

**Bijlage 7: Watertoets deelgebied 'Transvaal Eikenlaan',
ADCIM, juli 2010**

Rapport

Watertoets plangebied Transvaal/Eikenlaan te Sleeuwijk



ADCIM b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677500
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcim.nl

Verantwoording

Titel : Watertoets plangebied Transvaal/Eikenlaan te Sleeuwijk

Projectnummer : 2009044

Documentnummer : 2009044-D-WA-1

Status : Definitief versie 3

Datum : 23-7-2010

Auteur(s) : D. Boers

e-mail adres : algemeen@adcim.nl

Gecontroleerd : MvP

INHOUDSOPGAVE

1.	ALGEMEEN	4
2.	BELEIDSKADER	5
3.	OVERZICHT OPPERVLAKTEN	6
4.	HUIDIGE WATERSYSTEEM	8
4.1.	Hemelwater en afvalwater.....	8
4.2.	Oppervlaktewater	8
4.3.	Waterkering.....	11
4.4.	Grondwater en drooglegging.....	11
4.5.	Kwel	14
5.	TOEKOMSTIG WATERSYSTEEM	16
5.1.	Algemeen.....	16
5.2.	Hemelwater en afvalwater.....	18
5.2.1.	Afvalwater (DWA-stelsel).....	18
5.2.2.	Hemelwater	18
5.3.	Oppervlaktewater	19
5.4.	Grondwater en drooglegging.....	21
5.5.	Kwel	22
6.	SAMENVATTING.....	24
BIJLAGE I	VLEKKENKAART	27
BIJLAGE II	RETENTIEBEREKENING	31
BIJLAGE IIA	PROFIELEN WATERGANGEN	38
BIJLAGE III	TOELAATBARE PEILSTIJGING	39
BIJLAGE IV	EINDRAPPORTAGE “ONTWIKKELING WINKELCENTRUM SLEEUWIJK”	40
BIJLAGE V	KWELANALYSE VB-8069-A	41
BIJLAGE VI	MEETRESULTATEN OPPERVLAKTEWATER TRANSVAAL GEMEENTE WERKENDAM	42
BIJLAGE VII	VARIANTENMEMO WATERSYSTEEM EN VERSLAG WATEROVERLEG 12-02-2010.....	43

1. ALGEMEEN

Ten behoeve van een bestemmingsplanprocedure voor een planontwikkeling in het dorp Sleeuwijk in de gemeente Werkendam betreffende het bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan. Is door Adcim in opdracht van Woonlinie een watertoets opgesteld. De basis van deze watertoets is de concept watertoets welke door AGEL adviseurs is opgesteld d.d. 09-02-2009 "Watertoets Plangebied Transvaal/Eikenlaan te Sleeuwijk concept01".

Het bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan is gelegen in het buitengebied van de gemeente Werkendam ten westen van het dorp Sleeuwijk. Het betreft een 'agrarisch gebied'. Het plangebied staat kadastraal bekend als gemeente Sleeuwijk, sectie W-S, nummer 2528, 2359 en 1983.

Bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan heeft in de huidige situatie een 'agrarische' bestemming en een klein gedeelte fungeert als evenemententerrein. De grootte van het plangebied bedraagt circa 64.660m².

Het project bestaat uit de nieuwbouw totaal 58 woningen, 93 appartementen. Een woon-zorgcomplex bestaande uit 62 eenheden met steunpunt en een winkelcentrum.

Deze watertoets beschrijft groot en deels het watersysteem binnen de plangrenzen. De gevolgen van de ontwikkeling van het onderhavige plangebied op het watersysteem buiten de plangrenzen is opgenomen in de eindrapportage "Ontwikkeling winkelcentrum Sleeuwijk" november 2009 opgesteld door Neelen & Schuurmans. (zie Bijlage IV)

Het plangebied is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1, plangebied

2. BELEIDSKADER

Het plangebied van de bouwlocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Rivierenland. Op grond van de Waterwet is het waterschap belast met de zorg voor het waterbeheer binnen haar beheersgebied. Deze taak omvat de zorg voor zowel de waterkeringen als het oppervlaktewater in kwantitatief en kwalitatief opzicht.

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is staat beschreven in:

- Het Nationaal Waterplan 2009 -2015 Ministerie Verkeer en Waterstaat;
- Provinciaal Waterplan 2010 tot 2015 Noord-Brabant;
- Waterbeheerplan 2010-2015 waterschap Rivierenland;
- Nota rioleringsbeleid 2005 waterschap Rivierenland.
- waterplan Werkendam 2008 -2015

Samengevat geldt in al deze plannen de ontwikkeling van een duurzaam watersysteem als uitgangspunt. Concreet kan dat worden uitgewerkt door:

- grondwater neutraal bouwen;
- de kwantiteit trits: water vasthouden – bergen – afvoeren;
- de kwaliteit trits: schoonhouden – scheiden – zuiveren;
- infiltratie of berging van hemelwater binnen het plangebied;
- beperken van het verhard oppervlak;
- maatregelen ter voorkoming van grondwatervervuiling;
- niet gebruiken van uitloogbare materialen;
- meer ruimte voor de opvang van regenwater;
- schoon, gezond water in de vijvers en sloten;
- natuur in de waterkant.

Vanuit de Waterwet en de Verordening water Noord-Brabant gelden verder de volgende beperkingen:

- Er mogen geen negatieve verstoringen van de grondwaterstanden en -stromingen worden veroorzaakt om grondwateroverlast en/of verdroging op de locatie en boven- en benedenstrooms gelegen gebied te voorkomen
- Bij de ontwikkeling van bouwplannen moet rekening worden gehouden met de stand en de stromingsrichting van het grondwater. Voor mogelijke ondergrondse bouwwerken wordt aangenomen dat deze de lokale grondwaterstroming en het grondwaterpeil niet permanent significant beïnvloeden. Bij ondergrondse bouw wordt er in dit kader van uitgegaan dat de constructie zodanig van aard zal zijn dat een permanente grondwateronttrekking niet noodzakelijk is.

Bij alle werkzaamheden die in en rond oppervlaktewater plaatsvinden geldt tenslotte dat deze onderhavig zijn aan de “Waterwet”, het Besluit Bodemkwaliteit en de Keur van het waterschap. Indien bij o.a. het uitvoeren van onderhoudswerken, het plaatsen van bouwwerken en het lozen uit een werk wordt afgeweken van deze regelgeving, dient hiervoor schriftelijk vergunning / ontheffing te worden aangevraagd bij het waterschap.

Specifiek met betrekking tot de waterkering is het volgende beleid relevant:

- Verordening op de waterkering Noord-Brabant;
- Beheerplan waterkeringen van waterschap Rivierenland;
- Keur en Beleidsregels van waterschap Rivierenland.

Dit betekent dat geen bebouwing toegestaan is in de beschermingszone van de waterkering en dat bebouwing wordt getoetst op duurzaamheid conform het profiel van vrije ruimte. Er gelden verder regels t.a.v. het toestaan van andere functies op de dijk, zoals het toestaan van op- en afritten, beplanting, e.d.

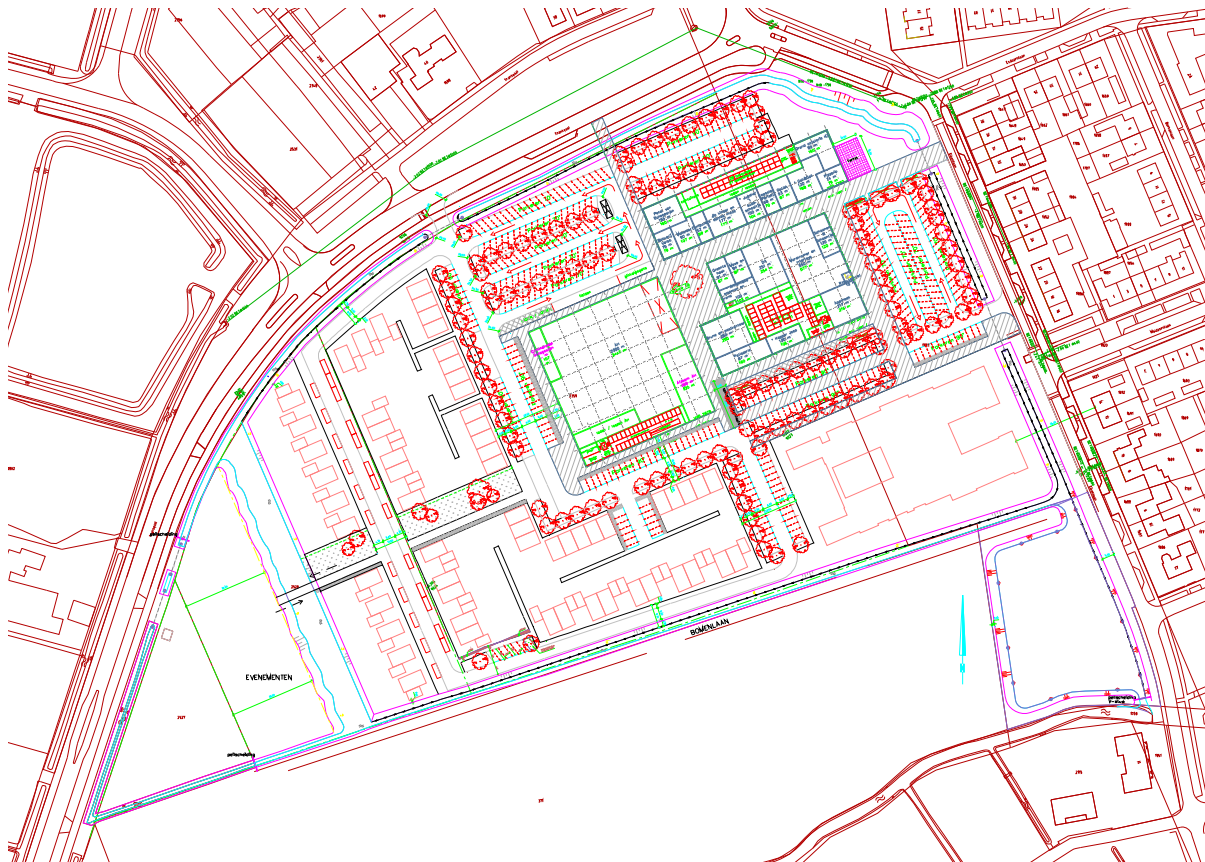
Deze waterparagraaf is opgesteld in overleg met Gemeente Werkendam (hierna te noemen gemeente) en Waterschap Rivierenland (hierna te noemen waterschap).

3. OVERZICHT OPPERVLAKTEN

Voor bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan is een stedenbouwkundig plan opgesteld (zie figuur 2). In deze watertoets is zoveel mogelijk geprobeerd rekening te houden met de water-, en taludlijn en praktijkpeilen.

Naar aanleiding van overleggen en planwijzigingen heeft de gemeente aangegeven, dat het perceel ten zuid-oosten, groot 4940 m², ingericht kan worden als water als er binnen de plangrenzen onvoldoende water gerealiseerd kan worden.

In de onstaande figuur is dit "extra"gebied meegerekend als compenserend water. De grootte van het plangebied neemt hiermee met 4940 m² toe, en bedraagt 69.600m².



Figuur 2, Onderlegger situatie te maken werk 2009044-C03I d.d. 22 juli 2010 ADCIM b.v.

Om inzicht te krijgen in het effect van het bouwplan op voor de waterhuishouding relevante zaken zijn een vlekkenkaart bestaande situatie en een vlekkenkaart van de nieuwe situatie (zie bijlage I) gemaakt waarin de verschillende oppervlaktes zijn aangegeven. Hierin is ook het gebied van de gemeente opgenomen welke als watercompensatie dient.

Tevens zijn deze oppervlakten in navolgende tabel nader uiteengezet.

Onderdeel	Bestaand situatie [m ²]	Nieuwe Situatie [m ²]	Saldo [m ²]
Dakoppervlak	0	15.145	15.145
- Wozoco		2.965	
- Winkels/apartementen		8.120	
- Woningen		3.305	
- Garages/Bergingen		755	
Verhardoppervlak	0	21.095	21.095
- Wegen		6.250	
- Parkeervoorziening		5.640	
- Voetpaden/langzaamverkeer		8.275	
- 10% Percelen (9300 m ²)		930	
Onverhard	68.225	26.791	-41.434
- Groen / overig onverhard		18.421	
- Percelen onverhard (90%)		8.370	
Oppervlaktewater	1.375	6.569	5.194
Totaal	69.600	69.600	0

36.240 m²
500 m² -

35.740 m²

Tabel 1 overzicht verdeling oppervlakten plangebied

Voor de nieuwe situatie is 10 % van het uitgeefbaar grondoppervlak* gerekend als verhard.

De hoeveelheid verhard oppervlak incl. dakoppervlak neemt toe met 36.240 m².

Van het oppervlaktewater neemt het saldo toe met 5.194 m² ** wat ten koste gaat van de hoeveelheid onverhard. Binnen de plangrenzen wordt 585 m² oppervlakte water gedempt. Dit moet, evenals de toename van verhardoppervlak, binnen de plangrenzen worden gecompenseerd."

In hoofdstuk 5 zullen de toegepaste profielen nader worden beschreven

* M.u.v. de uitgeefbare grond rondom het wozoco. Hier is uitgegaan van een groen karakter

** Nb. de hoeveelheid te realiseren oppervlaktewater is berekend a.d.h.v. de hoeveelheid toegenomen verhard oppervlak. Kwel is hierin buitenbeschouwing gelaten vanwege de verwaarloosbare hoeveelheid in toename (zie par. 5.5)

4. HUIDIGE WATERSYSTEEM

4.1. Hemelwater en afvalwater

Binnen de plangrenzen is in de bestaande situatie geen riolering aanwezig. Aan de noordoostzijde en oostzijde van het bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan ter hoogte van de Transvaal bevindt zich een gemengd stelsel met buizen beton Ø 1250 mm. Ter hoogte van de Eikenlaan bevindt zich een gemengd stelsel met buizen beton Ø 600 mm.

Het regenwater wat nu neerslaat in het plangebied dringt rechtsreeks de bodem in.

4.2. Oppervlaktewater

Het plangebied is gelegen in peilgebied 69 wat in beheer is van het waterschap Rivierenland waarvan in het peilbesluit Alm en Biesbosch (geconsolideerde versie, geldend vanaf 1-6-2003) geldend tot en met 2010 de volgende vigerende peilen zijn vastgesteld:

- zomerpeil 1,30 m - NAP
- winterpeil 1,50 m – NAP

Het huidige peilbesluit van de Alm en Biesbosch is tot en met 2010 van kracht en is daarom aan herziening toe. Door het waterschap is aangegeven dat het peilgebied wijzigt in AL PG 29. Vaststelling van het nieuwe peilbesluit door het algemeen bestuur staat gepland in april 2010.

Door het waterschap Rivierenland zijn onderstaande praktijkpeilen opgegeven:

Jaar	week	AL 29-1	AL 29-2
2008	16	-1.55	-1.53
	20	-1.34	-1.33
	23	-1.33	-1.35
	27	-1.35	-1.35
	33	-1.33	-1.32
	37	-1.35	-1.30
	44	-1.50	-1.50
	48	-1.45	-1.42
2009	1	-1.52	-1.50
	6	-1.50	-1.47
	10	-1.50	-1.50
	14	-1.50	-1.48
	19	-1.40	-1.39
	21	-1.40	-1.36
	24	-1.30	-1.33
	26	-1.40	-1.35

Door de gemeente zijn onderstaande “praktijk”peilen opgegeven:

- zomerpeil 1,50 m - NAP
- winterpeil 1,60 m – NAP

Deze peilgegevens zijn gebaseerd op het meetprogramma aan de riolering, waarbij ook de oppervlaktewaterstand in de overstortput van de Eikenlaan gemeten is gedurende ruim een jaar met een frequentie van eens per 3 minuten. Zie bijlage VI voor de meetresultaten.

In of in de directe omgeving van het plangebied is oppervlaktewater aanwezig. De “Bijtelskil” is de belangrijkste watergang met een status A in de omgeving, deze watergang zorgt voor de afwatering, voor het grootste gedeelte van de kern Sleeuwijk .

Langs de noordelijke plangrens, aan de noordzijde van Transvaal, is een watergang met A status aanwezig.

De in het plangebied aanwezige watergangen hebben allen een B-status. Zie figuur 3

Aan de noordzijde van het plangebied langs Transvaal zijn de B-watergangen onderling verbonden met betonnen duikers $\varnothing$ 600 mm.



Figuur 3, overzicht bestaande waterhuishouding (bron: legger WSRL)

4.3. Waterkering

Het plangebied wordt rondom niet begrensd door dijken en/of kades .
Voor werken binnen de beschermingszone van de waterkering heeft dan ook geen ontheffing op de keur te worden aangevraagd bij waterschap Rivierenland

4.4. Grondwater en drooglegging

Het bestaande maaiveld verloopt van ca. 0,80m - NAP tot 0,15 m+ NAP in het midden van het plangebied.

Het plangebied is gelegen in stedelijk gebied. Door waterschap Rivierenland zijn gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) opgegeven zie figuur 4.

Het plangebied kent ter plaatse een GHG welke tussen de 1,00-1,40m beneden maaiveld ligt.

AGEL adviseurs heeft in opdracht van Woonlinie en Meander bodemonderzoek verricht. Tijdens dit onderzoek zijn de volgende grondwaterstanden waargenomen;

Boring /peilbuis	GWS (m-mv)	(mv. NAP)	GWS (NAP)
2	1,00	-0.45	-1.45
9	1,05	-0.44	-1.49
15	1,00	-0.51	-1.51
20	1,30	-0.18	-1.48
21	1,35	+0.14	-1.21
26	1,15	-0.13	-1.28
29	0,90	-0.20	-1.10

Tabel 2 Grondwaterstanden peilbuizen (Bron: rapport Agel)

De bovenstaande gemeten grondwaterstanden zijn een momentopname en kunnen worden beschouwd als een grondwaterstand voor het “zomer”seizoen.

In verband met aanvullend bodemonderzoek door Inpijn-Blokpoel b.v. zijn tijdens dit onderzoek de volgende waterstanden waargenomen.

Boring / Peilbuis	Maaiveld in m t.o.v. NAP	Freatische grondwaterstand in m t.o.v. NAP	Stijghoogte 1 ^e wvp in m t.o.v. NAP
B-01	-0,09	-0,61 *	-
B-02	-0,20	-1,45	-
B-03	+0,01	-1,34	-0,44
B-04	-0,29	-1,29	-
B-05	-0,31	-1,41	-
B-06	-0,61	-1,66	-
B-07	-0,28	-1,23	-

* Deze grondwaterstand is waargenomen tijdens het veldwerk onder nummer VB-8069 d.d. 21 april 2009

Tabel 3 Grondwaterstanden peilbuizen tijdens veldwerk (d.d. 14 september 2009)

(Bron: rapport VB-8069 Inpijn-Blokpoel b.v.)

Op basis van deze gegevens kan worden opgemerkt dat tijdens het veldwerk d.d. 14 september 2009 een freatische grondwaterstand in de deklaag is aangetroffen van ca. 1,2 à 1,7 m - NAP (ca. 1,0 à 1,4 m beneden maaiveld).

