

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Watertoets Overmeer-Zuid, Nederhorst den Berg

concept

Uitgebracht aan:

Buro SRO B.V.
't Goylaan 11
3525 AA Utrecht

Projecttitel : Watertoets Overmeer-Zuid, Nederhorst
den Berg

Projectcode : KG43

Soort document : concept

Kenmerk : KG43, RAP20091030

Opdrachtgever : Buro SRO B.V.

Opgesteld door : ir. F.A.A.R. Aalbers

Senior projectleider : ir. C.J.W. Vermulst

Paraaf opsteller : 

Paraaf senior projectleider : 

Datum : 24 juni 2010

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding	1
2. Taakverdeling waterbeheer, gemeente en particulieren	3
3. Beschrijving gebied en watersysteem	4
3.1. Ligging en begrenzing plangebied	4
3.2. Maaiveldhoogte	4
3.3. Bodemopbouw en geohydrologie	5
3.3.1. Bodemopbouw	5
3.3.2. Geohydrologie	5
3.4. Grondwatersysteem	6
3.5. Oppervlaktewatersysteem	6
3.6. Huidige situatie onderzoeksgebied	7
3.7. Toekomstige situatie onderzoeksgebied	8
4. Aandachtspunten toekomstige situatie	9
4.1. Watergangen	9
4.2. Waterkeringen	10
4.3. Grondwater	11
4.4. Waterkwaliteit: voorkomen – scheiden - zuiveren	11
4.5. Toename verharding	12
5. Concrete waterhuishoudkundige maatregelen	13
5.1. Algemeen	13
5.2. Watergangen	13
5.3. Waterkeringen	13
5.4. Grondwater	13
5.5. Waterkwaliteit: voorkomen – scheiden - zuiveren	14
5.6. Toename verharding	15

Bijlagen

1. Topografische ligging onderzoekslocatie
2. Locatietekening toekomstige situatie
3. Verslag overleg waterbeheerders d.d. 11 november 2009
4. Richtlijnen voor de waterparagraaf
5. Gangbare landelijke criteria grondwaternormen
6. Geotechnisch onderzoek Overmeer Zuid te Nederhorst den Berg

1. Inleiding

Op 2 november 2009 is door Buro SRO B.V. aan Wareco schriftelijk opdracht verstrekt voor het uitvoeren van de watertoets ten behoeve voor het opstellen van de waterparagraaf voor het Bestemmingsplan Overmeer-zuid in Nederhorst den Berg.

De gemeente Wijdemeren heeft het voornemen om het gebied ten zuiden van de bestaande woonwijk Overmeer te herontwikkelen. Dit gebied wordt in het westen begrenst door de Vreelandseweg langs de Vecht en in het oosten door de randweg N523, zie figuur 1. Voor dit bouwproject is door Buro SRO een stedenbouwkundig plan opgesteld. Het stedenbouwkundig plan omvat het realiseren van woningbouw (circa 180 woningen), een voetbalcomplex, een tenniscomplex met ruimte voor een tennishal en een kinderdagverblijf/buitenschoolse opvang. Daarnaast is de ontsluiting van de Uiterdijksehof in de planontwikkeling opgenomen, zie [bijlage 1](#). Door deze ontsluiting zal de verkeersdruk op de Esdoornlaan sterk afnemen.



Figuur 1 Overzicht onderzoekslocatie Overmeer-zuid

Het doel van de watertoets is dat de waterhuishouding een grotere rol krijgt in de ruimtelijke planvorming en een planologische doorwerking krijgt ten aanzien van voorschriften en plankaarten in bestemmingsplannen. Het proces van de watertoets wordt uiteindelijk vastgelegd in de waterparagraaf.

In voorliggende rapportage worden de huidige waterhuishoudkundige aspecten van de locatie en de gevolgen van het plan op de waterhuishouding in kaart gebracht. In het kader van het watertoetsproces is een wateradvies gevraagd aan de waterbeheerders. Dit rapport kan door Buro SRO worden gebruikt om de waterparagraaf op te stellen voor het nieuw bestemmingsplan.

Voor de rapportage is gebruik gemaakt van reeds uitgevoerde (grondwater-) onderzoeken in de omgeving van het onderzoeksgebied:

- [1]. Rapport betreffende bouwrijp maken plangebied Overmeer Zuidaan de Randweg te Nederhorst den Berg, opgesteld door Geomet, kenmerk AA11589-1, d.d. 8 september 2009.

De in de tekst vermelde cijfers tussen [] verwijzen naar de literatuurlijst.

Bij het DINO-loket van TNO zijn gegevens opgevraagd met betrekking tot de bodemopbouw en de grondwaterstanden. Bij de provincie Noord-Holland zijn gegevens met betrekking tot grondwateronttrekkingen opgevraagd. Tevens is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland.

Bij de gemeente zijn gegevens opgevraagd met betrekking tot de huidige situatie.

2. Taakverdeling waterbeheer, gemeente en particulieren

Het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) is verantwoordelijk voor de waterhuishouding en het beheer en onderhoud van de hoofdwatergangen. Waternet is tevens verantwoordelijk voor de waterkwaliteit van het oppervlaktewater en zuivert het afvalwater in de regio.

De taakverdeling en verantwoordelijkheid voor het beheer van het ondiepe grondwater was tot en met 2007 niet eenduidig in wet- en regelgeving vastgelegd. Om deze onduidelijkheid op te heffen is de Wet Verankering en Bekostiging Gemeentelijke Watertaken (hierna te noemen: Wet Gemeentelijke Watertaken) per 1 januari 2008 in werking getreden. De wet is per 22 december 2009 opgenomen in de Waterwet. Deze wet gaat niet alleen over grondwater maar ook over regenwater. De Wet Gemeentelijke Watertaken introduceert gemeentelijke zorgplichten voor afvloeiend regenwater en grondwater. De nieuwe gemeentelijke grondwaterzorgplicht ziet toe op het treffen van maatregelen in het openbare gemeentelijke gebied, teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is.

Het voorkomen of beperken van nadelige gevolgen van de grondwaterstand op particulier terrein, is de verantwoordelijkheid van de desbetreffende perceeleigenaar.

Het rioolbeheer is een gemeentelijke verantwoordelijkheid.

De standpunten van de waterbeheerders met betrekking tot het plangebied zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

3. Beschrijving gebied en watersysteem

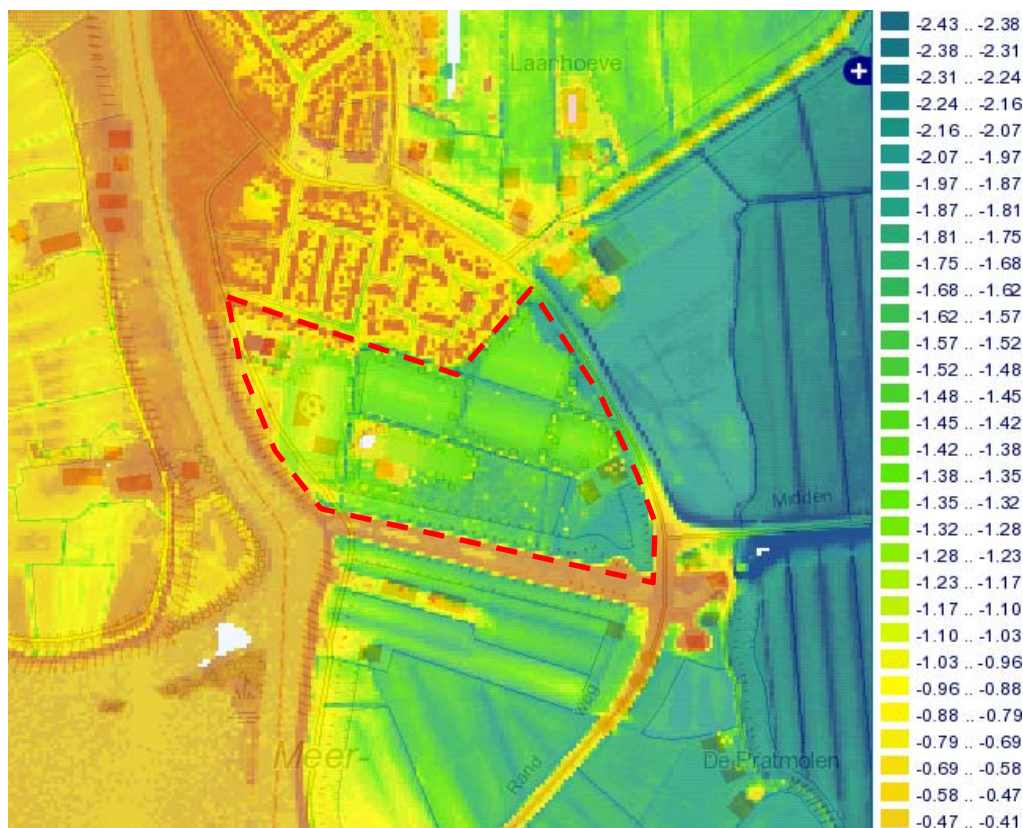
3.1. Ligging en begrenzing plangebied

Een overzicht van het onderzoeksgebied is weergegeven in [bijlage 1](#).

Het plangebied ligt precies tussen het Gooi en de Vechtstreek in, aan de rivier de Vecht. Het plangebied is gelegen direct ten zuiden van de kern van Nederhorst den Berg aan de zuidkant van de bestaande woonwijk Overmeer. Het plangebied wordt begrensd door de Randweg N523 aan de oostzijde, het boezemkanaal aan de zuidzijde, de Vecht (Vreelandseweg) aan de westzijde en de bestaande wijk Overmeer aan de noordzijde. Het totale plangebied is circa 11,3 hectare groot.

3.2. Maaiveldhoogte

Op basis van de Actuele Hoogtekaart van Nederland (AHN) is een indicatie verkregen van de maaiveldhoogten in het onderzoeksgebied. Het gebied is relatief vlak, en loopt zwak af van west naar oost. Volgens de AHN ligt de gemiddelde maaiveldhoogte op circa NAP -1,4 m, zie figuur 2.



Figuur 2: Maaiveldhoogten in m ten opzichte van NAP (bron: AHN 2009)

In [1] is door Geomet het maaiveldpeil op sommige locaties ingemeten. Hieruit volgt dat de maaiveldhoogtes van de oost- en westzijde van het terrein gemiddeld op respectievelijk NAP -1,7 m en NAP -1,2 m liggen.

3.3. Bodemopbouw en geohydrologie

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek in [1], de Grondwater- en bodemkaart van Nederland en de bodemgegevens van het DINO-loket van TNO is de bodemopbouw en geohydrologische gesteldheid ter plaatse van het onderzoeksgebied geanalyseerd.

3.3.1. Bodemopbouw

Volgens de bodemkaart van Nederland bestaat de bodem overwegend uit Poldervaaggronden. Dit zijn relatief jonge rivierkleigronden bestaande uit zavel en klei.

Uit de resultaten van het grondonderzoek kan de navolgende bodemopbouw worden afgeleid:

Tabel 1: bodemopbouw

onderzijde bodemlaag in m -NAP	Bodembeschrijving
2,25 à 3,25	klei
3,75 à 4,25	slap, zwak silthoudende klei
4,25 à 5,5	veen, holocene basislaag
circa 9,5	zand, Pleistocene laag
vanaf circa 9,5	maximaal verkende diepte

3.3.2. Geohydrologie

In het onderzoeksgebied zijn watervoerende pakketten en waterscheidende lagen te onderscheiden.

Watervoerende pakketten zijn relatief goed waterdoorlatende zand- of grindpakketten waarin de horizontale component van de grondwaterstroming overheerst. De hoeveelheid horizontaal stromend grondwater wordt bepaald door het product van het stijghoogteverschil over een afstand x en het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket (kD -waarde). De kD -waarde is het product van de horizontale doorlaatfactor kh (m/dag) en de dikte D (m) van het watervoerend pakket.

Waterscheidende lagen zijn slecht waterdoorlatende klei-, zavel- of veenlagen en sterk kleihoudende zandlagen waarin de verticale component van de grondwaterstroming overheerst. De hoeveelheid verticaal stromend grondwater wordt bepaald door het quotiënt van het stijghoogteverschil tussen de boven en onder de scheidende laag gelegen watervoerende pakketten en de verticale hydraulische weerstand (c) van de scheidende laag. De hydraulische weerstand van een scheidende laag is gedefinieerd als het quotiënt van de dikte van de scheidende laag d (m) en de verticale doorlaatfactor k_v (m/dag).

Van boven naar beneden zijn in het onderzoeksgebied de volgende lagen te onderscheiden:

De bovenste waterscheidende laag

De bovenste waterscheidende laag wordt gevormd door de in vrijwel het gehele onderzoeksgebied aangetroffen klei/veenlaag en heeft een gemiddelde dikte van circa 4 m á 4,5 m.

Eerste watervoerend pakket

Dit watervoerende pakket wordt gevormd door de Pleistoceen zanden. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bedraagt ter plaatse van het onderzoeksgebied volgens de literatuur gemiddeld circa NAP -2 m.

3.4. Grondwatersysteem

Op basis van grondwaterstandmetingen tijdens [1] en metingen van het DINO-loket van TNO is de regionale grondwaterstand geanalyseerd.

Grondwaterstanden

De freatische grondwaterstand op de projectlocatie verloopt volgens [1] van west naar oost, waarbij aan de westzijde een grondwaterstand van gemiddeld NAP -1,9 m (0,5 m -mv) is aangetroffen en aan de oostzijde NAP -2,5 m (0,8 m -mv).

Peilbuis B31F0336 van TNO bevindt zich nabij het plangebied, op de kruising van de Randweg en de Meerweg. De filterstellingen van deze peilbuis zijn gesitueerd in het eerste watervoerende pakket. Van deze peilbuis zijn tweewekelijkse grondwaterstandsmetingen in de periode van 1997 tot 2009 beschikbaar. Uit deze metingen volgt dat in het eerste watervoerend pakket de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op NAP -2,18 m (1,25 m -mv) respectievelijk NAP -2,28 m (1,35 m -mv) ligt. De gemiddelde grondwaterstand in dit pakket is circa NAP -2,23 m (1,3 m -mv).

Horizontale grondwaterstroming

Voor het in kaart brengen van de grondwaterstroming is gebruik gemaakt van de digitale isohypsenkaart van de grondwaterstand/stijghoogte op 28 april 1995 (bron: REGIS). Hieruit volgt dat het grondwater in het eerste watervoerende pakket overwegend in westelijke richting stroomt.

Verticale grondwaterstroming

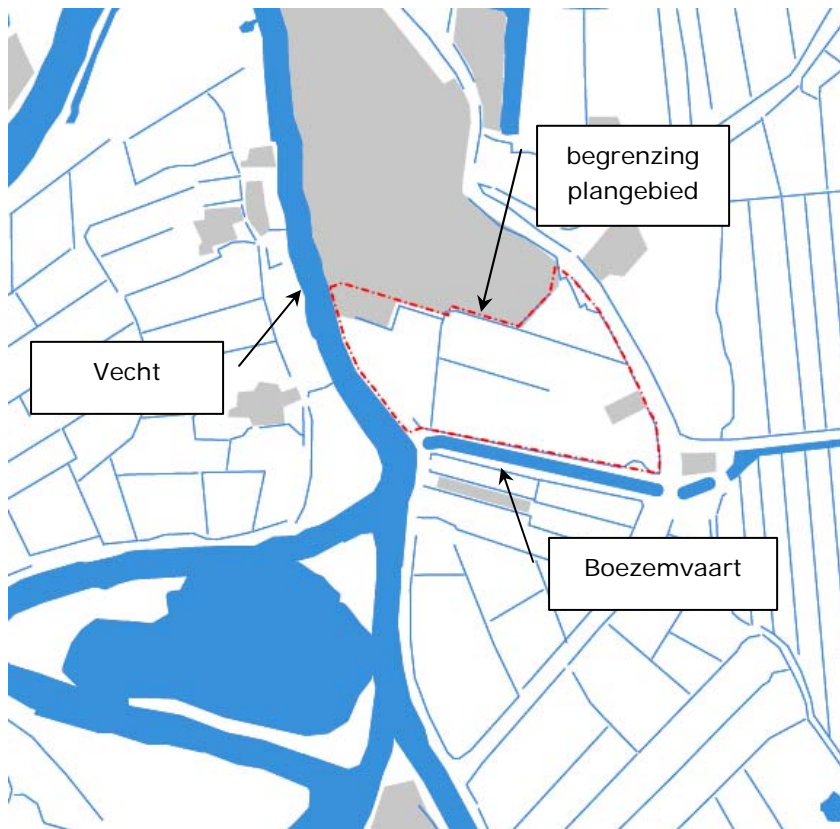
De grondwaterstanden in het projectgebied worden sterk beïnvloed door de waterstanden in de Vecht en de Boezemvaart. Deze wateren hebben een hoger peil dan het oppervlaktewaterpeil in het plangebied, zie paragraaf 3.4. Derhalve treedt er in het plangebied kwel op. Verwacht wordt dat de regionale kwel vanuit de Utrechtse Heuvelrug vooral in de diepere polders aan de oostzijde van het plangebied met een jaarpeil van NAP -3,0 m uittreedt.

3.5. Oppervlaktewatersysteem

Het plangebied maakt onderdeel uit van de Meer Uiterdijksche Polder. In de polder wordt kwelwater en overtollige neerslag opgepompt naar het boezemwater.

Aan de westzijde van het plangebied ligt de Vecht en aan de zuidzijde van het plangebied is de Boezemvaart gelegen. Het waterpeil van de Vecht en dat van de Boezemvaart liggen op circa NAP -0,40 m. De overige watergangen in het plangebied zijn secundaire of tertiaire wateren en hebben een jaarpeil (streefpeil gedurende het hele jaar) van NAP -2,21 m. Hiermee ligt het oppervlaktewaterpeil op dezelfde hoogte als de gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerend pakket.

Het maaiveld van het plangebied ligt gemiddeld op circa NAP -1,40 m. Dit betekent een hoogteverschil ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil (drooglegging) van circa 0,8 m.



Figuur 3: Ligging oppervlaktewater nabij plangebied

In het onderzoeksgebied bevinden zich waterkeringen, welke in beheer zijn van het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet). Dit zijn de Boezemdijk en de Vechtdijk.

3.6. Huidige situatie onderzoeksgebied

Het plangebied maakt onderdeel uit van de kern Nederhorst den Berg en valt binnen de bebouwde kom. In het gebied Overmeer-Zuid zijn momenteel diverse functies te vinden. Voetbalvereniging Nederhorst heeft een viertal voetbalvelden, waarvan één hoofdveld. Verder bestaat het voetbalcomplex uit een clubaccommodatie en een trainingsveld. Alle velden zijn nu gedraineerd. Tennisvereniging Nederhorst den Berg heeft een zestal gravelbanen, waarvan vier verlicht, en twee binnenbanen in een blaashal. De tennisbanen zijn momenteel gedraineerd. Aan de zuidzijde van het plangebied zijn volkstuinen gesitueerd. Dit volkstuinengebied is in de huidige situatie echter maar deels in gebruik. Verder is aan de Vreelandseweg kinderopvang De Bergertjes gevestigd. Ten noorden hiervan staat nog een oude bedrijfshal. Aan de zuidoostzijde is een veehouder gevestigd. De gronden van de veehouder zijn bij de planontwikkeling betrokken. De huidige situatie is weergegeven in [bijlage 1](#).

3.7. Toekomstige situatie onderzoeksgebied

In bijlage 2 is een impressie van de toekomstige situatie weergegeven. Dit betreft een concept stedenbouwkundig plan d.d. 12 juni 2009. Het ontwerp dient als indicatief te worden beschouwd.

Het nieuwe plan omvat ondermeer het realiseren van woningbouw (circa 180 woningen), een voetbalcomplex, een tenniscomplex met ruimte voor een tennishal en een kinderdagverblijf/buitenschoolse opvang.

4. Aandachtspunten toekomstige situatie

Bij het watertoetsproces gaat het erom om water van meet af aan mee te nemen in ruimtelijke plannen en besluiten. Hiervoor is in een zo vroeg mogelijk stadium afstemming nodig met de waterbeheerders. In het kader van de watertoets heeft er een startoverleg plaatsgevonden op 11 november 2009. Van dit overleg is een verslag opgesteld, wat in [bijlage 3](#) is opgenomen.

Het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) is in dit geval de waterbeheerder. De relevante beleidsdoelstellingen voor het plan omtrent het betreffende watersysteem en het beheer hiervan zijn vastgelegd in het document 'Richtlijnen voor de waterparagraaf' d.d. 3 september 2009. Dit document is opgenomen in [bijlage 4](#).

De gemeente Wijdmeren heeft eveneens inzicht gegeven in relevante beleidsdoelstellingen en enkele aandachtspunten voor de toekomstige situatie aangegeven.

Hieronder zijn de gemaakte afspraken omtrent het waterhuishoudkundig beleid van Waternet en de gemeente Wijdmeren opgenomen.

4.1. Watergangen

Het watersysteem met primaire, secundaire en tertiaire watergangen dient zodanig te zijn gedimensioneerd dat overtollige neerslag zonder belemmeringen kan worden afgevoerd naar het gemaal. Dit houdt in dat watergangen en duikers afgestemd zijn op het watersysteem en afdoende garantie bieden voor een goede afvoer naar het gemaal. Informatie over de aanleg en beheer en onderhoud van watergangen en het aanleggen van werken nabij watergangen is te vinden in de "Beleidsnota Inrichting Gebruik en Onderhoud" .

