

NOTITIE

PROJECT : Plan Eiland van Heesen te Leerdam
PROJECTNUMMER : P11-0193

ONDERWERP : Notitie advies waterhuishouding
:
DATUM : 17 juli 2014
PLAATS : ELST (Gld.)
OPGESTELD DOOR : H.W. Boom

Algemeen

In opdracht van Staton Bouw is ons bureau betrokken bij de waterhuishouding van plan 'Eiland van Heesen' te Leerdam.

Het plan behelst de nieuwbouw van 18 appartementen, inclusief de aanleg van de daarbij behorende infrastructuur. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt ca. 0,26 ha.

Om de toestand van de bodem in beeld te krijgen is gebruik gemaakt van het "Geohydrologisch onderzoek plan Eiland van Heesen te Leerdam", d.d. 26 augustus 2011, door BOOT organiserend ingenieursburo. Deze rapportage is als bijlage toegevoegd.

Voor oppervlakken en inrichting van het plangebied wordt verwezen naar tekeningen KE11-0193-001, blad 01 en blad 02 d.d. 17 juli 2014.

Hieronder zijn de uitgangspunten beschreven m.b.t. de berekeningen t.b.v. de waterhuishouding van bovengenoemd project.

Uitgangspunten

- ▶ Herhalingstijd bui (1): 1x per 10 jaar + 10%
 - Droogleggingseisen (Waterschap Rivierenland):
 - 1,00 m onder bebouwing (met kruipruimte)
 - 0,70 m onder wegen
 - 0,50 m onder tuinen/groenstroken
- ▶ Herhalingstijd bui (2): 1x per 100 jaar +10%
 - Droogleggingseisen (Waterschap Rivierenland):
 - Inundatie 0,0 m -mv
- ▶ Grondwaterstanden:
 - GHG: 0,40 m -NAP
 - GLG: 0,80 m -NAP

- ▶ Peilbesluit (conform opgave waterschap):
 - Westelijke watergang: peilvak 'Nieuw Schaijk Hoog'
 - Zomerpeil: 0,25 m -NAP
 - Winterpeil: 0,35 m -NAP
 - Oostelijke en zuidelijke watergang: peilvak 'Nieuw Schaijk & Loosdorp'
 - Zomerpeil: 0,42 m -NAP
 - Winterpeil: 0,52 m -NAP
- ▶ Maximale peilopzet in watergangen bij T=10+10% 0,20 m
- ▶ Huidige maaiveldhoogte: 0,50 m à 1,10 m +NAP
- ▶ Toekomstige maaiveldhoogte: circa 1,30 m + NAP
- ▶ Vanaf het maaiveld is een uit afwisselend klei, veen en zandige laagjes bestaande toplaag aanwezig tot een diepte van circa 8,0m -maaiveld. Tot een diepte van ca. 50 m -maaiveld wordt vervolgens een grof zandpakket aangetroffen. Hieronder zijn afwisselend zand en kleipakketten aanwezig tot een diepte van ca. 100 m -maaiveld;
- ▶ In de huidige situatie worden de A-watergangen middels een maaiboot tot aan de waterlijn door het waterschap onderhouden. De oevers worden door de gemeente c.q. aangrenzende perceeleigenaren onderhouden;
- ▶ De huidige profielen van de A-watergang mogen niet worden verkleind, om afvoercapaciteit van de watergangen te behouden;
- ▶ A-watergangen hebben een beschermingszone van 5 meter (weerszijden), hier zijn beperkte activiteiten toegestaan (watervergunning benodigd);
- ▶ Relatief 'schone' verharde oppervlakken (anders dan marktterreinen, industrieterreinen etc.) behoeven geen voorzuivering en mogen rechtstreeks op de watergang te worden aangesloten. Ontvangende watergang c.q. -partij dient voldoende capaciteit te hebben;
- ▶ Doodlopende watergangen dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden;
- ▶ Ter plaatse van bebouwing in het water dient minimaal 1,0 meter waterdiepte aanwezig te zijn. Hiermee wordt snelle ontwikkeling van rietvegetatie etc. voorkomen;
- ▶ Voor de waterkwaliteit en onderhoudbaarheid van watergangen geen bomen in het talud plaatsen (waterschap);
- ▶ Op doorlopende waterpartij een HWA-uitstroompunt projecteren, om waterkwaliteit te bevorderen;
- ▶ Gemeente geeft aan de aanleg van wadi's niet goed te keuren;
- ▶ Waterschap geeft aan voor berging in HWA-riolen in principe geen vergunning te verlenen.

In tabel 1 is een overzicht weergegeven van de toekomstige oppervlakken binnen de planlocatie.

Tabel 1 Overzicht diverse oppervlakken

TYPE OPPERVLAK	VERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	OPPERVLAKTE (%)
Dakoppervlak (verhard)	970	-	25
Rijbaan en trottoirs	485	-	30
Parkeervoorzieningen	280	-	2
Groen	-	655	10
Water (op waterlijn)	-	210	22
Subtotaal	1.735	865	
Totaal	2.600		100

In de bestaande situatie is een verhard oppervlak van circa 450 m² (250 m² dakoppervlak en 200 m² verharding) aanwezig, dat zal worden verwijderd. Waterschap Rivierenland hanteert een vrijstelling van 500 m², waarmee de totale toename van het verharde oppervlak ($1.735 - 450 - 500 = 785$ m²) bedraagt.

Om de toename van het verharde oppervlak te compenseren, dient een retentievoorziening te worden gerealiseerd. Tevens dient compensatie (245 m²; ca. 70 m lengte, gemiddelde waterbreedte 3,5 m) voor de te dempen B_(min)-watergang aan de oostelijke planrand te worden gerealiseerd. Het voorstel voor de retentievoorziening is hieronder omschreven.

Voorstel omgang hemelwater

Vanwege de relatief hoge grondwaterstand en de aanwezigheid van klei en veen in de bodem, kan het infiltreren van hemelwater naar de ondergrond niet worden gegarandeerd. De benodigde ruimte om het afstromende hemelwater te bergen kan aan de zuidwestzijde van het plangebied worden gevonden in de vorm van oppervlaktewater (zie tekening).

Hemelwater, afkomstig van daken, kan gezien de positionering rechtstreeks worden aangesloten op het oppervlaktewater. Voorgesteld wordt om afstromend hemelwater, afkomstig van verhardingen, middels kolken aan te sluiten op het aan te leggen hemelwaterstelsel. Deze kan m.b.v. een uitstroomvoorziening uitstromen in het geprojecteerde oppervlaktewater c.q. de retentievijver aan de zuidwestzijde van het plangebied.

Het hemelwater van de afstromende oppervlakken wordt geacht relatief schoon te zijn en kan rechtstreeks afstromen naar het oppervlaktewater. Het hemelwater stroomt in de doodlopende vijverpartij langs de Schaikseweg, waardoor doorstroming c.q. verversing bij neerslag wordt bevorderd.

De bestaande, oostelijk gelegen, B_(min)-watergang wordt deels gedempt (ca. 245 m²). In overleg met gemeente en waterschap wordt deze B_(min)-watergang in oostelijke richting opgeschoven. Om dezelfde berging te kunnen realiseren, wordt dezelfde breedte op de waterlijn aangehouden als in de bestaande watergang aanwezig is.

Berekening berging

Voor het bepalen van de benodigde waterberging binnen het plangebied wordt gebruik gemaakt van de vuistregels van het waterschap;

- | | |
|--|------------------------|
| ▸ Te realiseren berging bij T=10+10%: | 436 m ³ /ha |
| ▸ Te realiseren berging bij T=100+10%: | 664 m ³ /ha |

Het dempen van een deel van de B_(min)-watergang en de toename aan verhard oppervlak zal gecompenseerd worden in de vorm van waterberging in oppervlaktewater. De benodigde berging voor het plangebied bedraagt hiermee:

- Bui T=10+10%:
 - 0,08 ha x 436 m³ = 35 m³

- Bui T=100+10%:
 - $0,08 \text{ ha} \times 664 \text{ m}^3 = 53 \text{ m}^3$

In tabel 2 is de extra beschikbare berging berekend (voor verdeling van oppervlakken, zie tekening):

Tabel 2 Beschikbare berging

BERGINGSMEDIUM	OPPERVLAKTE OP WATERLIJN [M ²]	OPPERVLAKTE BIJ GEACCEP- TEERDE PEILOPZET [M ²]	GEACCEP- TEERDE PEILOPZET [M ¹]	INHOUD [M ³] T=10+10%	INHOUD [M ³] T=100+10%
Watergang c.q. vijverpartij	210	240	0,20	45	
	210	285	0,50		124

Uit bovenstaande berekening blijkt dat bij zowel een bui T=10+10% als T=100+10% voldoende berging beschikbaar is in het te realiseren oppervlaktewater, ter compensatie van de uitbreiding van het verharde oppervlak.

Daarnaast wordt een nieuwe watergang ontgraven t.b.v. de te dempen B_(min)-watergang, deze heeft een oppervlakte op de waterlijn van ca. 250 m². Hiermee is de demping van de bestaande B_(min)-watergang (ca. 245 m²) voldoende gecompenseerd.

Met bovenstaande conclusies zijn de bergingseisen van het waterschap gewaarborgd.

Beheer en onderhoud

Het natte gedeelte van de A-watergangen wordt in de huidige situatie door het waterschap varend onderhouden. De taluds, tot 1,0 meter beneden zomerpeil, en naastgelegen beschermingszone van deze watergangen dienen door de aangrenzende perceeleigenaren onderhouden te worden. Deze situatie zal in de toekomst ongewijzigd blijven.

De aan te leggen watergang c.q. bergingsvijver aan de zuidzijde zal een B-status verkrijgen (conform opgave waterschap). Dit aangezien hiermee de meeste flexibiliteit in onderhoud, voor de ontwikkelaar en gemeente, in en om de vijver voorhanden is.

Voorgesteld wordt om een dam, zonder duiker, toe te passen als toegang naar het terrein. De te verleggen B_(min)-watergang aan de oostzijde van het plangebied zal hierdoor niet in open verbinding met de aan te leggen bergingsvijver aan de zuidwestzijde van het plangebied komen te staan. Hiermee wordt voorkomen dat de scheiding tussen de twee peilvakken wordt doorbroken.