De bovenstaande grondwaterstanden komen overeen met het door het waterschap opgeven zomerpeil van 1,30 m – NAP , GHG*, praktijkpeilen waterschap en praktijkpeilen gemeente
In de omgeving van het plangebied zijn geen langjarige gegevens van de freatische grondwaterstand beschikbaar. Verwacht wordt dat de freatische grondwaterstand met name wordt beïnvloed door de aanwezigheid van watergangen, het oppervlaktewaterpeil, de afstand tot de watergangen en neerslag

*Let op! De GHG genoemd in het rapport van Inpijn-Blokpoel VB-8069-A zijn stijghoogten uit het 1^{ste} watervoerende pakket. Dit kan niet direct worden vergeleken met de GHG's welke zijn aangegeven door het waterschap daar het hier gaat om freatische grondwaterstanden in de deklaag.

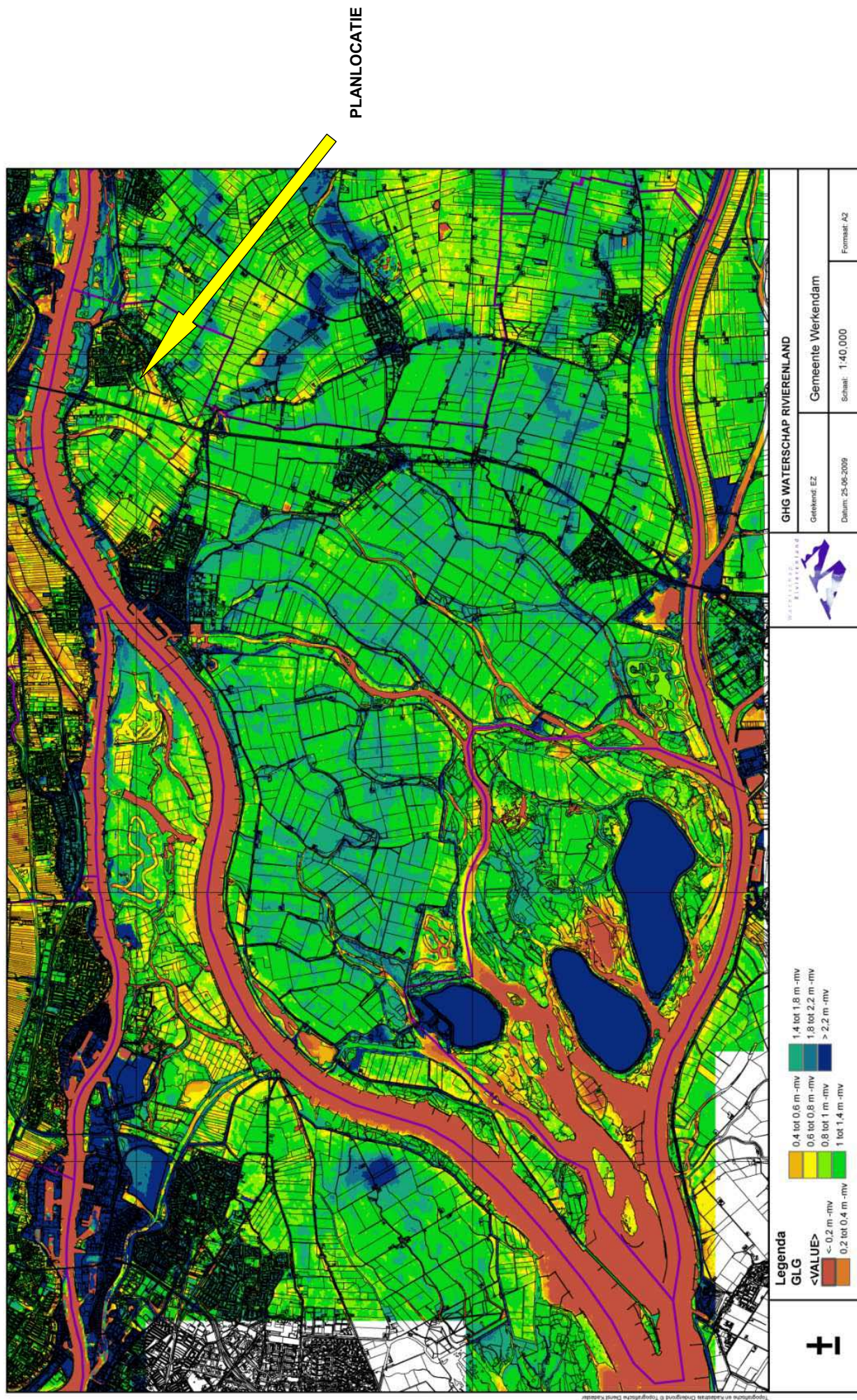
Grondwaterpeilgegevens van de gemeente Werkendam zijn onbekend daar de gemeente onvoldoende peilbuizen in het onderhavige gebied heeft om te monitoren.

Voor het bepalen van de straat en bouwpeilen wordt uitgegaan van een GHG 1,00 m –NAP. (zie par 5.4)

Het plangebied valt niet binnen de door de Provinciale milieuverordening Noord-Brabant (PMV) aangegeven “boringsvrije zone”.

Verboden beschreven in bepaling. 4.2 van de PMV zijn dan ook niet van kracht:

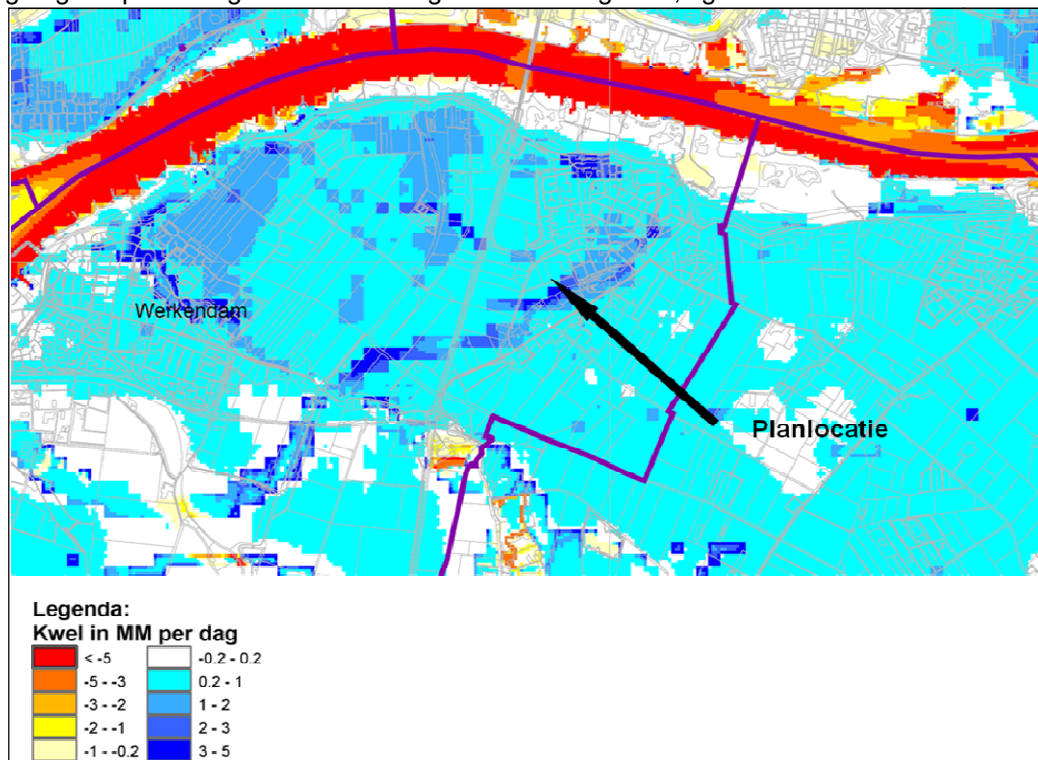
Tevens is het plangebied niet gelegen in de attentiezone en of beschermd gebied van waterschap Rivierenland. Het plangebied is wel gelegen binnen de beschermingszones van B-watergangen.



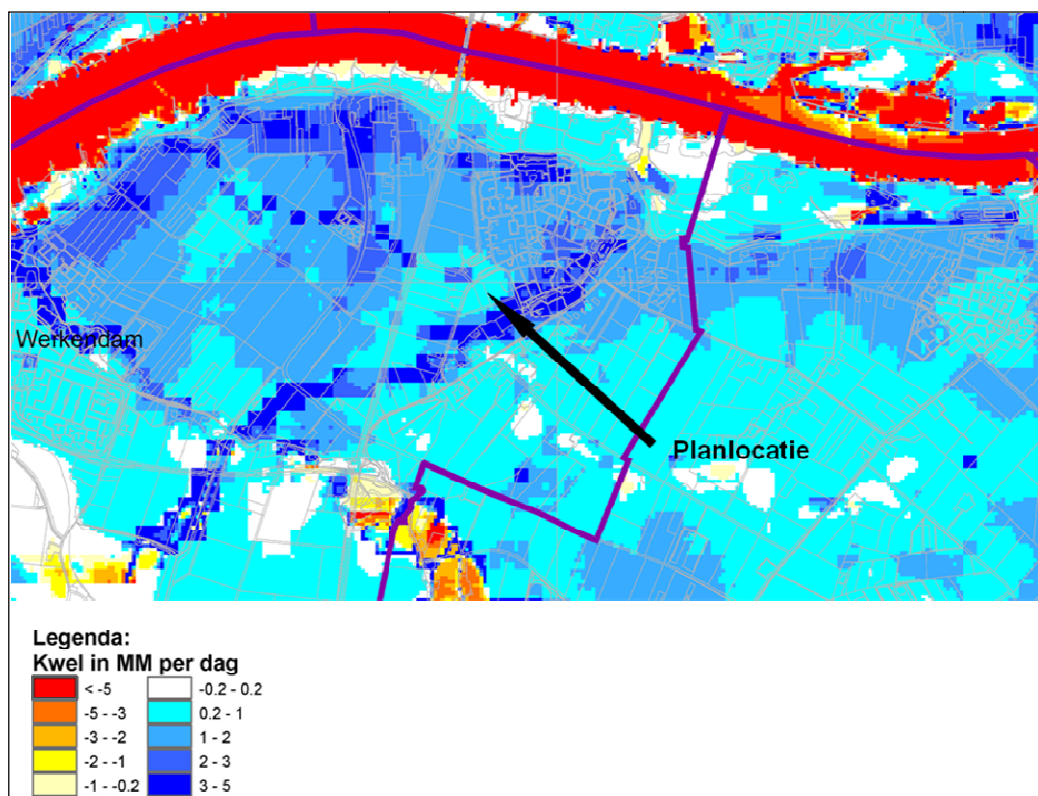
Figuur 4, Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) (bron: WSRL n.b. waarden genoemd in de legenda zijn slechts ter indicatie)

4.5. Kwel

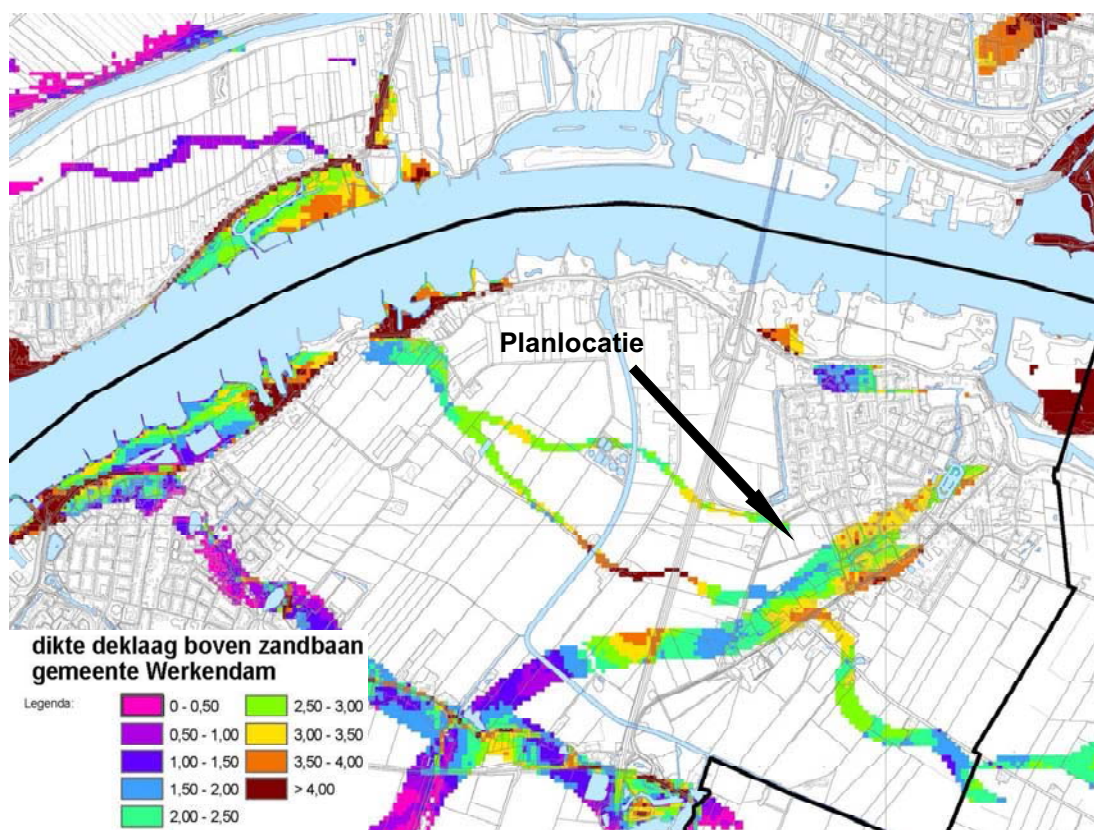
Het plangebied is gelegen in een kwelgebied, deze kwel komt regelmatig voor. Het plangebied is gelegen op zeekelegronden en zandgronden. Zie figuur 5, figuur 6 en 7



Figuur 5, Kwelkaart droge periode gemeente Werkendam (bron: WSRL n.b. waardes genoemd in de legenda zijn slechts ter indicatie)



Figuur 6, Kwelkaart natte periode gemeente Werkendam (bron: WSRL n.b. waardes genoemd in de legenda zijn slechts ter indicatie)



Figuur 7, Zandbanenkaart gemeente Werkendam (bron: WSRL n.b. waardes genoemd in de legenda zijn slechts ter indicatie)

Het watersysteem in en nabij het plangebied is karakteristiek voor het rivierengebied en staat onder invloed van de waterstanden van de Boven-Merwede. Naarmate de afstand tot de rivier groter wordt en de deklaag zwaarder, wordt deze invloed gedempt. De geologische bodemopbouw is door regelmatige afzettingen vanuit de rivieren divers. Bij hoge rivierwaterstanden neemt de druk op het grondwater in de uiterwaarden toe en treedt binnendijks “meer” kwel op.

Afhankelijk van de afstand tot de rivier en de dikte van de deklaag (zandbanen) leidt dit in meer of mindere mate tot hoge grondwaterstanden. Het effect van hoge rivierwaterstanden is groter naarmate deze langer duren. Juist waar oppervlaktewater kwelbanen doorsnijdt en/of er ontzandingen hebben plaatsgevonden, kan plaatselijk sterke kwel optreden.

Voor nadere bodemkundige gegevens van de project locatie wordt verwezen naar de bij deze rapportage toegevoegde bijlagen “Kwelberekening incl. boringen en Sonderingen”

Op de locatie is naar verwachting sprake van een kwelsituatie vanuit het 1^{ste} watervoerende pakket richting de deklaag. Uit de grondwaterkaart van Nederland kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming in het 1^{ste} watervoerende pakket globaal zuidelijk gericht is.

Door het waterschap wordt een oriënterende kwel- en/of wijzigingsberekening gevraagd, waarmee inzicht wordt verkeren in de gevolgen van de herinrichting op de hoeveelheid kwel en wegzijging in het plangebied. Dit wordt nader omschreven in paragraaf 5.5

5. TOEKOMSTIG WATERSYSTEEM

5.1. Algemeen

Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de trits vasthouden-bergen-afvoeren uit het NBW. In aansluiting hierop hanteert het waterschap de volgende voorkeursvolgorde:

1. Hemelwater vasthouden door hergebruik of infiltratie
2. Hemelwater bergen in open water
3. Hemelwater brengen naar kunstmatige bergingsvoorzieningen (wadi's, bassins e.d.)

Berging dient zoveel mogelijk binnen het plangebied gerealiseerd te worden. Indien dit niet haalbaar blijkt kan deze berging ook elders in hetzelfde peilvak gerealiseerd worden. De gemeente heeft aangegeven dat het perceel ten zuid-oosten van het bestemmingsplan is in te richten als compenserend water als er binnen de plangrenzen geen ruimte voor is.

De volgende aandachtspunten zijn reeds met het waterschap en de gemeente afgestemd.

- Onderzocht dient te worden of het water in de stedenbouwkundige invulling passend in het gehele watersysteem kan te worden geïntegreerd, daarbij dient rekening te worden gehouden met de verbreding van de Bijtelskil (voorzien in 2011, waterplan Werkendam) welke het bergingstekort van het bestaand stedelijkgebied moet oplossen;
- Water vanuit het plangebied dient bij voorkeur te worden overgebracht naar open water aan de noordzijde van de Transvaal ter verbetering van de waterkwaliteit;
- De huidige watergang ten zuiden van het plangebied dient mee te doen binnen het watersysteem van het plangebied;
- Het ontwerp waterberging dient natuurvriendelijk te worden ingericht, dit om het met het uitloopgebied voor de nieuwe woonbuurt te combineren;
- De bodem van locatie waar de waterberging is gesitueerd bestaat uit veen(afzettingen), wanneer hier water wordt gecreëerd zal deze van nature een groezelig aanzien krijgen. Dit is mogelijk op te lossen door klei-afdekking aan te brengen op de bodem van de nieuw te graven waterberging;
- De nieuw te graven watergangen(berging) dienen te voldoen aan de minimale aanleg eisen vanuit het waterschap en ruimtelijke kwaliteitseisen van de gemeente Werkendam, dit met name met betrekking tot onderhoudszone en talud;
- De aanwezige populieren ter hoogte van de bestaande watergang (Bomenlaan, zuidzijde plangebied) blijven bestaan. Dit in tegenstelling tot eerdere afspraken.

I.v.m. bovenstaande punten heeft gemeente Werkendam, Neelen & Schuurmans verzocht om de effecten op de waterhuishouding te analyseren. Het gaat er hierbij om dat de ontwikkeling geen problemen veroorzaakt voor het watersysteem. (zie bijlage IV)

Naar aanleiding van een aanvullend overleg op 7 januari 2010 tussen gemeente, waterschap en Woonlinie, zijn diverse varianten voor een watersysteem beproven. De oplossingsvarianten hebben elk voor – en nadelen en zijn dan ook niet gelijkwaardig. Ter voorbereiding om te komen tot een keuze van een voorkeursvariant, welke opgenomen kan worden in de watertoets, heeft Woonlinie samen met Adcim een varianten memo opgesteld. Zie bijlage VII

De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- Water vanuit het plangebied dient bij voorkeur te worden overgebracht naar open water aan de noordzijde van de Transvaal ter verbetering van de waterkwaliteit;
- Voor de ontwikkeling is uitgegaan van het hoogste oppervlaktewater peil, -1.30 meter NAP
- In elke variant wordt een doorgaande A-watergang opgenomen. Daar waar er sprake is van ruimtetekort, wordt er gestreeft naar een profiel dat zoveel mogelijk het standaardprofiel van een A-watergang benadert. Een doorgaande A-watergang in het plangebied is van belang voor waterberging en water aan- en afvoer.
- Voor alle varianten wordt er bij de verdere uitwerking rekening gehouden met de eisen van het WSRL wat betreft onderhoudbaarheid.
- De watertoets wordt geschreven voor het plangebied zelf. (Enkele onderwerpen vloeien voort uit het waterplan (WSRL/Gem. Werkendam) en dienen door deze partijen in een separaat traject te worden uitgewerkt.)