Dempingen

Het dempen van wateren is slechts toegestaan als (bij voorkeur in de directe nabijheid) in hetzelfde peilgebied 100% wordt gecompenseerd. Het laten ontstaan van doodlopende watergangen is niet toegestaan. Het is bij dempingen van belang dat er geen waterbergingstekort ontstaat. Daarom moet de waterberging gerealiseerd worden voordat er gedempt wordt.

Nieuw aan te leggen watergangen

Het doorstroomprofiel van watergangen zal afgestemd moeten worden op de functie waarvoor zij dienen. Voor een kwalitatief goed functionerend watersysteem is het van essentieel belang dat er een goede waterbeweging is in combinatie met natuurlijk ingerichte oevers. Daarmee wordt optimaal het zelfreinigend vermogen van de watergangen benut. Daarom zullen primaire wateren een minimale breedte op de waterlijn van 5 m moeten hebben en een minimale aanlegdiepte van 1,25 m. Secundaire en tertiaire wateren moeten een minimale breedte op de waterlijn van 2 m hebben en een minimale aanleg en onderhoudsdiepte van 0,70 m. Het onderwatertalud van de watergang dient minimaal 1:3 te zijn.

Onderhoud

In principe vindt onderhoud plaats vanaf de kant. Bij onderhoud van de kant dient er rekening te worden gehouden met een onderhoudsstrook van 5 m breed waarbinnen het plaatsen van obstakels niet is toegestaan. Indien onderhoud vanaf de kant niet mogelijk is dan kan onder bepaalde voorwaarden het onderhoud vanaf het water plaatsvinden. De watergang moet minimaal 5 m breed zijn en de kunstwerken in de watergang dienen doorvaarbaar te zijn met een hoogte van 1,25 m ten opzichte van de waterlijn. De onderhoudsplicht voor primaire watergangen ligt bij Waternet/AGV en de onderhoudsplicht voor secundaire en tertiaire wateren ligt bij de betreffende perceeleigenaar.

Kunstwerken (duikers/bruggen)

Duikers bij voorkeur uitvoeren als duikerbrug vanwege voordelen voor onderhoud, recreatie en ecologie. Zowel duikers als duikerbruggen moeten afdoende op het systeem zijn afgestemd om een goede waterbeweging te kunnen garanderen. Duikers in primaire watergangen moeten een minimale doorsnede van 800 mm hebben. Permanente duikers mogen niet langer zijn dan 30 m om onderhoud en ecologische redenen en moeten worden gelegd met minimaal $\frac{1}{4}$ lucht ten opzichte van het streefpeil. Duikerbruggen moeten een minimale breedte van 3 m en een hoogte van 1,25 m hebben.

Woonboten, steigers e.d.

Voor drijvende inrichtingen zoals woonboten zal er rekening moeten worden gehouden met het overblijven van 30 cm tussen de onderkant van de woonboot en het onder water talud c.q. de minimale diepte van de waterbodem. Steigers moeten voldoen aan de afmetingen van 1,2 m uit de oever en 6 m langs de waterlijn.

4.2. Waterkeringen

Er zijn verschillende categorieën waterkeringen. Er zijn primaire, secundaire en tertiaire waterkeringen die in volgorde van belangrijkheid een functie hebben in het keren van water. Bij de functie die de waterkering heeft kan het gaan om waterkeringen die in het veld zichtbaar zijn of om brede stroken grond waarin de waterkering niet direct zichtbaar is, de zogenaamde verholen waterkeringen. De ligging van de waterkering is vastgelegd in de legger.

Zones

Er is onderscheid gemaakt in de kernzone van de waterkering, de daaromheen gelegen beschermingszones en de daar weer omheen gelegen buitenbeschermingszones. Binnen de kern- en beschermingszones worden eisen gesteld aan de voorgenomen plannen waarbij getoetst wordt of de standzekerheid en het beheer en onderhoud van de waterkering niet in het geding komt. Deze zones bepalen of de ingrepen of activiteiten op grond van de Integrale Keur ontheffingsplichtig zijn.

Profielen

Binnen de kern- en beschermingszones zijn twee 'theoretische' profielen gelegen, het keurprofiel en het profiel van vrije ruimte. Het keurprofiel c.q. leggerprofiel is het minimaal benodigde profiel van de waterkering om de vereiste kerende werking te kunnen garanderen. Om het keurprofiel heen is het profiel van vrije ruimte gelegen. Dit is de in de toekomst benodigde ruimte voor ophoging en versterking. Binnen het keurprofiel en profiel van vrije ruimte is het niet toegestaan om constructies aan te brengen.

De waterkering inclusief beschermingszones moet dubbel bestemd worden.

4.3. Grondwater

In het advies hebben zowel de gemeente Wijdemeren als Waternet aangegeven dat de activiteiten op de locatie niet mogen leiden tot eventuele (grond)wateroverlast buiten het plangebied. Bovendien mag er geen afwenteling van grondwater plaatsvinden naar de omgeving.

Grondwaternorm

De grondwaternorm voor nieuw te realiseren bouwlocaties is gemeentelijk nog niet vastgesteld. Derhalve wordt uitgegaan van de gangbare landelijke criteria met betrekking tot de gewenste grondwaterstand. Deze zijn opgenomen in [bijlage 5](#).

Ondergrondse constructies

Kelders en parkeergarages moeten waterdicht worden uitgevoerd. Ondergrondse werken mogen een vrije afstroming van grondwater naar het oppervlaktewater niet belemmeren. Middels grondwaterberekeningen dient het effect van de ondergrondse constructie op het grondwater te worden bepaald.

4.4. Waterkwaliteit: voorkomen – scheiden - zuiveren

Waar het om waterkwaliteit gaat, is het voorkomen van vervuiling het meest prominent. Wanneer dit niet lukt, is het scheiden van water met verschillende kwaliteiten van belang. Indien beiden niet toereikend zijn, dan is het zuiveren van verontreinigd water aan de orde. Dit wordt samengevat in de reeks: Voorkomen – Scheiden - Zuiveren.

Afkoppelen regenwater

Schoon regenwater, afkomstig van schone dakoppervlakken e.d. wordt waar mogelijk gebruikt (toiletspoeling, sproeiwater) dan wel geïnfiltreerd, is dit niet mogelijk dan dient het regenwater vertraagd (middels vegetatiedak, wadi) en (bij voorkeur) zichtbaar te worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Met betrekking tot de omgang met regenwater en water op straat adviseert Waternet het regenwater vertraagd af te voeren naar het oppervlaktewater.

Riolering

De aanleg van nieuwe gemengde stelsels is in principe niet toegestaan. Gescheiden of verbeterd gescheiden stelsel zijn de norm. Het afvalwater wordt afgevoerd naar het gemengde rioolstelsel van de gemeente Wijdemeren.

Duurzaam bouwen

Om verontreiniging van afstromend regenwater, oppervlaktewater, waterbodembodem en grondwater tegen te gaan worden uitlogende materialen niet toegepast (lood, zink, koper, bitumineuze materialen en geïmpregneerd hout), gedurende de bouwfase, definitieve fase alsmede de inrichting van de openbare ruimte.

Ecologie

Oevers kunnen (bij voorkeur) natuurvriendelijk worden ingericht. Natuurvriendelijke oevers leveren een bijdrage aan de waterkwaliteit doordat helofyten (bijvoorbeeld riet) voedingsstoffen uit het water opnemen en zo het water zuiveren. Tevens dragen deze oevers bij aan het ecologisch functioneren (leefgebieden voor flora en fauna) van het watersysteem. Ecologische oevers leveren een positieve bijdrage op het leefklimaat van de mens (belevingswaarde).

Lozingen op het oppervlaktewater

Waternet geeft aan dat het regenwater afkomstig van de wegen in het plan zonder voorzuivering geloosd mag worden op het oppervlaktewater. Derhalve hoeven geen randvoorzieningen zoals bezinkvoorziening, helofytenfilter, wadi, infiltratieput, etc. worden toegepast.

Voor lozingen dienen gedurende de bouw- alsmede de definitieve fase een ontheffing in het kader van de WVO te worden aangevraagd, in deze ontheffing kunnen eisen van zowel kwalitatieve als kwantitatieve aard worden gesteld.

4.5. Toename verharding

Door de toename van het verharde oppervlak zal het regenwater sneller dan in de huidige situatie naar het oppervlaktewater afstromen. Om problemen niet op de omgeving af te wentelen, is voldoende bergingscapaciteit binnen het watersysteem nodig.

Vasthouden, bergen en afvoeren

De wateropgave moet binnen het eigen plangebied worden opgelost ('vasthouden' en 'bergen'). Afwentelen op benedenstroomse wateren ('afvoeren') is niet toegestaan.

Compenseren verhard oppervlak

Het watersysteem is voldoende gedimensioneerd om afstromend regenwater, ten gevolge van piekneerslag, tijdelijk te kunnen bergen. Waternet adviseert om 10% van de toename van het verhard oppervlak als waterberging te compenseren in hetzelfde peilgebied. Bij de 10% regel is het van belang dat de waterberging gerealiseerd is voordat er sprake is van een toename van de verharding, zodat het watersysteem altijd op orde is (eerst open water graven dan verharden).

Waternet geeft aan dat nieuwe kunstgrasvelden en bestaande gedraineerde sportvelden zoals tennis-, voetbal- en trapvelden als verharde oppervlakken worden beschouwd. Hiermee moet rekening worden gehouden in de bepaling van de toename van het verhard oppervlak.

Alternatieve vormen van waterberging

Binnen de exploitatie van nieuwbouwplannen met daarbij de ambitie om een veelvoud aan functies te combineren, is extra oppervlaktewater niet altijd ruimtelijk in te passen. Gedeeltelijke afwenteling naar de omgeving is onvermijdelijk maar stuit op maatschappelijke bezwaren. Alternatieve waterberging door meervoudig ruimtegebruik kan uitkomst bieden. Mogelijkheden zijn onder andere daktuinen, waterpartijen met peilfluctuaties en gecontroleerde peilopzettingen in delen van het oppervlaktewater. Voor nadere informatie wordt verwezen naar het project 'Sponge Job Zuidas'. Echter voor kortdurende intensieve neerslaggebeurtenissen (piekbuien) hebben de mitigerende maatregelen een geringer effect, en zal dus oppervlaktewater voor berging noodzakelijk blijven.

5. Concrete waterhuishoudkundige maatregelen

5.1. Algemeen

In het voorgaande hoofdstuk is opgenomen wat de standpunten van de waterbeheerders zijn met betrekking tot het waterhuishoudkundig systeem en met welke relevante onderwerpen in het ontwerp rekening gehouden dient te worden. In dit hoofdstuk worden de onderwerpen besproken en wordt beschreven hoe deze aandachtspunten worden opgenomen in het ontwerp.

5.2. Watergangen

Compenseren gedempte watergangen

In het plan worden watergangen gedempt. Deze watergangen worden in hetzelfde peilgebied gecompenseerd door aanleg van nieuwe watergangen. Hierbij wordt eerst de waterberging gerealiseerd voordat er gedempt wordt.

Doorstroomprofiel nieuwe watergangen

De nieuwe watergangen voldoen aan de gestelde criteria voor het doorstroomprofiel voor secundaire en tertiaire wateren. Dit betekent dat alle nieuwe watergangen een minimale breedte op de waterlijn van 2 m hebben en een minimale aanleg- en onderhoudsdiepte van 0,70 m hebben. Het onder water talud van de nieuwe watergangen is minimaal 1:3.

Beheer en onderhoud

In het gehele plan is een obstakelvrije onderhoudsstrook van tenminste 5 m breed gereserveerd ten behoeve van onderhoud. De onderhoudsplicht voor de watergangen ligt bij de gemeente en betreffende perceeleigenaar.

5.3. Waterkeringen

In het onderzoeksgebied zijn ontgravingen gepland in de beschermingszone van de Boezemdijk en de Vechtdijk. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is ondermeer de standzekerheid van deze waterkeringen. Het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) heeft aangegeven dat de geplande ontgravingen mogelijk de macrostabiliteit van de waterkering beïnvloeden en dat het risico op piping toeneemt. Derhalve is aanvullend onderzoek verricht naar zowel de macrostabiliteit als het risico op piping. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in [bijlage 6](#).

Naar aanleiding van het geotechnisch onderzoek zijn de profielen geoptimaliseerd. In de nieuwe situatie bestaat er geen risico op piping. Daarnaast wordt in de toekomstige situatie voldaan aan de benodigde veiligheid tegen opbarsten.

5.4. Grondwater

Grondwaterneutraal bouwen

Uitgangspunt is grondwaterneutraal bouwen en voorkomen van grondwateroverlast. Op basis van beschikbare kennis en informatie volgt dat het gebied kwelgevoelig is. Van de bestaande wijk Overmeer, ten noorden van de geplande ontwikkeling, is bekend dat kruipruimtes regelmatig onder water staan. Derhalve adviseert Waternet om kruipruimteloos te bouwen.

Intredend grondwater

Met betrekking tot de uitvoering van de ondergrondse constructies eist Waternet een waterdichte uitvoering om instromend grondwater en de afvoer van instromend regenwater te voorkomen. Om intredend grondwater in de ondergrondse parkeergarages te voorkomen wordt geadviseerd nieuw te bouwen parkeergarages waterdicht uit te voeren.

Instromend regenwater

Instromend regenwater in de parkeergarages dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Dit kan door bij de inrichting van het maaiveld rekening te houden met instromend regenwater, bijvoorbeeld door het aanleggen van drempels voor de in-/uitritlocatie(s).

Het toestromend regenwater dat desondanks toch de parkeergarages instroomt, moet onderaan de toerit verzameld worden. Vervolgens kan het afgevoerd worden naar het oppervlaktewatersysteem. Door het regenwater onderaan de toerit te verzamelen wordt voorkomen dat het in contact komt met mogelijk vervuild water uit de parkeergarage. Op deze manier blijft de kwaliteit van het verzamelde regenwater gewaarborgd en kan dit zonder voorzuivering aangesloten worden op een infiltratiesysteem.

5.5. Waterkwaliteit: voorkomen – scheiden - zuiveren

Afkoppelen regenwater

Vanuit de trits vasthouden – bergen – afvoeren is er een voorkeur om op een andere wijze om te gaan met schoon regenwater. Het regenwater dient namelijk volledig op eigen terrein verwerkt te worden.

Op de locatie bestaan, gezien de bodemopbouw en bodemeigenschappen, beperkte mogelijkheden voor het infiltreren van regenwater. Geadviseerd wordt om het regenwater afkomstig van daken en straten te verzamelen en direct af te voeren naar het oppervlaktewatersysteem. In het ontwerp voor regenwaterafvoer dient daarom rekening gehouden te worden met het ruimtegebruik van regenwaterafvoersystemen.

Verder adviseren wij in het ontwerp rekening te houden met klimaatverandering.

Riolering

Afvalwater afkomstig van de woningen wordt afgevoerd naar een nieuw aan te leggen gescheiden rioolstelsel. Dit stelsel wordt aangesloten op het gemengd rioolstelsel van de gemeente Wijdmeren.

Duurzaam bouwen

Bij gebruik van uitloogbare materialen dient opvang van regenwater zodanig te worden uitgevoerd dat uitloogbare materialen niet voor diffuse verontreiniging kan zorgen.

Het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen moet worden vermeden.

Instromend regenwater in de ondergrondse parkeergarages wordt zoveel mogelijk voorkomen door een 'slimme' inrichting van het maaiveld. Eventueel instromend regenwater wordt onderaan de toerit verzameld. Op deze manier blijft de kwaliteit van het regenwater gewaarborgd en kan het zonder voorzuivering worden afgevoerd naar een infiltratiesysteem. Gezien de hoeveelheid (vervuild) water in de parkeergarages op deze manier beperkt blijft, wordt geadviseerd reiniging van de parkeergarages uit te voeren via veeg/zuig.

Lozingen op het oppervlaktewater

Het regenwater afkomstig van de wegen in het plan mag zonder voorzuivering geloosd worden op het oppervlaktewater.

5.6. Toename verharding

In tabel 2 is de oppervlakteverdeling in de huidige en de toekomstige situatie weergegeven. Met betrekking tot de nieuwe kunstgrasvelden en de bestaande gedraineerde sportvelden geldt dat deze als verhard oppervlak worden beschouwd.

Tabel 2. Verharding in de vroegere en toekomstige situatie

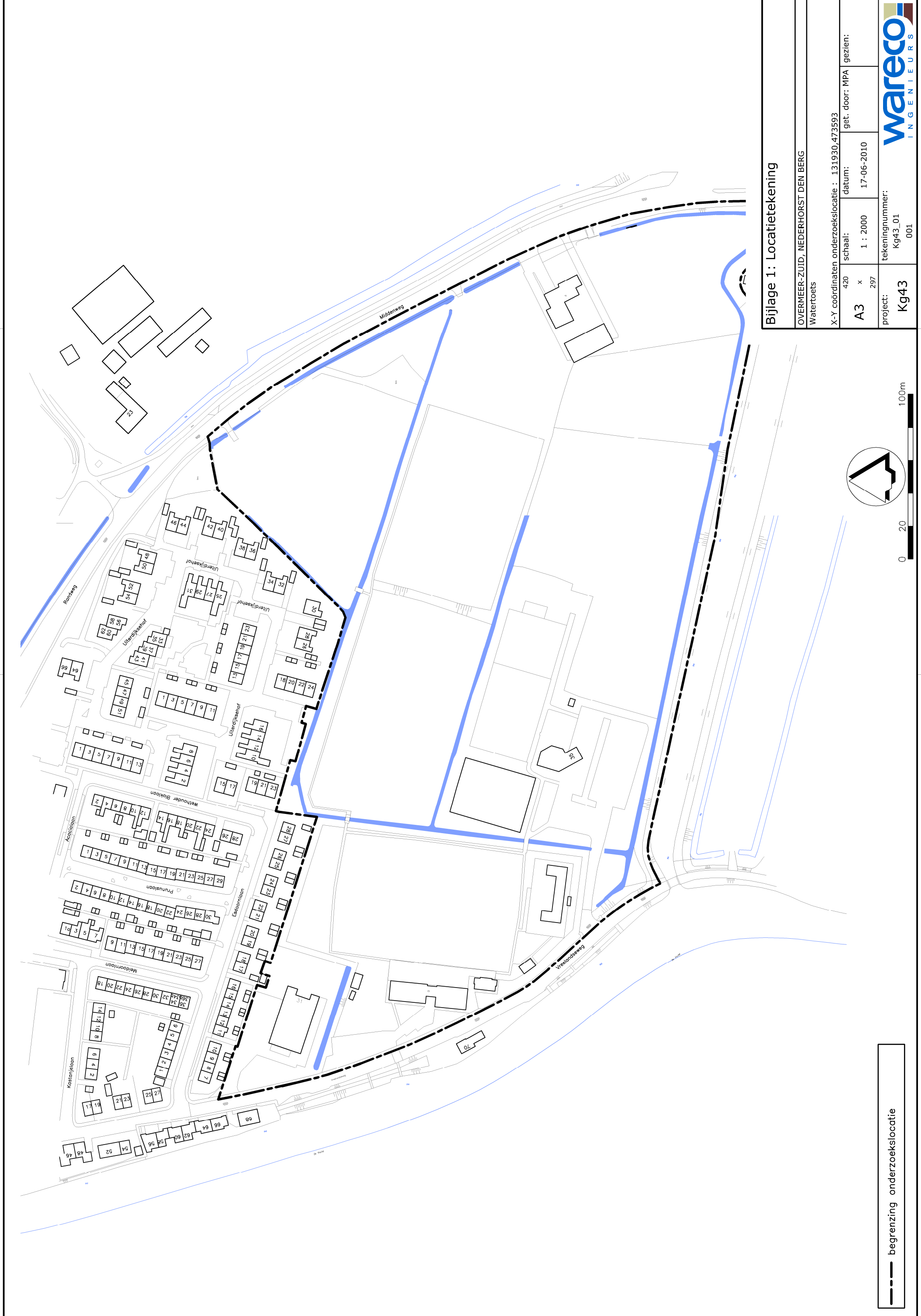
	Huidige situatie		Toekomstige situatie		Toekomstige situatie	
	in m ²	%	in m ²	%	in m ²	%
Verhard	55.690	49	72.555*	64	16.865	15
Onverhard	53.588	48	31.766**	28	-21.823	-19
Water	3.458	3	8.416	7	4.958	4
Totaal	112.736	100	112.736	100	0	0

* Dit is inclusief 8.653 m² verhard oppervlak in tuinen.

** Dit is inclusief 8.653 m² onverhard oppervlak in tuinen.

In het plangebied neemt de verharding van het oppervlak met circa 16.865 m² toe. Om wateroverlast te voorkomen moet circa 10% van de toename van het verhard oppervlak worden gereserveerd voor waterberging. Dit komt voor dit plangebied overeen met een oppervlak van circa 1.687 m². Gekozen is om de benodigde berging te realiseren in het oppervlaktewater. In het plan wordt circa 4.858 m² extra oppervlaktewater gerealiseerd. Hiermee voldoet het plan aan de waterbergingsopgave.