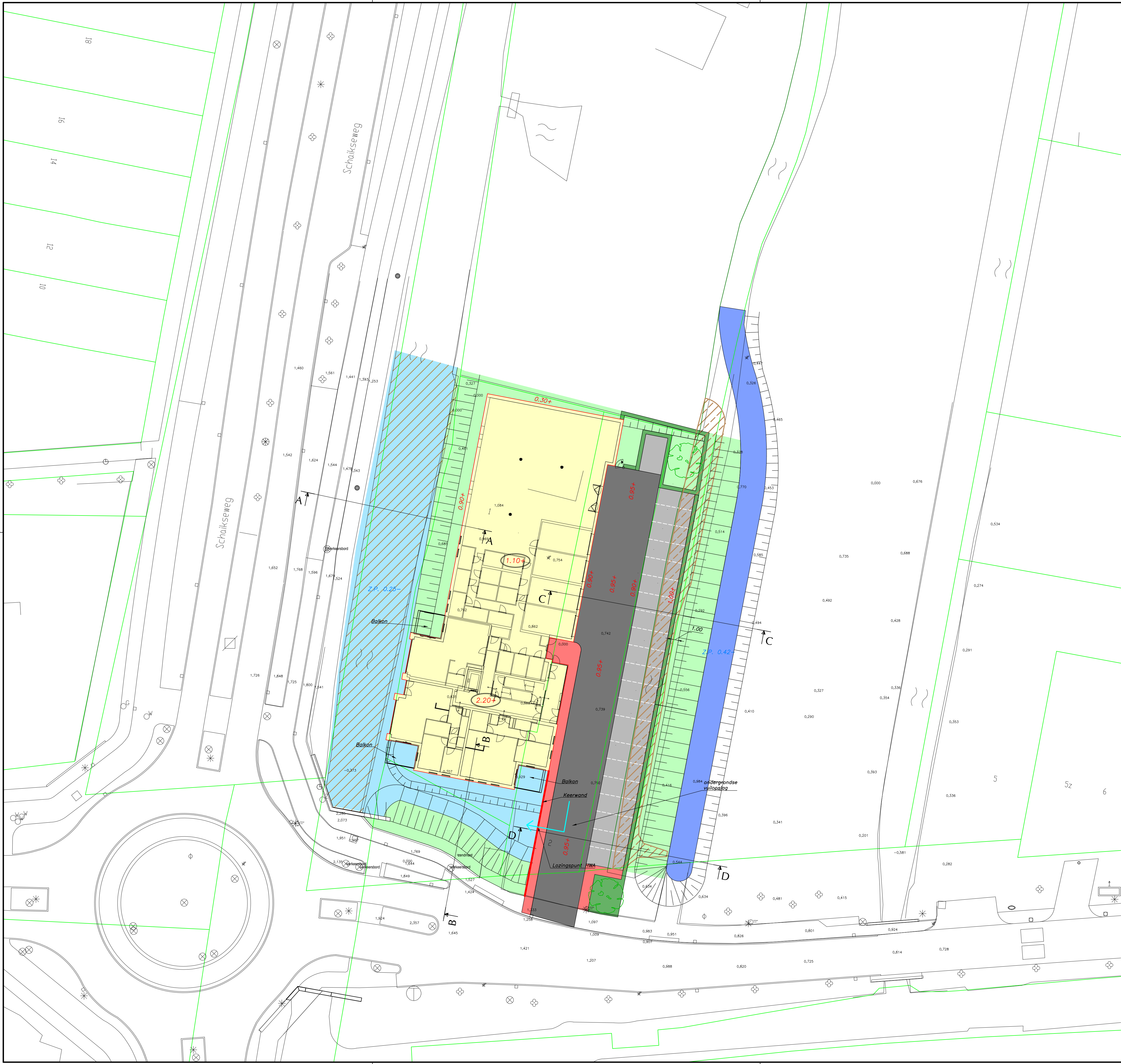
In de beschermingszone (5,0 m) langs de westelijke A-watergang is het appartementencomplex geprojecteerd. Deze kan worden toegestaan middels een watervergunning, mits aangetoond kan worden dat onderhoud door de perceeleigenaar kan worden uitgevoerd.

Tussen de gevel van appartementencomplex en de westelijk gelegen A-watergang is een talud voorzien met daarop een onderhoudspad van 1,5m breed. Onderhoud van het talud zal hier handmatig door de perceeleigenaar uitgevoerd kunnen worden.

Het onderhoud van de zuidwestelijk gelegen waterpartij zal in de toekomstige situatie door of namens de toekomstige eigenaar geschieden, deze zal hiervoor verantwoordelijk worden gesteld. Het onderhoud kan vanaf de kant middels rijdend materieel worden uitgevoerd.

Om rietvorming c.q. algengroei in de bergingsvijver langs het appartementencomplex zoveel mogelijk te weren, wordt veiligheidshalve een waterdiepte van 1,5 m gehanteerd, over een breedte van 1,5 m. Hiermee wordt het onderhoud langs de gevel tot een minimum beperkt.

Langs de B-watergang aan de oostzijde van het plangebied is een beschermingszone van 1,0 m breed van toepassing. Deze zone is gemeten vanuit de boven insteek van de watergang en is vrij van obstakels.



LEGENDA

- Toekomstige situatie
- 6.15+ Geprojecteerde toekomstige hoogte in m t.o.v. NAP
 - 6.15+ Geprojecteerde toekomstige hoogte keerwand in m t.o.v. NAP
 - Z.P. 0.25- Geprojecteerd zomerpeil watergang
 - 6.40+ Geprojecteerd vloerpeilhoogte in m t.o.v. NAP
 - Geprojecteerde toekomstige bebouwing (970 m2)
 - Geprojecteerde uit te breiden verharding (415m2)
 - Geprojecteerde uit te breiden verharding (70m2)
 - Geprojecteerde uit te breiden verharding (280m2)
 - Groenvoorziening (585m2)
 - Haag (70m2)
 - Boom
 - Bestaande A-watergang
 - Bestaande B (min) watergang aanvullen met grond (op waterlijn 245 m2)
 - Te ontgraven B-watergang (op waterlijn 210m2)
 - Te ontgraven B (min) watergang (op waterlijn 250m2)
- Bestaande situatie
- Perceelgrens (Niet nauwkeurig)
 - Gemeten hoogte in m t.o.v. NAP



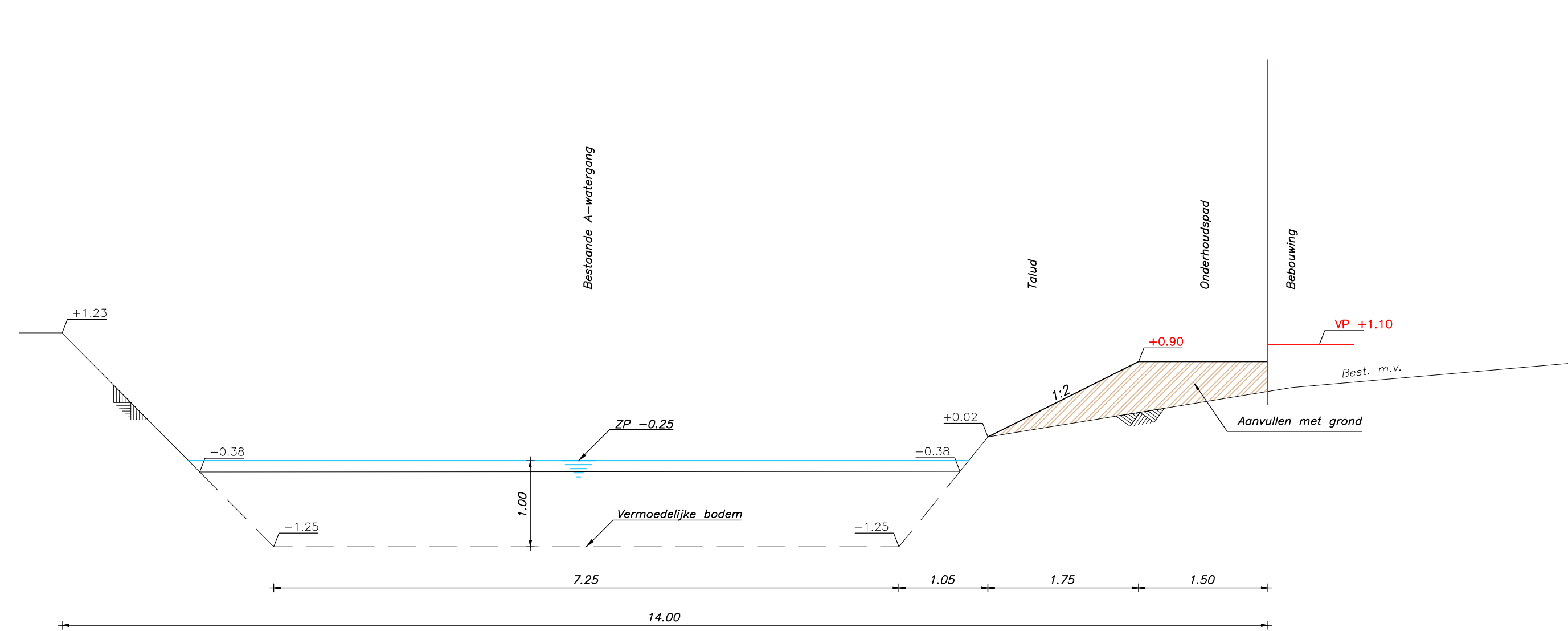
PROJECT : Plan Eiland van Heesen te Leerdam
ONDERWERP : Waterhuishouding
Situatie