I.v.m. met het bovenstaande heeft er op 19 februari 2010 een vervolg overleg plaatsgevonden (Zie bijlage VII) om te komen tot een voorkeursvariant en waarbij de volgende zaken zijn afgestemd:

- Het waterschap stemt in met een vast peil van 1,30m -NAP in de nieuwe wijk.
- Een stuw in de Bijtelskil, zoals omschreven in het rapport van neelen & Schuurmans, is niet nodig.
- Een stuw met V-sparing kan tussen de nieuwe wijk en de "Bijtelskil" komen in de nieuw te graven watergang langs de Eikenlaan. Hiermee is in de zomer vrije uitwisseling mogelijk tussen de wijk en de Bijtelskil. In de winter is het peil in de wijk hoger en is er feitelijk alleen verversing in de wijk door afkoppeling van regenwater.
- Aanvullende verversing binnen het watersysteem is mogelijk wenselijk. Uitwerking hiervan, door bijvoorbeeld een pomp, kan later worden gedaan.
- De verversing van de overstortwatergang aan de noordzijde van de Transvaal is niet noodzakelijk.
- Zonder doorgang onder de Transvaal door hoeft de watergang in de wijk geen A-watergang te worden, maar volstaat een B-watergang. Wel moet goed gelet worden op de onderhoudbaarheid van deze watergang, wat dan door de gemeente uitgevoerd moet worden.
- Conclusie is dat gekozen wordt voor variant 2 uit de memo van Woonlinie van 21 januari 2010.

5.2. Hemelwater en afvalwater

Uitgangspunt is de aanleg van een duurzaam **gescheiden** rioleringsstelsel.

5.2.1. Afvalwater (DWA-stelsel)

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op totaal 58 woningen, 93 appartementen een woon-zorgcomplex bestaande uit 62 eenheden met steunpunt en een winkelcentrum dat in het plangebied wordt gebouwd. Conform de leidraad riolering, kan hierover het volgende worden beschreven.

Woningen/appartementen

In het plangebied wordt gemiddeld 10 l/inw.u gedurende 12* uur (eis waterschap) geproduceerd en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van

2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 10 \text{ l/inw.u} = 25 \text{ liter}$ per uur per woning/appartement gedurende 12 uur per dag wordt "geproduceerd".

Conform het planontwerp worden er in totaal ca 151 woning/appartementen gerealiseerd. Voor de berekening van het nieuw aan te leggen rioolstelsel wordt het totaal aantal te realiseren woningen/appartementen van het nieuwbouwplan in beschouwing genomen. Dit resulteert derhalve in een afvoer van:

$25 \text{ l/u} \times 151 \text{ woningen/appartementen} = 3.775 \text{ liter} = 3,78 \text{ m}^3 / \text{uur}$ gedurende 12 uur per dag.

De overige toekomstige bebouwing in het plangebied wordt volgens de "leidraad riolering" gekwalificeerd als bijzondere bebouwing. De normhoeveelheden vormen meestal de basis voor maatgevende hoeveelheid afvalwater. Wanneer concreet bekend is hoe deze bestemming nader worden ingevuld, kan op basis van de onderstaande gegevens een berekening worden gemaakt van de 'productie' huishoudelijk afvalwater.

Woonzorgeenheden en steunpunt

De maatgevende afvoer voor een woonzorgeenheid en steunpunt is 15 l/u per bewoners+personeel, gedurende tien tot twaalf uur.

Winkel

De maatgevende afvoer voor een winkel is 6 l/h per arbeidsplaats, gedurende zeven tot acht uur.

Dit zijn indicaties van hoeveelheden, het DWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan waarbij rekening moet worden gehouden met de Nota Rioleringsbeleid 2005.

Gelet op de diameters van de bestaande riolering zal de extra afvoer hydraulisch gezien geen problemen opleveren. Wel zal bekeken moeten worden of de pompcapaciteit van het bestaande bemalingsgebied in de nieuwe situatie voldoet of dat het gemaal moet worden aangepast.

5.2.2. Hemelwater

Afvoer van het hemelwater kan plaatsvinden naar het oppervlaktewater rondom het plan. Daar waar wegen parallel liggen aan watergangen leent het plan zich goed voor oppervlakkige afstroming via de berm van het hemelwater.

Voor het verhardoppervlak dat niet kan afstromen via "bermpassages" zal een HWA-systeem worden aangelegd welke direct in verbinden staat met het oppervlaktewater. Uit onderzoeken blijken twijfels over de toegevoegde waarde van bepaalde types mechanische filters op hemelwaterlozingen. Voorts blijkt uit aanbevelingen van de Stichting Toegepast Wateronderzoek (STOWA) dat gescheiden gerioleerde woonwijken over het algemeen geen probleem vormen voor de waterkwaliteit.

*Conform de Leidraad riolering is de DWA belasting voor wooneenheden 12 l/inw.u gedurende 10 uur.

Het regenwater zal groot en deels worden opgevangen binnen het plangebied aanwezige en nieuwe te graven oppervlaktewater. (zie paragraaf 5.3)

Dakwater wordt door het waterschap als relatief schoon gezien. Om dit water schoon te houden worden bij de bouw van de woningen geen uitlopende materialen gebruikt.

Voor de afvoer van het water van verhardoppervlak door oppervlakkige afstroming via berm passage's dient deze berm een breedte van minimaal 2,50 m te hebben.

Om aan het interim-beleid van het waterschap te voldoen moet een geschikte locatie voor een "mechanisch filter" beschikbaar worden gehouden, zowel in fysieke al juridische zin (bestemmingsplan) en dient dit te worden vastgelegd in een bestuurlijke brief. Voor een filtervoorziening, dient, voor een optimaal zuiveringsrendement, rekening te worden gehouden met een maximale belasting van 14 l/s.ha. Ook het aantal locaties van de lozingspunten dient zo klein mogelijk gehouden te worden.

Het HWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan waarbij rekening dient te worden gehouden met het interim-beleid en de Nota Rioleringsbeleid 2005 van het Waterschap. Tevens dient het rioleringsplan ter toetsing aan het waterschap te worden aangeboden.

Bij toename van verhard oppervlak moet compenserende waterberging worden aangelegd om wateroverlast te voorkomen. zie paragraaf 5.3

Voor uitvoering dienen voor het graven van de nieuwe waterpartij en aanleg van het RWA-stelsel keurontheffing bij het waterschap te worden aangevraagd. Nadere uitwerking zal in het kader hiervan t.z.t. plaats moeten vinden.

5.3. Oppervlaktewater

Het verharde oppervlak neemt toe met 35.740m^2 * (transport tabel 1). Om de hemelwaterafvoer van dit verharde oppervlak te kunnen bergen dient er extra retentie in het watersysteem te worden gecreëerd.

Het nieuwe oppervlaktewater wordt aangesloten op de bestaande A-watgang, juist ten zuiden van het plangebied, de "Bijtelskil". Binnen het plan zal een vastpeil van -1.30m t.o.v. NAP worden gehanteerd.

Randvoorwaarde is dat maximaal 1,5 l/s/ha (bruto terreinoppervlak) mag worden geloosd op het omliggende oppervlaktewatersysteem. Afvoeren boven deze afvoernorm moeten worden opgevangen en vastgehouden.

De volgende retentie eisen zijn aangehouden:

- Bij een $T=2 + 10\%$ situatie volgens Buishand en Velds aangevuld met de aanvoer van extra rivierkwel in een $T=10$ (rivierstand +3,20 m t.o.v. NAP) situatie dient een drooglegging van 0,70 m aanwezig te zijn;
- Bij een $T=10 + 10\%$ situatie volgens Buishand en Velds moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van 0,70 m aanwezig te zijn t.o.v. het zomerpeil;
- In een $T=100 + 10\%$ situatie volgens Buishand en Velds mag de waterstand oplopen tot aan het maaiveld.

Uit de retentie berekeningen blijkt dat de berging niet voldoet aan de retentie eisen. Er ontstaat een waterbezwaar van 3000 m².

Een overzicht van de berekende peilstijgingen is weergegeven in tabel 3. Een onderbouwing van de retentieberekeningen is opgenomen in bijlage II.

* incl. verrekening vrijstelling eerste 500 m² over het toegenomen verharde oppervlak.

De kwelgegevens zijn overgenomen uit rapport Kwelanalyse VB-8069-A van INPIJN-BLOKPOEL ingenieurs. (zie ook bijlage V) de gehele kweltoename in het plangebied bedraagt circa 0,38 m³/dag. Dit komt overeen met een kwelaanvoer van 4,39*10⁻³ l/s voor het hele plangebied. (Zie paragraaf 5.4)

Tabel 3 overzicht peilstijgingen oppervlaktewater binnen de plangrenzen

situatie	peilstijging (m)	drooglegging (m)	drooglegging eis (m)	toets
T=100 + 10 %	0,72	0,28	0,00	✓
T=10 + 10 %	0,47	0,53	0,70	✗
T=2 + 10 % + kwel T=10	0,33	0,67	0,70	✗

De situatie van de nieuwe watergangen is weergegeven in figuur 2.

In de retentieberekening is de invloed van opstuwing in het watersysteem zelf niet verdisconteerd.

Aangenomen is dat er geen hydraulische knelpunten aanwezig zijn in het watersysteem. De waterstanden zijn alleen het gevolg van berging in combinatie met de afvoer.

In de toetsingscriteria van de beleidsregels Keur voor waterkeringen en wateren van Waterschap Rivierenland wordt gesteld dat de peilstijging bij de maatgevende afvoer in een T=10+10% situatie niet groter mag zijn dan 0,30 m (gebiedspecifiek). De optredende peilstijging bedraagt 0,47 m, waardoor niet aan deze eis wordt voldaan.

De maximale peilstijging zal worden beperkt tot 0,28 m door het graven van 3000 m² extra water buiten het plangebied.

Een overzicht van de berekende peilstijgingen is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 overzicht peilstijgingen oppervlaktewater extra maatregelen

situatie	peilstijging (m)	drooglegging (m)	drooglegging eis (m)	toets
T=100 + 10 %, extra berging	0,42	0,58	0,00	✓
T=10 + 10 %, extra berging	0,28	0,72	0,70	✓
T=2 + 10 % + kwel T=10, extra berging	0,19	0,81	0,70	✓

Om de retentie te kunnen realiseren dient er in de nieuwe situatie 6.569 m² aan water te worden generaliseerd (zie figuur 1) waarbij rekening wordt gehouden met de punten genoemd onder par. 5.1.

Aan de zuid-oost zijde in de watergang langs de Eikenlaan zal een knijpconstructie, in de vorm van een V-stuw, in de verbindingswatergang t.h.v. de "Bijtelskil" worden aangebracht. Tevens dient t.p.v. van de bestaande watergangen, ten westen van het plan, peilscheidingen aangebracht te worden om zo het water binnen de plangrenzen op een vastpeil van 1,30m – NAP te houden.

Al het water krijgt een B-status. Voor de watergangen binnen het plangebied zijn voor B-watergangen die minimale profielen toegepast zoals omschreven in de keur van het waterschap. Het gaat hier om het principe profielen voor niet varend onderhoud m.u.v. de waterpartijen. Er dient rekening te worden gehouden met onderhoudsstroken van 1 meter bij B-watergangen. In bijlage IIa zijn een aantal profielen weergegeven.

Een knelpunt voor het onderhoud (baggeren) vormen de waterpartijen in het ontwerp. Deze zullen varend onderhouden moeten worden middels een baggerschuifboot. Eventuele voorzieningen hiervoor (te waterlatingsplaats) worden in de besteksfase nader uit gewerkt.

Binnen de plangrenzen wordt 3.569 m² water gerealiseerd. Buiten het plan ten zuid-oosten zal 3000 m² extra water worden gegraven.

De dikte van de deklaag in het gebied voor de “extra”compensatie is gering. Dit leidt in meer of mindere mate, juist waar oppervlaktewater kwelbanen doorsnijdt, tot toename van kwel.

Geadviseerd wordt de waterpartij in de natte te ontgraven en de bodem te voorzien van een halve meter klei. Hiermee wordt de stabiliteit gewaarborgd en wordt het aantrekken van extra kwel voorkomen. Tevens wordt hiermee het groezelig aanzien van wateren, door veen(afzettingen), opgelost.

Duikers welke de verbinding zullen vormen tussen de verschillende wateren zullen, door het stedenbouwkundigontwerp niet voldoende aan de lengtes zoals omschreven in de keur van het waterschap. De minimale diameter zal rond 800 mm bedragen. Daar waar mogelijk zullen i.v.m. het bovenstaande grotere duikers worden toegepast.

De uitwerking (dimensionering e.d.) van duikers, peilscheidende-, debietregulerende- en mogelijke verversings voorzieningen dienen in de besteksfase nader te worden uitgewerkt.

5.4. Grondwater en drooglegging

Het peil van de nieuwbouw wordt in eerste instantie bepaald door de gewenste drooglegging*:

Straatpeil drooglegging 1,00 m;
Bouwpeil drooglegging 1,30 m.

Uitgaande van het vaste peil van het oppervlaktewater van 1,30 m - NAP kan dit de volgende minimale peilen opleveren:

straatpeil min. 0,30 m - NAP;
bouwpeil min. 0,00 m - NAP.

Omdat de ontwateringdiepte hoger wordt ingeschat, dan 1,30 m – NAP, wordt geadviseerd het plan op te hogen tot 0.00 m t.o.v. NAP. Dit sluit goed aan op de omgeving met name het gedeelte Eikenlaan dat al op ca. 0,00 m t.o.v. NAP ligt. Er wordt zo voorkomen dat er minder in de oorspronkelijke bodem wordt gegraven. Aan de droogleggingeisen wordt hiermee ruimschoots voldaan.

Geadviseerd wordt volgende peilen in het bestemmingplan op te nemen:

Straatpeil 0,00 m t.o.v. NAP
Bouwpeil +0,20 m t.o.v. NAP

Ten opzichte van de aangenomen GHG (1,00 m – NAP) zijn geen directe problemen te verwachten. Het nieuwe straatpeil ligt hier minimaal 1,00 m boven.

Door de geringe aanlegdiepte van de fundering van de nieuwbouw en de relatief geringe afmetingen van de verschillende bouwblokken zal de invloed op de grondwaterstroming en grondwaterstand minimaal zijn. Negatieve effecten of schade aan derden zijn, zowel in de bouwfase als in de uiteindelijke vorm, niet te verwachten.

* Hiermee wordt het verschil tussen het maaiveld en het “polder”peil aangeduid. Deze term dient niet verward te worden met de ontwateringsdiepte

5.5. Kwel

Daar waar de kleiige deklaag wordt afgegraven, ontgraven en/of vervangen door zand of een ander doorlatend materiaal, kan dit aanleiding geven tot een reductie van de bodemweerstand en daardoor een toename van de kwel.

Door het waterschap Rivierenland wordt aangegeven dat een oriënterende kwelberekening op basis van de formule van Mazure dient te worden uitgevoerd. Deze formule wordt over het algemeen gebruikt bij het bepalen van de hoeveelheid kwel achter een dijk.

De kwelgegevens zijn overgenomen uit rapport Kwelanalyse VB-8069-A van INPIJN-BLOKPOEL ingenieurs. (zie ook bijlage IV)

Op circa 1400m. ten noorden van het plangebied bevindt zich de Boven-Merwede. Bij Rijkswaterstaat zijn de maatgevende waterstanden (over- en onderschrijdingsfrequenties) van station Werkendam-Buiten opgevraagd. De maatgevende waterstanden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Maatgevende en gemiddelde waterstanden station Werkendam-Buiten

Over- / onderscheidingsfrequentie	Hoogwaterstand in m +/- NAP	Laagwaterstand in m +/- NAP
1 x per jaar	2,6 m +	0,1 m -
1 x per 2 jaar	2,8 m +	
1 x per 10 jaar	3,2 m +	0,3 m -
1 x per 100 jaar	3,7 m +	
1 x per 1.000 jaar	4,3 m +	
Gemiddelde waterstand	0,7 m +	

(bron: INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau rapport kwelanalyse VB-8069-A)

De formule van Mazure is als volgt:

$$q = ((H_{\text{rivier}} - H_{\text{polder}}) / c) * e^{-x/\sqrt{(kDc)}}$$

waarbij

H_{rivier} = het gemiddelde rivierpeil in meter bij een T=10 hoogwater

H_{polder} = polderpeil in m

c = hydraulische weerstand van de deklaag in dagen

x = afstand van de projectlocatie tot de rivier in meter

kD = doorlaatvermogen van het 1^e watervoerend pakket onder de deklaag in m²/dag

Voor het plangebied zijn de volgende waarden aangehouden:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
• $H_{\text{rivier}} (T=10)$	: 3,2 m + NAP	3,2 m + NAP
• H_{polder}	: 1,3 m - NAP (gemiddeld streefpeil)	1,3 m - NAP (gemiddeld streefpeil)
• c	: 850 dagen	790 dagen
• x	: 1400 m	1400 m
• kD	: 1800 m ² /dag	1800 m ² /dag

(bron: INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau rapport kwelanalyse VB-8069-A)

Dit resulteert in de volgende kweldebieten voor de huidige en toekomstige situatie:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
• q	: 1,7 mm/dag	1,8 mm/dag

Opgemerkt wordt dat het een zeer oriënterende berekening betreft waarbij aannames zijn gedaan voor de weerstand van de bodemlagen onder de watergangen.

Uit de berekeningsresultaten blijkt in het plangebied de kwel met 0,1 mm/dag per m² toename oppervlaktewater en m² aanpassing waterbodems toeneemt. De daadwerkelijke kweltoename als gevolg van de nieuwe inrichting is afhankelijk van de locatie waar extra oppervlaktewater wordt gegraven en waar waterbodems worden verdiept.

Uit het bovenstaande kan dus worden aangenomen dat de kweltoename verwaarloosbaar is. Ook bij het tekort aan berging binnen het plan, zal door extra te graven water de hoeveelheid kwelaanvoer niet noemenswaardig toenemen. Zie ook Bijlage II onderbouwing retentie berekening.

De kwelberekening is door het waterschap gecontroleerd. Hieruit blijkt dat de afstand van de locatie tot de rivier niet 1400 m moet zijn maar 1000 m. Het waterschap komt hiermee, uitgaande van een deklaag van 9 m en een afstand tot de rivier van 1000m, op een kwelflux van ca. 2-2,5 mm/dag en zal in de nieuwe situatie met enkele tienden van millimeters (naar ruim 2,5 mm/dag) toenemen. De toename blijft beperkt. Er hoeft in de bergingsberekening geen rekening te worden gehouden met de opvang van kwelwater.

6. SAMENVATTING

Ten behoeve van een bestemmingsplanprocedure voor een planontwikkeling in het dorp Sleeuwijk in de gemeente Werkendam betreffende het bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan. Is door Adcim in opdracht van Woonlinie een watertoets opgesteld. De basis van deze watertoets is de concept watertoets welke door AGEL adviseurs is opgesteld d.d. 09-02-2009 "Watertoets Plangebied Transvaal/Eikenlaan te Sleeuwijk concept01".