BIJLAGEN



Bijlage 1: Locatietekening

OVERMEER-ZUID, NEDERHORST DEN BERG			
Watertoets			
X-Y coördinaten onderzoekslocatie : 131930,473593			
A3	420 x 297	datum: 17-06-2010	get. door: MPA gezien:
project: Kg43	tekeningnummer: Kg43_01 001		

--- begrenzing onderzoekslocatie





Stedenbouwkundig plan Overmeer-zuid Gemeente Wijdmeren **CONCEPT**

12 juni 2009

Bijlage 3: verslag overleg waterbeheerders

Notitie

Datum: 11 november 2009
Betreft: **Watertoets Overmeer-Zuid, Nederhorst den Berg**
Kenmerk: KG43, NOT20091119
Bestemd voor: Buro SRO B.V.
Ter attentie van: de heer J. van Nuland
Opgesteld door: Aalbers

Aanwezig:

- Erik Blok en Herman van Limburg (gemeente Wijdmeren)
- Koen Maathuis (Waternet)
- Jeroen van Nuland (Buro SRO)
- Freek Aalbers (Wareco)

1. Opening

Wareco heeft van Buro SRO opdracht gekregen voor het uitvoeren van de watertoets op grond waarvan een waterparagraaf kan worden opgesteld voor het Bestemmingsplan Overmeer-zuid in Nederhorst den Berg.

Bij het watertoetsproces gaat het erom water van meet af aan mee te nemen in ruimtelijke plannen en besluiten. Daarvoor is in een zo vroeg mogelijk stadium afstemming nodig met de waterbeheerders. Derhalve is dit startoverleg gepland.

2. Agenda/mededelingen

- Toelichting stedenbouwkundig plan;
- Relevante waterhuishoudkundige beleid;
- Acties.

3. Toelichting stedenbouwkundig plan

Buro SRO heeft het stedenbouwkundig plan 'Sportvelden Overmeer Zuid te Nederhorst den Berg' opgesteld. Dit plan omvat ondermeer het realiseren van woningbouw (circa 180 woningen), een voetbalcomplex, een tenniscomplex met ruimte voor een tennishal en een kinderdagverblijf/buitenschoolse opvang.

Het Stedenbouwkundig Plan is reeds bestuurlijk vastgesteld. Derhalve is gestart met de voorbereidingen voor het bestemmingsplan. Ten behoeve van het bestemmingsplan worden momenteel verschillende onderzoeken verricht, waaronder de watertoets. Naar verwachting wordt in het voorjaar van 2010 dient er een voorontwerp van het bestemmingsplan te liggen.

4. Relevante waterhuishoudkundige beleid

Waternet heeft het document 'Richtlijnen voor de waterparagraaf' d.d. 3 september 2009 opgesteld waarin de belangrijkste aandachtspunten voor de watertoets zijn beschreven. Dit document is opgenomen in de bijlage. Hieronder worden de belangrijkste aandachtspunten beknopt weergegeven.

Watergangen

- Het dempen van wateren is slechts toegestaan als (bij voorkeur in de directe nabijheid) in hetzelfde peilgebied 100% wordt gecompenseerd.
- Het laten ontstaan van doodlopende watergangen is niet toegestaan.
- Het doorstroomprofiel van nieuwe watergangen zal afgestemd moeten worden op de functie waarvoor zij dienen.
- Er geldt worden geen eisen gesteld ten aanzien van de natuurvriendelijke inrichting van de oevers.

Afgesproken is dat Herman tekeningen van de bestaande en toekomstige watergangen, digitaal en eventueel geschikt voor verwerking in GIS (ArcView) of Autocad, naar Wareco stuurt.

Waterkeringen

Het plan wordt aan de zuidzijde begrenst door de waterkering het boezemkanaal en aan de westzijde door de waterkering van de Vecht.

Er wordt onderscheid gemaakt in de kernzone van een waterkering, de daaromheen gelegen beschermingszones en de daar weer omheen gelegen buitenbeschermingszones. Binnen de kern- en beschermingszones worden eisen gesteld aan de voorgenomen plannen waarbij getoetst wordt of de standzekerheid en het beheer en onderhoud van de waterkering niet in het geding komt. Deze zones bepalen of de ingrepen of activiteiten op grond van de Integrale Keur, zie website AGV, ontheffingsplichtig zijn.

Binnen het keurprofiel en profiel van vrije ruimte is het niet toegestaan om constructies aan te brengen. Indien in de waterkering gegraven wordt is geotechnisch onderzoek noodzakelijk.

De waterkering incl. beschermingszones moet dubbel bestemd worden.

Afgesproken is dat Waternet de ligging van de waterkering, digitaal en geschikt voor verwerking in GIS (ArcView) of Autocad, naar Buro SRO en Wareco stuurt. Op basis hiervan zal Buro SRO enkele maatgevende dwarsprofielen conform de Integrale Keur tekenen. Deze profielen worden medio begin december 2009 ter goedkeuring voorgelegd aan Waternet. Voor de bepaling van de ligging van de waterkeringen zal gebruik worden gemaakt van beschikbare tekeningen en hoogtekarten.

Grondwater

Op basis van beschikbare kennis en informatie volgt dat het gebied kwelgevoelig is. De kwel is hierbij afkomstig van de Utrechtse heuvelrug. Daarnaast is er sprake van lokale kwel afkomstig van de Vecht. Van de bestaande wijk Overmeer, ten noorden van de geplande ontwikkeling, is bekend dat kruipruimtes regelmatig onder water staan. Derhalve wordt geadviseerd om in dit plan kruipruimteloos te bouwen.

De gemeente heeft momenteel (nog) geen grondwaterbeleid. Derhalve wordt in het kader van dit plan voorgesteld dat Wareco de gangbare criteria met betrekking tot de gewenste grondwaterstand vast stelt en ter goedkeuring voorlegt aan de gemeente en Waternet.

Grondwaterzorgplicht

Met de invoering van de Wet Gemeentelijke Watertaken begin 2008 hebben gemeenten er een regenwater- en grondwaterzorgplicht bij gekregen. De gevolgen hiervan zijn dat de gemeenten een grondwaterzorgtaak hebben. De gemeente dient vast te stellen wat een gewenste ontwateringsdiepte is en wat wordt verstaan onder structurele grondwateroverlast. Daarnaast dienen de gemeenten vast te leggen hoe grondwateroverlast in bestaand stedelijk gebied wordt opgelost. De grondwateroverlast kan planmatig worden aangepakt of op basis van klachten.

Waterkwaliteit: Voorkomen – Scheiden - Zuiveren

- Hemelwater mag niet worden afgevoerd naar de rioolwaterzuivering. Dit betekent dat gescheiden (of verbeterd gescheiden) stelsel de norm is.
- Het hemelwater afkomstig van de wegen hoeft niet te worden voorgezuiverd middels een randvoorziening (bezinkvoorziening, helofytenfilter, wadi, infiltratieput) alvorens op het oppervlaktewater wordt geloosd.
- Er mogen geen uitlogende materialen worden toegepast (lood, zink, koper, bitumineuze materialen en geïmpregneerd hout), gedurende de bouwfase, definitieve fase alsmede de inrichting van de openbare ruimte.

Toename verharding

Er dient 10% van de toename van het verhard oppervlak als waterberging gecompenseerd te worden (op waterpeil) in hetzelfde peilgebied. Hierbij geldt dat:

- Nieuwe kunstgrasvelden worden als verhard beschouwd.
- Bestaande gedraineerde sportvelden zoals tennis-, voetbal- en trapvelden worden als verhard beschouwd.

Erik zal nagaan hoeveel m2 bestaande sportvelden zijn gedraineerd.

Verder is afgesproken dat Buro SRO een inschatting maakt van het verhard oppervlak van de bebouwing. Hierbij dient een drietal typen woningen te worden onderscheiden, namelijk vrijstaande woningen, twee-onder-één-kap-woningen en rijwoningen. Behalve het dakoppervlak zal ook rekening moeten worden gehouden met verhard oppervlak rondom een woning zoals een inrit.

5. Acties

wie	wat	wanneer
Freek Aalbers	Opstellen en toesturen besprekingsverslag incl. document 'Richtlijnen voor de waterparagraaf' naar iedereen	z.s.m.
Herman van Limburg	Aanleveren tekeningen bestaande en nieuwe watergangen aan Wareco	z.s.m.
Erik Blok	Uitzoeken hoeveel m2 bestaande sportvelden incl. trapveld gedraineerd zijn	z.s.m.
Koen Maathuis	Aanleveren ligging van de waterkering, digitaal en geschikt voor verwerking in GIS (ArcView) of Autocad, aan Buro SRO en	z.s.m.

	Wareco	
Buro SRO	Tekenen enkele maatgevende dwarsprofielen waterkeringen en voorleggen aan Waternet	medio begin december 2009
Buro SRO	Inschatten m2 toename verharding	medio begin december 2009
Waternet	Controle dwarsprofielen waterkeringen	december 2009
Wareco	Afronden concept rapportage	medio januari 2010

Bijlage 4: Richtlijnen voor de waterparagraaf

Notitie

Aan

Koen Maathuis, Vincent Dijkdrenth

Onderwerp

Richtlijnen voor de waterparagraaf

Datum

3 september 2009

Contactpersoon

V. Dijkdrenth

Doorkiesnummer

020 608 63 42

Fax afdeling

020 608 39 00

E-mail

Vincent.Dijkdrenth@waternet.nl

Inleiding

Om tot een goede beschrijving te komen van de gevolgen van een ruimtelijk plan voor de waterhuishouding is het nodig een watertoets uit te voeren. De watertoets omvat het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen.

Dit document dient ter houvast voor initiatiefnemers (gemeenten, overheid, project ontwikkelaars, particulieren) die voornemens zijn ruimtelijke plannen te gaan uitvoeren die invloeden gaan of kunnen hebben op de waterhuishouding. Dergelijke plannen dienen tijdens de ontwikkelfase te worden voorzien van een waterparagraaf (voor inhoud waterparagraaf, zie bijlage 1), die nader ingaat op de aard en grootte van de invloed op de waterhuishouding. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het formuleren van deze waterparagraaf.

Hieronder worden de belangrijkste aandachtspunten voor de watertoets beknopt weergegeven. Achtereenvolgens wordt behandeld: 1) Voor nadere informatie en toelichting dient gebruik te worden gemaakt van de Integrale Keur AGV (2006) en de verschillende beleidsnota's. In deze tekst zullen naar de verschillende beleidsnota's verwezen worden.

1 Watergangen

Het watersysteem met primaire, secundaire en tertiaire watergangen dient zodanig te zijn gedimensioneerd dat overtollige neerslag zonder belemmeringen kan worden afgevoerd naar het gemaal. Dit houdt in dat watergangen en duikers afgestemd zijn op het watersysteem en afdoende garantie bieden voor een goede afvoer naar het gemaal. Informatie over de aanleg en beheer en onderhoud van watergangen en het aanleggen van werken nabij watergangen is te vinden in de "Beleidsnota Inrichting Gebruik en Onderhoud"

http://www.agv.nl/regelgeving_en/regelgeving/beleidsnota_inrichting_gebruik_en_onderhoud_van_wateren_en_oevers

1.1 Dempingen

Het dempen van wateren is slechts toegestaan als (bij voorkeur in de directe nabijheid) in hetzelfde peilgebied 100% wordt gecompenseerd. Het laten ontstaan van doodlopende watergangen is niet toegestaan. Het is bij dempingen van belang dat er geen waterbergingsstekort ontstaat. Daarom moet de waterberging gerealiseerd worden voordat er gedempt wordt.

1.2 Nieuw aan te leggen watergangen

Het doorstroomprofiel van watergangen zal afgestemd moeten worden op de functie waarvoor zij dienen. Voor een kwalitatief goed functionerend watersysteem is het van essentieel belang dat er een goede waterbeweging is in combinatie met natuurlijk ingerichte oevers. Daarmee wordt optimaal het zelfreinigend vermogen van de watergangen benut. Daarom zullen primaire wateren een minimale breedte op de waterlijn van 5 m moeten hebben en een minimale aanlegdiepte van 1,25 m. Secundaire en tertiaire wateren moeten een minimale breedte op de waterlijn van 2 meter hebben

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
T 0900 93 94 (lokaal tarief)
F 020 608 39 00
KvK 41216593

www.waternet.nl

1/1

Notitie

en een minimale aanleg en onderhoudsdiepte van 0,70 m. Het onderwatertalud van de watergang dient minimaal 1:3 te zijn.

Datum
3 september 2009

1.3 Onderhoud

In principe vindt onderhoud plaats vanaf de kant. Bij onderhoud van de kant dient er rekening te worden gehouden met een onderhoudsstrook van 5 meter breed waarbinnen het plaatsen van obstakels niet is toegestaan. Indien onderhoud vanaf de kant niet mogelijk is dan kan onder bepaalde voorwaarden het onderhoud vanaf het water plaatsvinden. De watergang moet minimaal 5 meter breed zijn en de kunstwerken in de watergang dienen doorvaarbaar te zijn met een hoogte van 1,25 m ten opzichte van de waterlijn. De onderhoudsplicht voor primaire watergangen ligt bij Waternet/AGV en de onderhoudsplicht voor secundaire en tertiaire wateren ligt bij de betreffende perceeleigenaar.

1.4 Kunstwerken (Duikers / bruggen)

Duikers bij voorkeur uitvoeren als duikerbrug vanwege voordelen voor onderhoud, recreatie en ecologie. Zowel duikers als duikerbruggen moeten afdoende op het systeem zijn afgestemd om een goede waterbeweging te kunnen garanderen. Duikers in primairwatergangen moeten een minimale doorsnede van 800 mm hebben. Permanente duikers mogen niet langer zijn dan 30 meter om onderhouds en ecologische redenen en moeten worden gelegd met minimaal $\frac{1}{4}$ lucht ten opzichte van het streefpeil. Duikerbruggen moeten een minimale breedte van 3 m en een hoogte van 1,25 hebben.

1.5 Woonboten, steigers e.d.

Voor drijvende inrichtingen zoals woonboten zal er rekening moeten worden gehouden met het overblijven van 30 cm tussen de onderkant van de woonboot en het onderwatertalud c.q. de minimale diepte van de waterbodem. Steigers moeten voldoen aan de afmetingen van 1,2 m uit de oever en 6 m langs de waterlijn.

http://www.agv.nl/regelgeving/en/regelgeving/beleidsnota_vaarwater_op_orde

2 Waterkeringen

Er zijn verschillende categorieën waterkeringen. Er zijn primaire, secundaire en tertiaire waterkeringen die in volgorde van belangrijkheid een functie hebben in het keren van water. Bij de functie die de waterkering heeft kan het gaan om waterkeringen die in het veld zichtbaar zijn of om brede stroken grond waarin de waterkering niet direct zichtbaar is, de zogenaamde verholen waterkeringen. De ligging van de waterkering is vastgelegd in de legger.

<http://www.agv.nl/regelgeving/n/regelgeving/intro/legger>

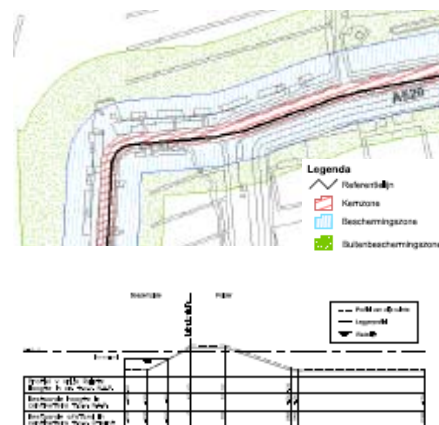
2.1 Waterkeringzones en profielen

Zones

Er is onderscheid gemaakt in de kernzone van de waterkering, de daaromheen gelegen beschermingszones en de daar weer omheen gelegen buitenbeschermingszones. Binnen de kern- en beschermingszones worden eisen gesteld aan de voorgenomen plannen waarbij getoetst wordt of de standzekerheid en het beheer en onderhoud van de waterkering niet in het geding komt. Deze zones bepalen of de ingrepen of activiteiten op grond van de Integrale Keur ontheffingsplichtig zijn.

Profielen

Binnen de kern- en beschermingszones zijn twee "theoretische" profielen gelegen, het keurprofiel en het profiel van vrije ruimte. Het keurprofiel c.q. leggerprofiel is het minimaal benodigde profiel van de waterkering om de



2/2

Notitie

vereiste kerende werking te kunnen garanderen. Om het keurprofiel heen is het profiel van vrije ruimte gelegen. Dit is de in de toekomst benodigde ruimte voor ophoging en versterking. Binnen het keurprofiel en profiel van vrije ruimte is het niet toegestaan om constructies aan te brengen.

Datum
3 september 2009

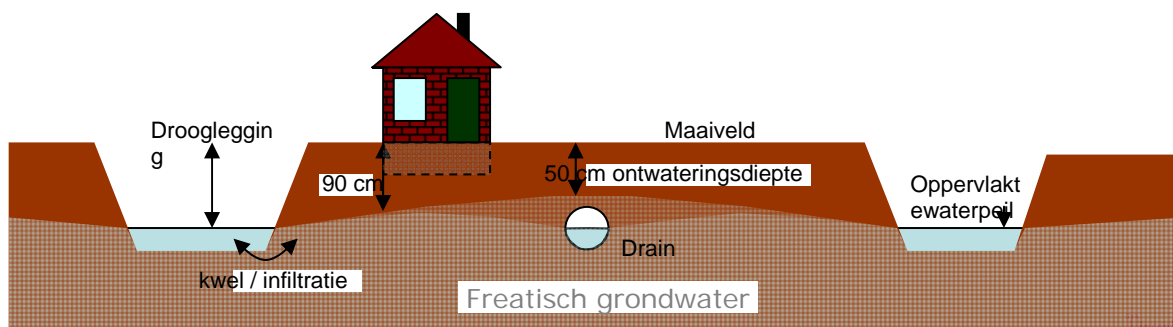
http://www.agv.nl/regelgeving_en/regelgeving/beleidsnota_keurontheffingen_waterkeringen

3. Grondwater

Belangrijk is dat ruimtelijke ontwikkelingen geen verslechtering van de oorspronkelijke grondwaterstand en –stroming mag veroorzaken (bodemdaling, grondwateroverlast en -onderlast, paalrot, zettingen). Daarom is versnelde afvoer van grondwater naar oppervlakte (permanente drainage) in principe niet toelaatbaar. De sponswerking van de bodem dient zoveel als mogelijk te worden benut.

3.1 Grondwater norm

Het gebruik van kunstmatige ontwateringmiddelen (drains en grindkoffers) is in principe niet toegestaan. Het grondwaterpeil is daarom bepalend voor de landgebruiksfunctie. Dit betekent dat het landgebruik zo wordt ingericht dat de actuele grondwater situatie gunstig is voor de betreffende landgebruiksfunctie (natuur voor hoge grondwaterstand, stedelijk gebied voor lagere grondwaterstanden).



Grondwateroverlast dient voorkomen te worden door kruipruimteloos bouwen, het ophogen van het terrein, verbeteren doorlatendheid van de bodem, ontwateren middels nieuwe waterlopen. De grondwaternorm voor nieuw te realiseren bouwlocaties is gemeentelijk (alleen binnen Amsterdam) vastgesteld en luidt: "Daar waar zonder kruipruimte gebouwd wordt mag de grondwaterstand niet vaker dan gemiddeld eens per twee jaar, niet langer dan 5 dagen achtereen minder dan 0,5 meter onder het maaiveld staan". Waar met kruipruimtes wordt gebouwd geldt een norm van 0,9 m. Middels een grondwaterstandberekening dient men aan te tonen dat voldaan wordt aan de grondwaternorm en dat in omliggende, bestaande wijken de grondwaterstand niet verslechtert.

3.2 Ondergrondse constructies

Kelders en parkeergarages moeten waterdicht worden uitgevoerd. Ondergrondse werken mogen een vrije afstroming van grondwater naar het oppervlaktewater niet belemmeren. Middels grondwaterberekeningen dient het effect van de ondergrondse constructie op het grondwater te worden bepaald.

Notitie

4 Waterkwaliteit: Voorkomen – Scheiden - Zuiveren

Waar het om waterkwaliteit gaat, is het voorkomen van vervuiling het meest prominent. Wanneer dit niet lukt, is het scheiden van water met verschillende kwaliteiten van belang. Als beide niet toereikend is, dan is het zuiveren van verontreinigd water aan de orde. Dit wordt samengevat in de reeks: Voorkomen – Scheiden - Zuiveren

Datum

3 september 2009

http://www.agv.nl/regelgeving_en/beleid

4.1 Afkoppelen hemelwater

Schoon hemelwater, afkomstig van schone dakoppervlakken e.d. (zie 4.3 Duurzaam bouwen), wordt waar mogelijk gebruikt (toiletspoeling, sproeiwater) dan wel geïnfilteerd, is dit niet mogelijk dan dient het hemelwater vertraagd (middels vegetatiedak, wadi) en (bij voorkeur) zichtbaar te worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Relatief schoon hemelwater afkomstig van buurtontsluitingswegen (autoluwe gebieden), wordt voorgezuiverd middels een randvoorziening (bezinkvoorziening, helofytenfilter, wadi, infiltratieput) alvorens op het oppervlaktewater te worden geloosd.

Verontreinigd hemelwater (hoofdinfrastructuur, parkeerplaatsen, marktpleinen e.d.) wordt afgevoerd naar de riool water zuivering installatie middels het verbeterd gescheiden stelsel. De verontreinigde first flush (4 mm) komt hiermee niet om het oppervlaktewater terecht.

4.2 Riolering

De aanleg van nieuwe gemengde stelsels is in principe niet toegestaan. Gescheiden of verbeterd gescheiden stelsel zijn de norm. Rondom persleidingen en effluent-leidingen moet een buffer van 2,5 meter worden vrijgehouden ter voorkoming van schade aan infrastructuur tijdens calamiteiten.