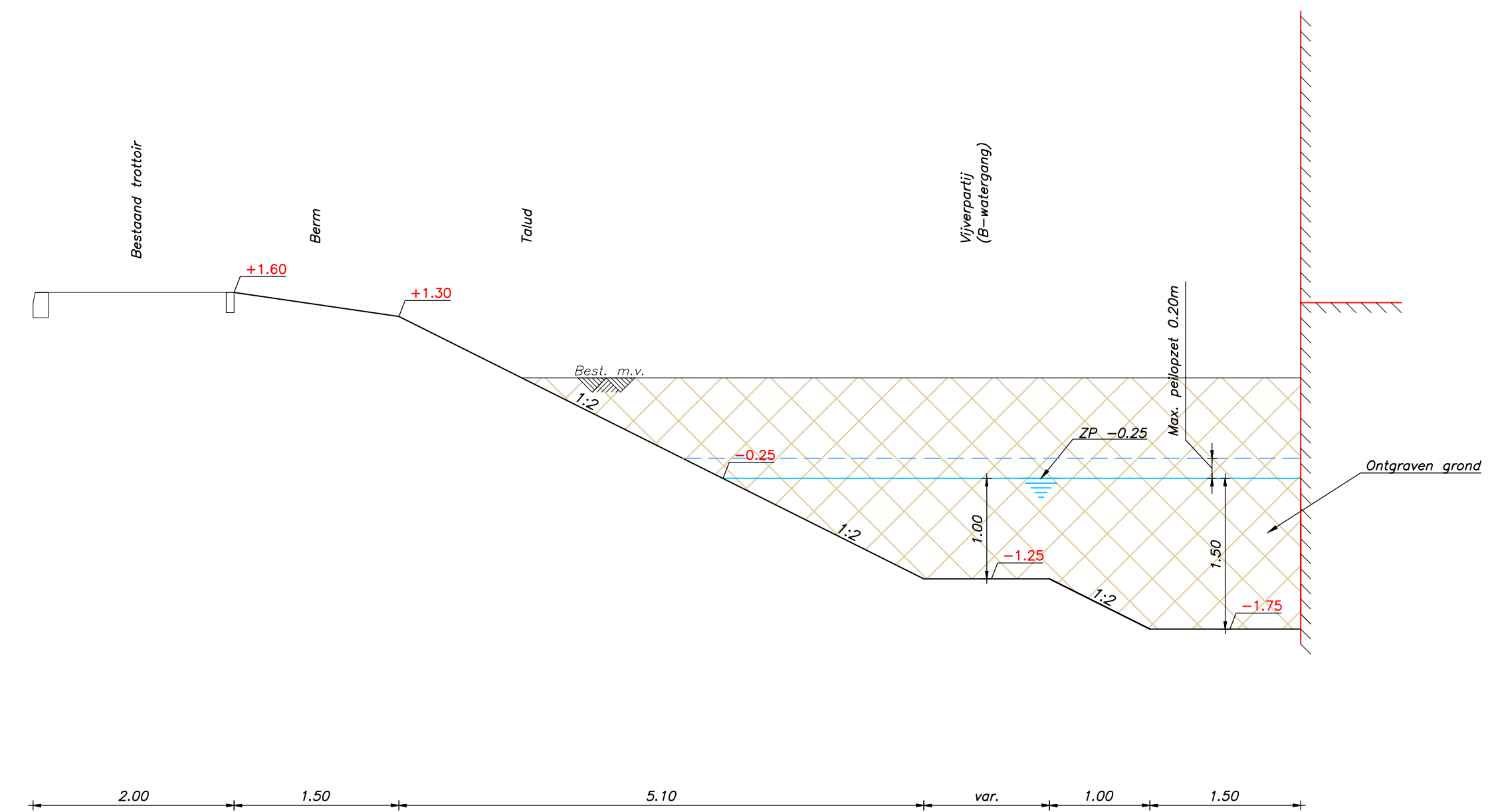
ruimtelijke informatie
ruimtelijke inrichting
ruimtelijk beheer

Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Elst (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
http://www.buroboot.nl

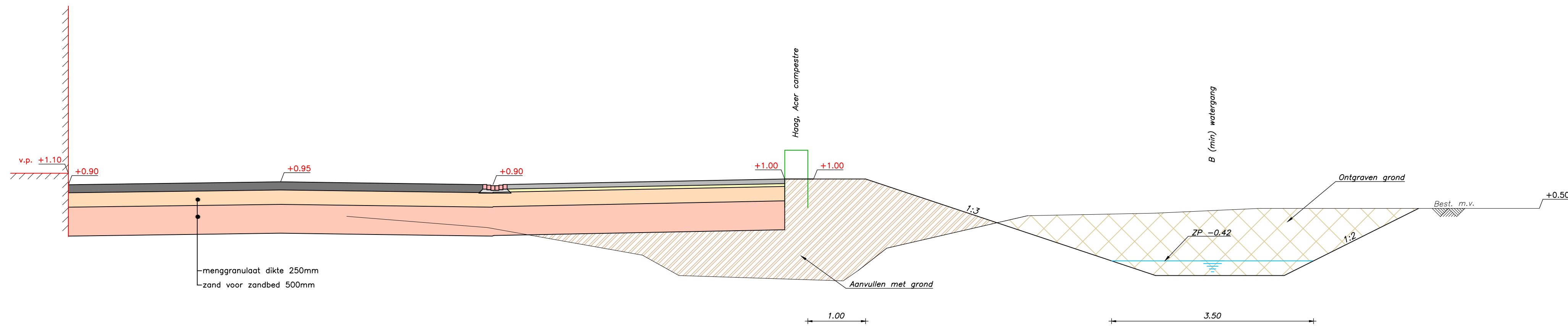
Wijzigingen		Tekeninggegevens	Status
Datum	Get.		
Datum	17 juli 2014	Bestand : KE11-0193-001 Blad : 01	☐ Ontwerp
Tekenaar	kdo		☒ Concept
Projectleider	mb		☐ Definitief
Schaal	1:250		☐ Voor uitvoering
Formaat	A1		☐ Revisie
			☐



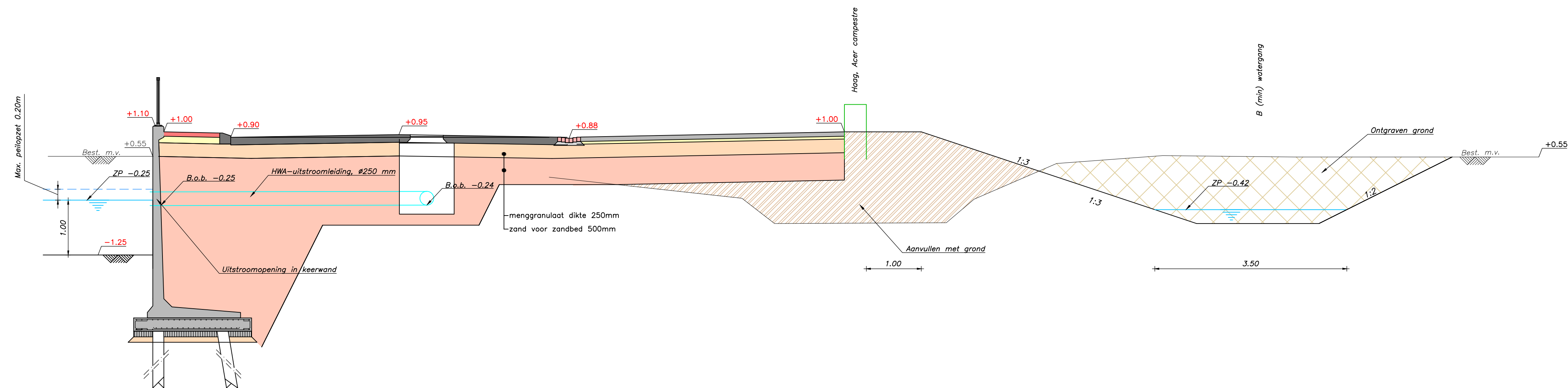
Doorsnede A-A
Schaal 1:50



Doorsnede B-B
Schaal 1:50



Doorsnede C-C
Schaal 1:50



Doorsnede D-D
Schaal 1:50



PROJECT : Plan Eiland van Heesen te Leerdam
ONDERWERP : Waterhuishouding Profielen



ruimtelijke informatie
ruimtelijke inrichting
ruimtelijk beheer

Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Elst (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
<http://www.buroboot.nl>

Wijzigingen
Datum Get.

Tekeninggegevens

Datum : 17 juli 2014
Tekenaar : kdo
Projectleider : mb
Schaal : 1:250
Formaat : A1

Bestand : KE11-0193-001
Blad : 02

Status
☐ Ontwerp
☒ Concept
☐ Definitief
☐ Voor uitvoering
☐ Revisie
☐

Geohydrologisch onderzoek

LOCATIE

Plan Eiland van Heessen

KADASTRALE GEMEENTE

Leerdam

SECTIE B NUMMERS 7229, 8190, 8191, 10527





Geohydrologisch onderzoek

LOCATIE

Plan Eiland van Heessen

KADASTRALE GEMEENTE

Leerdam

SECTIE B NUMMERS 7229, 8190, 8191, 10527

OPDRACHTGEVER

Pouderoyen Compagnons

Postbus 156

6500 AD NIJMEGEN

DATUM

26 augustus 2011

DOCUMENTNUMMER

P11-0193-007

OPGESTELD DOOR

ir. F. Roëll

GEAUTORISEERD

ing. J.R. van Rees

PROJECTLEIDER

ing. J.R. van Rees

GEZIEN

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.

Plesmanstraat 5

3905 KZ VEENENDAAL

WEBSITE <http://www.buroboot.nl>

E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

SOORT ONDERZOEK	Geohydrologisch onderzoek
ONDERZOEKSLOCATIE	Plan Eiland van Heessen. Hoek Schaikseweg - Industrierweg Leerdam
OPDRACHTGEVER	Pouderoyen Compagnons Postbus 156 6500 AD NIJMEGEN Telefoon: 024-3224579 Fax: 024-3241240
CONTACTPERSOON	W. Haans
CONTACTPERSOON	J.R. van Rees
DATUM VELDWERK	23 mei 2011
VELDWERK DOOR	T. Guijt J.H.J. Janssen van Doorn

Het onderzoek is op een zorgvuldige werkwijze en door gekwalificeerd personeel uitgevoerd. Indien u vragen en/of opmerkingen heeft op het onderzoek, dan verzoeken wij u dit melden aan bovenstaande contactpersoon van BOOT.

Samenvatting

In verband met de voorgenomen herinrichting van het Plan Eiland van Heessen, gelegen op de Hoek Schaikseweg - Industrieweg in Leerdam, kadastraal bekend als gemeente Leerdam, sectie B, nummers 7229, 8190, 8191, 10527 is door BOOT organiserend ingenieursburo een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd naar de infiltratiemogelijkheden van de ondergrond.

Het onderzoek is gericht op bepaling van de (geohydrologische) bodemopbouw en bepaling van de doorlatendheid, wat als basis dient voor vaststelling van de infiltratiemogelijkheden van de ondergrond.

Onderstaande gegevens zijn vastgesteld, waaruit de bijbehorende conclusies kunnen worden getrokken:

Ter plaatse van de locatie is onderzoek verricht met als doel bepaling van mogelijkheden tot infiltratie van (regen)water in de bodem. Onderstaande gegevens zijn vastgesteld, waaruit de bijbehorende conclusies kunnen worden getrokken:

- De maaiveldhoogte ter plaatse varieert tussen de 0,5 en 1,1 m +NAP. De grondwaterstand bevindt zich naar verwachting op een gemiddelde diepte van circa 0,6 m-NAP (1,1-1,7 m-mv).
- de fluctuatie van de grondwaterstand ter plaatse is naar verwachting circa 20 cm + of - het gemiddelde (0,4-0,8 m-NAP).
- Aangezien de bodem van de onderzoeklocatie in het traject 1 - 5 m-mv bestaat uit (humuese) klei en / of (kleiig) veen, wordt uitgegaan van een K-waarde van 0 m/dag.
- Aangezien de grondwaterstand relatief hoog is, en de K-waarde verwaarloosbaar laag is, is de infiltratiecapaciteit en het bergend vermogen van de ondergrond van de onderzoeklocatie nagenoeg niet aanwezig.
- Geconcludeerd kan worden dat het waterbergend vermogen van de bodem geen bijdrage van belang levert aan de opvang van regenwater op de onderzoeklocatie. Vergroting van de bergingscapaciteit dient te worden gericht op opvang in omliggend oppervlakte water.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
2	ONDERZOEKSDEFINITIE	6
2.1	AANLEIDING.....	6
2.2	DOELSTELLING	6
2.3	AFBAKENING	6
3	VOORONDERZOEK.....	7
3.1	OMSCHRIJVING LOCATIE EN HUIDIG GEBRUIK	7
3.2	OPPERVLAKTEWATER	8
3.3	BODEM EN GEOHYDROLOGIE	8
3.4	DESKSTUDIE GRONDWATER.....	9
3.5	CONCLUSIES VOORONDERZOEK.....	10
4	ONDERZOEKSPROGRAMMA	11
4.1	NORMERING.....	11
4.2	VELDWERK.....	11
4.3	LABORATORIUMONDERZOEK	11
5	ONDERZOEKSRESULTATEN	12
5.1	RESULTATEN VELDWERK EN LABORATORIUMONDERZOEK.....	12
5.2	BEREKENING DOORLATENDHEID	12
6	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN.....	13

BIJLAGEN

A	: Boorlocaties
B	: Boorprofielen
C	: Analyseresultaten
D	: Gegevens NITG-TNO en Waterschap

1 Inleiding

In opdracht van Pouderoyen Compagnons is door BOOT organiserend ingenieursburo een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van het Plan Eiland van Heessen, gelegen op de Hoek Schaikseweg - Industrieweg in Leerdam. De locatie is kadastraal bekend onder (kad.) gemeente Leerdam, sectie B, nummers 7229, 8190, 8191, 10527. De onderzoeksoppervlakte heeft een grootte van circa 4700 m². Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage A, blad 2.