Het bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan is gelegen in het buitengebied van de gemeente Werkendam ten westen van het dorp Sleeuwijk. Het betreft een 'agrarisch gebied'.

Bestemmingsplan Transvaal/Eikenlaan heeft in de huidige situatie een 'agrarische' bestemming en een klein gedeelte fungeert als evenemententerrein. De grootte van het plangebied bedraagt circa 64.660m².

Het project bestaat uit de nieuwbouw totaal 58 woningen, 93 appartementen. Een woon-zorgcomplex bestaande uit 62 eenheden met steunpunt en een winkelcentrum.

Deze watertoets beschrijft groot en deels het watersysteem binnen de plangrenzen.

Het plangebied van de bouwlocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Rivierenland. Naar aanleiding van overleggen en planwijzigingen heeft de gemeente aangegeven, dat het perceel ten zuid-oosten, groot 4940 m², ingericht kan worden als water als er binnen de plangrenzen onvoldoende water gerealiseerd kan worden.

De grootte van het plangebied neemt hiermee met 4940 m² toe, en bedraagt 69.600m².

De hoeveelheid verhard oppervlak incl. dakoppervlak neemt toe met 36.240 m².

Het plangebied is gelegen in peilgebied 69 wat in beheer is van het waterschap Rivierenland waarvan in het peilbesluit Alm en Biesbosch (geconsolideerde versie, geldend vanaf 1-6-2003) geldend tot en met 2010 het vigerende zomerpeil is vastgesteld op 1,30 m - NAP

Het huidige peilbesluit van de Alm en Biesbosch is tot en met 2010 van kracht en is daarom aan herziening toe. Door het waterschap is aangegeven dat het peilgebied wijzigt in AL PG 29 Vaststelling van het nieuwe peilbesluit door het algemeen bestuur staat gepland in april 2010

De door het waterschap opgegeven praktijkpeilen komen overeen met de huidige vigerende peilen.

In of in de directe omgeving van het plangebied is oppervlaktewater aanwezig. De "Bijtselskil" is de belangrijkste watergang met een status A in de omgeving. Langs de noordelijke plangrens, aan de noordzijde van Transvaal, is een watergang met A status aanwezig. De in het plangebied aanwezige watergangen hebben allen een B-status.

Het plangebied wordt rondom niet begrensd door dijken en/of kades .

Het bestaande maaiveld verloopt van ca. 0,80m - NAP tot 0,15 m+ NAP in het midden van het plangebied. Het plangebied is gelegen in stedelijk gebied door waterschap Rivierenland zijn gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) opgegeven.
Het plangebied kent ter plaatse een GHG welke tussen de 1,00-1,40m beneden maaiveld ligt.

In de omgeving van het plangebied zijn geen langjarige gegevens van de freatische grondwaterstand beschikbaar. Verwacht wordt dat de freatische grondwaterstand met name wordt beïnvloed door de aanwezigheid van watergangen, het oppervlaktewaterpeil, de afstand tot de watergangen en neerslag

Grondwaterpeilgegevens van de gemeente Werkendam zijn onbekend daar de gemeente onvoldoende peilbuizen in het onderhavige gebied heeft om te monitoren.

Voor het bepalen van de straat en bouwpeilen wordt uitgegaan van een GHG 1,00 m –NAP.

Het plangebied valt niet binnen de door de Provinciale milieuverordening Noord-Brabant (PMV) aangegeven “boringsvrije zone”. Tevens is het plangebied niet gelegen in de attentiezone en of beschermd gebied van waterschap Rivierenland. Het plangebied is wel gelegen binnen de beschermingszones van B-watergangen.

Het plangebied is gesitueerd in een kwelgebied, deze kwel komt regelmatig voor.

Op de locatie is naar verwachting sprake van een kwelsituatie vanuit het 1^{ste} watervoerende pakket richting de deklaag. Uit de grondwaterkaart van Nederland kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming in het 1^{ste} watervoerende pakket globaal zuidelijk gericht is.

Berging dient zoveel mogelijk binnen het plangebied gerealiseerd te worden. Indien dit niet haalbaar blijkt kan deze berging ook elders in hetzelfde peilvak gerealiseerd worden. De gemeente heeft aangegeven dat het perceel ten zuid-oosten van het bestemmingsplan is in te richten als compenserend water als er binnen de plangrenzen geen ruimte voor is.

Uitgangspunt is de aanleg van een duurzaam gescheiden rioleringsstelsel. Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op het aantal woningen, zorgcentrum en winkelcentrum dat in het plangebied wordt gebouwd.

Afvoer van het hemelwater kan plaatsvinden naar het oppervlaktewater rondom het plan. Daar waar wegen parallel liggen aan watergangen leent het plan zich goed voor oppervlakkige afstroming van het hemelwater. Voor het verhardoppervlak dat niet kan afstromen via “bermpassages” zal een HWA-systeem worden aangelegd welke direct in verbinden staat met het oppervlaktewater. Uit onderzoeken blijken twijfels over de toegevoegde waarde van bepaalde types mechanische filters op hemelwaterlozingen. Voorts blijkt uit aanbevelingen van de Stichting Toegepast Wateronderzoek (STOWA) dat gescheiden gerioleerde woonwijken over het algemeen geen probleem vormen voor de waterkwaliteit.

Het regenwater zal groot en deels worden opgevangen binnen het plangebied aanwezige en nieuwe te graven oppervlaktewater.

Dakwater wordt door het waterschap als relatief schoon gezien. Om dit water schoon te houden worden bij de bouw van de woningen geen uitlogende materialen gebruikt.

Voor de afvoer van het water van verhardoppervlak door oppervlakkige afstroming via bermpassage's dient deze berm een breedte van minimaal 2,50 m te hebben.

Om aan het interim-beleid van het waterschap te voldoen moet een geschikte locatie voor een “mechanisch filter” beschikbaar worden gehouden, zowel in fysieke al juridische zin (bestemmingsplan) en dient dit te worden vastgelegd in een bestuurlijke brief. Voor een filtervoorziening, dient, voor een optimaal zuiveringsrendement, rekening te worden gehouden met een maximale belasting van 14 l/s.ha. Ook het aantal locaties van de lozingspunten dient zo klein mogelijk gehouden te worden.

Het HWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan waarbij rekening dient te worden gehouden met het interim-beleid en de Nota Rioleringsbeleid 2005 van het Waterschap.

Voor uitvoering dienen voor het graven van de nieuwe waterpartij en aanleg van het RWA-stelsel keurontheffing bij het waterschap te worden aangevraagd. Nadere uitwerking zal in het kader hiervan t.z.t. plaats moeten vinden.

Het verharde oppervlak neemt toe met 35.740m^2 (transport tabel 1). Om de hemelwaterafvoer van dit verharde oppervlak te kunnen bergen dient er extra retentie in het watersysteem te worden gecreëerd. Het nieuwe oppervlaktewater wordt aangesloten op de bestaande A-watgang, juist ten zuiden van het plangebied, de "Bijtelskil". Binnen het plan zal een vastpeil van -1.30m t.o.v. NAP worden gehanteerd. Randvoorwaarde is dat maximaal 1,5 l/s/ha (bruto terreinoppervlak) mag worden geloosd op het omliggende oppervlaktewatersysteem. Afvoeren boven deze afvoernorm moeten worden opgevangen en vastgehouden. Uit de retentie berekeningen blijkt dat de berging niet voldoet aan de retentie eisen. Er ontstaat een waterbezwaar van 3000 m²

In de toetsingscriteria van de beleidsregels Keur voor waterkeringen en wateren van Waterschap Rivierenland wordt gesteld dat de peilstijging bij de maatgevende afvoer in een T=10+10% situatie niet groter mag zijn dan 0,30 m (gebiedspecifiek). De optredende peilstijging bedraagt 0,47 m, waardoor niet aan deze eis wordt voldaan. De maximale peilstijging zal worden beperkt tot 0,28 m door het graven van 3000 m² extra water buiten het plangebied

Omdat de ontwateringdiepte hoger wordt ingeschat, dan 1,30 m – NAP, wordt geadviseerd het plan op te hogen tot 0.00 m t.o.v. NAP. Dit sluit goed aan op de omgeving met name het gedeelte Eikenlaan dat al op ca. 0,00 m t.o.v. NAP ligt. Er wordt zo voorkomen dat er minder in de oorspronkelijke bodem wordt gegraven. Aan de droogleggingeisen wordt hiermee ruimschoots voldaan.

Geadviseerd wordt volgende peilen in het bestemmingplan op te nemen:

Straatpeil 0,00 m t.o.v. NAP
Bouwpeil +0,20 m t.o.v. NAP

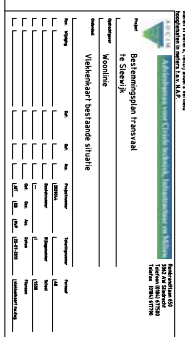
Door het waterschap Rivierenland wordt aangegeven dat een oriënterende kwelberekening op basis van de formule van Mazure dient te worden uitgevoerd. Deze formule wordt over het algemeen gebruikt bij het bepalen van de hoeveelheid kwel achter een dijk.

Uit de berekeningsresultaten blijkt in het plangebied de kwel met 0,1 mm/dag per m² toename oppervlaktewater en m² aanpassing waterbodems toeneemt. De daadwerkelijke kweltoename als gevolg van de nieuwe inrichting is afhankelijk van de locatie waar extra oppervlaktewater wordt gegraven en waar waterbodems worden verdiept.

De kwelberekening is door het waterschap gecontroleerd. Hieruit blijkt dat de afstand van de locatie tot de rivier niet 1400 m moet zijn maar 1000 m. Het waterschap komt hiermee, uitgaande van een deklaag van 9 m en een afstand tot de rivier van 1000m, op een kwelflux van ca. 2-2,5 mm/dag en zal in de nieuwe situatie met enkele tienden van millimeters (naar ruim 2,5 mm/dag) toenemen. De toename blijft beperkt. Er hoeft in de bergingsberekening geen rekening te worden gehouden met de opvang van kwelwater.

Bijlage I Vlekkenkaart

Vlekkenkaart oppervlaktes bestaande situatie opgesteld door ADCIM



Vlekkenkaart oppervlakttes nieuwe situatie opgesteld door ADCIM

Hierbij is rekening gehouden met de praktijkpeilen en de eisen vanuit de keur van het waterschap t.a.v. A-watergangen en B-watergangen.

Bijlage II retentieberekening

Uitgangspunten retentieberekening

Bij het uitvoeren van de retentieberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De oppervlakte van de watergangen is overgenomen van tekening onderlegger tekening van 200944-C03I d.d. 22 juli 2010;
- De hoeveelheid oppervlaktewater (oud + nieuw) is 3.569 m²;
- De totale hoeveelheid aan te koppelen verhard oppervlak bedraagt 36.965 m²;
- In de berekeningen is geen rekening gehouden met invloeden op het waterpeil van buiten het plangebied, als gevolg van bestaande verbindingen met de watergangen buiten het plangebied;
- Aangehouden in de berekeningen is enkel het aankoppelen van verhard oppervlak binnen het plangebied op de bovengenoemde watergangen.
- In de berekening is uitgegaan van een beperking van de afvoer uit het gebied op 1,5 l/s/ha. (eis waterschap)

Berging oppervlaktewatersysteem

De peilstijgingen in het oppervlaktewatersysteem worden bepaald door berging in het oppervlaktewater als gevolg van het aankoppelen van verhard oppervlak. In de berekeningen is uitgegaan van de profielen zoals weergegeven in bijlage IIa

De weergegeven profielen worden gerealiseerd waar mogelijk. Op basis van praktische uitvoerbaarheid en beschikbare ruimte zullen taluds waar nodig worden aangepast.

Het toekomstige maaiveld is in de berekeningen aangehouden op 0,00 m NAP.

De aangehouden berging op het aan te koppelen verharde oppervlak bedraagt 1 mm. De berekende peilstijgingen in het oppervlaktewater, als gevolg van belastingen boven deze berging, zijn samengevat in onderstaande tabel.

situatie	peilstijging (m)	drooglegging (m)	drooglegging eis (m)	toets
T=100 + 10 %, extra berging	0,47	0,53	0,00	✓
T=10 + 10 %, extra berging	0,30	0,70	0,70	✓
T=10 + 10 %, extra berging + plas dras	0,30	0,70	0,70	✓
T=2 + 10 % + kwel T=10	0,21	0,79	0,70	✓

Uit de resultaten van de retentieberekening blijkt dat er bij de T=100 + 10 % een peilstijging van 0,70m optreedt. Bij de T=10 + 10 % situatie bedraagt de peilstijging maximaal 0,46 m.

De maximale peilstijging zal worden beperkt tot 0,30 m door het graven van 2205 m² extra water buiten het plangebied of realisatie van 1280 m² plasdras gebied binnen de werkgrenzen (aanleg niveau 0,10 m boven waterpeil) in combinatie met het graven van 1635 m² extra water buiten het plangebied. De verhouding tussen plasdras en/of extra water zal door de gemeente en het waterschap op basis van praktische argumenten nader moeten worden ingevuld.

De volgende retentie eisen zijn van toepassing:

- Bij een T=2 + 10% situatie volgens Buishand en Velds aangevuld met de aanvoer van extra rivierkwel in een T=10 situatie dient een drooglegging van 0,70 m aanwezig te zijn;
- Bij een T=10 + 10% situatie volgens Buishand en Velds dient een drooglegging van 0,70 m aanwezig te zijn. De maximale peilstijging bedraagt in dit geval 0,30 m (gebiedspecifiek);
- In een T=100 + 10 % situatie volgens Buishand en Velds mag de waterstand oplopen tot aan het maaiveld.

Uit de retentie berekeningen blijkt dat de berging voldoet aan de retentie eisen.

berekening retentie T=100 + 10 %

maximale berging	2574	m3
maximale peilstijging	0,72	m

basisgegevens		op riolering	water		totaal
oppervlak (m2)		35740	3569		39309
berging in gebied (mm)		1			
afvoercoëfficiënt (l/s.ha)		1,5	1,5		5,90

Bui T=100 Buishand en Velds		belasting		afvoer	berging	PEILOPZET
		afgekoppeld	water			
t (min)	p (mm)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m)
5	16,1	539,7	57,5	2	595	0,17
15	29,6	1022,2	105,6	5	1122	0,31
30	38,1	1326,0	136,0	11	1451	0,41
45	42,1	1468,9	150,3	16	1603	0,45
60	44,6	1558,3	159,2	21	1696	0,48
90	48,1	1683,4	171,7	32	1823	0,51
120	49,8	1744,1	177,7	42	1879	0,53
180	54,5	1912,1	194,5	64	2043	0,57
240	57,6	2022,9	205,6	85	2144	0,60
300	59,5	2090,8	212,4	106	2197	0,62
360	60,7	2133,7	216,6	127	2223	0,62
480	64,0	2251,6	228,4	170	2310	0,65
600	66,3	2333,8	236,6	212	2358	0,66
720	68,1	2398,2	243,0	255	2386	0,67
840	70,5	2483,9	251,6	297	2438	0,68
960	72,6	2559,0	259,1	340	2478	0,69
1080	74,0	2609,0	264,1	382	2491	0,70
1200	75,1	2648,3	268,0	425	2492	0,70
1440	77,2	2723,4	275,5	509	2489	0,70
1680	79,8	2816,3	284,8	594	2507	0,70
1920	82,3	2905,7	293,7	679	2520	0,71
2160	84,7	2991,4	302,3	764	2530	0,71
2400	87,2	3080,8	311,2	849	2543	0,71
2640	89,8	3173,7	320,5	934	2560	0,72
2880	92,3	3263,1	329,4	1019	2574	0,72
3360	96,3	3406,0	343,7	1189	2561	0,72
3840	100,2	3545,4	357,6	1359	2545	0,71
4320	104,1	3684,8	371,5	1528	2528	0,71
5040	110,0	3895,7	392,6	1783	2505	0,70
5760	115,9	4106,5	413,6	2038	2482	0,70
7200	124,0	4396,0	442,6	2547	2291	0,64
8640	132,1	4685,5	471,5	3057	2100	0,59
10080	140,1	4971,4	500,0	3566	1905	0,53
11520	149,8	5318,1	534,6	4076	1777	0,50
12960	159,4	5661,2	568,9	4585	1645	0,46

Tijdsstap waarbij de berekende peilopzet maximaal is.

berekening retentie T=10 + 10 %

maximale berging	1681	m3
maximale peilstijging	0,47	m

basisgegevens		op riolering	water		totaal
oppervlak (m2)		35740	3569		39309
berging in gebied (mm)		1			
afvoercoëfficiënt (l/s.ha)		1,5	1,5		5,90

Bui T=10 Buishand en Velds		belasting		afvoer	berging	PEILOPZET
		afgekoppeld	water			
t (min)	p (mm)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m)
5	10,9	353,8	38,9	2	391	0,11
15	19,6	664,8	70,0	5	729	0,20
30	25,3	868,5	90,3	11	948	0,27
45	28,2	972,1	100,6	16	1057	0,30
60	30,0	1036,5	107,1	21	1122	0,31
90	32,7	1133,0	116,7	32	1218	0,34
120	34,3	1190,1	122,4	42	1270	0,36
180	37,7	1311,7	134,6	64	1383	0,39
240	40,0	1393,9	142,8	85	1452	0,41
300	41,7	1454,6	148,8	106	1497	0,42
360	42,9	1497,5	153,1	127	1523	0,43
480	45,4	1586,9	162,0	170	1579	0,44
600	47,4	1658,3	169,2	212	1615	0,45
720	48,8	1708,4	174,2	255	1628	0,46
840	50,7	1776,3	180,9	297	1660	0,47
960	52,3	1833,5	186,7	340	1680	0,47
1080	53,4	1872,8	190,6	382	1681	0,47
1200	54,1	1897,8	193,1	425	1666	0,47
1440	55,8	1958,6	199,2	509	1648	0,46
1680	57,5	2019,3	205,2	594	1630	0,46
1920	59,4	2087,2	212,0	679	1620	0,45
2160	61,2	2151,5	218,4	764	1606	0,45
2400	63,0	2215,9	224,8	849	1592	0,45
2640	64,8	2280,2	231,3	934	1578	0,44
2880	66,7	2348,1	238,1	1019	1567	0,44
3360	69,4	2444,6	247,7	1189	1504	0,42
3840	72,3	2548,3	258,0	1359	1448	0,41
4320	75,1	2648,3	268,0	1528	1388	0,39
5040	79,4	2802,0	283,4	1783	1302	0,36
5760	83,7	2955,7	298,7	2038	1217	0,34
7200	89,5	3163,0	319,4	2547	935	0,26
8640	95,4	3373,9	340,5	3057	658	0,18
10080	101,1	3577,6	360,8	3566	372	0,10
11520	108,1	3827,8	385,8	4076	138	0,04
12960	115,1	4077,9	411	4585	-96	-0,03

Tijdsstap waarbij de berekende peilopzet maximaal is.