4.3 Duurzaam bouwen

Om verontreiniging van afstromend hemelwater, oppervlaktewater, waterbodan en grondwater tegen te gaan worden uitlogende materialen niet toegepast (lood, zink, koper, bitumineuze materialen en geïmpregneerd hout), gedurende de bouwphase, definitieve fase alsmede de inrichting van de openbare ruimte;

4.4 Ecologie

Een ecologische inrichting van het watersysteem draagt bij aan het in stand houden van een goede waterkwaliteit. Hiertoe dient tenminste 25 % van de oevers in stedelijk leefwater natuurvriendelijk te worden ingericht. Natuurvriendelijke oevers leveren een bijdrage aan de waterkwaliteit doordat helofyten (b.v. riet) voedingsstoffen uit het water opnemen en zo het water zuiveren. Tevens dragen deze oevers bij aan het ecologisch functioneren (leefgebieden voor flora en fauna) van het watersysteem. Ecologische oevers leveren een positieve bijdrage op het leefklimaat van de mens (belevingswaarde).

http://www.agv.nl/regelgeving_en/beleid Nota ecologische doelstellingen

4.5 Lozingen op het oppervlaktewater

Voor lozingen dienen gedurende de bouw- alsmede de definitieve fase een ontheffing in het kader van de WVO te worden aangevraagd, in deze ontheffing kunnen eisen van zowel kwalitatieve als kwantitatieve aard worden gesteld.

Notitie

5 Toename verharding

Datum

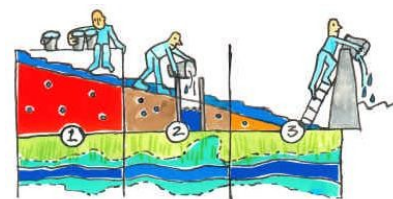
3 september 2009

Door de toename van het verharde oppervlak zal het regenwater sneller dan in de huidige situatie naar het oppervlaktewater afstromen. Om problemen niet op de omgeving af te wentelen, is voldoende bergingscapaciteit binnen het watersysteem nodig.

http://www.agv.nl/regelgeving_en/regelgeving/beleidsnota_inrichting_gebruik_en_onderhoud_van_wateren_en_oevers

5.1 Vasthouden, bergen en afvoeren

Bij nieuw in te richten gebieden zal men er naar moeten streven om de wateropgave zoveel mogelijk binnen het eigen plangebied op te lossen ('vasthouden' en 'bergen') en pas als het niet anders kan af te wentelen op benedenstroomse wateren ('afvoeren').



5.2 Compenseren verhard oppervlak

Het watersysteem is voldoende gedimensioneerd om afstromend hemelwater, ten gevolge van piekneerslag, tijdelijk te kunnen bergen. Hierbij wordt getoetst aan een maatgevende neerslaggebeurtenis bij T=10 en T=100. Tevens wordt getoetst aan een calamiteuze situatie, waarbij het gemaal gedurende 24 uur niet kan uitmalen naar de boezem. Bij een toename van het verharde oppervlak zal het hemelwater sneller dan in de huidige situatie naar het oppervlaktewater afstromen. Daarom dient 10% van de toename van het verhard oppervlak als waterberging gecompenseerd te worden in hetzelfde peilgebied. Bij de 10% regel is het van belang dat de waterberging gerealiseerd is voordat er sprake is van een toename van de verharding, zodat het watersysteem altijd op orde is (eerst open water graven dan verharden).



5.3 Alternatieve vormen van waterberging

Binnen de exploitatie van nieuwbouw plannen met daarbij de ambitie om een veelvoud aan functies te combineren, is extra oppervlaktewater niet altijd ruimtelijk in te passen. Gedeeltelijke afwenteling naar de omgeving is onvermijdelijk maar stuit op maatschappelijke bezwaren. Alternatieve waterberging door meervoudig ruimtegebruik kan uitkomst bieden. Mogelijkheden zijn onder andere daktuinen, waterpartijen met peilfluctuaties en gecontroleerde peilopzettingen in delen van het oppervlaktewater. Voor nadere informatie wordt verwezen naar het project "Sponge Job Zuidas". Echter voor kortdurende intensieve neerslaggebeurtenissen (piekbuien) hebben de mitigerende maatregelen een geringer effect, en zal dus oppervlaktewater noodzakelijk blijven.

http://www.waternet.nl/werk_in_uitvoering/projecten_van/de_projecten/sponge_job_zuidas

6 Drinkwater

Ruimtelijke ontwikkelingen mogen geen negatieve gevolgen hebben voor transportleidingen, inlaatpunten en waterwingebieden.

Notitie

Bijlage 1: Inhoud waterparagraaf

Datum
3 september 2009

In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en in geval van herinrichting van bestaand bebouwd gebied (zie hoofdstuk 1, p. 10 voor een omschrijving van de verplichte plannen) wordt expliciet aangegeven welke rol de kosten en risico's van verdroging, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies. Wat staat er in de waterparagraaf?

*Deze bijlage komt uit:
Handreiking Watertoets 2 + rka
<http://www.helpdeskwater.nl/watertoets/handreiking/>*

Wateradvies

Het wateradvies van de waterbeheerder wordt samengevat weergegeven. Eventueel kan het wateradvies als geheel opgenomen worden als bijlage, bijvoorbeeld bij bestemmingsplannen in de bijlage met reacties in het kader van het artikel 10 Bro overleg.

Procesverloop

Het gevolgde watertoetsproces wordt beschreven. Hierbij kan gerefereerd worden aan de afsprakennotitie en aan de eventuele evaluatie van het procesverloop in het wateradvies. Op welke manier is de waterbeheerder betrokken bij het planproces? Is de waterbeheerder vanaf het prille begin betrokken? Op welke momenten is overleg geweest?

Watersysteem

De waterparagraaf bevat een beschrijving van het huidige watersysteem. De beschrijving richt zich op het plangebied en indien nodig op aangrenzend gebied. Er kunnen namelijk hydrologische relaties zijn over de grenzen van het plangebied.

Waterrelevant beleid

Optioneel kan in de waterparagraaf worden beschreven wat de relevante beleidskaders zijn voor water en aan welke beleidskaders welke criteria ontleend zijn.

Gevolgen voor water

De gevolgen van het ruimtelijk plan voor de waterhuishouding komen aan de orde. Wat zijn de gevolgen voor het watersysteem? In welke mate is voldaan aan de afgesproken criteria?

Financiële consequenties

In geval van locatiekeuzes en in geval van herinrichting van bestaand bebouwd gebied (zie hoofdstuk 1, p. 10 voor een omschrijving van de verplichte plannen): geef aan tot welke kosten van verdroging, overstroming en overlast voor het watersysteem het ruimtelijk plan leidt. Denk daarbij aan investerings-, beheer- en onderhoudskosten. Bij de integrale afweging in de RO komen de baten aan de orde. Expliciete baten vanuit het watersysteem kunnen naast de kostenanalyse benoemd worden.

Notitie

Afwegingen

Het is essentieel dat in de waterparagraaf de gemaakte afwegingen ten aanzien van water duidelijk uitgelegd worden. Afwijkingen van het wateradvies worden expliciet aangegeven en helder gemotiveerd.

Datum
3 september 2009

Compensatie

Indien compensatie noodzakelijk is, wordt gemotiveerd waarom dat zo is. De compenserende maatregelen worden toegelicht en afspraken over de financiering en uitvoering van de maatregelen worden vermeld.

Overige afspraken

De waterparagraaf bevat eventuele afspraken die gemaakt zijn. Denk hierbij aan afspraken over financiering en beheer van maatregelen en privaatrechtelijke overeenkomsten, bijvoorbeeld tussen gemeente, waterschap en projectontwikkelaar.

Juridische vertaling

Een waterparagraaf maakt deel uit van de toelichting bij het ruimtelijk plan. Het is gewenst dat in die toelichting wordt aangegeven hoe de wateraspecten een plek hebben gekregen in het juridische deel van het plan.

Opbouw

De term waterparagraaf suggereert dat alle genoemde onderdelen in één paragraaf bij elkaar staan. Dat is wenselijk vanwege de zichtbaarheid en transparantie. Het kan echter voorkomen dat het door de planstructuur meer voor de hand ligt om onderdelen van de waterparagraaf in verschillende hoofdstukken onder te brengen. Bijvoorbeeld de beschrijving van het watersysteem in het hoofdstuk over de kenmerken van het plangebied, of de financieringsafspraken in de paragraaf over economische uitvoerbaarheid. Dat is mogelijk, maar de onderdelen moeten wel goed terug te vinden zijn.

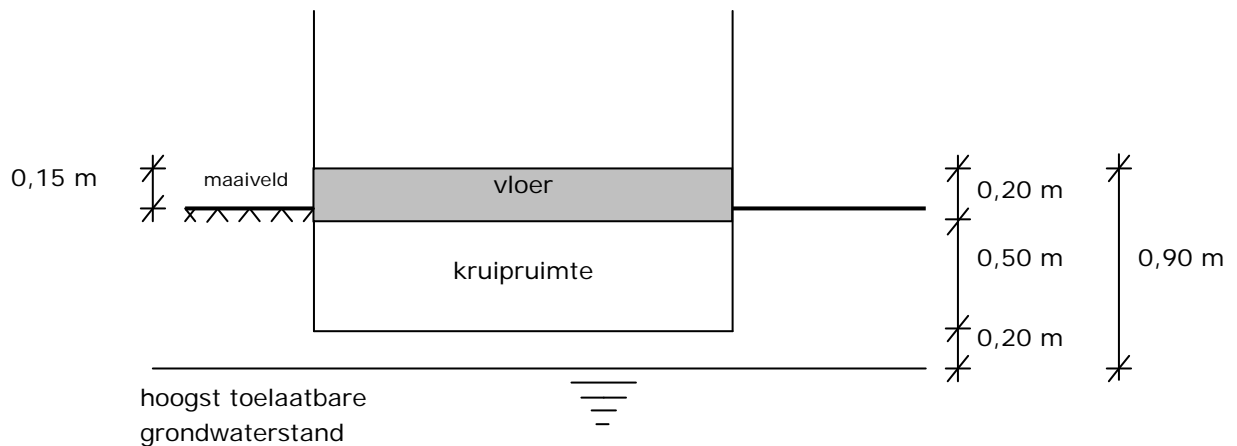
Bijlage 5: Toetsingscriteria grondwaterstanden stedelijk gebied

1. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing met kruipruimte

Als toetsingscriterium voor bebouwing met kruipruimte wordt een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,20 meter minus (grof zandige) kruipruimtebodembodem gehanteerd en wordt uitgegaan van de volgende eisen:

- vloeren van woningen liggen ten minste 0,15 meter boven straatpeil;
- besloten ruimten (kruipruimten) onder de laagste vloer van een gebouw moeten een vrije hoogte hebben van ten minste 0,50 meter, indien zich onder die vloer leidingen of kanalen bevinden waarvan de bereikbaarheid ten behoeve van onderhoud en vervanging moet zijn verzekerd.

Bij een vloerdikte van 0,20 meter resulteren bovengenoemde eisen in een hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,90 meter minus vloerpeil. Als maximale overschrijdingsfrequentie van de hoogst toelaatbare grondwaterstand wordt éénmaal per jaar aangehouden.



Het toetsingscriterium van 0,20 meter minus kruipruimtebodembodem is gebaseerd op grof zandige kruipruimtebodems. Bij kruipruimtebodems met fijn zandig of kleiig materiaal zijn vanwege de grotere capillaire werking lagere grondwaterstanden dan wel aanvullende maatregelen noodzakelijk om een vochtige kruipruimte te voorkomen.

Een uitwendige scheidingsconstructie van verblijfsruimten dient waterdicht te zijn. Dit betekent dat bijvoorbeeld souterrains waterdicht dienen te zijn, evenals de begane grondvloer boven een kruipruimte. Indien een kelder geen verblijfsruimte is, hoeft de kelder volgens het bouwbesluit niet waterdicht te zijn (Bouwbesluit 2003).

2. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte

Met betrekking tot de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte wordt in het algemeen een toetsingscriterium gehanteerd van 0,50 meter beneden vloerpeil. Hierbij wordt uitgegaan van een dampdichte begane grondvloer. Bij een hoogte van de vloerconstructie van 0,15 meter boven maaiveld volgt uit het bovenstaande een toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,35 meter beneden maaiveld.

3. Laagst toelaatbare grondwaterstand bij op houten palen gefundeerde bebouwing

Droogstand bij op houten palen gefundeerde bebouwing treedt op als de grondwaterstand beneden het niveau van het bovenste funderingshout is gedaald. Bij dit funderingstype kan als gevolg van droogstand aantasting van het funderingshout optreden. Aantasting kan schade aan de bebouwing tot gevolg hebben. Om schade te voorkomen, dient de grondwaterstand zich boven het niveau van het bovenste funderingshout te bevinden.

4. Laagst toelaatbare grondwaterstand bij op staal gefundeerde bebouwing

Ten gevolge van (ongelijkmatige) zettingen van de bodem kan schade optreden aan op staal gefundeerde bebouwing. Zetting van de bodem is over het algemeen een gevolg van de toename van de korrelspanning in de bodem. Deze toename kan het gevolg zijn van een toegenomen belasting op de ondergrond. Ook een verlaging van de grondwaterstand heeft een toename van de korrelspanning tot gevolg. Indien de ondergrond voorbelast is geweest, zullen de zettingen ten gevolge van een toename in de korrelspanning aanzienlijk geringer zijn. Ook een in het verleden opgetreden lage grondwaterstand is een vorm van voorbelasting op de ondergrond. Verdere zetting van de ondergrond kan optreden indien de grondwaterstand daalt beneden deze in het verleden opgetreden grondwaterstand. Deze grondwaterstand wordt aangeduid als de "van nature" laagst voorkomende grondwaterstand. Voor op staal gefundeerde bebouwing is de laagst toelaatbare grondwaterstand gelijk aan de "van nature" laagst voorkomende grondwaterstand.

5. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder wegen/woonstraten

In verband met de ligging van kabels en leidingen (boven de hoogst optredende grondwaterstand), opdooi en stabiliteitsverlies, bedraagt de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder woonstraten 0,70 meter beneden straatpeil (= ashoogte). Dit toetsingscriterium mag tijdens natte perioden tijdelijk overschreden worden.

6. Hoogst toelaatbare grondwaterstand onder parkeerplaatsen

Als toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand wordt bij parkeerplaatsen 0,50 meter beneden straatpeil aangehouden. Dit in verband met de ligging van kabels en leidingen, opdooi en stabiliteitsverlies, maar een minder intensief gebruik dan openbare wegen.

7. Hoogst toelaatbare grondwaterstand in tuinen en plantsoenen

In verband met de benodigde bewortelingsdiepte van bomen en struiken bedraagt de gewenste maximale grondwaterstand in tuinen en plantsoenen 0,50 meter minus maaiveld. Daarnaast is het van belang dat de grondwaterstand weinig fluctueert.

BIJLAGE 6

Geotechnisch onderzoek Overmeer Zuid te Nederhorst den Berg

Buro SRO B.V.
T.a.v. de heer J. van der Scheer
't Goylaan 11
3525 AA UTRECHT

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

Datum: 20 april 2010
Kenmerk: KG43A, BRF20100315
Betreft: **Geotechnisch onderzoek Overmeer Zuid te Nederhorst
den Berg**
Behandeld door: ir. F.A.A.R. Aalbers

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Geachte heer Van der Scheer,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het geotechnisch onderzoek op de locatie Overmeer Zuid te Nederhorst den Berg.

Aanleiding onderzoek

Aanleiding van het onderzoek betreffen de geplande ontgravingen in de beschermingszone van waterkeringen. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is ondermeer de standzekerheid van deze waterkeringen. Het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) heeft aangegeven dat de geplande ontgravingen mogelijk de macrostabiliteit van de waterkering beïnvloeden en het risico op piping met zich meebrengt. Derhalve is gekozen om onderzoek te verrichten naar zowel de macrostabiliteit als het risico op piping voor de oude en nieuwe situatie bij twee profielen.

- profiel 1 (Boezemdijk);
- profiel 2 (Vechtdijk).

Onderzoeksresultaten

Het geotechnisch onderzoek is uitgevoerd door Crux Engineering. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 1.

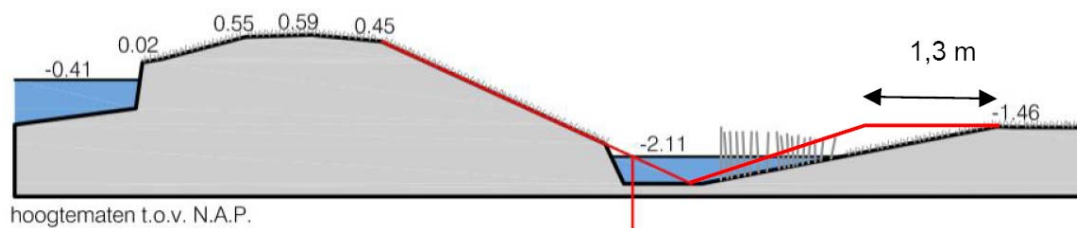
De drie voorgestelde profielen voor de nieuwe situatie d.d. 26 november 2009 zijn opgenomen in bijlage 2.

Uit de stabiliteitsberekeningen voor profielen 1 en 2 volgt dat de veiligheid van de nieuwe situatie in beide gevallen lager is dan de bestaande situatie. Uitgangspunt van Waternet is dat het veiligheidsniveau niet mag afnemen. Derhalve voldoen de profielen niet aan de eisen van Waternet.

Op basis van de stabiliteitsberekeningen zijn de profielen gewijzigd en opnieuw doorgerekend. De gewijzigde profielen d.d. 16 maart 2010 zijn weergegeven in bijlage 3.

Er is wederom getoetst op veiligheid. Geconcludeerd wordt dat voor het gewijzigde profiel 2 het veiligheidsniveau van de dijk in de eindsituatie gelijk blijft aan de bestaande situatie. Hiermee voldoet dit profiel aan de eisen van Waternet.

Voor profiel 1 geldt dat de stabiliteit van het gewijzigde profiel 1 lager is dan de bestaande situatie. Het profiel is hierna aangepast (geoptimaliseerd) om eenzelfde veiligheidsniveau te behalen. In onderstaande figuur is het geoptimaliseerde ontwerp voor profiel 1 weergegeven. Het wordt aanbevolen de voorgestelde wijziging te hanteren om een voldoende veilig ontwerp te verkrijgen.



Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

Wareco
Vestiging Amstelveen
ir. J.H. Bouma

Bijlage 1: Toetsing dijken Overmeer Zuid

Bijlage 2: Profielen nieuwe situatie d.d. 26 november 2009

Bijlage 3: Aangepaste profielen nieuwe situatie d.d. 16 maart 2010

BIJLAGE 1

Toetsing dijken Overmeer Zuid

NOTITIE

Wareco
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
T.A.V. Dhr. Ir. F.A.A.R Aalbers



CRUX

CRUX Engineering BV
Asterweg 20 L1
NL-1031 HN Amsterdam
Tel: +31 (0)20 - 494 30 70
Fax: +31 (0)20 - 494 30 71
E-mail: info@cruxbv.nl
Site: www.cruxbv.nl
KvK Amsterdam 34171248

DATUM	ONS KENMERK	PROJECTNUMMER	PAGINA'S	BEHANDELD
19 april 2010	NT10110a3	10110	19	jon

ONDERWERP

Toetsing dijken Overmeer Zuid

BIJLAGEN

Bijlage I maatgevend bodemonderzoek nabij dijklichaam
Bijlage II Grafische uitvoer MStab
Bijlage III berekening verticaal evenwicht

1 INLEIDING

In opdracht van Wareco heeft CRUX Engineering BV een toetsing uitgevoerd voor het dijkontwerp bij Overmeer Zuid berekend zoals aangeboden in offerte OF101109 van 23-11-2009. In notitie NT10110a1 is de stabiliteit van doorsnede 1 en 2 berekend in de bestaande en nieuwe situatie. Uit de berekeningen bleek de veiligheid van de nieuwe situatie lager dan de bestaande situatie. In onderliggende notitie zijn de uitgangspunten van deze notitie overgenomen en is een hoofdstuk toegevoegd met per doorsnede een gekozen oplossing. Opgemerkt wordt dat de waarde voor het maatgevend hoogwater van het buitenwater in deze oplossingen is gewijzigd naar NAP +0,0 m. De waarde voor het binnenwater is gewijzigd naar NAP -2,21 m.

2 UITGANGSPUNTEN

De volgende documenten zijn gebruikt voor de berekeningen:

- [1] Witteveen en Bos, Tekening DWG situatie met hoogtemeting en dwarsprofielen, NHOR37.1.1001, getekend 12-01-2009;
- [2] Wareco, e-mail offerteverzoek stabiliteitsberekening met tekening SP Overmeer Zuid profielen 26 november 2009, ontvangen op 15-12-2009;
- [3] Geomet, rapportage met bodemonderzoek voor zettingsberekeningen, nummer AA11589-1, d.d. 8 september 2009;
- [4] Wareco, E-mail met aanvullende eisen Waternet, afzender F. Aalbers, datum ontvangen 26-02-2010;
- [5] Wareco, E-mail met gewijzigde uitgangspunten Waternet, afzender F. Aalbers, datum ontvangen 17-03-2010;
- [6] Wareco, E-mail met gewijzigde profielen Waternet, afzender F. Aalbers, datum ontvangen 17-03-2010.

CRUX staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

In deze beschouwing zijn de in Figuur 1 weergegeven doorsnede 1 en 2 gemodelleerd in het programma MStab en getoetst.