Het veldwerk is uitgevoerd overeenkomstig de BRL SIKB 2000 (beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). De laboratorium analyses zijn uitgevoerd conform de NEN 5753.

Middels de in deze rapportage beschreven onderzoeksinspanning wordt getracht een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische parameters, waaronder bodemopbouw en de zo nauwkeurig mogelijk vastgestelde doorlatendheid weer te geven. Het is echter mogelijk dat niet alle relevante informatie naar voren komt als gevolg van de steekproefsgewijze bemonstering van de bodem. Als gevolg van het voorgaande kan m.n. de vooraf vastgestelde nauwkeurigheid van de K-waarde-bepaling niet worden gehaald.

Kwalitatieve gegevens met betrekking tot grondwater en bodemsoort kunnen niet voor milieutechnische doeleinden worden gebruikt.

2 Onderzoeksdefinitie

In dit hoofdstuk is het raamwerk weergegeven waarbinnen het geohydrologisch bodemonderzoek is uitgewerkt. De volgende onderzoekskarakteristieken worden beschreven:

- Aanleiding onderzoek
- Onderzoeksdoel
- Afbakening

2.1 Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek vormt de voorgenomen nieuwbouw en herontwikkeling op de locatie, waarbij de toekomstige woningen worden gebouwd. In verband hiermee dient inzicht verkregen te worden in de geohydrologische gesteldheid van de bodem en het bepalen van de mogelijkheden voor infiltratie van grondwater in de bodem.

2.2 Doelstelling

Doel van het onderzoek is door middel van een deskstudie een aantal geohydrologische parameters van de locatie te bepalen (waaronder de grondwaterstand). Vervolgens kan wordt met behulp van een aantal gerichte steekproeven nagegaan wat de gemiddelde doorlatendheid van de bodem is. Op basis van het voorgaande kan de infiltratiecapaciteit van de bodem worden berekend en eventueel infiltratiestimulerende voorzieningen kunnen worden gedimensioneerd.

2.3 Afbakening

De K-waarde wordt modelmatig bepaald op basis van ter plaatse vastgestelde bodemkarakteristieken. Er worden geen empirische bepaling van de K-waarde verricht met behulp van veldmetingen.

3 Vooronderzoek

In dit hoofdstuk is de onderzoeksopzet gedefinieerd op basis van bodemkundige en topografische parameters. De opzet vormt de basis voor de K-waarde bepaling.

In het vooronderzoek wordt het volgende behandeld:

- Huidig gebruik
- Bodemopbouw en geohydrologische situatie
- Conclusies

3.1 Omschrijving locatie en huidig gebruik

De onderzoekslocatie is gelegen ten noordoosten van het stadscentrum van Leerdam grenzend aan de zuidwestzijde van het bedrijventerrein 'Nieuw Schaik'. De X-coördinaat op de Topografische Kaart van Nederland is voor de onderzoekslocatie 135.128 en de Y-coördinaat is 434.284. De topografische ligging is weergegeven in bijlage A, blad 1.

In het onderstaand overzicht zijn de relevante gegevens met betrekking tot het gebruik en de ligging van de onderzoekslocatie, alsmede de begrenzing van de locatie van het vooronderzoek, weergegeven.

Tabel 3.1 Locatiegegevens

LOCATIEGEGEVENS	
Beschrijving onderzoekslocatie	Woning met tuin / deels braakliggend
Gebruik onderzoekslocatie	Toekomstige nieuwbouwlocatie "Eiland van Heessen"
Omgeving onderzoekslocatie (locatie vooronderzoek)	noordzijde: Woningen met tuin - Energieweg zuidzijde : Industrierweg - Woonwijk / Industriegebied oostzijde : Industrierterrein westzijde : Schaikseweg - woonwijk
Aanwezige erfverharding onderzoekslocatie	onverhard/tuin/braak (80 %), bebouwing/betonvloer (8 %), klinkers / tegels / verharding (12 %),

Een overzicht van de situatie is weergegeven in bijlage A, blad 2.

3.2 Oppervlaktewater

In de omgeving van de onderzoeklocatie is oppervlaktewater aanwezig (zie bijlage A, blad 2). Aan de overzijde van de Industrieweg bevindt zich een A-watergang. Daarnaast bevinden zich drie watergangen op het perceel aan de oost- en westgrens en centraal op het perceel, waarvan de stroomlijn noord-zuid is gericht. De oostelijke en westelijke A-watergangen stromen in zuidelijke richting, terwijl de centraal gelegen B-watergang in noordelijke richting stroomt. De oostelijke en westelijke watergangen staan rechtstreeks in verbinding met de A-watergang aan de overzijde van de Industrieweg, waarvan de stromingsrichting westelijk is. Vanuit de A-watergang wordt het water afgevoerd (hoofdzakelijk in westelijke en vervolgens zuidelijke richting) naar de Linge. Het oppervlaktewater wordt via de genoemde waterlopen derhalve deels in noordelijke, maar voornamelijk in zuidelijke richting afgevoerd.

Het waterpeil in het oppervlaktewater in de omgeving van de onderzoeklocatie wordt door het Waterschap Rivierenland op een vast peil gehouden met een fluctuatie gedurende zomer en winter van circa 10 cm. In tabel 3.2 zijn de peilbesluiten weergegeven.

Tabel 3.2 peilbesluiten omgeving onderzoeklocatie

WATERGANG	PEILVAK	PEIL
Westelijke watergang	Nieuw Schaaijk Hoog	zomer 0,25 m-NAP winter 0,35 m-NAP
Oostelijke en zuidelijke watergang	Nieuw Schaaijk & Loosdorp	zomer 0,42 m-NAP winter 0,52 m-NAP

De gemiddelde vaste peilen van het oppervlaktewater, die door het Waterschap Rivierenland worden gehanteerd zijn (voor de onderzoeklocatie en omgeving) weergegeven in bijlage D.

Het rioolwater op de onderzoeklocatie wordt middels vrij verval opgevangen in een centrale opvangput die middels een gemaal is aangesloten op een drukriool. De centrale opvangput van het riool is tevens aangesloten op een overloopleiding (overstort) die in verbinding staat met de centraal (op de onderzoeklocatie) gelegen waterloop.

3.3 Bodem en geohydrologie

In de omgeving van de onderzoekslocatie is een boring tot circa 100 m-mv bekend en 2 boringen tot circa 8 m-mv (zie bijlage D), waaruit blijkt dat tot circa van 8 m-mv afwisselend klei, veen met tussenliggende zandlaagjes wordt aangetroffen met daaronder tot circa 50 m/mv grof zand. Van circa 50 tot 100 m-mv zijn afwisselend zand en kleipakketten aanwezig.

Uit het verkennend bodemonderzoek op de locatie, uitgevoerd door ons bureau (nr. P11-0193-003), blijkt dat de bodem in de bodemlaag 0-2 m-mv uit matig tot slecht doorlatende zandige klei op siltige klei op humeus materiaal (klei en veen) bestaat.

Schematisch gezien kan de ondergrond als volgt worden beschreven. Ter plaatse van de onderzoekslocatie is de ondergrond opgebouwd uit enkele watervoerende pakketten. Vanaf het maaiveld tot circa 8 m-mv bevindt zich een deklaag, die is opgebouwd uit slecht doorlatende holocene afzettingen (voornamelijk klei en veen; formatie van Nieuwkoop en formatie van Echteld). Onder de deklaag van circa 8-50 m-mv bevindt zich het goed doorlatende 1^e watervoerende pakket (formatie van Kreftenheye en formatie van Sterksel), bestaande uit grof zand. Daaronder, vanaf 50 m-mv bevindt, zich een scheidende laag met daaronder een goed doorlatend zandpakket (formatie van Waalre). De regionale horizontale stromingsrichting in het 1^e watervoerende pakket is westelijk tot noordwestelijk gericht. De verticale stroming van het grondwater in dit pakket kan plaatselijk opwaarts (kwel) gericht zijn (TNO-NITG - dinoloket).

3.4 Deskstudie grondwater

De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekslocatie varieert tussen de 0,5 en 1,1 m +NAP. Met behulp van 2 peilbuizen van TNO NITG is de langjarige fluctuatie van de grondwaterstand in de omgeving van de onderzoekslocatie bepaald. In bijlage D zijn de peilbuislocaties, het isohypsenpatroon van het oppervlakkige grondwater, alsmede de grondwaterstanden in de peilbuizen per jaar grafisch weergegeven. Tevens zijn de bepaalde de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in peilbuis B38H0330 en van het gebied oostelijk van de onderzoekslocatie weergegeven.

Het grondwaterniveau in de deklaag t.p.v. peilbuis B38H0330 (filter ca. 1,5-2,0 m-mv; gemeten over de periode ca. 1980-1990), vertoont een fluctuatie van circa 80 cm en een GLG en GHG van respectievelijk 0,78 en 0,19 m-NAP.

Van peilbuis 38H0148, vlak bij de onderzoekslocatie, zijn slecht gegevens van de periode 1970-1971 bekend. De fluctuatie van de grondwaterstand in het zandige 1^e watervoerende pakket (filter ca. 16-18 m-mv) is veel lager (ca. 0,2 meter) met een uitschieter in februari 1971. Naar verwachting heeft het grotere bergend vermogen van het 1^e watervoerende pakket een dempende werking op de fluctuatie van het grondwater in dit pakket en is dit derhalve niet representatief voor de freatische grondwaterstand in de deklaag.

