendheid van de aangebrachte kleilaag zeer klein is: tussen de 0,00043 en 0,00164 m/dag. Dergelijke doorlatendheden zijn kenmerkend voor goed verdichte klei. De gemeten doorlatendheden bevestigen dat sprake is van een geconsolideerde kleilaag.

3.3 Milieuhygiënische kwaliteit

Er zijn drie mengmonsters geanalyseerd op het waterbodempakket (C1). De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4 en de resultaten van de toetsing aan de normen van het Besluit bodemkwaliteit zijn opgenomen in bijlage 5. Tabel 3.2 geeft de samenstelling van de mengmonsters en de klasse-indeling op basis van de analyseresultaten.

Tabel 3.2 ***Resultaten milieuhygiënische analyses van de aangebrachte isolatielaag***

Mengmonster	Boring	Lutum %	Org. st %	Kwaliteitsklasse	Klassebepalende parameters
MM1	S20+S27	6,3	5,5	B	nikkel, HCB[1)], PCB's
MM2	S21+S13	6,0	6,7	B	nikkel, HCB, PCB's
MM3	S14+S15	8,4	6,7	B	nikkel, HCB

1) *HCB: hexachloorbenzeen*

Uit de tabel blijkt dat alle drie mengmonsters worden ingedeeld in klasse B op basis van nikkel, hexachloorbenzeen en PCB's. De organische stofgehalten voldoen aan de eisen van groep I van het stortplan (minimaal 5% organische stof), de lutumgehalten voldoen niet aan de eis (minimaal 20% lutum). Omdat het aangebrachte materiaal voldoende geconsolideerd is, is de isolerende werking van de aangebrachte laag voldoende.

4 Samenvatting en conclusies

De resultaten van het onderzoek kunnen als volgt worden samengevat:

- het onderwatertalud van het rivierduin is voorzien van een voldoende dikke kleilaag. Ter plaatse van het zuidoostelijk talud van de Kaliwaal is geen kleilaag aangetroffen;
- de dikte van de kleilaag bedraagt minimaal 3 m en voldoet daarmee aan de eisen uit het stortplan (minimaal 1 m dik);
- de kleilaag is voldoende geconsolideerd, de waterdoorlatenheid ligt in de ordergrootte van $1x10^{-9}$ tot $1x10^{-8}$ m/s;
- de aangebrachte kleilaag wordt ingedeeld in waterbodemklasse B.

Geconcludeerd wordt dat het onderwatertalud (tot NAP +3 m) van het rivierduin voorzien is van een isolatielaag die voldoet aan de eisen van het stortplan. Op het zuidoostelijke talud in de noordoosthoek van de Kaliwaal bevindt zich geen geconsolideerde kleilaag.

Bijlage 1

Boringen geconsolideerde sedimentatielaag

E GECONSOLIDEERDE SEDIMENTATIELAAG

DIKTE > 1m

DIKTE < 1m

NAP +1 EN +3m LIJN VOLGENS VERGUNNING

NAP +1 EN +3m LIJN METING 2007

BORING

GEPROJECTEERDE KADE

A

B

C

D

-5.00m

-10.00m

+434.250

+434.000

166 750

166 500

Status: CONCEPT

Grontmij

Project: GECONSOLIDEERDE SEDIMENTATIELAAG KALIWAAL

Opdrachtgever: [redacted]

Onderdeel: DIKTE GECONSOLIDEERDE SEDIMENTATIELAAG PER BORING

Grontmij Nederland bv
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
W www.grontmij.com