Figuur 1 beschouwde doorsneden toetsing dijklichaam

Omdat de slootdiepte voor doorsnede 1 niet op tekening is terug te vinden is hiervoor, overeenkomstig met doorsnede 2 circa 70cm minus waterpeil aangehouden.

2.1 Gehanteerde waterstanden

Op basis van de beschikbare gegevens zijn in de berekening de volgende gegevens met betrekking tot de waterstanden aangehouden.

- Buitenwater NAP -0,41m (streefpeil)
- Binnenwater NAP -1,94 m
- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket is aan gehouden op NAP-1,18m, dit betreft een aanname daar de exacte stijghoogte niet bekend is. Deze waarde betreft een gemiddelde tussen de buitenwaterstand en de verder in het terrein gemeten stijghoogte. Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het eerste watervoerende pakket.

2.2 Bodemopbouw

Op basis van [3] en tabel 1 uit de NEN6740 2006 is het in Tabel 1 gepresenteerde bodemprofiel aangehouden. Voor de opbouw van het dijklichaam is een inschatting gemaakt voor de parameters vanwege het ontbreken van grondonderzoek op het dijklichaam zelf. De gehanteerde sonderingen zijn weergegeven in Bijlage I. Wegens het ontbreken van grondonderzoek in het dijklichaam zijn in overleg met de opdrachtgever berekeningen uitgevoerd met zowel gunstige als ongunstige parameters voor de grondparameters van het dijklichaam. Dit geeft inzicht in de gevoeligheid van de stabiliteit van de dijk bij wijziging van de grondparameters van de dijk.

Tabel 1 gehanteerde grondopbouw

grondsoort	Bovenkant grondlaag [m NAP]	volumiek gewicht $\gamma_{\text{droog}} / \gamma_{\text{nat}}$ [kN/m ³]	cohesie c [kN/m ²]	hoek van inwendige wrijving ϕ [deg]
Klei dijklichaam Gunstig*	Var. afhankelijk van verloop dijklichaam	14/14	2	20
Klei dijklichaam ongunstig*	Var. afhankelijk van verloop dijklichaam	17/17	2	17,5
Klei s2h2	-1,4	14,1/14,1	1	17,5
Klei s3h2	-2,8	15,3/15,3	1	22,5
veen	-4,2	10,4/10,4	1	15
zand	-5,2	17/20	0	30

* in overleg met de opdrachtgever is vanwege het ontbreken van bodemonderzoek in het dijklichaam gerekend met zowel gunstige als ongunstige parameters.3

3 STABILITEIT

3.1 Algemeen

De stabiliteit van de ophogingen is geanalyseerd door het uitvoeren van glijvlakberekeningen volgens de vereenvoudigde methode Bishop met het computerprogramma MStab. Hierbij wordt de veiligheidsfactor van een grondmoot langs een cirkelvormig glijvlak berekend. De stabiliteit van het talud is afhankelijk van:

- de sterkte van de grond;
- de grootte van de ophoging;
- de wateroverspanning in de ondergrond en van de doorlatendheid van de ondergrond;
- de taludhelling inclusief de eventuele aanwezigheid van een steunberm;
- de aanwezigheid van een sloot of watergang bij de teen van een talud;
- de aanwezigheid van bomen;
- de mogelijkheid van het passeren van een laststelsel(onderhoudsvoertuig) op de dijk. ([4])

De dikte van de veen- en kleilagen onder de dijk zijn gebaseerd op het aangeleverde grondonderzoek. Dit betreft naar verwachting een conservatieve aanname ter plaatse van de dijk zelf omdat deze lagen in de huidige situatie ten gevolge van het gewicht van de dijk verder geconsolideerd zullen zijn. Hierover zijn echter geen gegevens beschikbaar waardoor dit niet is meegenomen in het model. Deze conservatieve aanname is dus toegepast in zowel de beschouwing met de gunstige als de ongunstige parameters.

De benodigde minimale veiligheidsfactor bedraagt in de eindsituatie 1,3 voor het talud indien wordt uitgegaan van representatieve waarden van de grondparameters.

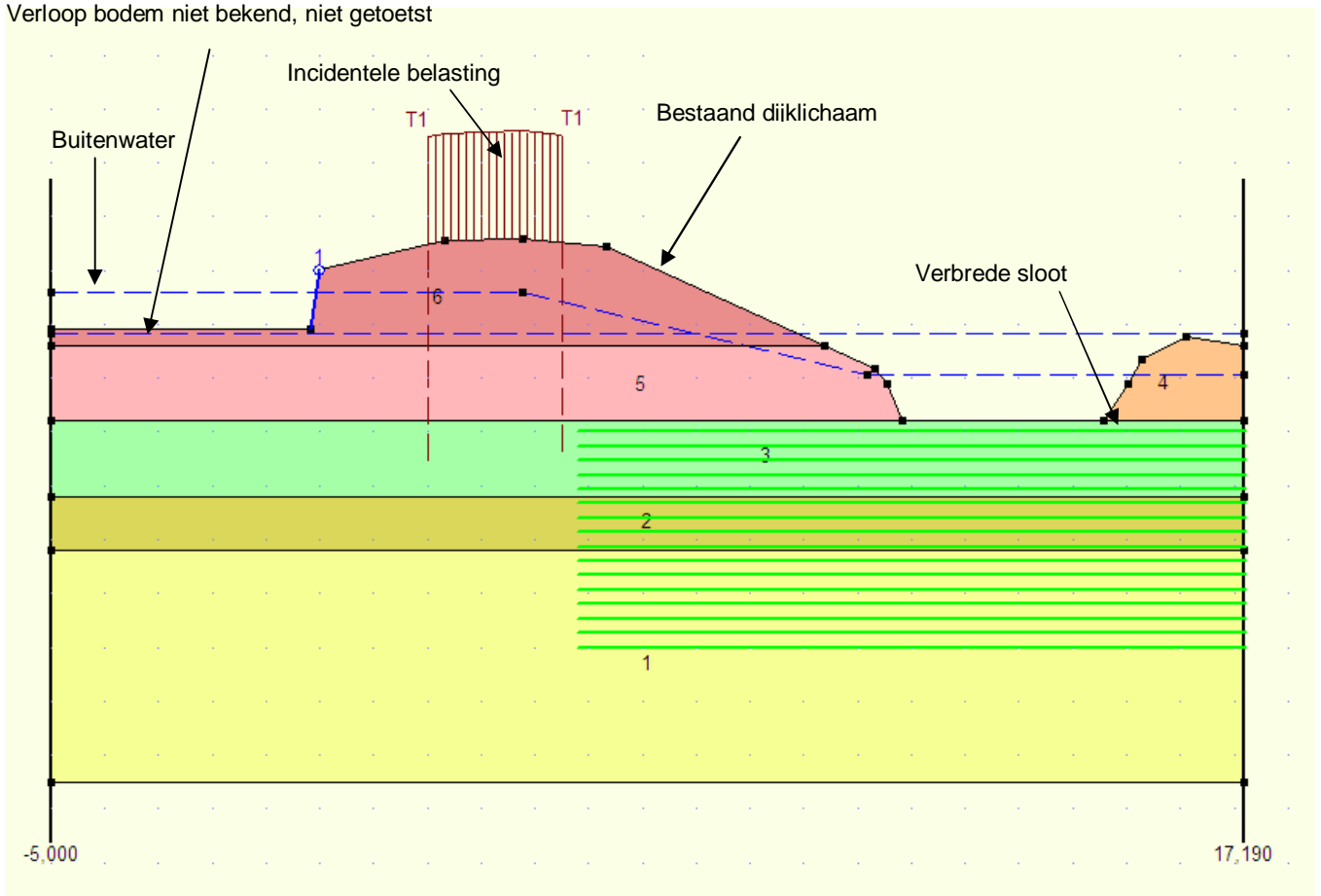
In de berekeningen zijn de afmetingen van de dwarsprofielen aangenomen conform de door de opdrachtgever verstrekte tekeningen, zie [1] en [2].

De ondergrond is verdeeld in een aantal lagen waarbij voor iedere laag het volume gewicht en de wrijvingseigenschappen (hoek van inwendige wrijving ϕ en de cohesie c) worden opgegeven, zie Tabel 1. Deze parameters zijn bepaald aan de hand van interpretatie van het grondonderzoek in combinatie met de NEN6740-2006. Bij de berekeningen zijn representatieve waarden van de grondparameters gebruikt.

3.2 Resultaten MStab-berekeningen doorsnede 1

In Figuur 2 is de geometrie van de beschouwde doorsnede weergegeven, hierin is indicatief rekening gehouden met een verzadiging van het dijklichaam. In deze situatie wordt de sloot verbreed ten opzichte van de bestaande situatie.

Verloop bodem niet bekend, niet getoetst

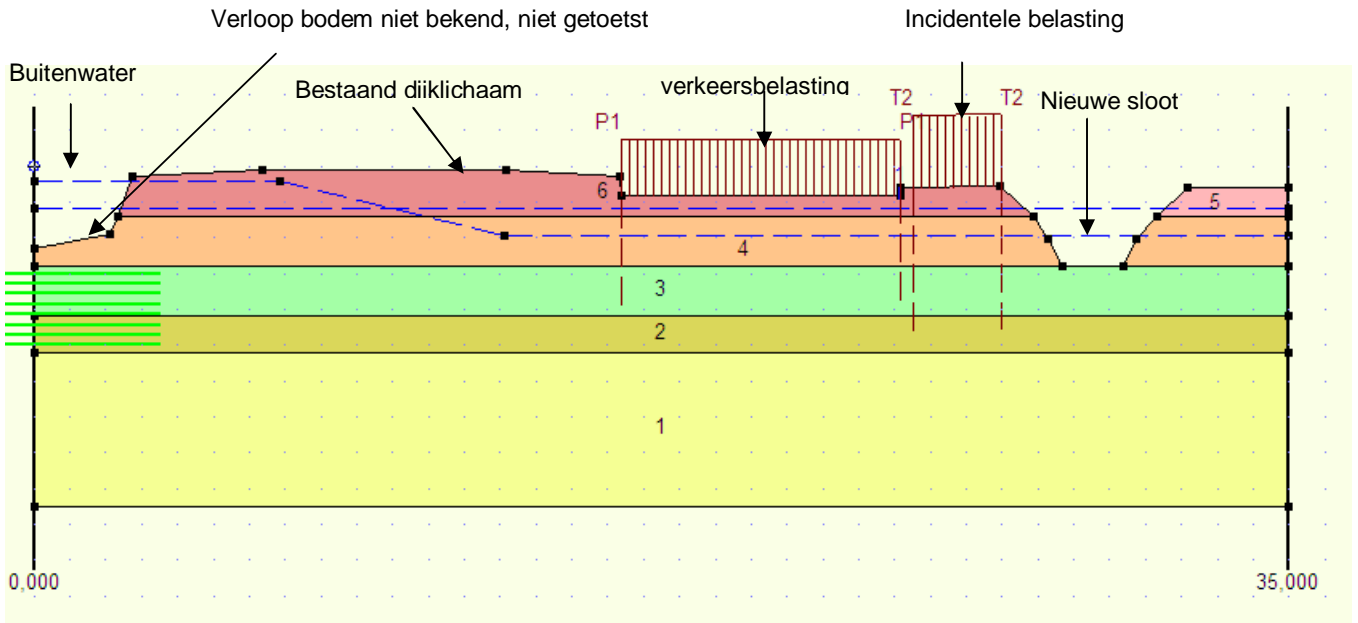


Figuur 2 Invoer MStab nieuwe situatie doorsnede 1

Uit de berekeningen volgt een stabiliteit voor profiel 1 in de bestaande situatie van 0,74 en 0,7 voor respectievelijk de gunstige en ongunstige aanname van de grondparameters. Beide veiligheidsfactoren voldoen niet aan de vereiste veiligheid van 1,3. Ten opzichte van de bestaande situatie neemt de minimale veiligheidsfactor door het verbreden van de sloot af tot 0,71 en 0,68 voor respectievelijk de gunstige en ongunstige aanname van de grondparameters. De stabiliteit van de dijk wordt door het verbreden van de sloot kleiner dan de veiligheidsfactor in de bestaande situatie. Als gevolg hiervan is de sterkte van de dijk niet rekenkundig te onderbouwen. Het maatgevende afschuifvlak (waarbij de laagste veiligheid wordt behaald) is weergegeven voor de bestaande en de nieuwe situatie in Bijlage II.

3.3 Resultaten MStab-berekeningen doorsnede 2

In Figuur 3 is de geometrie van de beschouwde doorsnede 2 weergegeven, hierin is indicatief rekening gehouden met een verzadiging van het dijklichaam. In deze situatie wordt een nieuwe sloot gegraven waar in de bestaande situatie deze nog niet aanwezig was.



Figuur 3 Invoer MStab nieuwe situatie doorsnede 2

Uit de berekeningen volgt een stabiliteit voor profiel 1 in de nieuwe situatie van 0,55 en 0,52 voor respectievelijk de gunstige en ongunstige aanname van de grondparameters ter plaatse van het talud van de nieuwe sloot. Deze veiligheidsfactor voldoet niet aan de geëiste veiligheidsfactor van 1,3. Het maatgevende afschuifvlak (waarbij de laagste veiligheid wordt behaald) is voor de nieuwe situatie opgenomen in Bijlage II.

4 PIPING

4.1 Algemeen

Het optreden van piping tijdens maatgevende omstandigheden is afhankelijk van de volgende uitgangspunten:

- de lengte van de kwelstroom;
- de dikte, doorlatendheid en erosiegevoelighed van de watervoerende laag;
- de aanwezigheid en dikte van een slecht doorlatende toplaag;
- het potentiaalverschil over de lengte van de kwelstroom, over het algemeen is dit het verschil tussen de maatgevende buitenwaterstand (mhw) en het polderpeil.

Piping treedt op indien de kwelstroom in de watervoerende laag (in dit geval de zandlaag beginnend op NAP -5,2) door de afdekkende toplaag (veen en klei boven NAP -5,2 m) het maaiveld kan bereiken. Dit kan alleen als de toplaag ter plaatse van het voorland dunner is dan 1,5 m of wanneer het buitenwater direct in contact staat met de watervoerende zandlaag, door ontbreken van de toplaag. Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het watervoerende pakket waardoor in de beschouwde situaties geen risico bestaat op piping.

Omdat ter plaatse van doorsnede 1 de sloot wordt verbreed en ter plaatse van doorsnede 2 een geheel nieuwe sloot wordt gegraven wordt de veiligheid tegen opbarsten van de slootbodem wel getoetst.

4.2 Opbarsten ter plaatse van sloot doorsnede 1

De minimale opbarstveiligheid achter de het dijklichaam bedraagt, indien rekening gehouden wordt met de sleufwerking ten gevolge van de beperkte breedte van de sloot, 1,22 en is daarmee groter dan de geëiste veiligheid van 1,0.

De veiligheid tegen opbarsten is voldoende, zodat er bij de beschouwde doorsnede geen risico bestaat op opbarsten. Eventuele slootdiepten welke lager liggen dan de in Figuur 2 weergegeven situatie zijn niet bekend en derhalve niet beschouwd. De berekening is opgenomen in Bijlage III.

4.3 Opbarsten ter plaatse van sloot doorsnede 2

De minimale opbarstveiligheid achter de het dijklichaam bedraagt, indien rekening gehouden wordt met de sleufwerking ten gevolge van de beperkte breedte van de sloot, 1,42 en is daarmee groter dan de geëiste veiligheid van 1,0.

De veiligheid tegen opbarsten is voldoende, zodat er bij de beschouwde doorsnede geen risico bestaat op opbarsten. Eventuele slootdiepten welke lager liggen dan de in Figuur 3 weergegeven situatie zijn niet bekend en derhalve niet beschouwd. De berekening is opgenomen in Bijlage III.

5 GEKOZEN OPLOSSING PER DOORSNEDE

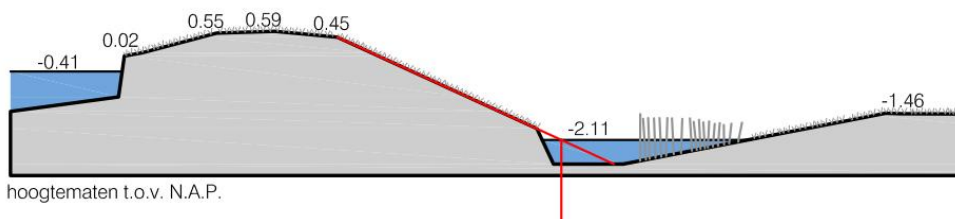
5.1 Gehanteerde waterstanden

Op basis van de beschikbare gegevens zijn in de berekening de volgende gegevens met betrekking tot de waterstanden aangehouden.

- Buitenwater NAP -0,41m (streefpeil)
- Maatgevend hoogwater NAP 0,0 m
- Binnenwater NAP -2,21 m
- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket is aan gehouden op NAP-1,18m, dit betreft een aanname daar de exacte stijghoogte niet bekend is. Deze waarde betreft een gemiddelde tussen de buitenwaterstand en de verder in het terrein gemeten stijghoogte. Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het eerste watervoerende pakket.

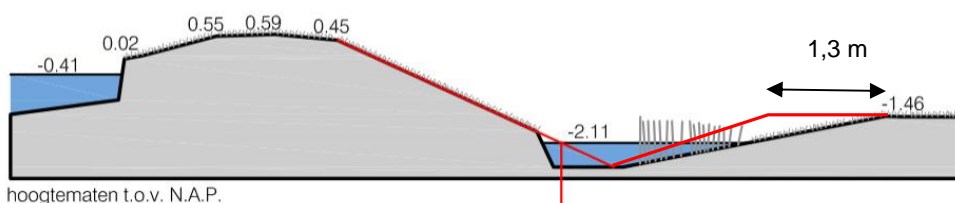
5.2 Doorsnede 1

De gekozen oplossing voor doorsnede 1 bestaat uit het aanvullen van het bestaande talud aan de dijkzijde onder gelijkblijvende helling. Het bestaande maaiveld achter de dijk wordt deels ontgraven onder talud in onderstaande Figuur 4 is het gewijzigde profiel van doorsnede 1 weergegeven.



Figuur 4 Doorsnede 1

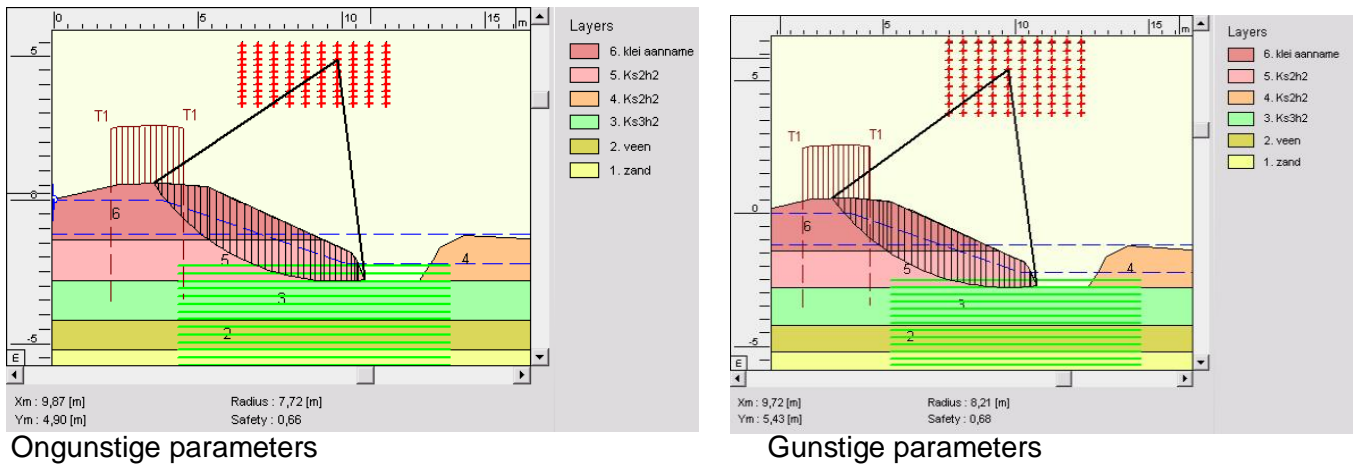
Uit oriënterende berekeningen bleek de stabiliteit van deze oplossing lager dan de bestaande situatie. De doorsnede is hierna enigszins aangepast om eenzelfde veiligheidsniveau te behalen voor deze doorsnede. In Figuur 5 is het geoptimaliseerde ontwerp voor doorsnede 1 weergegeven. Het wordt aanbevolen de voorgestelde wijziging te hanteren om een voldoende veilig ontwerp te verkrijgen.