Uit de onderzoekresultaten blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand op locatie kan worden geschat op 0,6 m-NAP (1,1-1,7 m-mv). Tijdens het verkennend bodemonderzoek op de locatie uitgevoerd door ons bureau (nr. P11-0193) blijkt dat het grondwater zich bevindt op een diepte van 0,5 m -NAP (1,20 m-mv).

De waarden voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zijn bepaald in het omliggende agrarische gebied (zie bijlage D). Aangenomen wordt dat door de beïnvloeding van het oppervlaktewaterpeil in de bebouwde kom van Leerdam de grondwaterstand minder sterk fluctueert dan in het omliggende agrarische gebied, omdat het regenwater sneller wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. De fluctuatie van de grondwaterstand ter plaatse is naar verwachting circa 20 cm + of - het gemiddelde (0,4-0,8 m-NAP).

3.5 Conclusies vooronderzoek

Uit het vooronderzoek kan worden geconcludeerd dat in de ondergrond waarschijnlijk een matig tot slecht doorlatend bodempakket aanwezig is. Met behulp van enkele diepe boringen zal de bodemopbouw meer gedetailleerd in kaart worden gebracht. Indien mogelijk, zal op basis van de korrelgrootteverdeling de K-waarde worden vastgesteld. Op basis van het voorgaande kan een gefundeerde uitspraak worden gedaan over de infiltratiecapaciteit van de bodem.

Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage A, blad 2.

4 Onderzoeksprogramma

In dit hoofdstuk is de onderzoeksstrategie voor de locatie verder uitgewerkt. De volgende onderwerpen worden behandeld:

- Normering
- Veldwerk
- Laboratoriumonderzoek

4.1 Normering

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd overeenkomstig de BRL SIKB 2000 (beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). De analyses worden uitgevoerd door een door de Raad voor de Accreditatie erkend onderzoekslaboratorium en voldoen aan de NEN 5753.

4.2 Veldwerk

Tijdens het veldwerk uitgevoerd, d.d. 23 mei 2011, zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- verrichten van 3 boringen tot een diepte van circa 5 m beneden maaiveld (GEO 01/02/04)
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijgekomen bodemmateriaal op bodemkundige parameters
- bemonstering van het opgeboorde bodemmateriaal
- het inmeten van de bemonsteringslocaties

De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage A.

4.3 Laboratoriumonderzoek

Aangezien de bodem ter plaatse vrijwel uitsluitend uit de slecht de doorlatende componenten klei en veen bestaat, is ter verificatie van de visuele waarneming één grondmonster door het laboratorium Analytico Milieu B.V. onderzocht.

Een overzicht van het onderzochte grondmonster inclusief diepte en bijbehorende analyse is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 overzicht samenstelling grondmonsters en analyseparameters

(MENG-) MON-STER	BORING	DIEPTE (CM-MV)	ANALYSE ¹	REDEN MONSTERSELECTIE
MM04	GEO 01	125 - 160	O.S./lutum, silt	humeuse klei (verificatie visuele waarneming)

1)

fracties < 2 µm, <16 µm, organische stof

5 Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten en berekeningen voortvloeiend uit de deskstudie, veld- en analysewerkzaamheden en berekeningen gepresenteerd. De volgende onderwerpen komen aan de orde:

- Resultaten deskstudie
- Resultaten veldwerk en laboratoriumonderzoek
- Resultaten berekening(en) doorlatendheid

5.1 Resultaten veldwerk en laboratoriumonderzoek

In tabel 4.1 is een overzicht van de aangetroffen bodemopbouw. De bodembeschrijving per boring is weergegeven in bijlage B.

Tabel 4.1 bodemopbouw

BODEMLAAG (M-CMV)	BODEMTYPE
0 - 50	zandige klei, plaatselijk grindig
50 - 100	zwak tot matig siltige klei
100 - 250	humeuse klei tot sterk kleiig veen
250 - 500	sterk tot uiterst siltige klei

De analysecertificaten van het laboratorium zijn weergegeven in bijlage C, evenals een verklaring van de analysepakketten.

5.2 Berekening doorlatendheid

Ter bepaling van de doorlaatfactoren van het geanalyseerde grondmonster wordt onder andere gebruik gemaakt van de formule van Ernst, formule voor het bepalen van de doorlatendheid van de bodem (Schatting van doorlaatfactoren aan de hand van in boorarchieven aanwezige boorbeschrijvingen, Stromingen 2 (1996), nr 4.

De K-waarde wordt bepaald van de bodemlagen die van belang zijn bij de dimensionering van de infiltrerende voorziening. Gekeken wordt naar het dieptetraject waar het regenwater kan worden geïnfiltreerd (ca. 1 - 2 m-mv) en de eventueel slecht doorlatende ondergrond. Bij een percentage van de siltfractie (fractie < 16 µm) van meer dan 6 % is volgens de formule van Ernst de doorlatendheid verwaarloosbaar klein en is het derhalve niet zinvol een K-waarde te berekenen. Aangezien de bodem van de onderzoeklocatie in het traject 1 - 5 m-mv bestaat uit (humuese) klei en / of (kleiig) veen, waarbij de fractie < 16 µm vele malen groter is als 6 % (n.l. 59,9 %), wordt uitgegaan van een K-waarde van 0 m/dag.

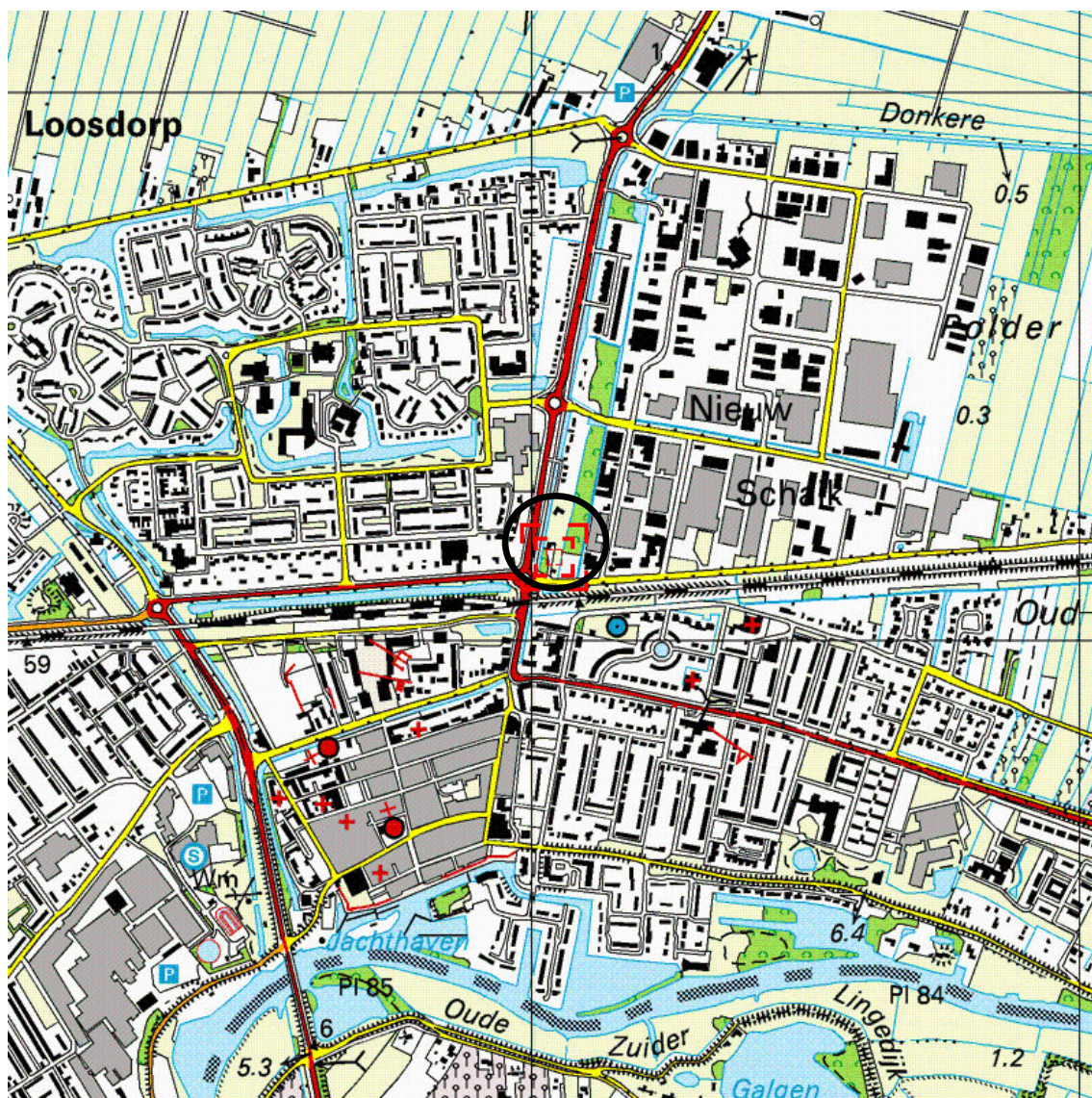
6 Conclusie en aanbevelingen

Ter plaatse van de locatie is onderzoek verricht met als doel bepaling van mogelijkheden tot infiltratie van (regen)water in de bodem. Onderstaande gegevens zijn vastgesteld, waaruit de bijbehorende conclusies kunnen worden getrokken:

- De maaiveldhoogte ter plaatse varieert tussen de 0,5 en 1,1 m +NAP. De grondwaterstand bevindt zich naar verwachting op een gemiddelde diepte van circa 0,6 m-NAP (1,1-1,7 m-mv).
- de fluctuatie van de grondwaterstand ter plaatse is naar verwachting circa 20 cm + of – het gemiddelde (0,4-0,8 m-NAP).
- Aangezien de bodem van de onderzoeklocatie in het traject 1 – 5 m-mv bestaat uit (humuese) klei en / of (kleiig) veen, wordt uitgegaan van een K-waarde van 0 m/dag.
- Aangezien de grondwaterstand relatief hoog is, en de K-waarde verwaarloosbaar laag is, is de infiltratiecapaciteit en het bergend vermogen van de ondergrond van de onderzoeklocatie nagenoeg niet aanwezig.
- Geconcludeerd kan worden dat het waterbergend vermogen van de bodem geen bijdrage van belang levert aan de opvang van regenwater op de onderzoeklocatie. Vergroting van de bergingscapaciteit dient te worden gericht op opvang in omliggend oppervlakte water.