berekening retentie T=2 + 10 % + rivierkwel T=10

maximale berging	1161	m3				
maximale peilstijging	0,33	m				
kwel (T=10)	0,0000744	m3/sec				
toegestane afvoer kwel	0,0000702	m3/sec				
te bergen kwel	0,0000041	m3/sec				
basisgegevens		op riolering	water			totaal
oppervlak (m2)		35740	3569			39309
bergig in gebied (mm)		1				
afvoercoefficient (l/s.ha)		1,5	1,5			5,90
Bui T=2 Buishand en Velds		belasting	afvoer	bergig		PEILOPZET
		afgekoppeld	water			
t (min)	p (mm)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m)
5	7,3	223,7	25,9	2	248	0,07
15	12,5	412,4	44,8	5	452	0,13
30	15,8	530,4	56,5	11	576	0,16
45	17,9	605,1	64,0	16	653	0,18
60	19,1	648,3	68,3	21	695	0,19
90	21,7	738,7	77,3	32	784	0,22
120	23,0	785,9	82,1	42	826	0,23
180	25,6	880,3	91,5	64	908	0,25
240	27,5	947,1	98,1	85	960	0,27
300	28,8	994,3	102,9	106	991	0,28
360	30,0	1037,5	107,2	127	1017	0,29
480	31,9	1104,4	113,9	170	1048	0,29
600	34,0	1179,1	121,3	212	1088	0,30
720	35,2	1222,3	125,6	255	1093	0,31
840	37,7	1312,7	134,7	297	1150	0,32
960	38,9	1356,0	139,0	340	1155	0,32
1080	40,2	1399,2	143,3	382	1160	0,33
1200	41,3	1438,5	147,2	425	1161	0,33
1440	42,9	1497,5	153,1	509	1141	0,32
1680	44,2	1544,7	157,8	594	1108	0,31
1920	45,9	1603,7	163,7	679	1088	0,30
2160	47,7	1670,5	170,4	764	1077	0,30
2400	49,4	1729,5	176,3	849	1057	0,30
2640	51,2	1792,4	182,6	934	1041	0,29
2880	52,8	1851,3	188,4	1019	1021	0,29
3360	54,5	1910,3	194,3	1189	916	0,26
3840	56,8	1992,9	202,6	1359	837	0,23
4320	59,1	2075,4	210,8	1528	758	0,21
5040	62,6	2201,2	223,4	1783	642	0,18
5760	66,0	2323,1	235,6	2038	521	0,15
7200	72,4	2551,1	258,3	2547	262	0,07
8640	78,0	2751,6	278,3	3057	-27	-0,01
10080	83,6	2952,1	298,4	3566	-316	-0,09
11520	89,1	3148,7	318,0	4076	-609	-0,17
12960	94,6	3345,3	337,6	4585	-902	-0,25

Tijdsstap waarbij de berekende peilopzet maximaal is.

berekening retentie T=100 + 10 %, 3000 m2 extra water

maximale berging	2773	m3
maximale peilstijging	0,42	m

basisgegevens	op riolering	water	onverhard	totaal
oppervlak (m2)	35740	6569	0	42309
berging in gebied (mm)	1			
afvoercoefficient (l/s.ha)	1,5	1,5		6,35

Bui T=100 Buishand en Velds		belasting		afvoer	berging	PEILOPZET
t (min)	p (mm)	afgekoppeld (m3)	water (m3)	onverhard (m3)	(m3)	(m)
5	16,1	539,7	105,8	0	645	0,10
15	29,6	1022,2	194,4	0	1211	0,18
30	38,1	1326,0	250,3	0	1565	0,24
45	42,1	1468,9	276,6	0	1728	0,26
60	44,6	1558,3	293,0	0	1828	0,28
90	48,1	1683,4	316,0	0	1965	0,30
120	49,8	1744,1	327,1	0	2026	0,31
180	54,5	1912,1	358,0	0	2202	0,34
240	57,6	2022,9	378,4	0	2310	0,35
300	59,5	2090,8	390,9	0	2367	0,36
360	60,7	2133,7	398,7	0	2395	0,36
480	64,0	2251,6	420,4	0	2489	0,38
600	66,3	2333,8	435,5	0	2541	0,39
720	68,1	2398,2	447,3	0	2571	0,39
840	70,5	2483,9	463,1	0	2627	0,40
960	72,6	2559,0	476,9	0	2670	0,41
1080	74,0	2609,0	486,1	0	2684	0,41
1200	75,1	2648,3	493,3	0	2685	0,41
1440	77,2	2723,4	507,1	0	2682	0,41
1680	79,8	2816,3	524,2	0	2701	0,41
1920	82,3	2905,7	540,6	0	2715	0,41
2160	84,7	2991,4	556,4	0	2725	0,41
2400	87,2	3080,8	572,8	0	2740	0,42
2640	89,8	3173,7	589,9	0	2758	0,42
2880	92,3	3263,1	606,3	0	2773	0,42
3360	96,3	3406,0	632,6	0	2759	0,42
3840	100,2	3545,4	658,2	0	2741	0,42
4320	104,1	3684,8	683,8	0	2724	0,41
5040	110,0	3895,7	722,6	0	2699	0,41
5760	115,9	4106,5	761,3	0	2675	0,41
7200	124,0	4396,0	814,6	0	2469	0,38
8640	132,1	4685,5	867,8	0	2263	0,34
10080	140,1	4971,4	920,3	0	2053	0,31
11520	149,8	5318,1	984,0	0	1916	0,29
12960	159,4	5661,2	1047,1	0	1773	0,27

Tijdsstap waarbij de berekende peilopzet maximaal is.

berekening retentie T=10 + 10 %, 3000 m2 extra water

maximale berging	1812	m3
maximale peilstijging	0,28	m

basisgegevens	op riolering	water	onverhard	totaal
oppervlak (m2)	35740	6569	0	42309
berging in gebied (mm)	1			
afvoercoefficient (l/s.ha)	1,5	1,5		6,35

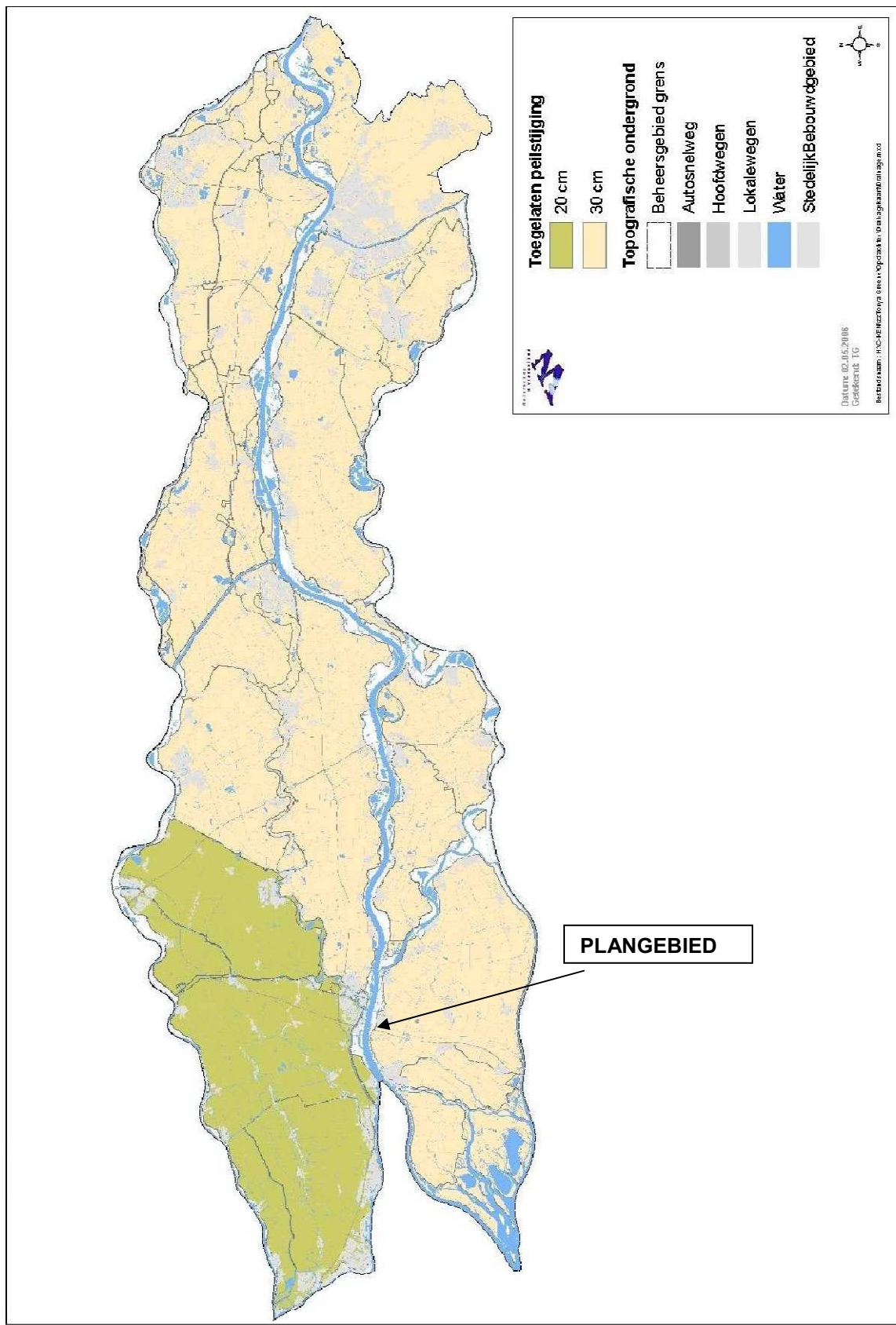
Bui T=10 Buishand en Velds		belasting		afvoer	berging	PEILOPZET
t (min)	p (mm)	afgekoppeld (m3)	water (m3)	onverhard (m3)	(m3)	(m)
5	10,9	353,8	71,6	0	425	0,06
15	19,6	664,8	128,8	0	794	0,12
30	25,3	868,5	166,2	0	1023	0,16
45	28,2	972,1	185,2	0	1140	0,17
60	30,0	1036,5	197,1	0	1211	0,18
90	32,7	1133,0	214,8	0	1313	0,20
120	34,3	1190,1	225,3	0	1370	0,21
180	37,7	1311,7	247,7	0	1491	0,23
240	40,0	1393,9	262,8	0	1565	0,24
300	41,7	1454,6	273,9	0	1614	0,25
360	42,9	1497,5	281,8	0	1642	0,25
480	45,4	1586,9	298,2	0	1702	0,26
600	47,4	1658,3	311,4	0	1741	0,27
720	48,8	1708,4	320,6	0	1755	0,27
840	50,7	1776,3	333,0	0	1789	0,27
960	52,3	1833,5	343,6	0	1811	0,28
1080	53,4	1872,8	350,8	0	1812	0,28
1200	54,1	1897,8	355,4	0	1796	0,27
1440	55,8	1958,6	366,6	0	1777	0,27
1680	57,5	2019,3	377,7	0	1757	0,27
1920	59,4	2087,2	390,2	0	1746	0,27
2160	61,2	2151,5	402,0	0	1731	0,26
2400	63,0	2215,9	413,8	0	1716	0,26
2640	64,8	2280,2	425,7	0	1701	0,26
2880	66,7	2348,1	438,2	0	1690	0,26
3360	69,4	2444,6	455,9	0	1621	0,25
3840	72,3	2548,3	474,9	0	1561	0,24
4320	75,1	2648,3	493,3	0	1497	0,23
5040	79,4	2802,0	521,6	0	1404	0,21
5760	83,7	2955,7	549,8	0	1312	0,20
7200	89,5	3163,0	587,9	0	1009	0,15
8640	95,4	3373,9	626,7	0	711	0,11
10080	101,1	3577,6	664,1	0	403	0,06
11520	108,1	3827,8	710,1	0	151	0,02
12960	115,1	4077,9	756	0	-101	-0,02

Tijdsstap waarbij de berekende peilopzet maximaal is.

berekening retentie T=2 + 10 % + rivierkwel T=10, 3000 m2 extra berging								
maximale berging	1253	m3						
maximale peilstijging	0,19	m						
kwel (T=10)	0,0001369	m3/sec						
toegestane afvoer kwel	0,0001293	m3/sec						
te bergen kwel	0,0000076	m3/sec						
basisgegevens		op riolering	water			onverhard	totaal	
oppervlak (m2)		35740	6569			0	42309	
bergings in gebied (mm)		1						
afvoercoefficient (l/s.ha)		1,5	1,5				6,35	
Bui T=2 Buishand en Velds		belasting				afvoer	bergings	PEILOPZET
t (min)	p (mm)	afgekoppeld (m3)	water (m3)	onverhard (m3)	kwel (m3)	(m3)	(m3)	(m)
5	7,3	223,7	47,7	0	0	0	271	0,04
15	12,5	412,4	82,4	0	0	0	495	0,08
30	15,8	530,4	104,1	0	0	0	634	0,10
45	17,9	605,1	117,8	0	0	17	706	0,11
60	19,1	648,3	125,7	0	0	23	751	0,11
90	21,7	738,7	142,4	0	0	34	847	0,13
120	23,0	785,9	151,0	0	0	46	891	0,14
180	25,6	880,3	168,4	0	0	69	980	0,15
240	27,5	947,1	180,6	0	0	91	1036	0,16
300	28,8	994,3	189,3	0	0	114	1069	0,16
360	30,0	1037,5	197,3	0	0	137	1098	0,17
480	31,9	1104,4	209,6	0	0	183	1131	0,17
600	34,0	1179,1	223,3	0	0	228	1174	0,18
720	35,2	1222,3	231,2	0	0	274	1179	0,18
840	37,7	1312,7	247,8	0	0	320	1241	0,19
960	38,9	1356,0	255,8	0	0	366	1246	0,19
1080	40,2	1399,2	263,7	0	0	411	1252	0,19
1200	41,3	1438,5	271,0	0	0	457	1253	0,19
1440	42,9	1497,5	281,8	0	0	548	1231	0,19
1680	44,2	1544,7	290,5	0	0	640	1196	0,18
1920	45,9	1603,7	301,3	0	0	731	1174	0,18
2160	47,7	1670,5	313,6	0	0	822	1162	0,18
2400	49,4	1729,5	324,4	0	0	914	1140	0,17
2640	51,2	1792,4	336,0	0	0	1005	1123	0,17
2880	52,8	1851,3	346,8	0	0	1097	1102	0,17
3360	54,5	1910,3	357,7	0	0	1279	989	0,15
3840	56,8	1992,9	372,9	0	0	1462	904	0,14
4320	59,1	2075,4	388,0	0	0	1645	819	0,12
5040	62,6	2201,2	411,2	0	0	1919	694	0,11
5760	66,0	2323,1	433,6	0	0	2193	564	0,09
7200	72,4	2551,1	475,5	0	1	2742	286	0,04
8640	78,0	2751,6	512,3	0	1	3290	-25	0,00
10080	83,6	2952,1	549,2	0	1	3838	-336	-0,05
11520	89,1	3148,7	585,3	0	1	4387	-652	-0,10
12960	94,6	3345,3	621,4	0	1	4935	-968	-0,15
Tijdstap waarbij de berekende peilopzet maximaal is.								

Bijlage IIa Profielen watergangen

Bijlage III Toelaatbare peilstijging



Bijlage IV Eindrapportage “Ontwikkeling winkelcentrum Sleeuwijk”

Opdrachtgever:

Gemeente Werkendam



Ontwikkeling winkelcentrum Sleeuwijk

Eindrapportage

Nelen & Schuurmans



November 2009

Opdrachtgever:
Gemeente Werkendam
Postbus 16
4250 DA Werkendam

Nelen & Schuurmans
Postbus 1219
3500 BE Utrecht
Tel. 030 - 2330200

WWW.NELEN-SCHUURMANS.NL

KVK, UTRECHT 30152280

Project:

Ontwikkeling winkelcentrum Sleeuwijk
Eindrapportage

Projectgegevens:

Dossier : J0133
Datum : November 2009

Niets uit deze rapportage mag worden veeelvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.





Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
2	Aanpak	2
2.1	Uitgangspunten	2
2.2	Werkwijze	2
3	Situatieschets	3
3.1	Inventarisatie gegevens en opzet model	3
3.2	Huidige situatie	4
3.3	Toetsingskader	5
4	Watersysteem toekomstige situatie	6
4.1	Toetsing waterstand en afvoer	6
4.2	Verbinding plangebied	7
4.2.1	Lokatie	7
4.2.2	Kunstwerk	8
4.2.3	Dimensies watergang	9
5	Conclusies en aanbevelingen	10
	Bijlage 1 Aanbevelingen aan- en afvoermogelijkheden	11



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Werkendam is in de stedelijke kern Sleeuwijk bezig met de ontwikkeling van een nieuw winkelcentrum. Het winkelcentrum wordt ontwikkeld tussen Transvaal, Eikenlaan en de bomenrij (Afbeelding 1.1).



Afbeelding 1.1: Geplande locatie winkelcentrum

De gemeente en het waterschap hebben aan de projectontwikkelaar voorgesteld om de effecten op de waterhuishouding te analyseren. De redenen hiervoor zijn de stedelijke uitbreiding in Sleeuwijk, de complexe waterhuishoudkundige situatie in het gebied rond Transvaal en Bijtelskil, de ligging van de uitbreidingslocatie, de maatregelen die voor dit gebied in het waterplan zijn opgenomen en eventuele combinatiekansen. Het gaat er hierbij om dat de ontwikkeling geen problemen veroorzaakt voor het watersysteem en dat 'het nieuwe watersysteem werkt'.

1.2 Doel

Het doel van deze studie is het toetsen van het ontworpen watersysteem voor het nieuwe winkelcentrum. Het toetsingscriterium is dat de ontwikkeling van het winkelcentrum geen nadelige effecten mag hebben op het bestaande watersysteem.

De volgende onderzoeksvragen zullen in deze studie worden beantwoord:

- Wat is het effect op de berging (wateropgave) van het nieuwe winkelcentrum?
- Waar kan het nieuwe gebied het beste op afwateren; oftewel waar kan de berging het beste worden aangelegd?



2 Aanpak

2.1 Uitgangspunten

Bij de uitvoering van deze studie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het plangebied heeft geen bovenstroomse aanvoer. Dit betekent dat, naast kwel, de huidige afvoer langs Transvaal richting het zuidwesten de enige verbinding is met het huidige watersysteem;
- de in deze studie gebruikte gegevens komen uit de rapportage “watertoets plangebied Transvaal/Eikenlaan, versie 21 juli 2009”;
- de in deze studie gebruikte neerslaggebeurtenissen zijn aangeleverd door waterschap Rivierenland;
- de afvoer uit het plangebied dient in de toekomstige situatie geknepen te worden op 1,5 l/s/ha (eis Waterschap Rivierenland);
- het maaiveld in het plangebied varieert in de toekomstige situatie tussen -0,30 m NAP en 0 m NAP;
- het streefpeil van het huidige watersysteem is -1,30 m NAP in de zomer en -1,50 m NAP in de winter. Voor de toetsing in deze studie is uitgegaan van het streefpeil van -1,30 m NAP.

2.2 Werkwijze

Voor de huidige en toekomstige situatie zijn de volgende stappen uitgevoerd:

- inventarisatie gegevens huidige en toekomstige situatie;
- opzet model;
- analyse modelresultaten;
- toetsing ontwerp aan normen waterschap;
- conclusies en aanbevelingen.