Figuur 5 Geoptimaliseerde doorsnede 1 (gelijk veiligheidsniveau)

5.2.1 Stabiliteit

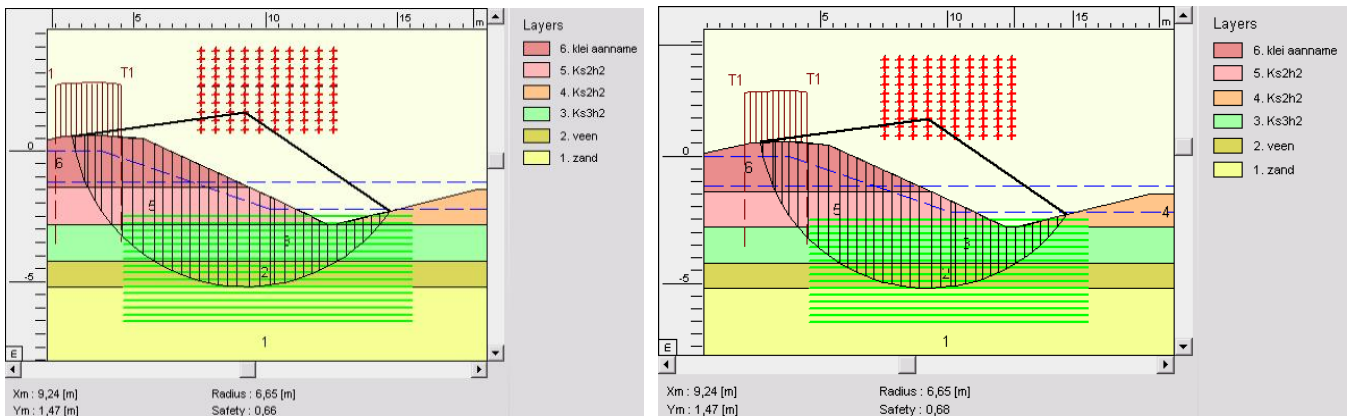
De stabiliteit van de bestaande situatie bij gunstige en ongunstige parameters zijn weergegeven in onderstaande Figuur 6.



Figuur 6 Resultaten stabiliteitsberekeningen bestaande situatie doorsnede 1

De veiligheid in de bestaande situatie bedraagt 0,68 bij gunstige parameters en 0,66 bij ongunstige parameters.

De stabiliteit van de nieuwe situatie bij gunstige en ongunstige parameters zijn weergegeven in onderstaande Figuur 7.



Figuur 7 Resultaten stabiliteitsberekeningen nieuwe situatie doorsnede 1

De veiligheid in de nieuwe situatie bedraagt 0,68 bij gunstige parameters en 0,66 bij ongunstige parameters. Hiermee wordt dus een gelijk veiligheidsniveau behaald als in de bestaande situatie.

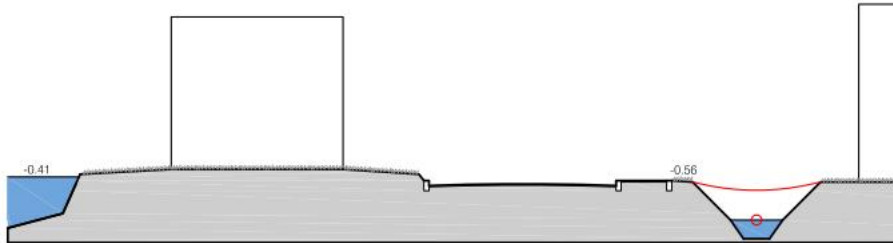
5.2.2 Opbarsten

De minimale opbarstveiligheid achter de het dijklichaam bedraagt, indien rekening gehouden wordt met de sleufwerking ten gevolge van de beperkte breedte van de sloot, 1,20 en is daarmee groter dan de geëiste veiligheid van 1,0.

De veiligheid tegen opbarsten is voldoende, zodat er bij de beschouwde doorsnede geen risico bestaat op opbarsten. Eventuele slootdiepten welke lager liggen dan de in Figuur 4 weergegeven situatie zijn niet bekend en derhalve niet beschouwd. De berekening is opgenomen in Bijlage III.

5.3 Doorsnede 2

De gekozen oplossing voor doorsnede 2 bestaat het aanbrengen van een duiker. Het profiel van de dijk wijzigt verder niet. In onderstaande Figuur 8 Figuur 4 is het gewijzigde profiel van doorsnede 2 weergegeven.



Figuur 8 Gewijzigde doorsnede 2

5.3.1 Stabiliteit en opbarsten

Het dijkprofiel ter plaatse van doorsnede 2 wordt niet gewijzigd, het veiligheidsniveau zal derhalve gelijk blijven aan de bestaande situatie. Ook het veiligheidsniveau tegen opbarsten blijft gelijk.

6 CONCLUSIE

Geconcludeerd wordt dat voor de gewijzigde doorsneden 1 en 2 het veiligheidsniveau van de dijk in de eindsituatie gelijk blijft aan de bestaande situatie.

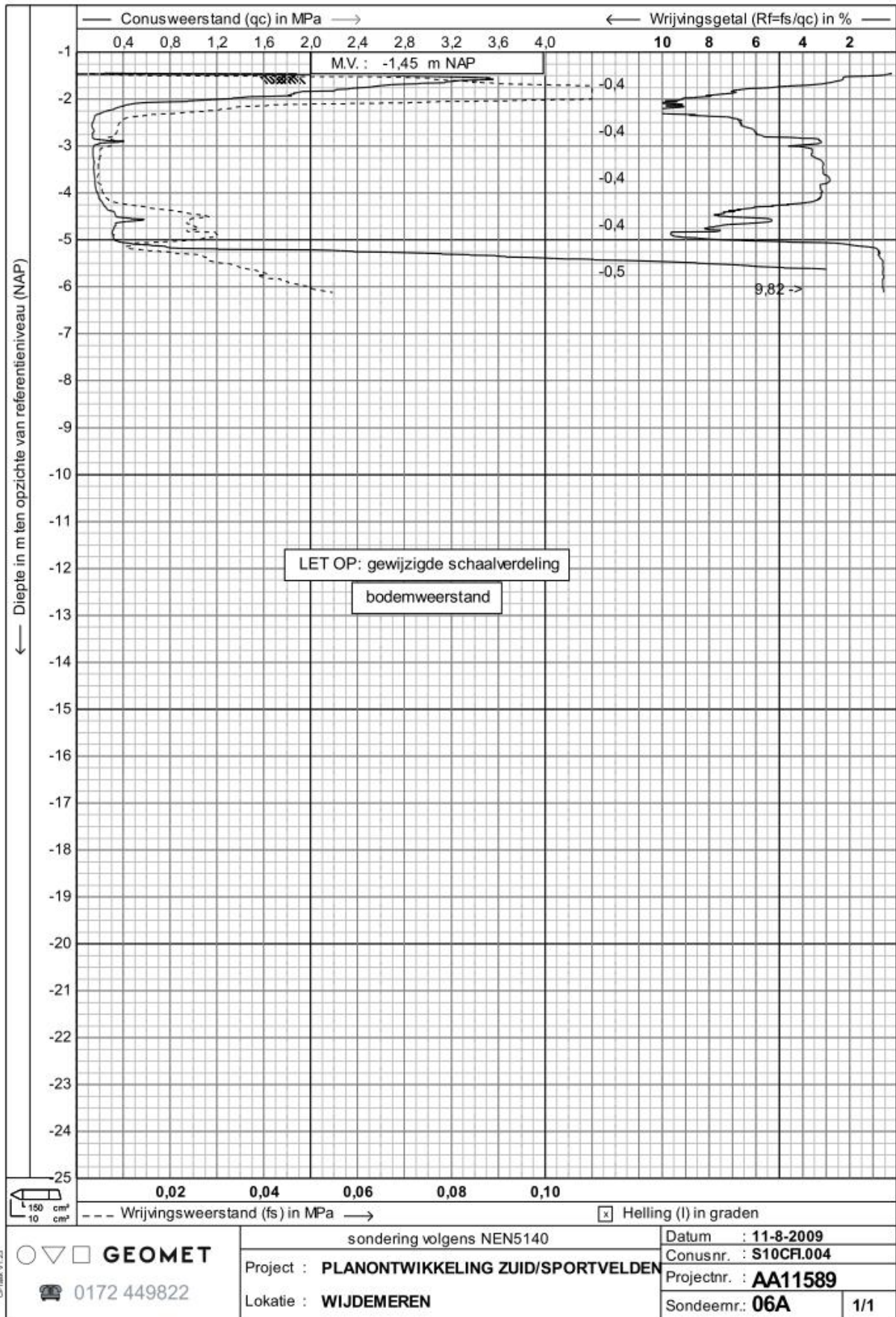
Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het watervoerende pakket waardoor in de beschouwde situaties geen risico bestaat op piping. Wel zijn beide beschouwde doorsneden getoetst op veiligheid tegen opbarsten. In beide doorsneden wordt voldaan aan de benodigde veiligheid tegen opbarsten.

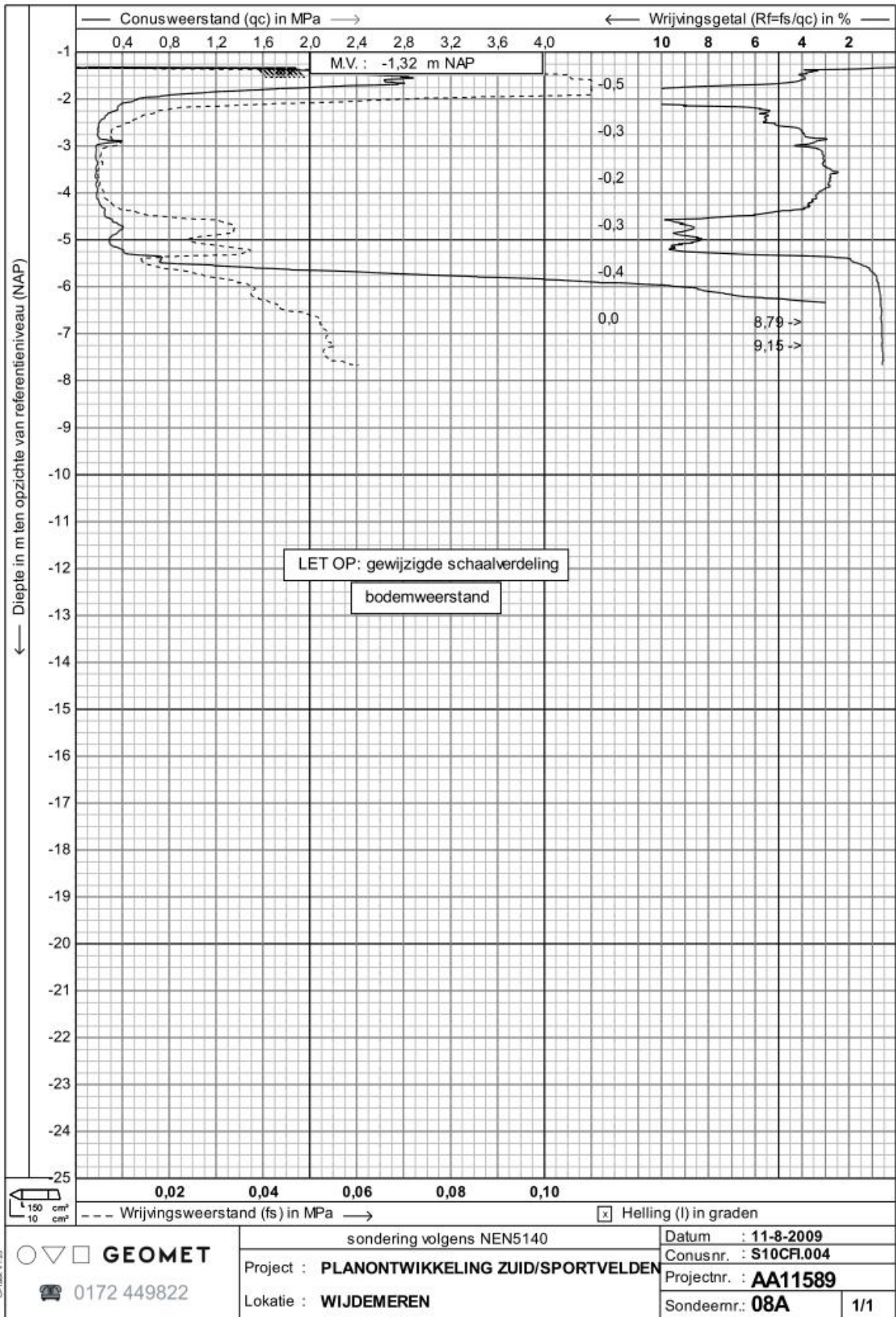
Mocht u naar aanleiding van deze notitie nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met ing. F.K. de Jong.

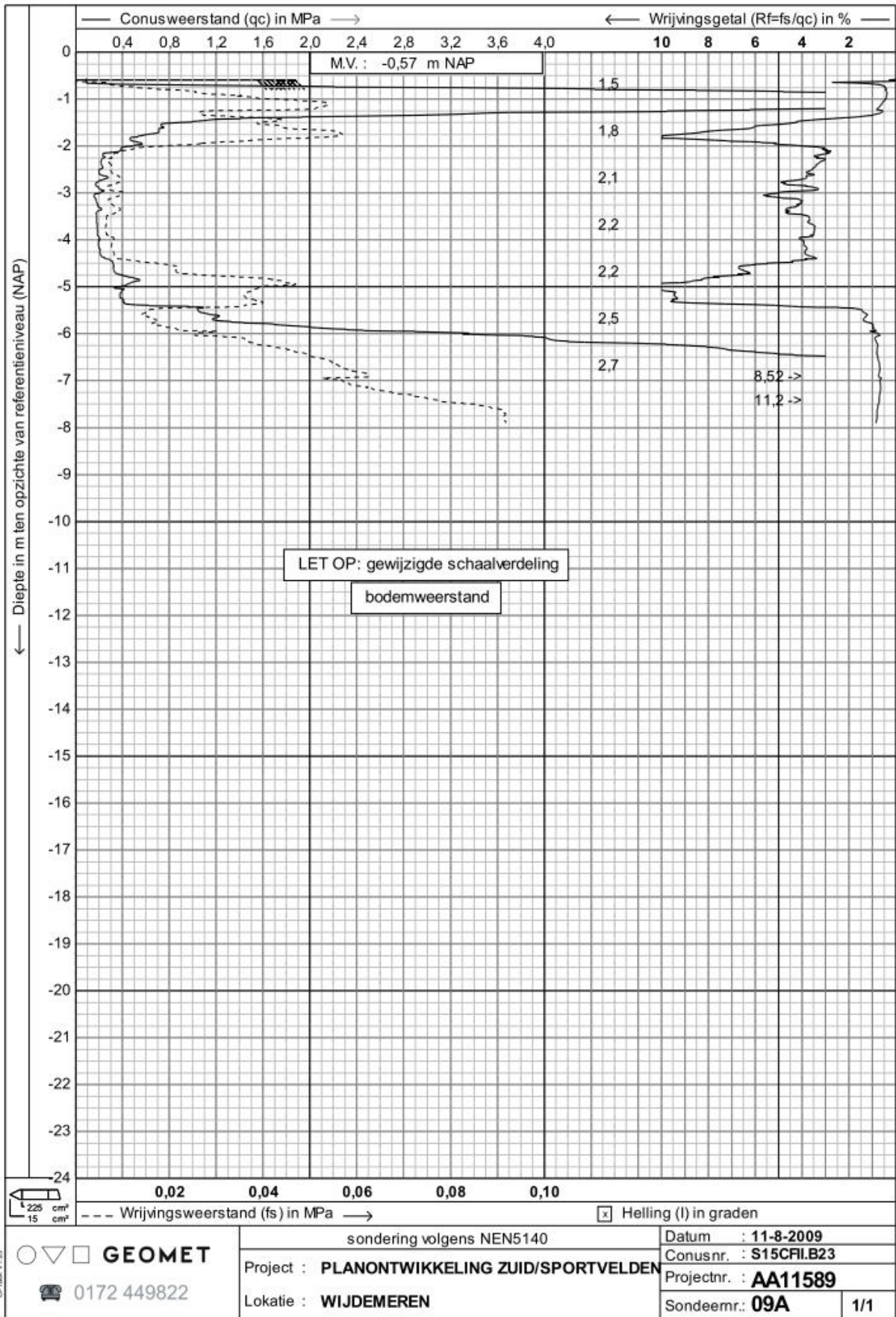
Gecontroleerd door: ing. J.A. Zwaan
CRUX Engineering BV

Bijlage I maatgevend bodemonderzoek nabij dijklichaam









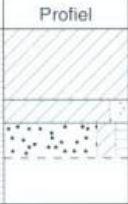
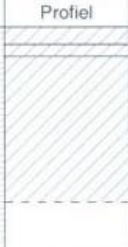
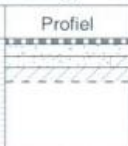
tabel 1: Overzicht waarnemingen peilbuizen

	Peilfilter nummer		
	PB 01	PB 02	MDF 01
maaiveldniveau	1,70 m- NAP	1,40 m- NAP	1,45 m- NAP
bovenkant filter	1,02 m- NAP	0,86 m- NAP	1,42 m- NAP
onderkant filter	3,02 m- NAP	3,86 m- NAP	-11,42 m- NAP
datum waarneming	Grondwaterstand		
01-07-2009*	2,51 m- NAP	1,93 m- NAP	2,14 m- NAP
27-07-2009	2,47 m- NAP	1,92 m- NAP	2,12 m- NAP
11-08-2009	2,57 m- NAP	1,95 m- NAP	2,16 m- NAP

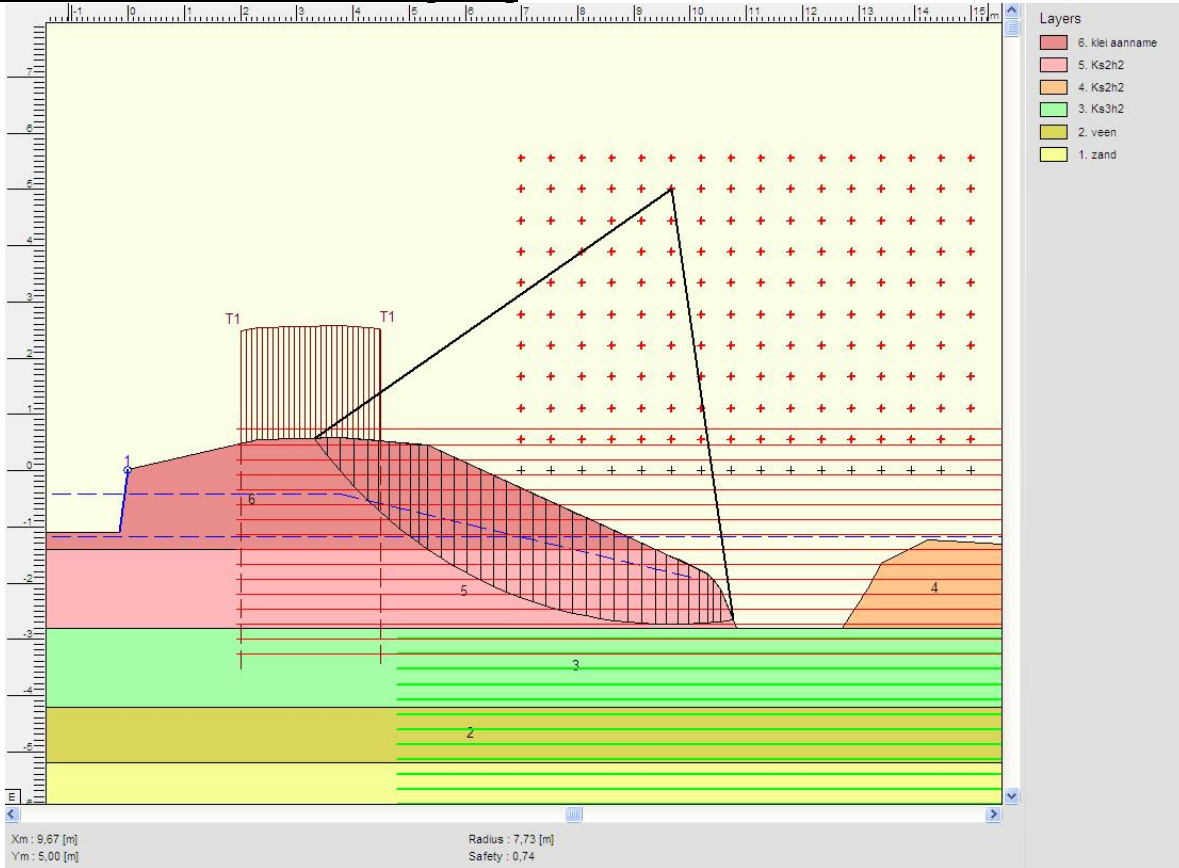
* meting direct na plaatsing peilfilters

De resultaten van de samendrukproeven zijn weergegeven in de bijlagen.