Bijlage A

blad 1: Topografische ligging
blad 2: Situatietekening en monsterpunten



TOPOGRAFISCHE LIGGING

Bijlage: A Blad: 1 Van: 2 1:12.500



Opdrachtgever	: Pouderoen Compagnons
Projectnaam	: Leerdam, Hoek Schaikseweg, Industrieweg
Projectnummer	: P11-0193
Datum	: 15 juni 2011



LEGENDA (1 : 500)

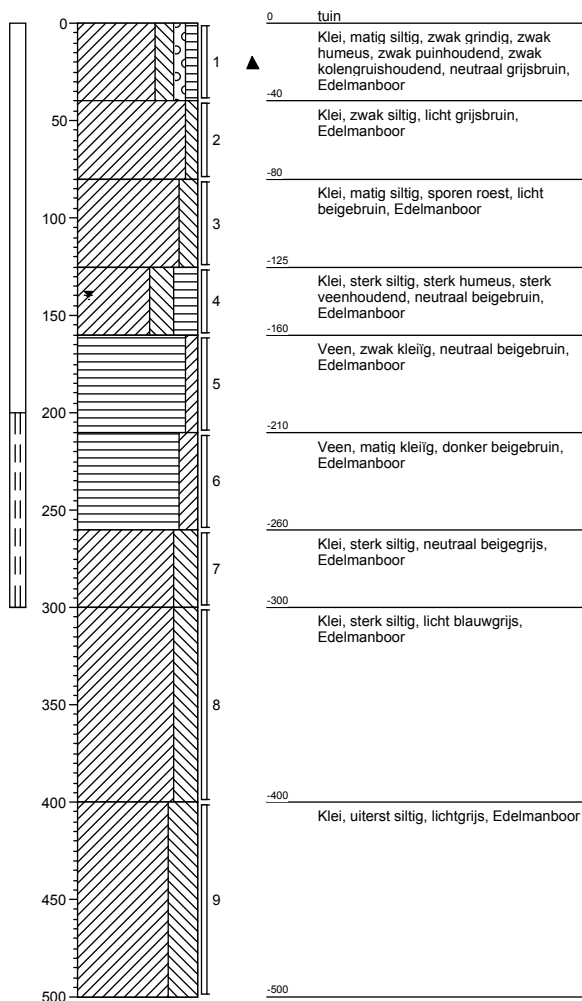
-  2 boring tot ca. 5 meter minus maaiveld
-  grens onderzoekslokatie

Bijlage B

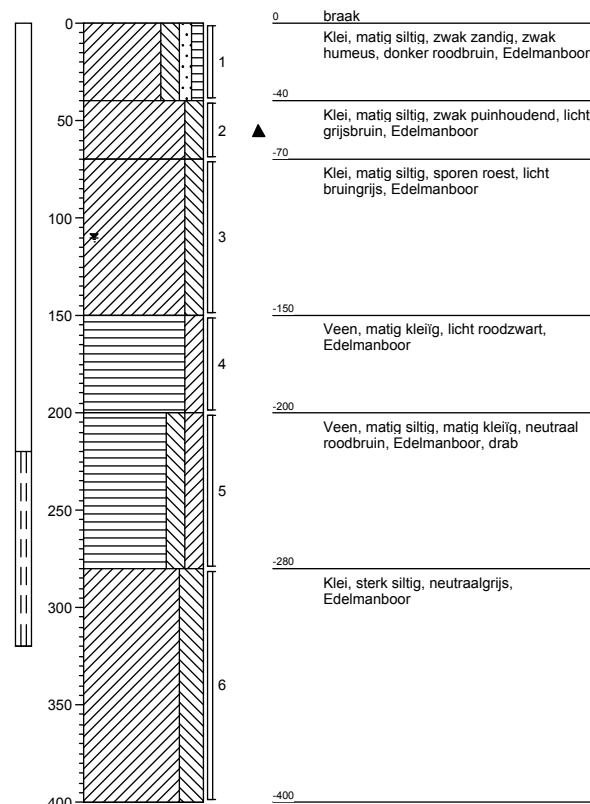
Beschrijving bodemopbouw

Boring: GEO 001

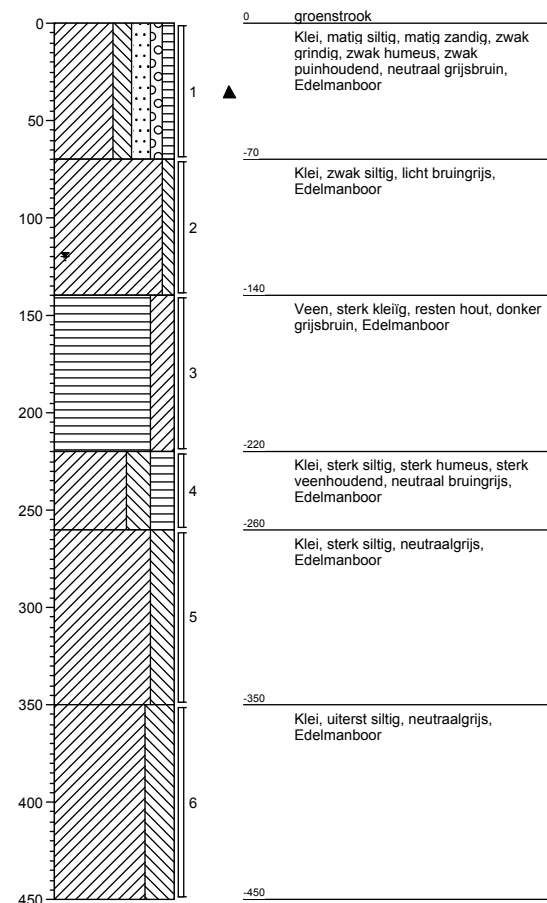
Datum: 23-05-2011
Opmerking:

**Boring: GEO 002**

Datum: 23-05-2011
Opmerking: toegangspad

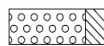
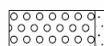
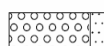
**Boring: GEO 004**

Datum: 23-05-2011
Opmerking:

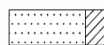
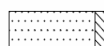
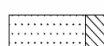
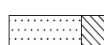


Legenda

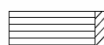
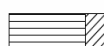
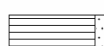
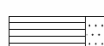
grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

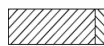
zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Bijlage C

Analysecertificaten

B00T Org. Ingenieursburo
T.a.v. T. Guijt
Postbus 509
3900 AM VEENENDAAL

Analyscertificaat

Datum: 07-06-2011

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer	2011088548
Uw projectnummer	P11-0193
Uw projectnaam	Leerdam Schaikseweg-Industrieweg
Uw ordernummer	P11-0193-3-1
Monster(s) ontvangen	26-05-2011

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst gekoeld bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is ISO 9001: 2008 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw projectnummer	P11-0193	Certificaatnummer	2011088548
Uw projectnaam	Leerdam Schaikseweg-Industrieweg	Startdatum	30-05-2011
Uw ordernummer	P11-0193-3-1	Rapportagedatum	07-06-2011/16:29
Datum monstername	23-05-2011	Bijlage	A, C
Monsternemer	Teun Guijt	Pagina	1/1
Monstermatrix	Grond; Grond / sediment		

Analyse	Eenheid	1
Bodemkundige analyses		
Q Droge stof	% (m/m)	42.8
Q Organische stof	% (m/m) ds	18.5
Q Gloeirest	% (m/m) ds	78.3
Q Korrelgrootte < 16 µm	% (m/m) ds	59.9
Q Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	44.5

Nr. Monsteromschrijving
1 MM 04

Analytico-nr.
6151880

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 9001: 2008 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
JK


TESTEN
RvA L010



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2011088548

Pagina 1/1

Analytico-n Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
6151880 GEO 0	4	125	160	0505701859	MM 04



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is ISO 9001: 2008 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).


Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2011088548

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
Droge stof	W0104	Gravimetrie	Gw. NEN-ISO 11465 en cf. CMA 2/II/A.1
Organische stof	W0109	Gravimetrie	Cf. NEN 5754
Korrelgrootte < 16 µm (Sedimentatie	W0173	Sedimentatie	Cf. NEN 5753
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) Sedimen	W0173	Sedimentatie	Cf. NEN 5753

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2009.



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

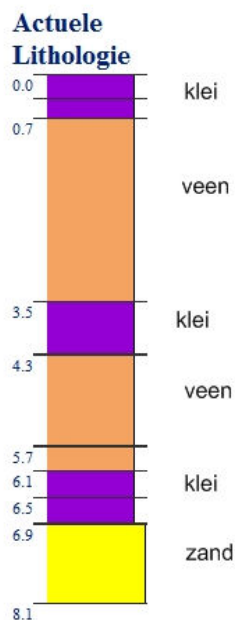
Eurofins Analytico B.V. is ISO 9001: 2008 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage D