3 Situatieschets

3.1 Inventarisatie gegevens en opzet model

De gegevens van het plangebied in de huidige en toekomstige situatie zijn weergegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Gegevens plangebied in de huidige en toekomstige situatie

Gegevens	Huidige situatie	Toekomstige situatie
Gemiddeld maaiveldniveau (m NAP)	-0,35 (-0,80 – +0,15)	-0,15 (-0,30 – 0)
Streefpeil (m NAP)	-1,30	-1,30
Oppervlak open water (m2)	1375 (=2%)	3835 (=6%)
Onverhard oppervlak (m2)	63285 (=98%)	23860 (=37%)
Verhard oppervlak (m2)	0	36965 (=57%)
Totaal oppervlak (m2)	64660	64660

De bovenstaande gegevens zijn gebruikt voor de opzet van het model. De overige benodigde modelparameters (drainage, bodemtype, kwel, infiltratiesnelheid, etc.) zijn overgenomen uit het model dat is opgezet in het kader van Waterplan Werkendam (Nelen & Schuurmans, september 2007). In dit model was het plangebied onderdeel van een grotere afvoerende eenheid.

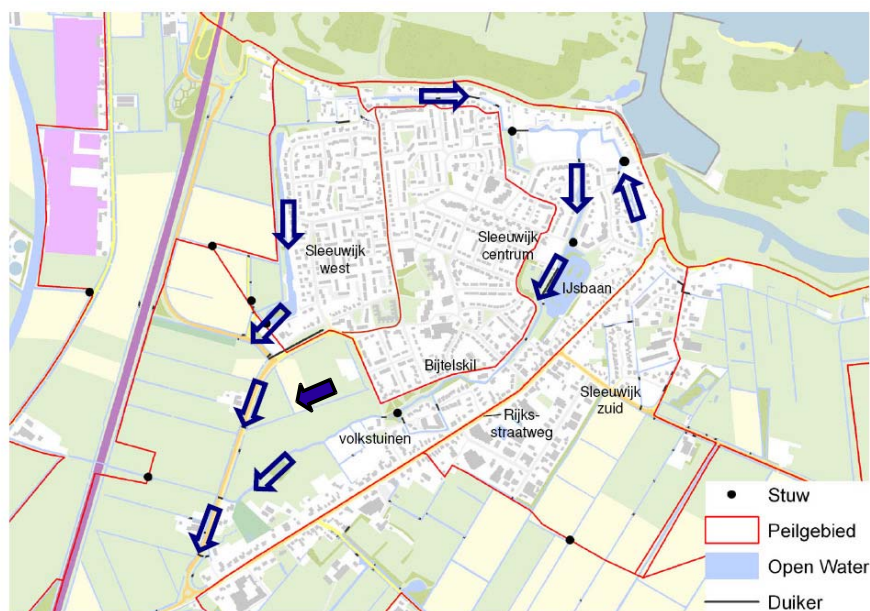
Op basis van de gegevensinventarisatie is een model (Sobek RR) van het plangebied in de toekomstige situatie gemaakt. In het model is de afvoer van het plangebied in de toekomstige situatie gesimuleerd met een pomp met een debiet van 35 m³/uur (=1,5 l/s/ha). Ter vergelijking is dit ook voor de huidige situatie gedaan.

Aangenomen wordt dat er in het toekomstige plangebied geen hydraulische knelpunten aanwezig zijn in het watersysteem. Eventuele hoge waterstanden zijn zodoende alleen het gevolg van berging in combinatie met de afvoer.



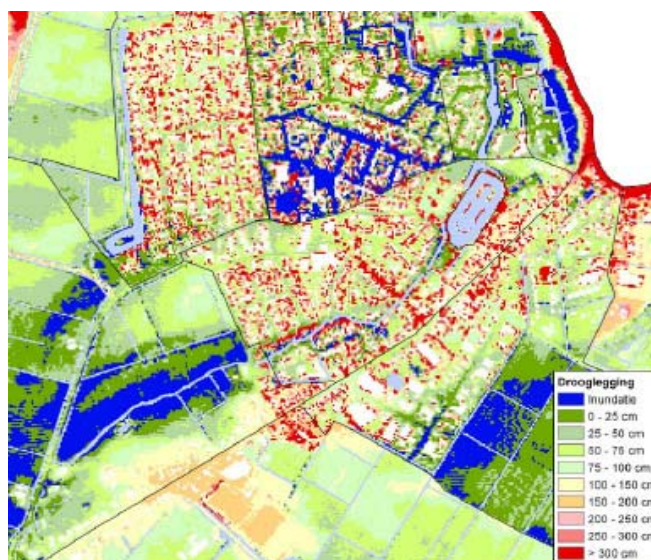
3.2 Huidige situatie

De afvoer in Sleeuwijk loopt voor het grootste gedeelte via de Bijtelskil. De afvoer in de huidige situatie van het plangebied van het nieuwe winkelcentrum vindt plaats via enkele perceelsloten naar de watergang langs Transvaal (zie Afbeelding 3.1). Zowel de Bijtelskil als de watergang langs Transvaal worden beheerd door het waterschap.



Afbeelding 3.1: Afvoer in de huidige situatie

In eerdere studies bleek dat er in beide watergangen veel hydraulische knelpunten liggen. De duikers veroorzaken veel opstuwung en zorgen in de huidige situatie voor grote peilstijgingen.



Afbeelding 3.2: Inundatie bij $T=100+10\%$ en afvoerbeperking (bron: waterplan Werkendam)



Uit de modelberekeningen die ten grondslag lagen aan het waterplan is naar voren gekomen dat er in de huidige situatie bij een T100 neerslaggebeurtenis reeds inundatie optreedt in het plangebied (Afbeelding 3.2). Dit betekent dat de peilstijging in de huidige situatie minimaal 50 cm is (laagste maaiveld is -0,80 m NAP, zomerpeil -1,30 m NAP). Dit houdt in dat de peilstijging in het plangebied, zonder aanpassingen in het buitengebied, nooit lager dan 50 cm zal zijn (meer open water in het plangebied zorgt ervoor dat water vanuit de Bijtelskil in het plangebied wordt geborgen).

3.3 Toetsingskader

Binnen de watervisie van het waterplan is het hebben en houden van “droge voeten”, ofwel het voorkomen van wateroverlast in de woonwijken en op bedrijventerreinen een belangrijk thema. Volgens de richtlijnen en normen van Waterschap Rivierenland wordt een nieuw stedelijk watersysteem getoetst aan een bui met een herhalingsdij van eens in de 10 jaar (T10) en een bui met een herhalingsdij van eens in de 100 jaar (T100). Beide buien zijn inclusief klimaatwijzigingen (+10%). Bij de T100 bui mag er geen inundatie van het maaiveld berekend worden. Bij de T10 bui mag de berekende maximale peilstijging niet meer dan 30 cm bedragen.

Tevens geldt het principe van 'niet-afwentelen' van de afvoer vanuit het stedelijke gebied naar het landelijke gebied, hetgeen door het waterschap is vertaald in een theoretisch afvoercriterium van 1,5 l/s/ha. Dit komt overeen met de theoretische afvoer van het landelijke gebied.

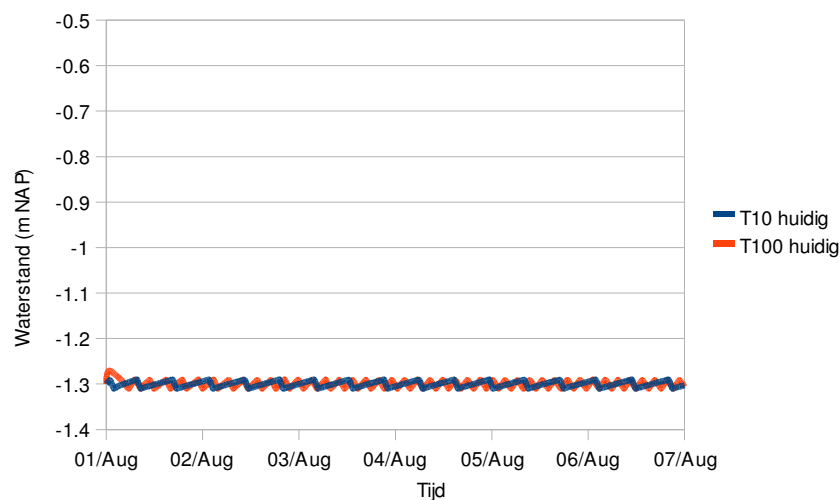


4 Watersysteem toekomstige situatie

4.1 Toetsing waterstand en afvoer

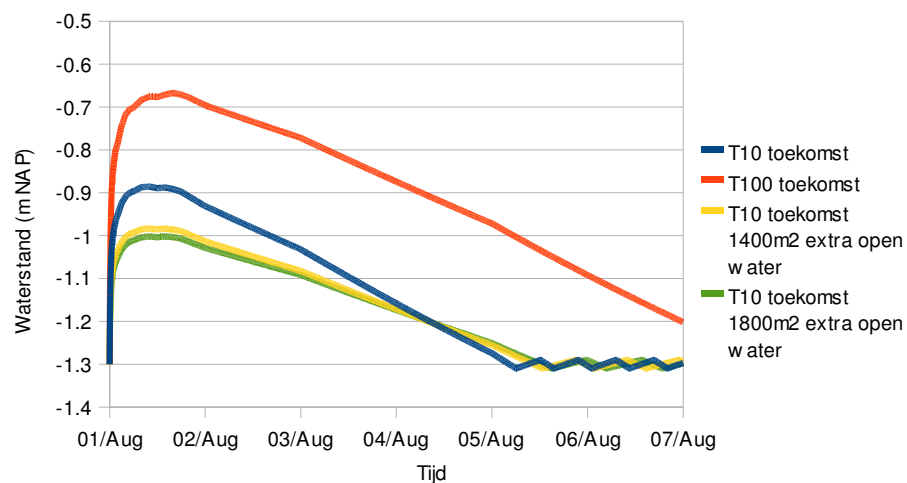
In deze studie is het 'niet afwentelen principe' toegepast op het nieuwe watersysteem van het plangebied. Het plangebied is getoetst met de beschreven kenmerken en uitgangspunten. Hierbij is geen rekening gehouden met de rest van de omgeving waar het huidige inundatiebeeld (Afbeelding 3.2) aan toebehoort.

Het plangebied heeft bij een afvoer van 1,5 l/s/ha in de huidige situatie niet of nauwelijks peilstijgingen gedurende de T10 en T100 bui (Afbeelding 4.1). In Afbeelding 3.2 is te zien dat er in de huidige situatie inundatie optreedt rond het plangebied; dit ontstaat dus niet door het plangebied zelf maar door de afvoer van het bovenstrooms gelegen stedelijke gebied.



Afbeelding 4.1: Waterstand in plangebied in de huidige situatie

Het optredende waterstandsverloop in de toekomstige situatie in het plangebied is weergegeven in Afbeelding 4.2.



Afbeelding 4.2: Waterstand in plangebied in de toekomstige situatie



In de huidige situatie komt de waterstand bij een T10 en T100 situatie in het plangebied bij een afvoer van 1,5 l/s/ha nauwelijks omhoog; omdat het gebied geheel uit onverhard oppervlak bestaat verloopt de afvoer naar het open water relatief langzaam en is deze kleiner of gelijk aan de afvoer uit het gebied van 1,5 l/s/ha.

In de toekomstige situatie is er door het verharde oppervlak sprake van een versnelde afvoer naar het open water. Als gevolg hiervan wordt er water in het open water van het plangebied geborgen. Deze berging leidt tot een berekende peilstijging van 63 cm eens in de 100 jaar. Voor een herhalingsjijd van 100 jaar is deze peilstijging acceptabel; er blijft nog een drooglegging over van 37 cm tot het laagste maaiveld (-0,30 m NAP).

Bij neerslaggebeurtenissen eens in de 10 jaar stijgt het peil 41 cm. Voor deze herhalingsjijd overschrijdt de berekende waterstand de norm van maximaal 30 cm peilstijging met 11 cm. Zoals uit Afbeelding 4.2 blijkt, is circa 1400 m² extra open water nodig om aan de gestelde norm te voldoen. In deze situatie wordt de norm heel even met 2 cm overschreden.

Om het effect van de aanleg van extra water inzichtelijk te maken is tevens de situatie met 1800 m² extra open water doorgerekend. In dit geval is de berekende maximale peilstijging exact gelijk aan de gestelde norm (zie Afbeelding 4.2). Dit laat zien dat de aanleg van extra open water in deze situatie een relatief klein rendement heeft; 400 m² leidt tot een reductie van de peilstijging van 2 cm. Dit komt doordat de beschikbare bodemberging 'opgeofferd' wordt voor de aanleg van open water.

Met betrekking tot de wateropgave in het plangebied kan het volgende worden geconcludeerd:

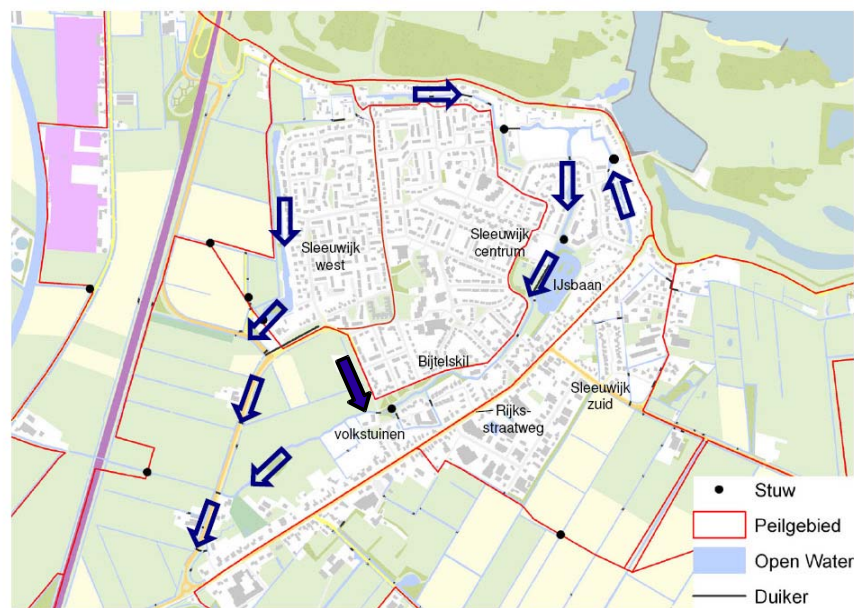
- het risico van wateroverlast in de toekomstige situatie is relatief laag. Er is sprake van een (berekende) peilstijging van 63 cm bij een bui met een herhalingsjijd van 100 jaar in een gebied met een minimale drooglegging van 1 meter;
- om aan de gestelde normen van het waterschap te voldoen ten aanzien van de maximaal toelaatbare peilstijging bij de bui met een herhalingsjijd van 10 jaar, is aanvullende berging van ca. 1400 m² open water nodig, waarbij ervan uitgegaan wordt dat de afvoer uit het plangebied begrensd wordt tot 1,5 l/s/ha;
- indien de afvoer uit het plangebied niet begrensd wordt, wordt aanbevolen geen extra open water aan te leggen. Zonder afvoerbegrenzing betekent de aanleg van extra open water een vergroting van de afwenteling op het landelijke gebied (ten westen van de kruising Bijtelskil/Transvaal). Anders gezegd; de peilstijging in het plangebied neemt af door de aanleg van (extra) water, maar hierdoor neemt het maximale debiet vanuit het gebied toe en daarmee de peilstijging benedenstrooms.

4.2 Verbinding plangebied

4.2.1 Lokatie

Het nieuwe watersysteem van het winkelcentrum kan op 2 manieren met het huidige watersysteem worden verbonden:

- aan de noordzijde bij Transvaal: voordeel hiervan is dat de watergang met riooloverstort langs Transvaal beter doorspoelt wordt. Dit is wenselijk vanuit waterkwaliteitsoogpunt. Nadeel is dat deze watergang te krap is gedimensioneerd om extra water af te voeren;
- aan de zuidzijde bij Bijtelskil: voordeel hiervan is dat deze watergang breed is en de extra afvoer van het plangebied kan verwerken onder normale afvoersituaties. Tijdens extreme afvoersituaties zou deze watergang moeten worden verbreed (zie ook waterplan Werkendam).



Afbeelding 4.3: afvoer toekomstige situatie via zuidelijke route

Wij bevelen aan gebruik te maken van **zuidelijke** route richting Bijtelskil (Afbeelding 4.3). De noordelijke route is krap, waardoor de afvoerwatergang zou moeten worden verbreed en een verbinding moet aangebracht worden met duiker onder weg door. Vanwege beheer en onderhoud bevelen wij aan de zuidelijk verbinding via een watergang aan te leggen en geen (lange) duiker. Bovendien kan, wanneer gebruik gemaakt wordt van deze verbinding, de aanvoer van water naar het plangebied via deze route worden gerealiseerd (mondelinge opmerking: Waterschap Rivierenland).

Gezien de grondpositie van de gemeente langs de Eikenlaan kan het benodigde extra wateroppervlak ook deels gerealiseerd worden door een watergang aan te leggen langs de Eikenlaan. Daarmee ontstaan er twee verbindingen tussen het plangebied en de Bijtelskil; de huidige afvoerroute langs de Transvaal en de nieuwe route langs de Eikenlaan.

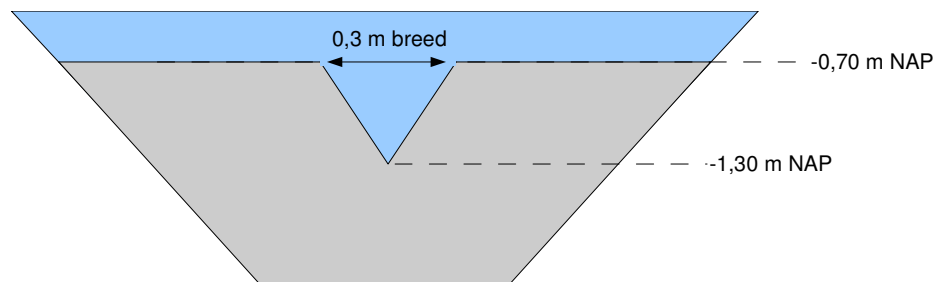
4.2.2 Kunstwerk

Als er extra open water aangelegd wordt in het plangebied is het noodzakelijk om de afvoer uit het plangebied te begrenzen.

Als het plangebied in open verbinding komt te staan met de Bijtelskil zal het plangebied de afvoerpiek afkomstig van het verharde oppervlak niet dempen; de Bijtelskil wordt (nog) zwaarder belast en de gegraven berging in het plangebied wordt niet benut. Het open water in het plangebied fungeert in feite als verhard oppervlak; het open water heeft geen dempende werking (zoals het onverhard oppervlak wel heeft). Zonder afvoerbegrenzing wordt de afvoerpiek uit het plangebied dus groter naarmate het oppervlak open water in het plangebied toeneemt (ten koste van onverhard gebied).