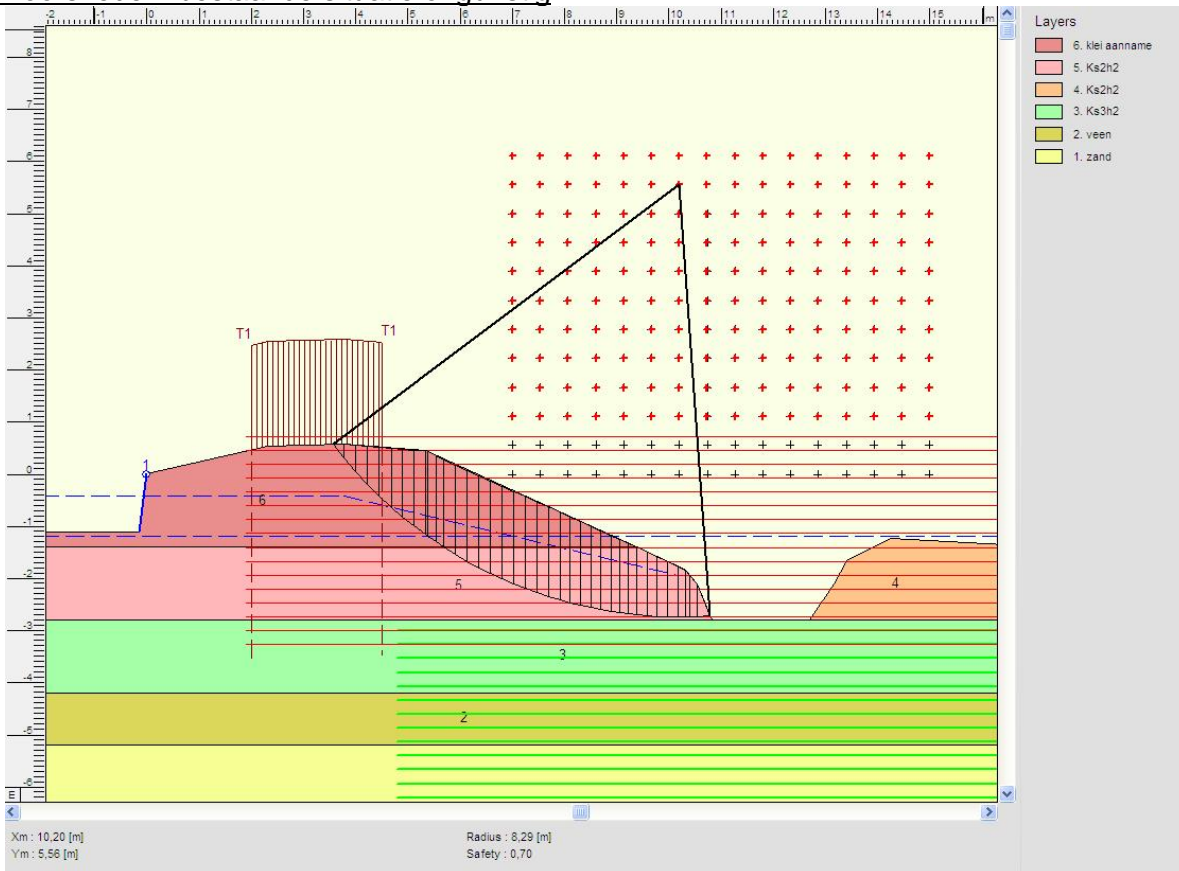
monster code	diepte [m-mv]	grondsoort (NEN5104) Q	volumegewicht nat [kN/m ³] Q	volumegewicht droog [kN/m ³] Q	watergehalte [%] Q	volumegewicht zand (100% verzadigd) [kN/m ³]	verzadigingsgraad [%]
B01-1	0,5-0,9	Ks1h3	12,8	5,8	119	-	99,4
B01-2	1,2-1,4	Ks1h3	13,3	6,0	122	-	98,2
B01-3	2,0-2,4	Vm	9,7	1,3	646	-	94,8
B01-4	3,0-3,4	Z(mf)s1h2	18,5	14,3	29	16,3	94,8
B01-5	3,8-4,2	Z(mf)s1	20,1	17,2	17	17,6	94,8
B01-6	4,6-5,0	Z(mf)s1	20,2	17,2	18	17,6	94,8
B01-7	5,3-5,7	Z(fs)1	20,2	17,0	18	17,6	94,8
B02-1	0,8-1,2	Ks2h2	14,1	7,6	86	-	94,9
B02-2	1,6-2,0	Ks3h2	15,3	8,9	71	-	98,4
B02-3	2,3-2,7	Ks1h1	14,6	8,4	74	-	97,7
B02-4	3,0-3,4	Ks3h1	15,5	9,2	69	-	66,7
B02-5	4,0-4,4	Vk1	10,4	2,8	271	-	70,2

PB01 24-06-2009 Handboring		Maaiveldhoogte: -1.70 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -2.51 t.o.v. NAP	Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M G P
-2,0			Omschrijving bodemprofiel
-1,0			Opmerkingen
-3,0			0.00m Klei, grijszwart.
-2,0			1.20m Klei, grijs, matig zandhoudend.
-4,0			1.60m Zand, grof, zwart, matig kleihoudend, zwak veenhoudend.
-3,0			2.20m Einde boring.
PB02 24-06-2009 Handboring		Maaiveldhoogte: -1.40 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -1.93 t.o.v. NAP	Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M G P
-2,0			Omschrijving bodemprofiel
-1,0			Opmerkingen
-3,0			0.00m Klei, lichtbruin.
-2,0			0.30m Klei, bruinzwart.
-4,0			0.50m Klei, grijsbruin.
-3,0			3.00m Einde boring.
-5,0			
-4,0			
S10A 11-08-2009 Handboring		Maaiveldhoogte: -0.69 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -... t.o.v.	Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M G P
-1,0			Omschrijving bodemprofiel
-1,0			Opmerkingen
-2,0			0.00m Verharding, (straatstenen).
-2,0			0.10m Zand, fijn, lichtbruin.
			0.30m Zand, fijn, lichtgrijs, matig kleihoudend.
			0.50m Klei, lichtgrijs.
			0.75m Einde boring.

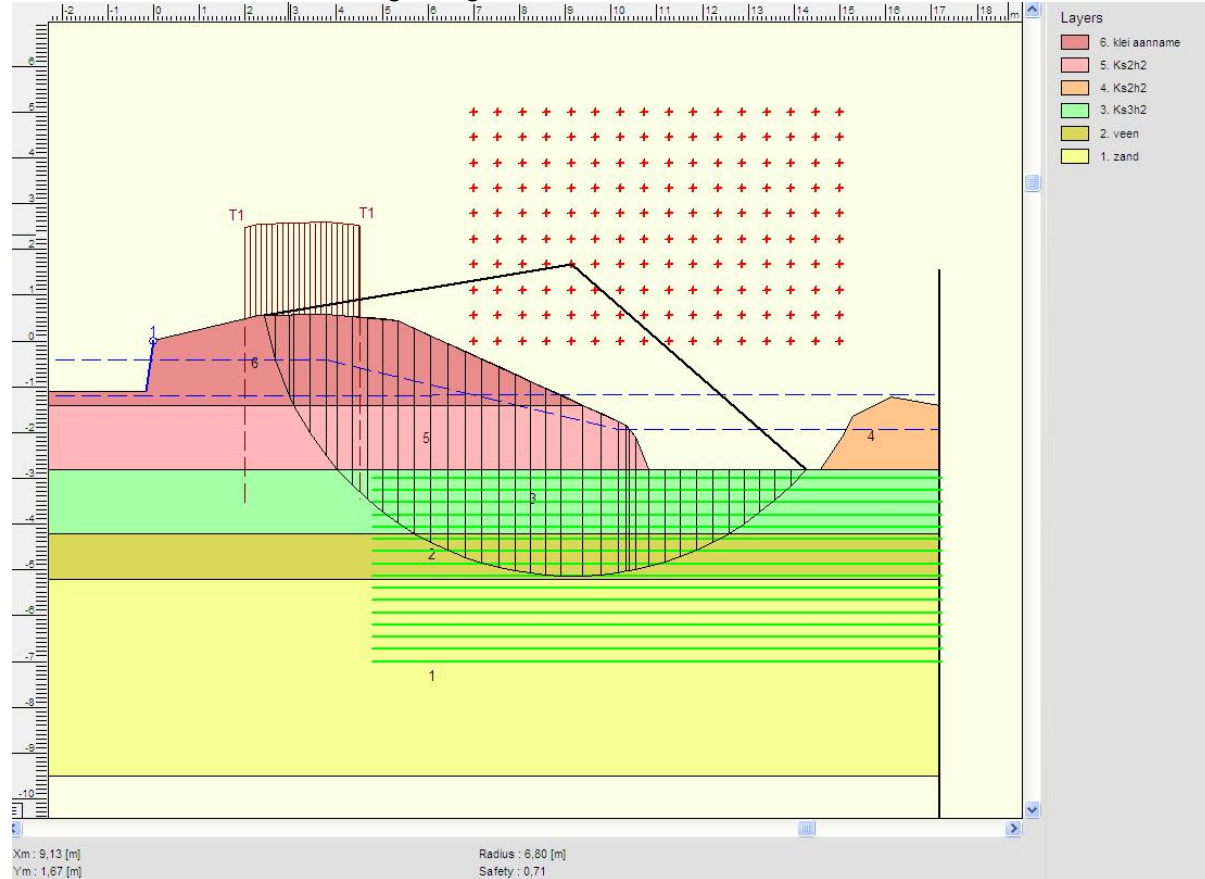
Bijlage II Grafische uitvoer MStab
Doorsnede 1 bestaande situatie gunstig



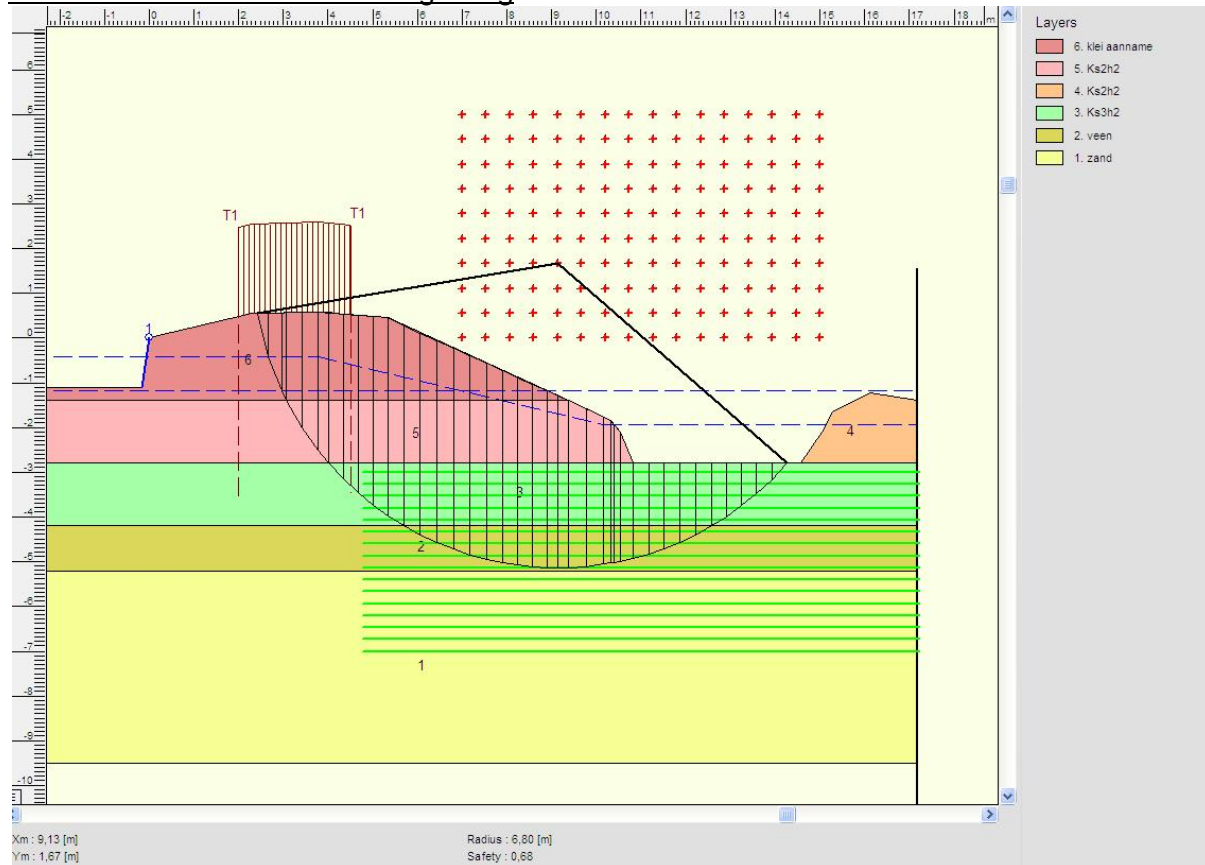
Doorsnede 1 bestaande situatie ongunstig



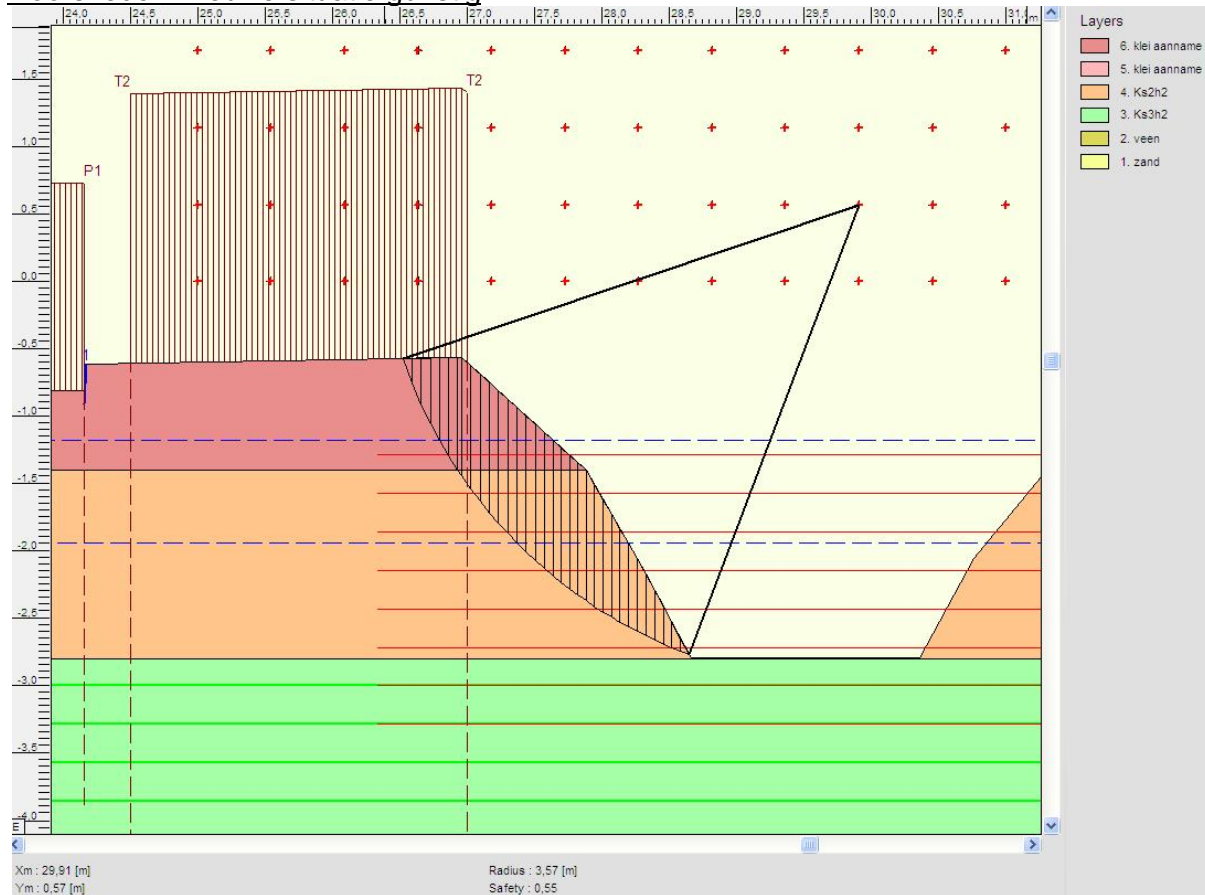
Doorsnede 1 nieuwe situatie gunstig



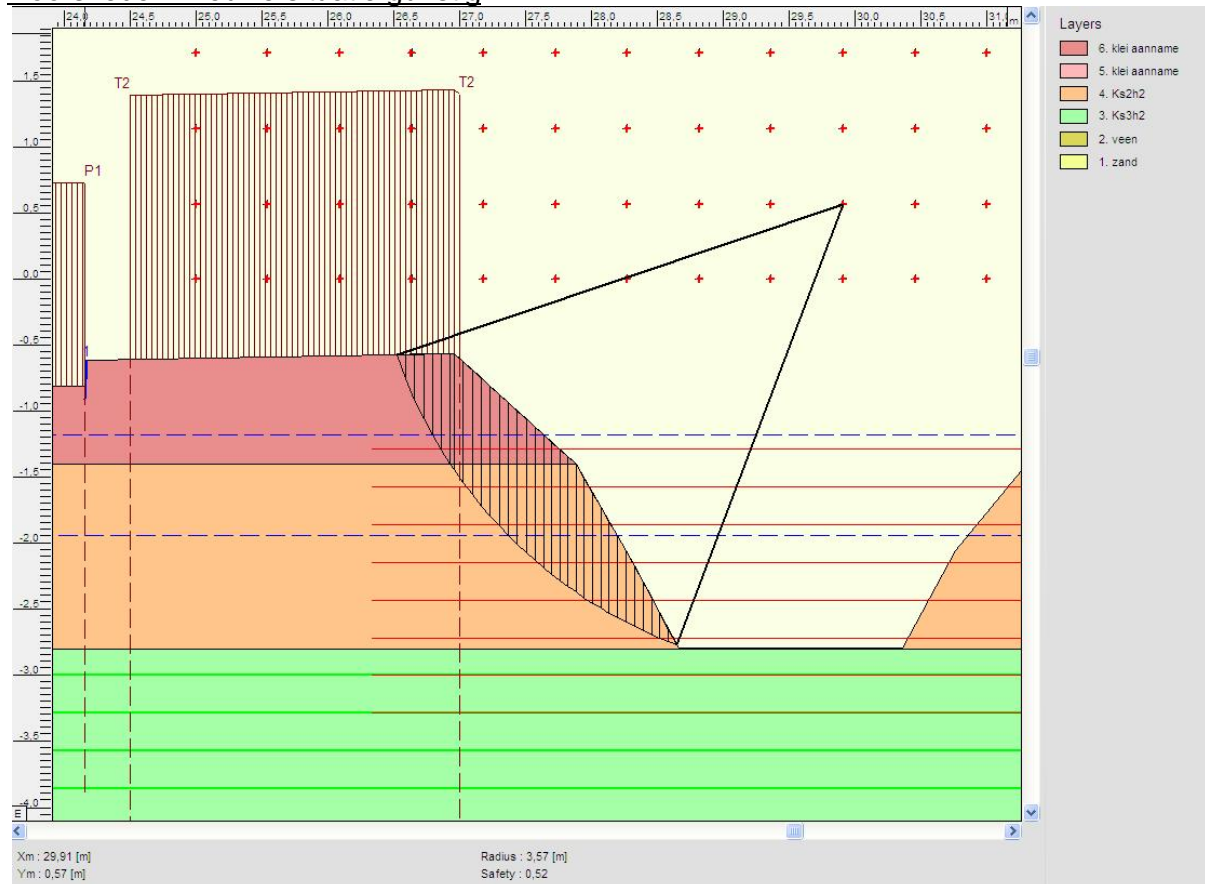
Doorsnede 1 nieuwe situatie ongunstig



Doorsnede 2 nieuwe situatie gunstig




Doorsnede 2 nieuwe situatie gunstig



Bijlage III berekening verticaal evenwicht

Doorsnede 1

Sheet	Verticaal evenwicht (NEN 6740)	 CRUX
Project	Overmeer Zuid	
Projectnummer	10110	
Fase / onderdeel		
Datum	4-3-2010	
Opsteller	jon	

P:\10110 Wareco Dijken Overmeer Zuid\Exl sht\SH001 berekening verticaal venwicht doorsnede 1.xls\A

Referentie: **NAP**

INVOERGEGEVENS

Stijghoogte in w.v.p.	-1,18	m tov NAP	Ontgravingsniveau	-2,80	m tov NAP
Evenwichtsniveau op onderkant	veen		Waterpeil in ontgraving	-1,94	m tov NAP
Evenwichtsniveau	-5,20	m tov NAP	Zandlaagje op bodem	0	m
			$\gamma_{zand;rep}$ (werkvloer)	17	kN/m ³
Part. mat.factor $\gamma_{m,g}$	1,1	-	Berekening sleufwerking?	ja	

BEREKENDE VEILIGHEID met sleufwerking

Factor = $48,8 / 40,2 = 1,22$ -
 $\geq 1 \implies$ VOLDOET


BEREKENING ONDERDEEL ZONDER SLEUFWERKING

laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	dikte m	γ_{rep} kN/m ³	γ_d kN/m ³	NEERWAARTS	OPWAARTS
						gewicht kN/m ²	waterdruk kN/m ²
water	-1,94	-2,80	0,86	10,00	10,00	8,60	
kleis3h2	-2,80	-4,20	1,40	15,30	13,91	19,47	
veen	-4,20	-5,20	1,00	10,40	9,45	9,45	
veiligheidsfactor zonder sleufwerking $37,53 / 40,2 = 0,93$						37,53	40,20

SLEUFWERKING (NEN 6740 14.3.1)

Breedte bouwput onderzijde	3,8	m
Breedte bouwput bovenzijde	4,5	m

Doorsnede 2

Sheet	Verticaal evenwicht (NEN 6740)	 CRUX
Project	Overmeer Zuid	
Projectnummer	10110	
Fase / onderdeel		
Datum	4-3-2010	
Opsteller	jon	

P:\10110 Wareco Dijken Overmeer Zuid\Exl sht\SH002 berekening verticaal venwicht doorsnede 2.xlsJA

Referentie: **NAP**

INVOERGEGEVENS

Stijghoogte in w.v.p.	-1,18	m tov NAP	Ontgravingsniveau	-2,80	m tov NAP
Evenwichtsniveau op onderkant	veen		Waterpeil in ontgraving	-1,94	m tov NAP
Evenwichtsniveau	-5,20	m tov NAP	Zandlaagje op bodem	0	m
			$\gamma_{\text{zand};\text{rep}}$ (werkvloer)	17	kN/m ³
Part. mat.factor $\gamma_{m;g}$	1,1	-	Berekening sleufwerking?	ja	