Gegevens NITG-TNO

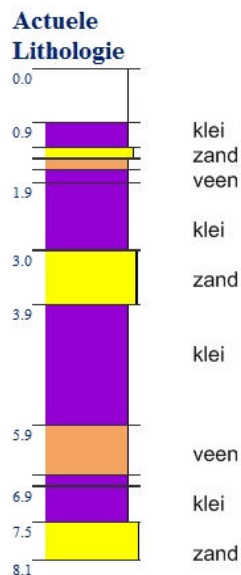
Boringen

B38H1975



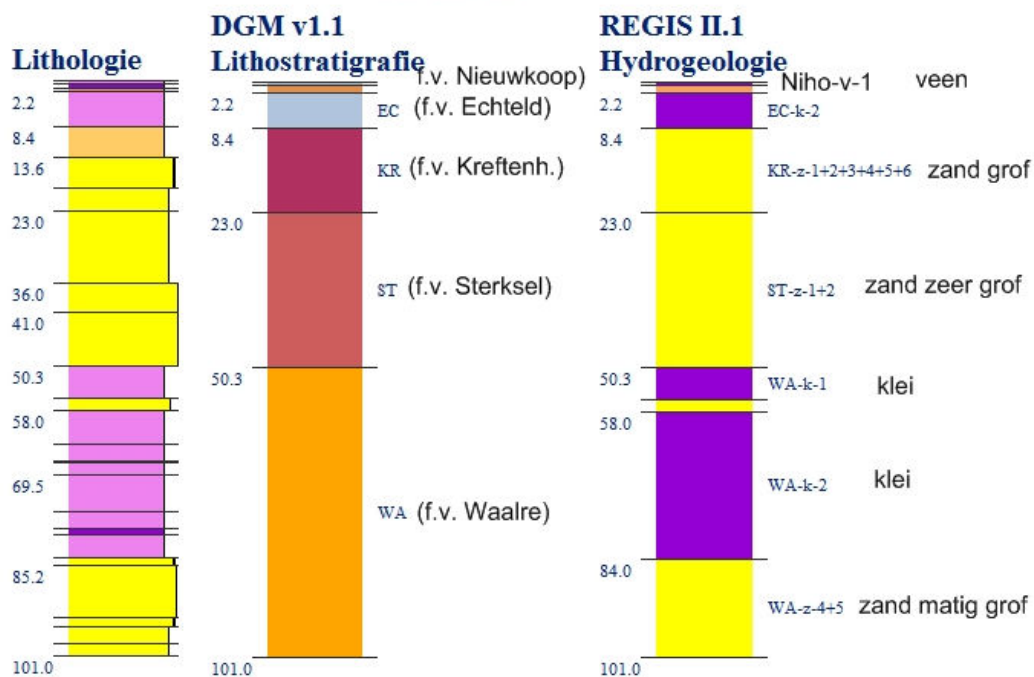
Diepte in meters onder maaiveld

B38H1993



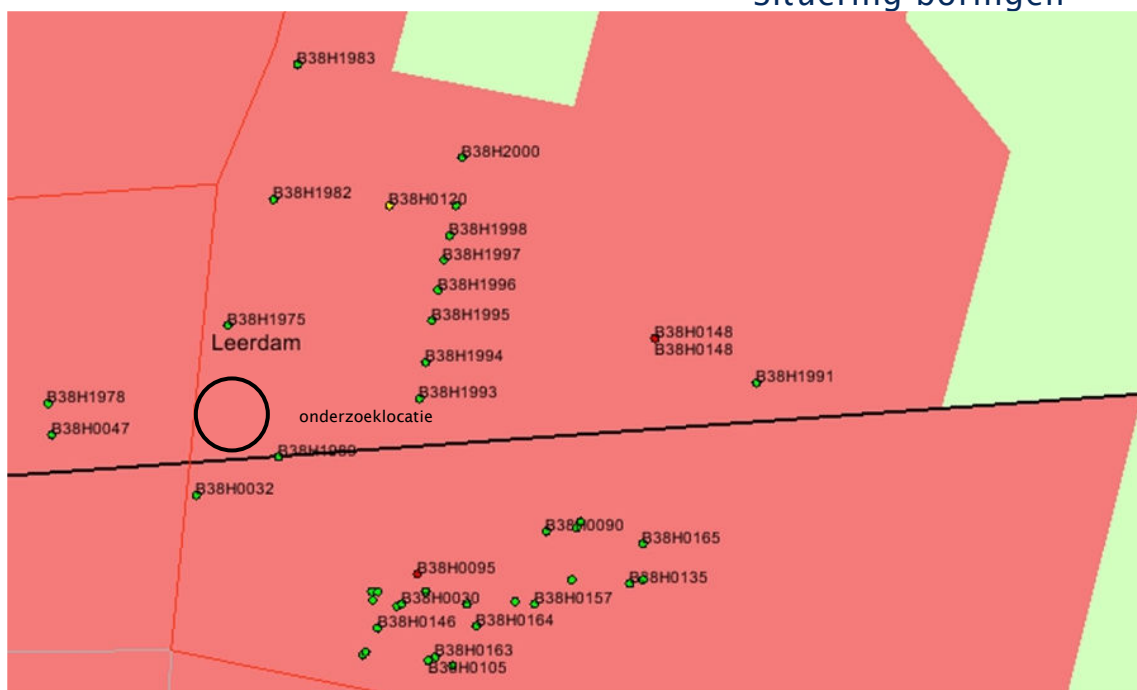
Diepte in meters onder maaiveld

B38H0120



Diepte in meters onder maaiveld

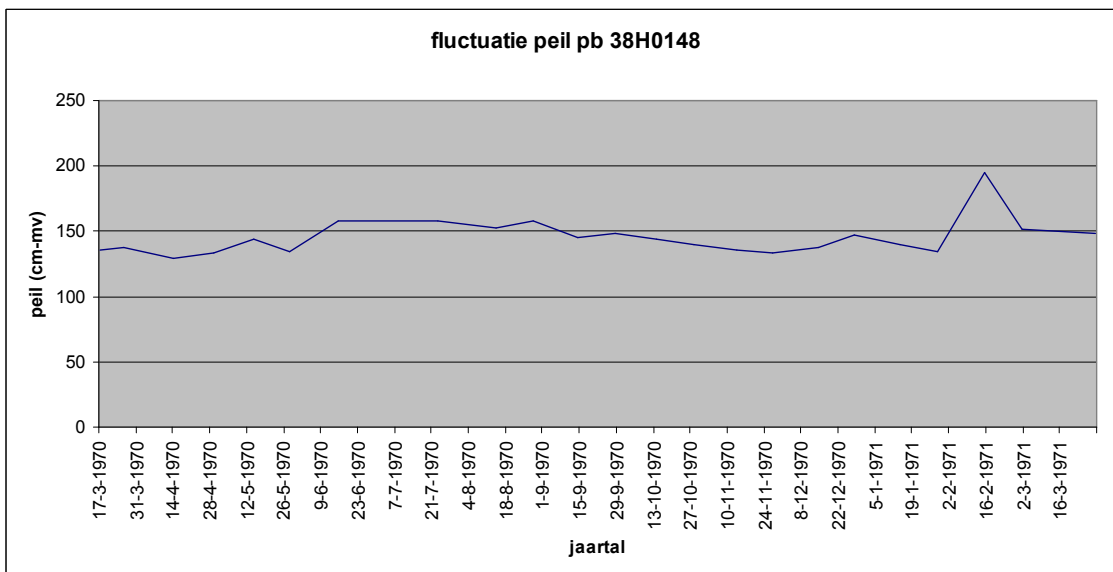
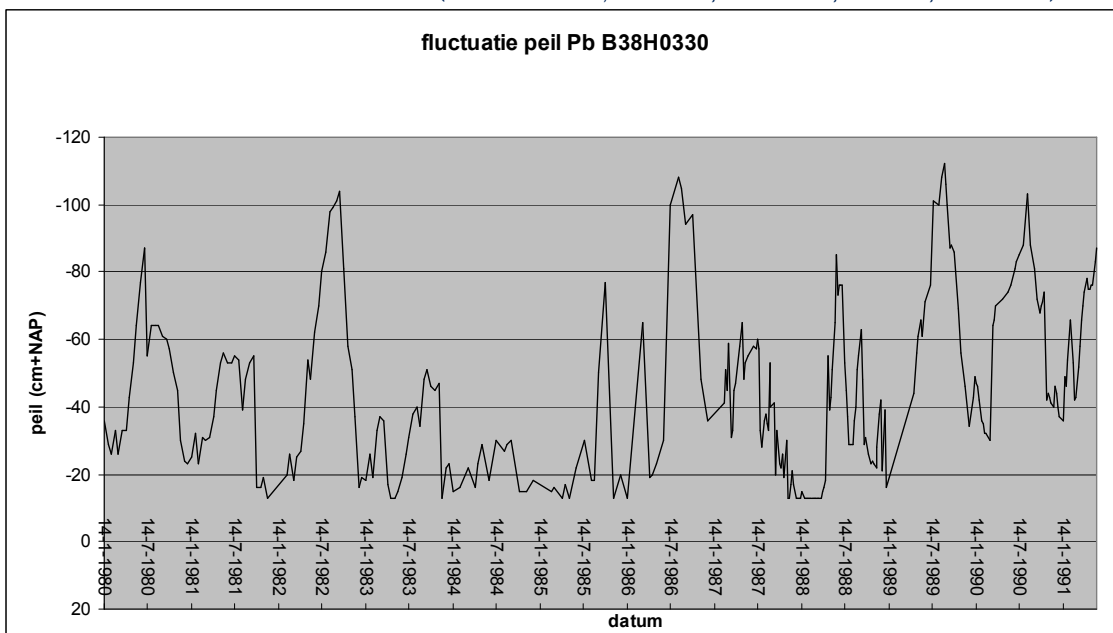
Situering boringen