Er is een aantal opties om de afvoer uit het plangebied te begrenzen:

- een knijpconstructie in de verbindingswatergang. Dit zou een V-stuw zoals geschematiseerd in Afbeelding 4.4 kunnen zijn. Water wordt op deze manier worden vastgehouden onder normale omstandigheden. Onder extreme situatie stijgt het water stijgen tot bv NAP -0,70 m, waarna het in de Bijtelskil overstort. Verder is een dergelijke constructie onderhoudsvriendelijk ((is noodzakelijk bij een gebied van 6 ha);



Afbeelding 4.4: Schematisatie V-stuw

- een debietgestuurde stuw in de verbindingswatergang. Deze constructie kan de afvoer van 1,5 l/s/ha garanderen (zolang de waterstand bendenstrooms lager is). Dit is echter zeer kostbaar en vereist veel onderhoud voor een gebied van 6 ha;
- een debietgestuurde stuw in de Bijtelskil benedenstrooms van de verbindingswatergang met het plangebied. Hiermee wordt de afvoer van heel Sleeuwijk gereguleerd in plaats van enkel het nieuwe gebied van 6 ha. In tegenstelling tot de knijpconstructie kan er met een debietgestuurde stuw wel ingespeeld worden op dynamische situaties en kan de berging dus vaker benut worden.

Aanbevolen wordt voor de derde optie te kiezen. Hiermee wordt niet alleen de (extra) gegraven berging in het plangebied beter benut maar ook de berging in de rest van het peilgebied.

4.2.3 Dimensies watergang

Naast de aanleg van een kunstwerk dient de verbindingswatergang naar de Bijtelskil dusdanig opgewaardeerd te worden dat er bij nood voldoende afgevoerd kan worden. Indien deze watergang een A-watergang wordt, dient de bodembreedte minimaal 70 cm te bedragen en de waterdiepte 1 m. Als het gebied kwelgevoelig is, is verdiepen echter niet verstandig.



5 Conclusies en aanbevelingen

Het huidige ontwerp van het te ontwikkelen plangebied de Esch in Sleeuwijk biedt onvoldoende waterberging om aan de alle eisen van het waterschap te voldoen.

Bij de berekende peilstijgingen eens in de 100 jaar vindt geen inundatie plaats; het waterniveau stijgt ruim 60 cm ten opzichte van normale situaties, waarmee de minimale drooglegging bijna 40 cm is. Dit houdt in dat het risico op wateroverlast in het toekomstige situatie van het plangebied laag is.

Eens in de 10 jaar is een peilstijging berekend van 41 cm ten opzichte van normale situaties. Hiermee wordt niet voldaan aan de gestelde norm van maximaal 30 cm peilstijging. Om aan de norm van het waterschap te voldoen wordt de aanleg van circa 1400 m² extra open water in (of rond) het plangebied aanbevolen.

Om de berging in het aangelegde (extra) open water te benutten wordt er van uitgegaan dat de afvoer uit het gebied begrensd wordt. Hiervoor is een aantal mogelijkheden; een vaste knijpstuw (V-stuw) of een debietgestuurde stuw in het plangebied of een debietgestuurde stuw in de Bijtelskil. Aanbevolen wordt voor de debietgestuurde stuw in de Bijtelskil te kiezen. Hiermee wordt niet alleen de (extra) gegraven berging in het plangebied beter benut maar ook de berging in de rest van het peilgebied.

Indien de afvoer uit het plangebied niet begrensd wordt, wordt aanbevolen geen extra open water aan te leggen. Zonder afvoerbegrenzing wordt er in de toekomstige situatie afgewenteld op het landelijke gebied ten westen van de kruising Bijtelskil/Transvaal. Hierbij geldt; hoe meer water aangelegd wordt, hoe meer het landelijke gebied belast wordt. Anders gezegd; de peilstijging in het plangebied neemt af door de aanleg van (extra) water, maar hierdoor neemt het maximale debiet vanuit het gebied toe en daarmee de peilstijging benedenstrooms.

Tenslotte wordt aanbevolen de verbinding van het plangebied met haar omgeving, via de Bijtelskil te laten plaatsvinden en om bij de aanleg van berging voor compensatie van de ontwikkelingen breder te bekijken dan enkel in het te ontwikkelen plangebied. Zo is er langs de Bijtelskil ruimte om berging te realiseren in combinatie met natuurdoelstellingen. In de huidige situatie treedt hier inundatie op, wat door aanleg van berging kan worden verkleind. De aangelegde berging in het plangebied levert nu geen bijdrage aan de verbetering van het inundatiebeeld van de huidige situatie.

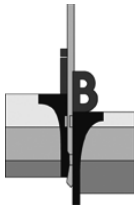


Bijlage 1 Aanbevelingen aan- en afvoermogelijkheden

Door het waterschap zijn naar aanleiding van de watertoets de volgende mogelijkheden voor de aan- en afvoer van het plangebied aangegeven (deze kunnen meegenomen worden in het vervolgtraject):

- **Mogelijkheid 1 wateraanvoer:** Watersysteem De Esch onderdeel laten uitmaken van het omliggende watersysteem en te voeden vanuit de Bijtelskil (middels de nieuw te graven watergang parallel aan de Eikenlaan). Zodoende ontstaat er een groter robuust watersysteem. Meer naar het westen, daar waar de Bijtelskil met een duiker onder de Transvaal door gaat, een peilscheidend kunstwerk plaatsen. Dit kunstwerk zorgt ervoor dat het bovenstrooms gebied op een vast peil van NAP -1,30 m wordt gehouden (deze afweging dient in het peilenplan te worden gemaakt).
- **Mogelijkheid 2 wateraanvoer:** Het watersysteem De Esch wordt in de winter voldoende op peil gehouden door de aanvoer van kwel. Op die manier is er geen pomp nodig om het waterpeil in het watersysteem van de Esch op te voeren. Deze vraag kan nu nog onvoldoende worden beantwoord aangezien er nog geen inzicht is in de mate waarin het kwelwater wordt aangevoerd.
- **Mogelijkheid 1: waterafvoer:** Aan de rand van het plangebied, daar waar het watersysteem wordt aangesloten op de omgeving, wordt een peilscheidend kunstwerk aangebracht die ervoor zorgt dat het water op een peil van NAP -1,30 m wordt gehouden. De afvoer van het water in De Esch kan bijvoorbeeld geschieden middels een duikerverbinding onder de weg Transvaal en sluit net voor de overstort op de Transvaal aan. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan een verbetering van de waterkwaliteit in de Transvaal (zie ook waterplan).
- **Mogelijkheid 2: waterafvoer:** Aan de rand van het plangebied, daar waar het watersysteem wordt aangesloten op de omgeving, wordt een peilscheidend kunstwerk aangebracht die ervoor zorgt dat het water op een peil van NAP -1,30 m wordt gehouden. De afvoer kan ook geschieden middels de watergang die loopt ten zuiden langs de Transvaal. Er moet nog gekeken worden of deze watergang in de huidige dimensionering een afvoer van 1,5 l/s/ha aan kan.

Bijlage V Kwelanalyse VB-8069-A



Bouwrijp maken plangebied Transvaal te Sleenwijk

Betreft Kwelanalyse

Opdrachtnummer VB-8069-A

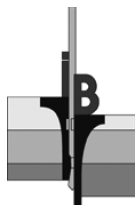
Opdrachtgever ADCIM B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Opgesteld door : Ir. B. Los
Gezien : Ing. G. van Hoogenhuizen
Status : Definitief
Codering : GA

Paraaf :

Paraaf :

Datum rapport : 24 november 2009



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

INHOUDSOPGAVE

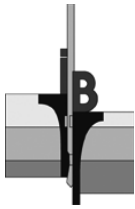
1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 PROJECTLOCATIE	2
2.2 PROJECTOMSCHRIJVING	2
2.3 VERSTREKTE GEGEVENS	2
2.4 OMGEVING	2
2.5 TOT SLOT	2
3. ONDERZOEK	3
3.1 SONDERINGEN	3
3.2 BORINGEN	3
3.3 WATERPASSING	3
3.4 GEOTECHNISCH LABORATORIUMONDERZOEK	3
3.5 GRONDWATERSTANDGEGEVENS TNO	3
4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER	4
4.1 HOOGTELIKKING MAAVELD	4
4.2 GEOLOGIE (REGIONAAL)	4
4.3 BESCHRIJVING BODEMOPBOUW	4
4.4 OPPERVLAKTEWATER	4
4.5 GRONDWATER	5
4.5.1 Boringen Inpijn-Blokpoel	5
4.5.2 TNO-peilbuisgegevens	5
6. KWEL EN WEGZIJJING	7
6.1 AANLEIDING	7
6.2 UITGANGSPUNTEN	7
6.3 ORIËTERENDE KWELBEREKENING	7

BIJLAGEN:

	Aantal
A) Situatietekening	1
B) Waterpasstaat	1
C) Sondeergrafieken	10
D) Boorprofielen	7
E) Verklaring codering	1
F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek	5
G) TNO-gegevens	5

VERZENDLIJST

1 x [ADCIM B.V.](#) te [Sliedrecht](#), t.a.v. dhr. M. van Pelt
+ 1 x digitaal



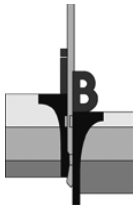
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleeuwijk

1. INLEIDING

Ten behoeve van het project “Bouwrijp maken plangebied Transvaal te Sleeuwijk “ is onder nummer VB-8069, d.d. 22 april 2009 een geotechnisch onderzoek verricht en gerapporteerd. Op verzoek van ADCIM B.V. te Sliedrecht is een aanvullend geotechnisch en laboratoriumonderzoek verricht. Op basis van de resultaten wordt in dit rapport een kwelanalyse uitgewerkt. Het advies ten aanzien van de aanleg van de riolering en de zettingsanalyse zullen in een separaat rapport worden uitgebracht. De resultaten van het eerder uitgevoerde onderzoek zijn voor de volledigheid wederom toegevoegd aan dit rapport.

In het advies worden de volgende aspecten behandeld:

- Projectomschrijving
- Beschrijving uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek
- Analyse bodemopbouw en geohydrologie
- Kwelanalyse



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleeuwijk

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De locatie wordt begrensd door de straten Transvaal en Eikenlaan. Het plangebied is momenteel ingericht als weiland, waarin zich enige watergangen bevinden. Een deel ervan zal worden gedempt. Voor de situering van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 bijlage A.

2.2 Projectomschrijving

Het plan omvat de bouw van diverse vrijstaande woningen, rijwoningen, appartementen en winkels. Tevens zullen enkele ontsluitingswegen worden aangelegd en nieuwe watergangen worden gegraven.

2.3 Verstrekte gegevens

Door de opdrachtgever zijn de volgende gegevens verstrekt:

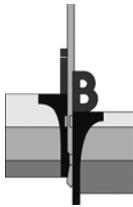
- Tekening "Bestaande situatie met hoogtematen", ADCIM, tekeningnummer 2009044-V01, d.d. 2 november 2009.
- Tekening "Situatie te maken werk", ADCIM, tekeningnummer 2009044-V03, d.d. 2 november 2009.
- Tekening "Profielen 1 t/m 10", ADCIM, tekeningnummer 2009044-V04, d.d. 2 november 2009.

2.4 Omgeving

In de omgeving van locatie is sprake van diverse bebouwing. De dichtst nabij de plangrens gesitueerde bebouwing is gelegen op een afstand van ca. 15 meter. Nadere gegevens omtrent de aard, de conditie en funderingswijze van deze bebouwing zijn ons niet bekend.

2.5 Tot slot

Geadviseerd wordt bovengenoemde gegevens te verifiëren voordat met de resultaten uit voorliggend rapport wordt verder gewerkt.



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over de locatie zijn onder nummer VB-8069 en VB-8069-A in totaal 10 sonderingen uitgevoerd met een elektrische conus conform NEN 5140. Bij alle sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft een indicatie van de verschillende grondsoorten onder het grondwatervniveau. De sondeerdiepte reikte tot ca. 25 m - maaiveld. Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A.

3.2 Boringen

Om inzicht te krijgen in de opbouw en samenstelling van de bodem en zo mogelijk tevens meer gegevens te verkrijgen over het grondwater zijn 7 boringen uitgevoerd met een diepte van ca. 8,0 à 12,5 m - mv. Boring B-03 is afgewerkt met een diepe peilbuis. Het filter ervan is afgesteld tussen 10,5 en 12,5 m - mv (zandlaag). Het filter is omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuis is afgestopt met zwelklei. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van de boringen is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A.

3.3 Waterpassing

Bij de waterpassing van de onderzoekspunten is uitgegaan van één NAP-hoogte in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt alsmede voor de resultaten van de waterpassing wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

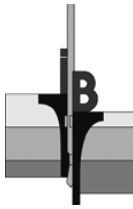
Van 12 ongeroerde monsters is het nat en droog volumegewicht, het poriëngehalte en de verzadigingsgraad bepaald.

Van 2 geroerde zandmonsters verkregen uit het grondonderzoek is door middel van zeping het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. Uit de korrelverdelingsdiagrammen kan met behulp van empirische formules een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn weergegeven in bijlage F.

3.5 Grondwaterstandgegevens TNO

Door NITG-TNO wordt een landelijk net van peilbuizen beheerd. Bij genoemd instituut zijn langjarige grondwaterstandsgegevens opgevraagd van peilbuizen zo dicht mogelijk gelegen nabij de projectlocatie. De waarden geven een indruk omtrent de mogelijke fluctuaties en maximale stijghoogten ter hoogte van de projectlocatie. De locatie van de peilbuizen en de grafieken van het grondwaterstands- en stijghoogteverloop zijn weergegeven in bijlage G.



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

Op basis van de inmeetgegevens van de opdrachtgever kan worden herleid dat het huidige maaiveld op de locatie varieert tussen ca. 0,3 m + en 0,9 m - NAP. Ter plaatse van het oostelijke deel van de locatie ligt het maaiveld hoger dan de rest van het plangebied. Richting de watergangen neemt de hoogte van het maaiveld af.

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten van het veldwerk varieert van 0,08 m + tot 0,45 m - NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar bijlage B.

4.2 Geologie (regionaal)

Voor de regionale bodemopbouw is gebruik gemaakt van het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (Regis) en de Grondwaterkaart van Nederland. Hieronder volgt een korte samenvatting van de regionale geologische bodemopbouw tot een diepte die binnen het kader van de onderhavige rapportage van belang is.

Tabel 1. Geologie

Diepte (m +/- NAP)	Formatienaam	Samenstelling	Kenmerk
Mv 1,0 -			
Tot 11 -	Echteld, Nieuwkoop	Klei / veen	Deklaag
Tot 40 -	Kreftenheye, Sterksel	Fijn tot grof zand	1 ^e WVP
Tot 65 -	Peize-Waalre	Klei	Slecht doorlatende basis

4.3 Beschrijving bodemopbouw

Direct vanaf het maaiveld worden onder een humeuze toplaag van zand tot ca. 9,0 à 11,0 m - NAP weinig vaste, samendrukbare klei- en veenafzettingen aangetoond met een geringe conusweerstand. Uitzondering hier op is B-06; hier wordt in het klei- en veenpakket een enkele meters dikke kleiige zandlaag gevonden.

Onder de deklaag wordt tot de maximaal onderzochte diepte matig vast tot zeer vast zand geregistreerd met een conusweerstand van 4 tot 20 MPa. Plaatselijk en op wisselende diepte komen in dit pakket teruggangen in de conusweerstand voor, die vermoedelijk worden veroorzaakt door kleihoudende zand- en zandhoudende kleiafzettingen. Een geringe pakkingsdichtheid en/of grove gradatie is ook niet uitgesloten.

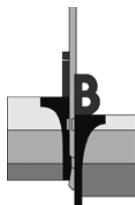
4.4 Oppervlaktewater

Polderpeil

Op de locatie bevinden zich diverse watergangen. In de watergangen wordt een streefpeil gehanteerd van ca. 1,3 m - NAP (bron: informatie opdrachtgever).

Boven-Merwede

Op ca. 1400 meter ten noorden van het plangebied bevindt zich de Boven-Merwede. Bij Rijkswaterstaat zijn maatgevende waterstanden (over- en onderschrijdingsfrequenties) van station Werkendam-Buiten opgevraagd. De maatgevende waterstanden zijn weergegeven in onderstaande tabel.



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleeuwijk

Tabel 2. Maatgevende en gemiddelde waterstanden station Werkendam-Buiten

Over- / onderscheidingsfrequentie	Hoogwaterstand in m +/- NAP	Laagwaterstand in m +/- NAP
1 x per jaar	2,6 m +	0,1 m -
1 x per 2 jaar	2,8 m +	
1 x per 10 jaar	3,2 m +	0,3 m -
1 x per 100 jaar	3,7 m +	
1 x per 1.000 jaar	4,3 m +	
Gemiddelde waterstand	0,7 m +	

4.5 Grondwater

4.5.1 Boringen Inpijn-Blokpoel

Tijdens het veldwerk zijn de grondwaterstanden in de boorgaten en peilbuizen ingemeten zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3. Grondwaterstanden tijdens veldwerk (d.d. 14 september 2009)

Boring / Peilbuis	Maaiveld in m t.o.v. NAP	Freatische grondwaterstand in m t.o.v. NAP	Stijghoogte 1 ^e wvp in m t.o.v. NAP
B-01	-0,09	-0,61 *	-
B-02	-0,20	-1,45	-
B-03	+0,01	-1,34	-0,44
B-04	-0,29	-1,29	-
B-05	-0,31	-1,41	-
B-06	-0,61	-1,66	-
B-07	-0,28	-1,23	-

* Deze grondwaterstand is waargenomen tijdens het veldwerk onder nummer VB-8069 d.d. 21 april 2009

Op basis van deze gegevens kan het volgende worden opgemerkt:

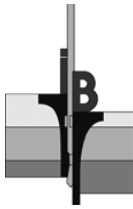
- Tijdens het veldwerk d.d. 14 september 2009 is een freatische grondwaterstand in de deklaag aangetroffen van ca. 1,2 à 1,7 m - NAP (ca. 1,0 à 1,4 m beneden maaiveld).
- De stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket is bij B-03 ingemeten op ca. 0,4 m - NAP.
- Er wordt op gewezen dat de genoemde waarnemingen momentopnamen zijn en dat het grondwaterniveau afhankelijk is van o.a. het jaargetijde en de bodemopbouw.

4.5.2 TNO-peilbuisgegevens

Om een indruk te krijgen van de maatgevende stijghoogten en de fluctuatie ervan zijn bij NITG-TNO langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd van peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie. De locaties van de peilbuizen en de grafieken zijn weergegeven in bijlage H.

Freatische grondwaterstand deklaag

In de omgeving van het plangebied zijn geen langjarige gegevens van de freatische grondwaterstand beschikbaar. Verwacht wordt dat de freatische grondwaterstand met name wordt beïnvloed door de aanwezigheid van watergangen, het oppervlaktewaterpeil, de afstand tot de watergangen en neerslag.



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleeuwijk

Stijghoogte 1^e watervoerend pakket

Peilbuis 109 bevindt zich op 600 m van de locatie. Aangezien deze op gelijke afstand van de rivier is gelegen als de projectlocatie kan deze peilbuis als representatief worden gezien voor de locatie. In de grafiek is een jaarlijkse fluctuatie zichtbaar van 0,5 à 0,8 m. De verwachte maatgevende stijghoogten voor de locatie zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 4. Maatgevende stijghoogten 1^e watervoerend pakket locatie

Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket in m t.o.v. NAP
+0,3 (GHG) *
-0,2 (Gem)
-0,5 (GLG)

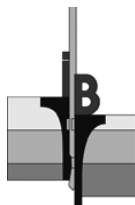
* Tijdens hoogwaterafvoergolven is de stijghoogten in het verleden enkele keer gestegen tot ca. 0,6 m + NAP.