BEREKENDE VEILIGHEID met sleufwerking

Factor = $57,2 / 40,2 = 1,42$ -
 $\geq 1 \implies$ VOLDOET

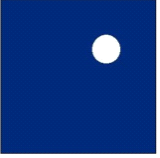
BEREKENING ONDERDEEL ZONDER SLEUFWERKING

laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	dikte m	γ_{rep} kN/m ³	γ_d kN/m ³	gewicht kN/m ²	NEERWAARTS	OPWAARTS
							waterdruk kN/m ²	
water	-1,94	-2,80	0,86	10,00	10,00	8,60		
kleis3h2	-2,80	-4,20	1,40	15,30	13,91	19,47		
veen	-4,20	-5,20	1,00	10,40	9,45	9,45		
veiligheidsfactor zonder sleufwerking $37,53 / 40,2 = 0,93$						37,53	40,20	

SLEUFWERKING (NEN 6740 14.3.1)

Breedte bouwput onderzijde	3,8	m
Breedte bouwput bovenzijde	1,7	m

Gewijzigde doorsnede 1

Sheet	Verticaal evenwicht (NEN 6740)	 CRUX
Project	Overmeer Zuid	
Projectnummer	10110	
Fase / onderdeel		
Datum	12-4-2010	
Opsteller	zwa	

P:\10110 Wareco Dijken Overmeer Zuid\Exl sht\[SH003 berekening verticaal venwicht doorsnede 1oplossing.xls]A

Referentie: **NAP**

INVOERGEGEVENS

Stijghoogte in w.v.p.	-1,18	m tov NAP	Ontgravingsniveau	-2,80	m tov NAP
Evenwichtsniveau op onderkant	veen		Waterpeil in ontgraving	-2,21	m tov NAP
Evenwichtsniveau	-5,20	m tov NAP	Zandlaagje op bodem	0	m
			yzand;rep (werkvloer)	17	kN/m ³
Part. mat.factor $\gamma_{m;g}$	1,1	-	Berekening sleufwerking?	ja	

BEREKENDE VEILIGHEID met sleufwerking

Factor = $48,3 / 40,2 = 1,20$ -
 $\geq 1 \implies$ VOLDOET

BEREKENING ONDERDEEL ZONDER SLEUFWERKING

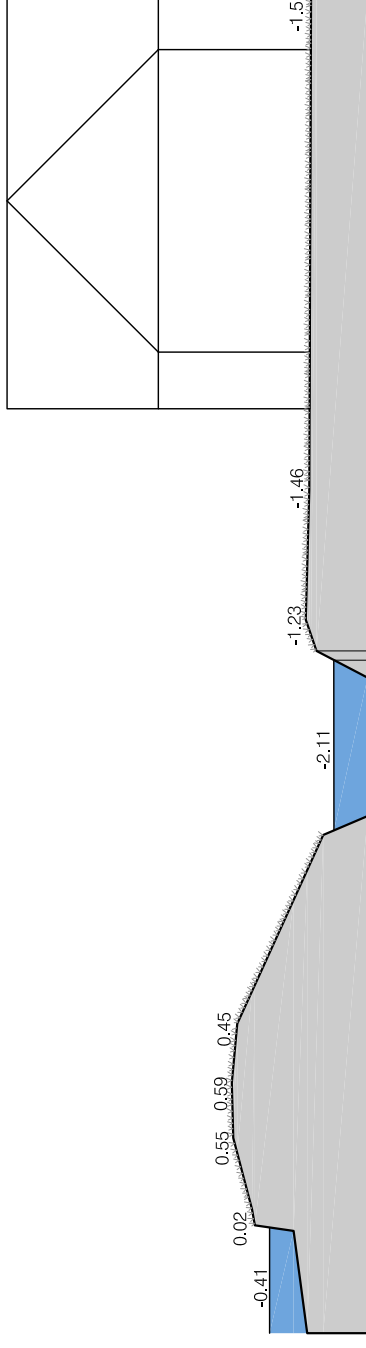
laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	dikte m	γ_{rep} kN/m ³	γ_d kN/m ³	NEERWAARTS	OPWAARTS
						gewicht kN/m ²	waterdruk kN/m ²
water	-2,21	-2,80	0,59	10,00	10,00	5,90	
kleis3h2	-2,80	-4,20	1,40	15,30	13,91	19,47	
veen	-4,20	-5,20	1,00	10,40	9,45	9,45	
veiligheidsfactor zonder sleufwerking $34,83 / 40,2 = 0,87$						34,83	40,20

SLEUFWERKING (NEN 6740 14.3.1)

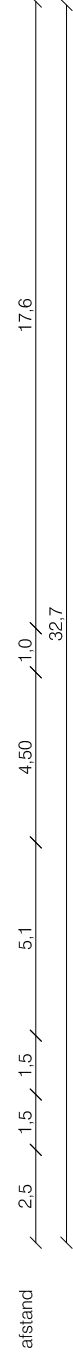
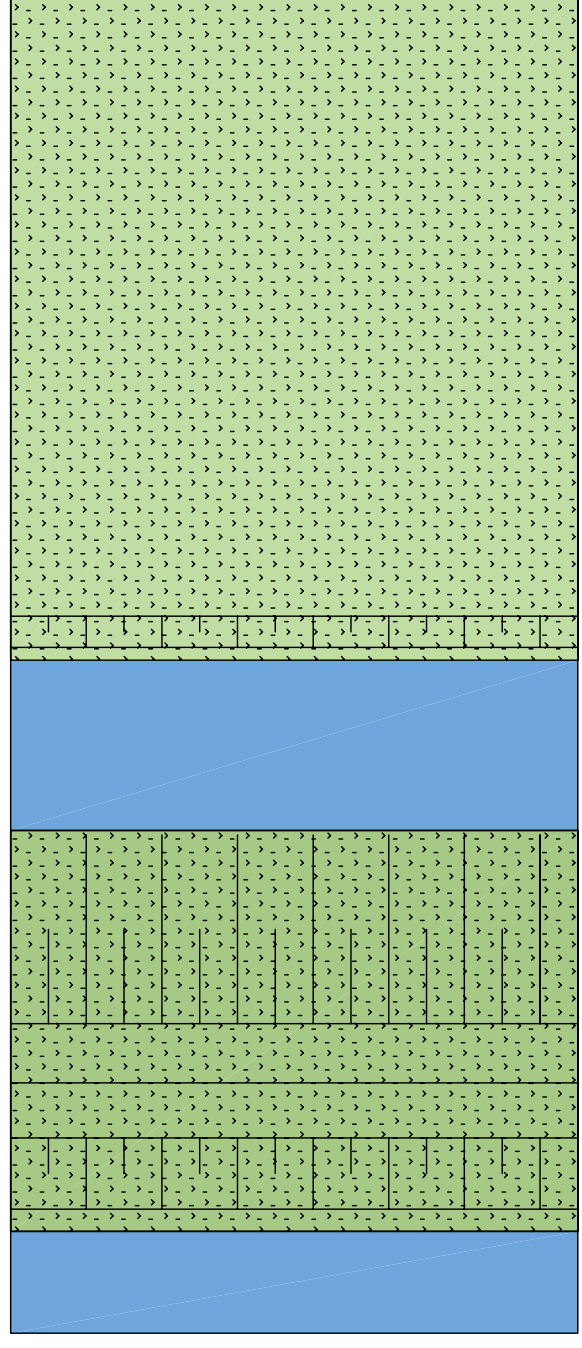
Breedte bouwput onderzijde	0,3	m
Breedte bouwput bovenzijde	9,5	m

BIJLAGE 2

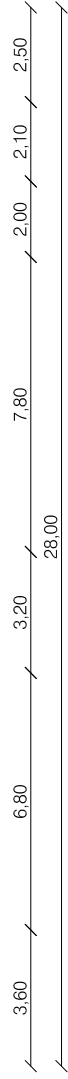
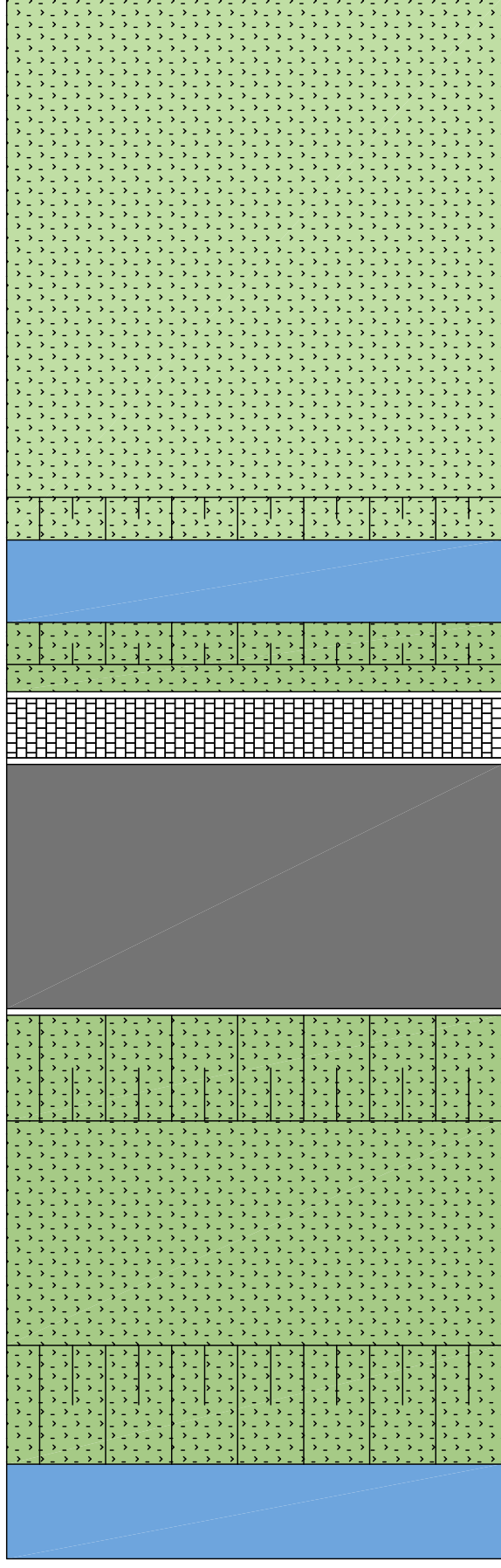
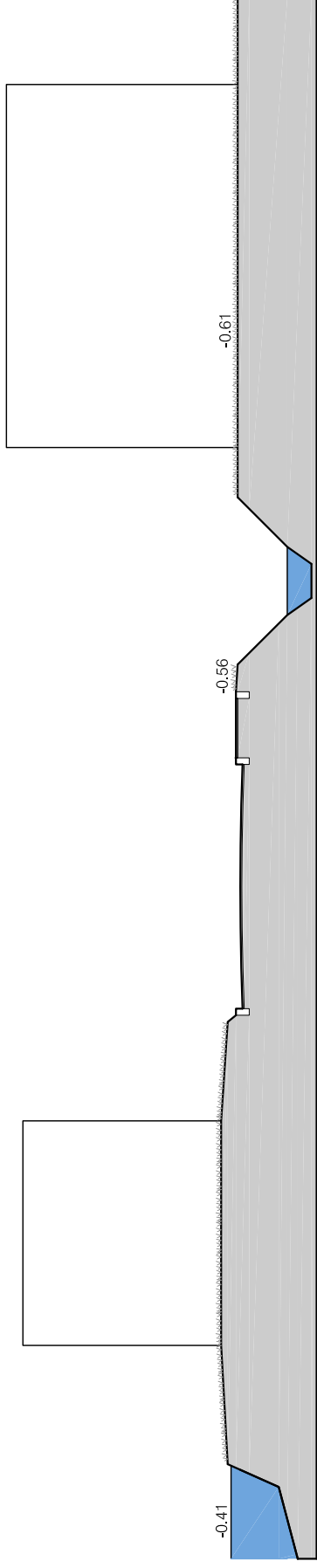
Profielen nieuwe situatie d.d. 26 november 2009



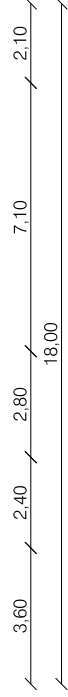
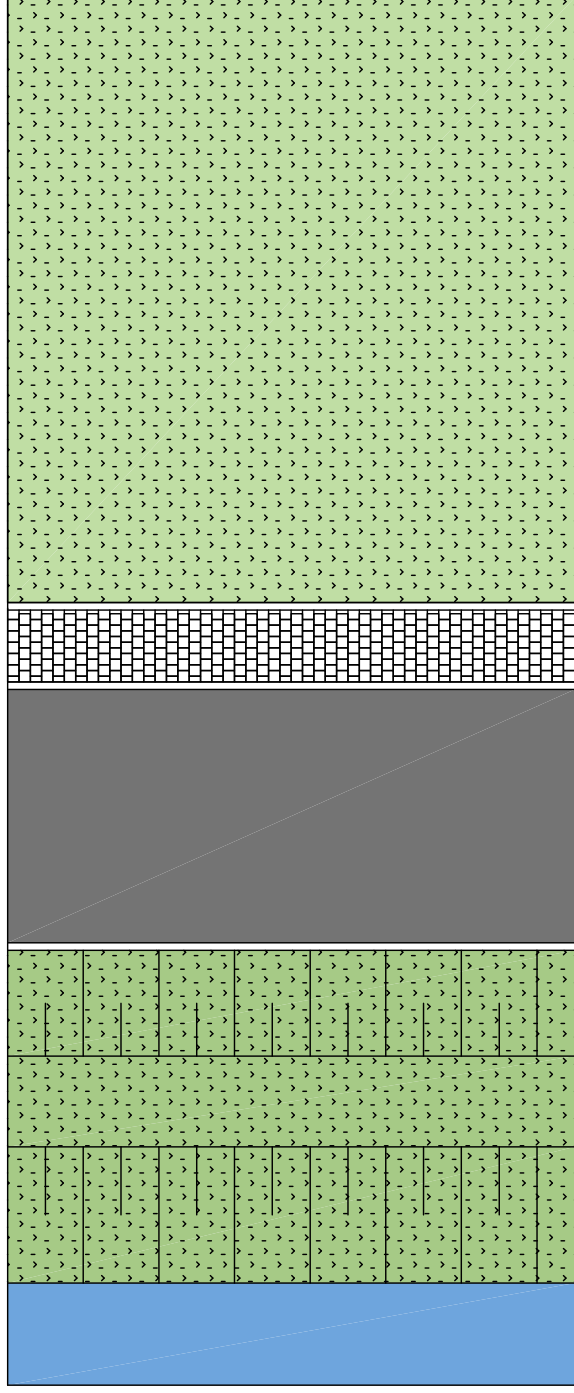
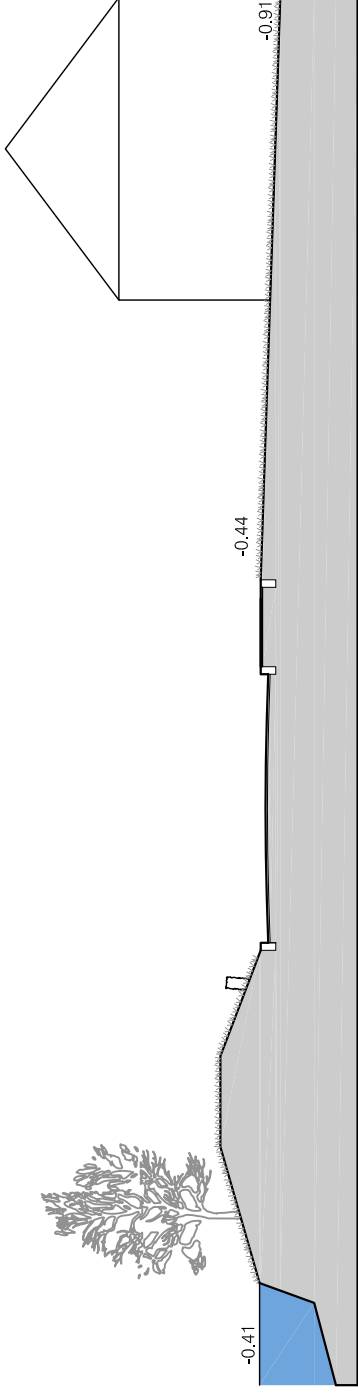
hoogtematen t.o.v. N.A.P.



profiel 1



profil 2

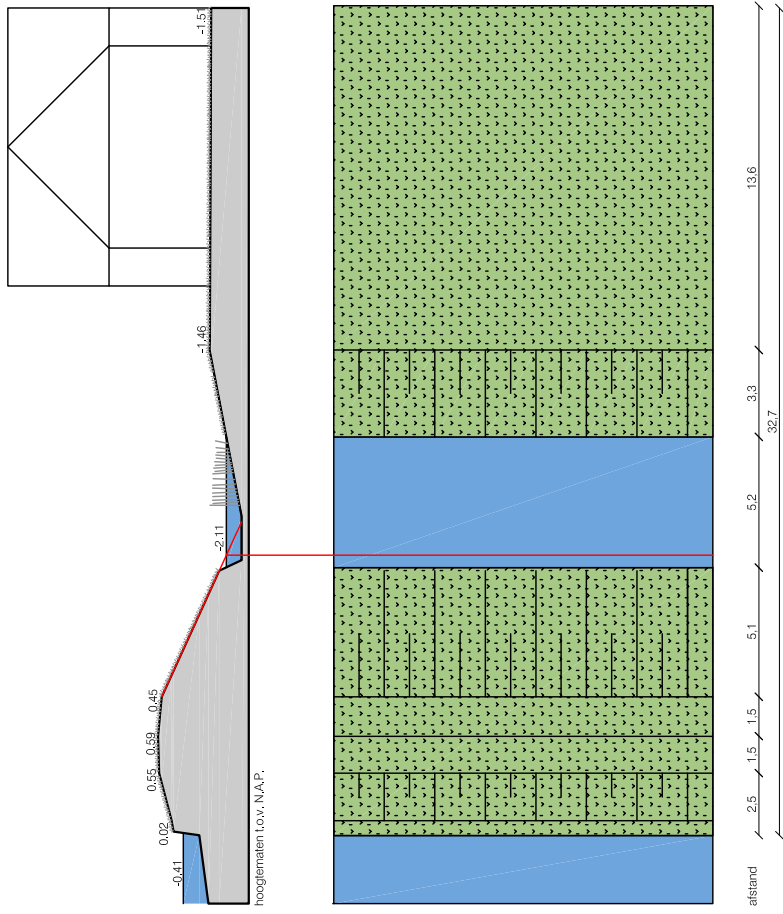


profil 3

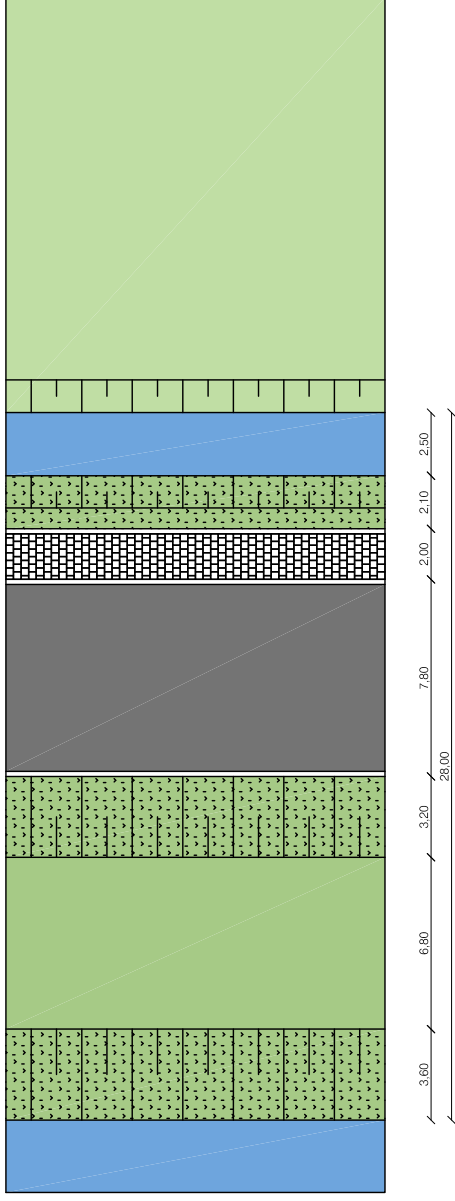
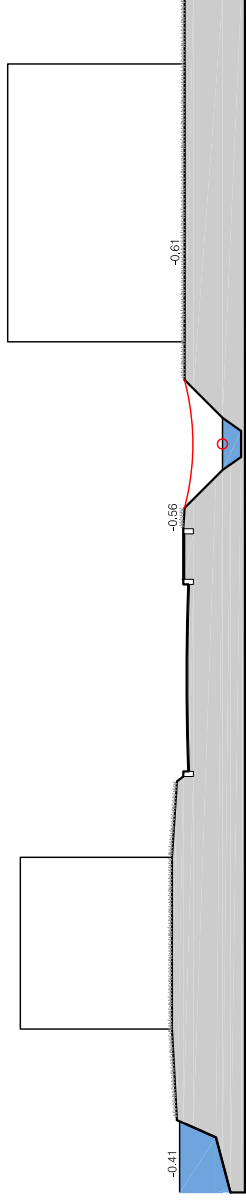


BIJLAGE 3

Aangepaste profielen nieuwe situatie d.d. 16 maart 2010



profiel 1



profil 2