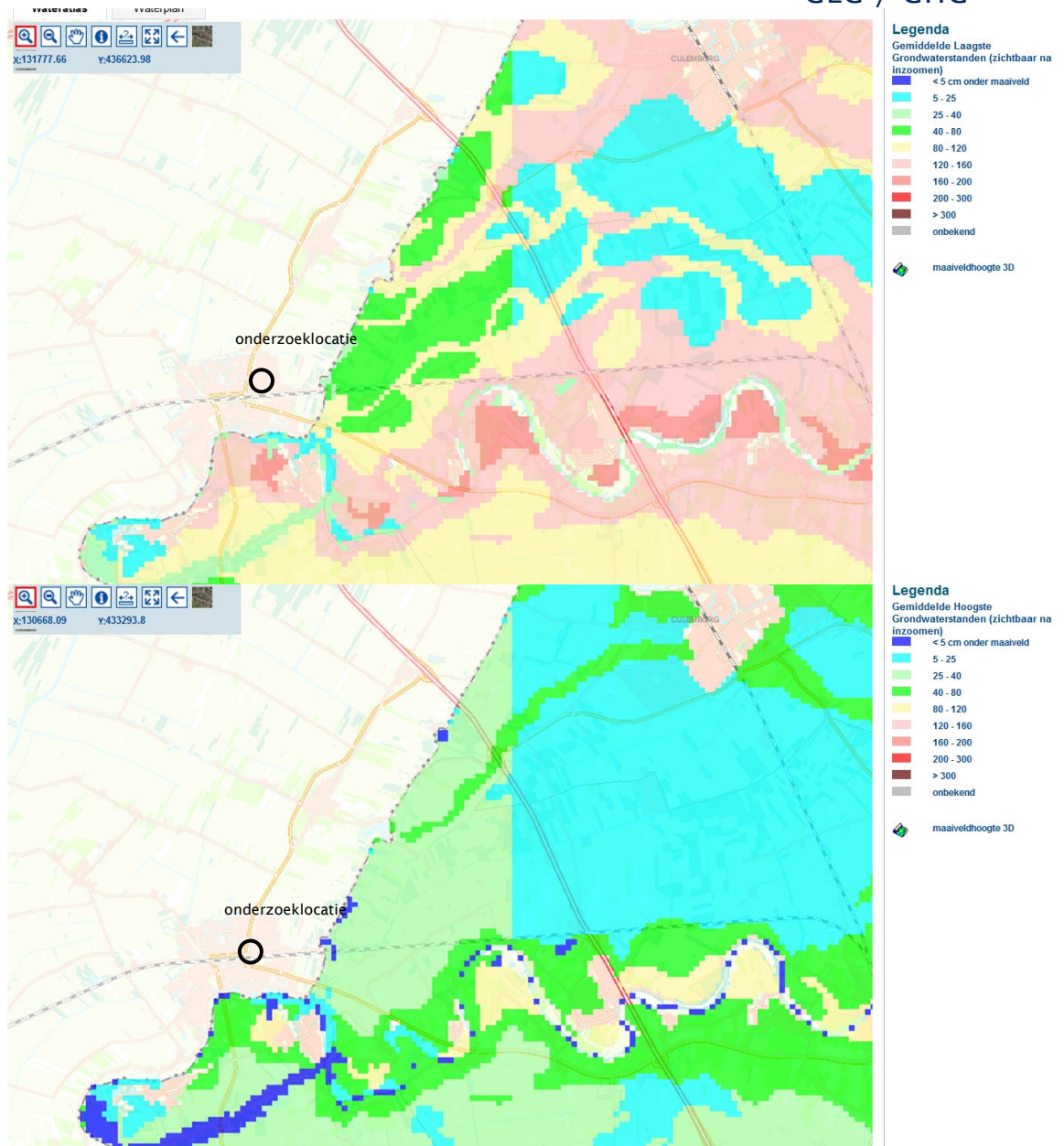


schaal $\pm$ 1:7.500

grondwaterpeil / peilbuizen

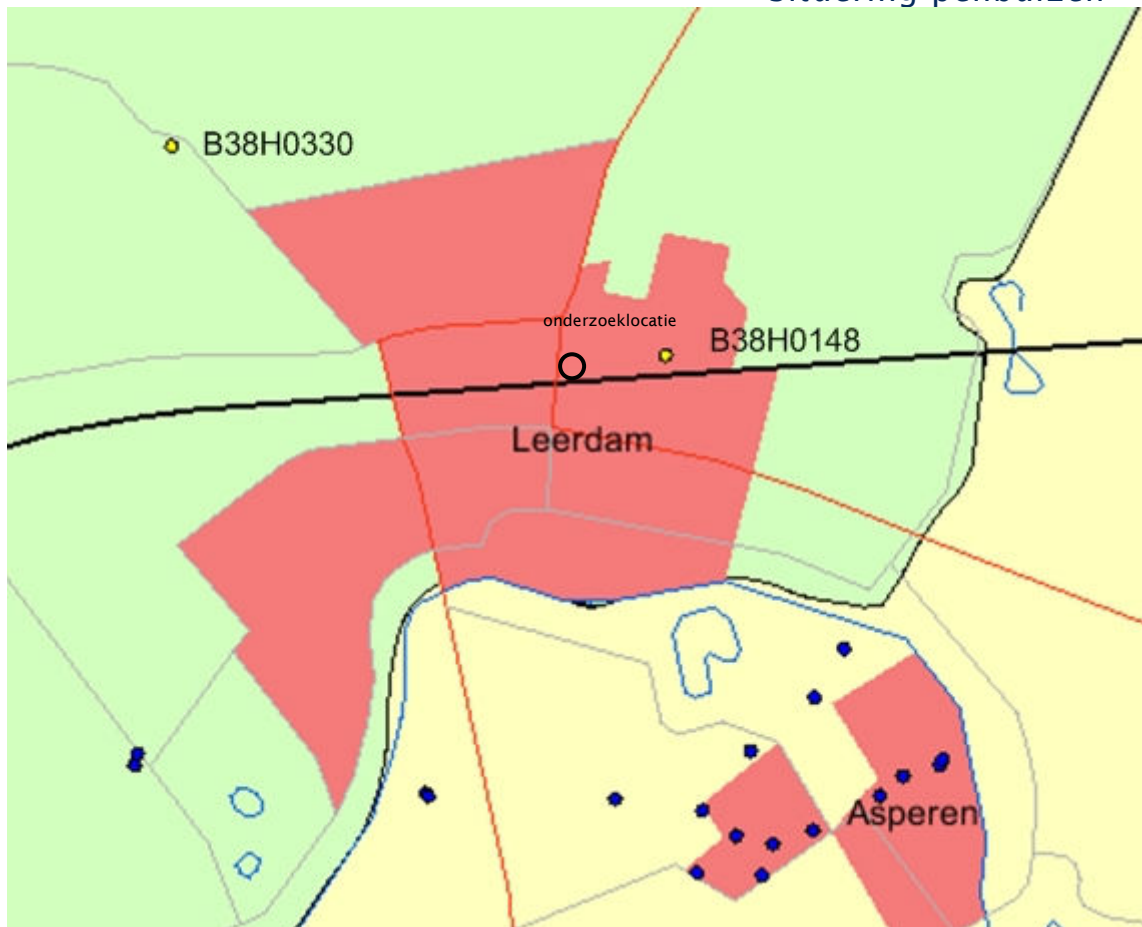
(Pb B38H0330; GLG = 0,78 m-NAP, GHG=0,19 m-NAP)





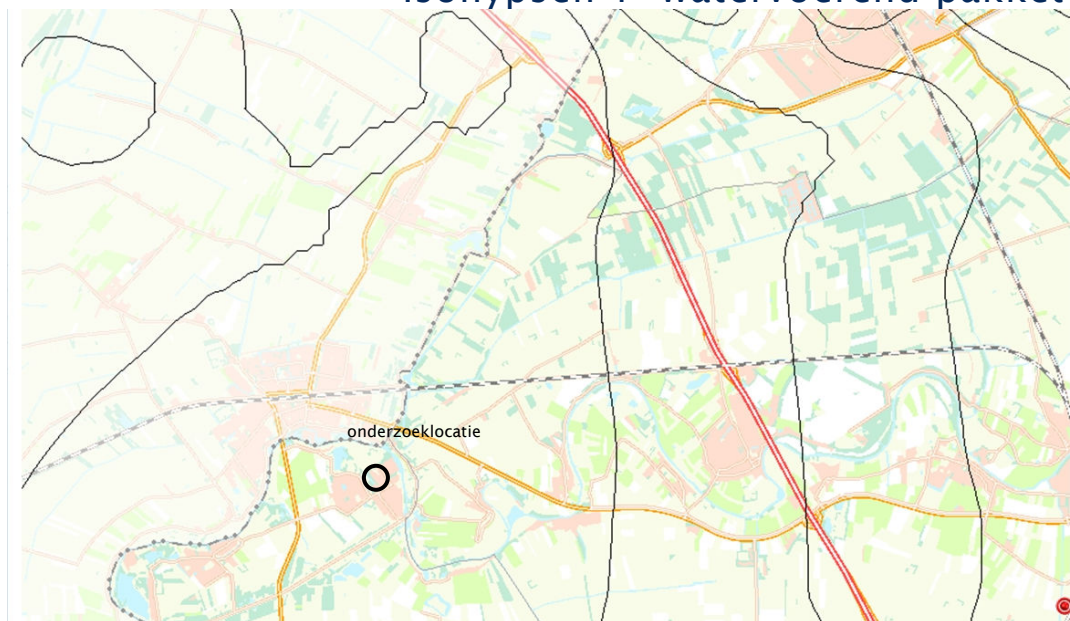
Bron provincie Gelderland

Situering peilbuizen



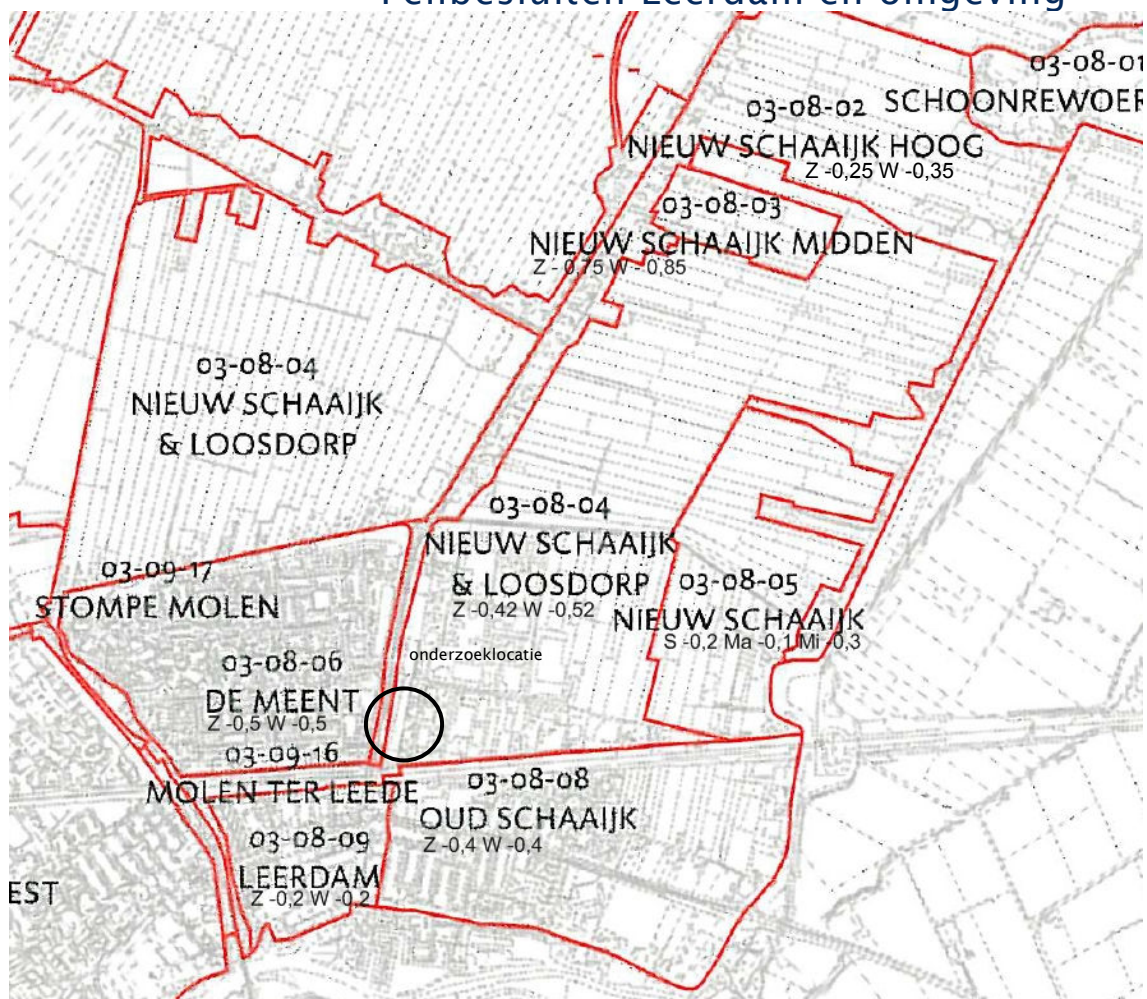
schaal $\pm 1:30.000$

Isohypsen 1^e watervoerend pakket



(per 0,5 m hoogteverschil) Bron provincie Gelderland - schaal $\pm 1:200.000$

Peilbesluiten Leerdam en omgeving



peilen in m+ NAP; Z=zomerpeil, W=winterpeil, S=streefpeil, Ma=maximumpeil, Mi=minimumpeil; Bron Waterschap Rivierenland



BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. En een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte. De

leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit. We zijn ingenieurs met een verhaal.

Contact

Vestiging Veenendaal
Plesmanstraat 5
Postbus 509
3900 AM Veenendaal
T (0318) 52 76 00
F (0318) 51 05 60
E info@buroboot.nl
W www.buroboot.nl

Vestiging Elst
Bemmelseweg 57
Postbus 154
6660 AD Elst
T (0481) 37 71 65
F (0481) 37 72 42
E info@buroboot.nl
W www.buroboot.nl

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.