GHG : Gemiddeld hoogste grondwaterstand
Gem : Gemiddelde grondwaterstand
GLG : Gemiddeld laagste grondwaterstand

De tijdens het veldwerk ingemeten stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket bij B-01 valt binnen de verwachte fluctuatie volgens de TNO-analyse.

Op de locatie is naar verwachting sprake van een kwelsituatie vanuit het 1^e watervoerend pakket richting de deklaag. Uit de Grondwaterkaart van Nederland kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming in het 1^e watervoerend pakket globaal zuidelijk gericht is (voedende werking van de Merwede).

Om beter inzicht te krijgen in de stijghoogte op de locatie dient de stijghoogte in de geplaatste peilbuis met een frequentie van minstens 1 x in de 2 weken te worden opgenomen. Tevens wordt geadviseerd een aanvullende peilbuis te installeren. Geadviseerd wordt minimaal tot aan de bouwwerkzaamheden de stijghoogte op te nemen.



5. KWEL EN WEGZIJGING

5.1 Aanleiding

Door het waterschap wordt een oriënterende kwel- en/of wegzijgingsberekening gevraagd, waarmee inzicht wordt verkregen in de gevolgen van de herinrichting op de hoeveelheid kwel en wegzijging in het plangebied.

5.2 Uitgangspunten

Met betrekking tot de kwelberekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De huidige watergangen langs de noordgrens en de zuidgrens zullen behouden blijven.
- In de noordoostelijke hoek zal een nieuwe waterpartij worden gegraven die aansluit op de bestaande watergangen.
- De watergangen aan de oostzijde zullen worden gedempt; ten oosten hiervan zal een nieuwe watergang worden gegraven die zal aansluiten op de bestaande watergang.
- De huidige noord-zuid lopende watergangen op het westelijke deel van de locatie zullen worden gedempt.
- Het streefpeil van de bestaande watergangen bedraagt 1,3 m - NAP. De bestaande bodemhoogte varieert tussen ca. 1,3 en 1,7 m - NAP (bron: beschikbare informatie).
- Het streefpeil van de nieuwe watergangen bedraagt 1,3 m - NAP. De nieuwe bodemhoogte varieert tussen ca. 1,8 en 2,3 m - NAP.

5.3 Oriënterende kwelberekening

Door het waterschap Rivierenland wordt aangegeven dat een oriënterende kwelberekening op basis van de formule van Mazure dient te worden uitgevoerd. Deze formule wordt over het algemeen gebruikt bij het bepalen van de hoeveelheid kwel achter een dijk.

Het betreft de volgende formule:

$$q = ((H_{\text{rivier}} - H_{\text{polder}}) / c) * e^{-x/\sqrt{(kDc)}}$$

waarbij

H_{rivier} = het gemiddelde rivierpeil in meter bij een T=10 hoogwater

H_{polder} = polderpeil in m

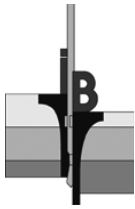
c = hydraulische weerstand van de deklaag in dagen

x = afstand van de projectlocatie tot de rivier in meter

kD = doorlaatvermogen van het 1^e watervoerend pakket onder de deklaag in m²/dag

Voor het plangebied zijn de volgende waarden aangehouden:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
• $H_{\text{rivier}} (T=10)$	: 3,2 m + NAP	3,2 m + NAP
• H_{polder}	: 1,3 m - NAP (gemiddeld streefpeil)	1,3 m - NAP (gemiddeld streefpeil)
• c	: 850 dagen	790 dagen
• x	: 1400 m	1400 m
• kD	: 1800 m ² /dag	1800 m ² /dag



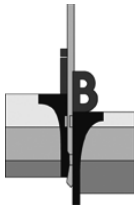
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Dit resulteert in de volgende kweldebieten voor de huidige en toekomstige situatie:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
• q	: 1,7 mm/dag	1,8 mm/dag

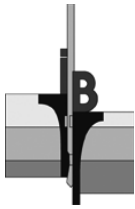
Opgemerkt wordt dat het een zeer oriënterende berekening betreft waarbij aannames zijn gedaan voor de weerstand van de bodemlagen onder de watergangen.

BLS



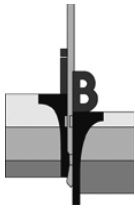
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Bijlage A



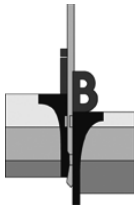
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Bijlage B



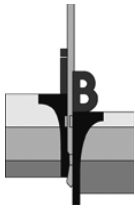
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Bijlage C



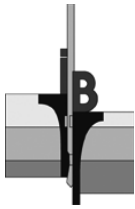
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Bijlage D



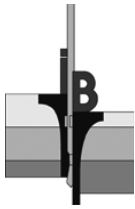
Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Bijlage E



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

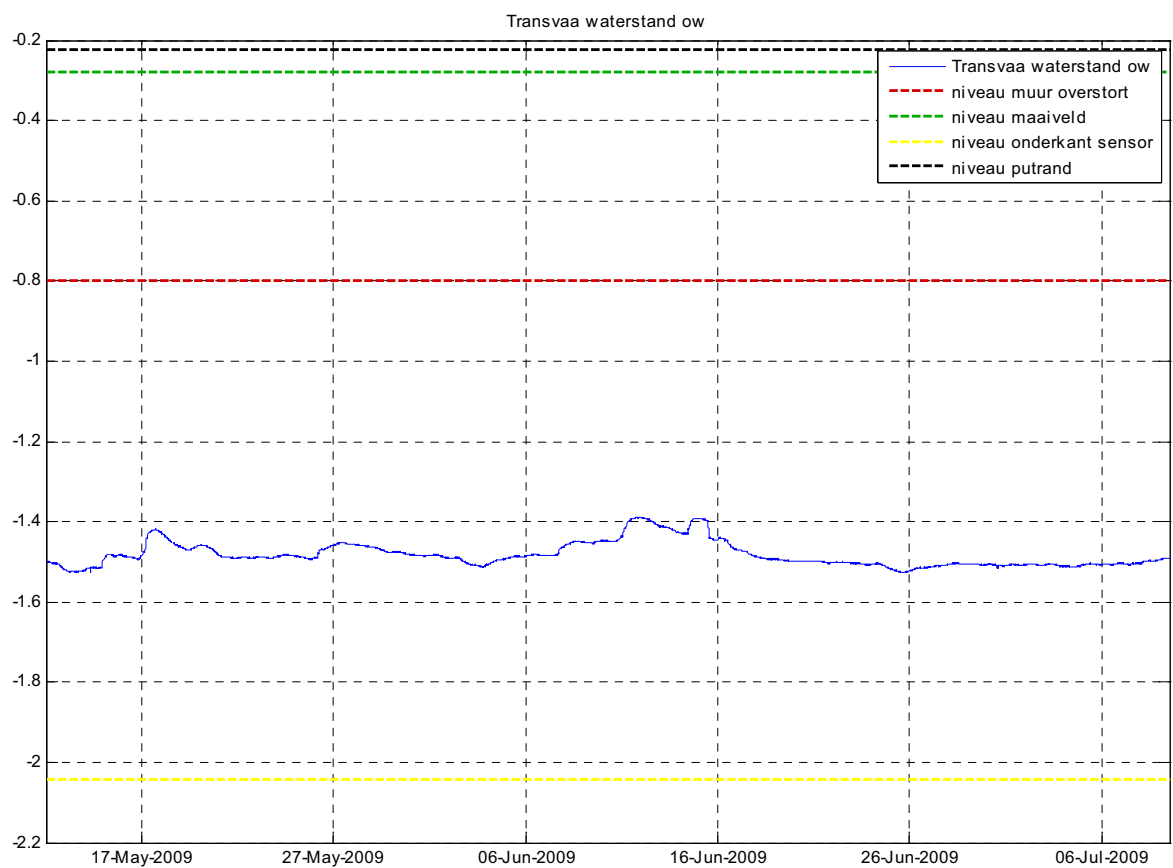
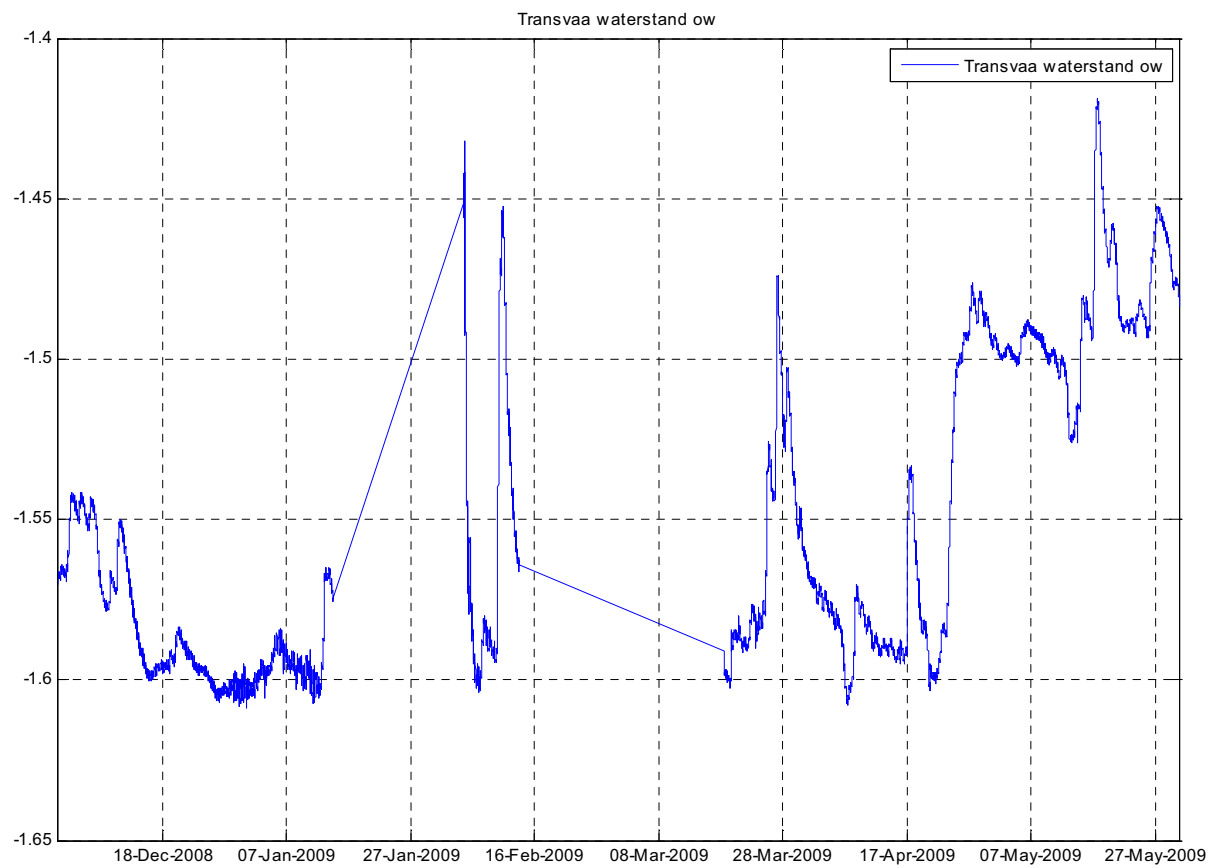
Bijlage F



Opdracht : VB-8069-A
Project : Bouwrijp maken plangebied Transvaal
Plaats : Sleenwijk

Bijlage G

Bijlage VI Meetresultaten oppervlaktewater transvaal gemeente Werkendam



Bijlage VII Variantenmemo watersysteem en verslag wateroverleg 12-02-2010

MEMO

Van : Woonlinie

Aan : Gemeente Werkendam / Waterschap Rivierenland

Betreft : Variantenmemo Watersysteem

Locatie : Planontwikkeling Transvaal/Eikenlaan te Sleeuwijk

Datum : 21 januari 2010

INLEIDING

Op 7 januari 2010 is overleg gevoerd ten kantore van gemeente Werkendam. In aanwezigheid van betrokkenen van Waterschap Rivierenland, gemeente Werkendam, Woonlinie en adviseurs van Adcim zijn diverse varianten voor een watersysteem besproken. De oplossingsvarianten hebben elk voor- en nadelen, de varianten zijn dan ook niet gelijkwaardig. Woonlinie maakt met Adcim een variantenmemo, dit ter voorbereiding om te komen tot een keuze van een voorkeurvariant voor verdere uitwerking.

Een eerste concept van dit memo is op maandag 18 januari 2010 gemaild aan Waterschap Rivierenland. Die versie behoefde nog aanpassingen, maar vanwege een gepland overleg die middag van specialisten van het waterschap is toch het concept verstrekt. De opmerkingen op dat concept zijn verwerkt, zijnde:

- De naam van de varianten in overeenstemming brengen met de benaming in het verslag van de gemeente Werkendam.
- De westelijke X in de watergangen bij het evenemententerrein van géén V-stuwen maar peilscheidingen.
- De buisleiding onder Transvaal door is géén V-stuw, maar een inlaatconstructie.

In een memo van 20 januari 2010 heeft Waterschap Rivierenland (navolgend Wsrl) op- en aanmerkingen gemaakt. Onder meer het volgende is verwerkt:

- o Varianten hernoemt;
- o Toegevoegd variant V: "Combinatievariant voorstel WSRL";
- o Helder omschrijving van verschillen;
- o De oplossingsvarianten zijn niet alle gelijkwaardig en enkele voldoen op onderdelen niet aan alle eisen.

Op basis van de reactie is door Woonlinie geconcludeerd dat de uitgangspunten van dit variantenmemo niet helder zijn. Navolgend is een overzicht van uitgangspunten opgenomen.

Uitgangspunten:

- Voor de ontwikkeling is uitgegaan van het hoogste oppervlaktewater peil, -1.30 meter NAP.
- In elke variant wordt een doorgaande A-watergang opgenomen. Daar waar er sprake is van ruimtetekort, wordt er gestreeft naar een profiel dat zoveel mogelijk het standaardprofiel van een A-watergang benadert. Een doorgaande A-watergang in het plangebied is van belang voor waterberging en water aan- en afvoer.
- Voor alle varianten wordt er bij de verdere uitwerking rekening gehouden met de eisen van het WSRL wat betreft onderhoudbaarheid.
- De watertoets wordt geschreven voor het plangebied zelf. *(Enkele onderwerpen vloeien voort uit het waterplan (WSRL/Gem. Werkendam) en dienen door deze partijen in een separaat traject te worden uitgewerkt.)*

Doelstellingen:

- Het memo aan partijen versturen, teneinde het memo te kunnen completeren.
- Een voorkeursvariant kiezen, teneinde te kunnen uitwerken in de watertoets.

VARIANTEN

- Variant 0, feitelijke situatie
- Regelbare stuw Bijtelskil
- Variant I
- Variant II
- Variant III
- Variant IV
- Variant V, combivariant WSRL

Navolgend is per variant een korte omschrijving gegeven met de voor- en nadelen.

Variant O (feitelijke situatie)

Korte omschrijving Variant 0 (feitelijke situatie):

De kern Sleeuwijk heeft een gemengd rioolstelsel. Vanuit de kern loopt onder Transvaal een riolering met een overstort aan de noordzijde van Transvaal (zie rode stippel lijn met bolletje als uitstroomopening).

In de huidige situatie zijn in het plangebied enkel een aantal zaksloten gesitueerd. Bij de inmeting van het terrein zijn tevens bodemhoogten van greppels en zaksloten meegenomen. Op basis van de inmeting en de grondwaterpeilen (zomer en winter) is vastgesteld dat de zaksloten niet watervoerend zijn.

Regelbare stuw Bijtelskil



Korte omschrijving Regelbare stuw Bijtelskil:

Het Waterschap Rivierenland geeft aan dat voor doorspoeling in het plangebied de regulering van de waterstand in de Bijtelskil noodzakelijk is. Dit kan worden gerealiseerd middels het plaatsen van een regelbare stuw in de Bijtelskil en een verbinding tussen de Bijtelskil en het plangebied.

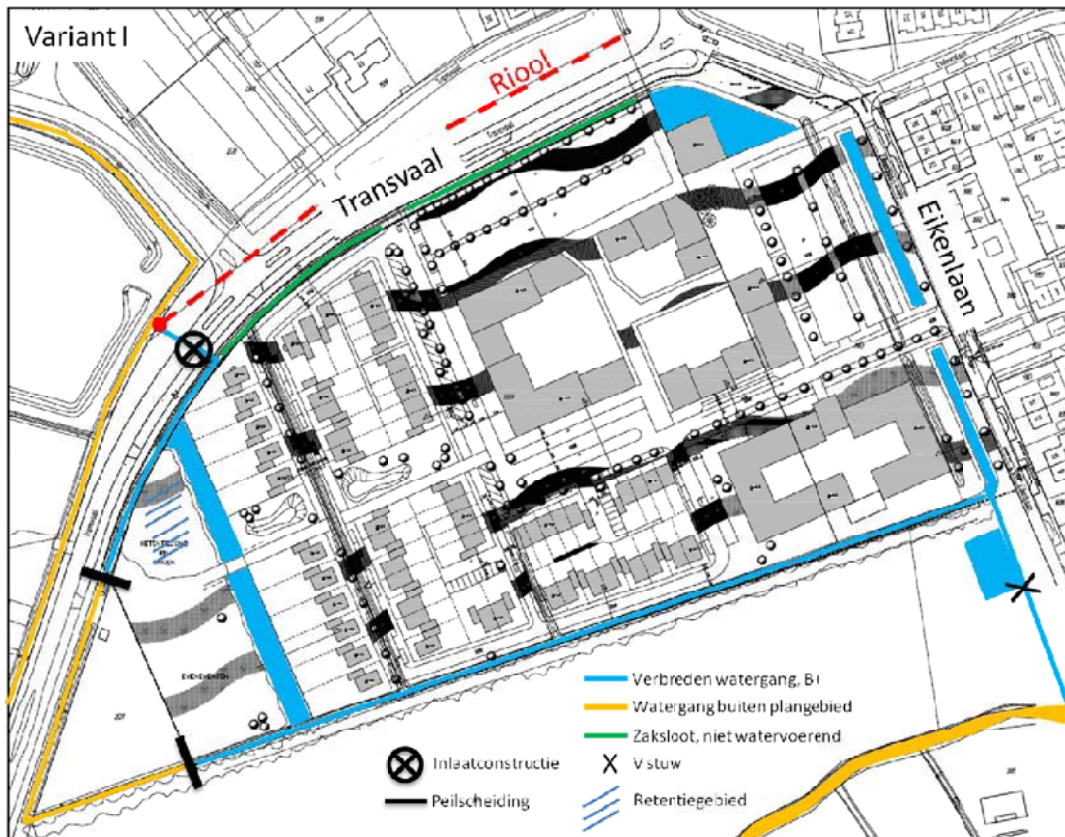
Voor de ontwikkeling wordt gestreefd naar een vast peil binnen het plangebied. Door het plaatsen van een stuw in de Bijtelskil, komt een gedeelte van de Bijtelskil, de kern Sleeuwijk en het plangebied op een vast peil. In deze situatie is een goede doorstroming binnen het plangebied te bereiken zonder tussenkomst van kunstwerken en pompjes. Een stuw in de Bijtelskil zou dus een oplossing kunnen bieden voor het peil en de doorstroming binnen het plangebied. Dit betekent echter voor het achterliggende gebied (bestaande kern Sleeuwijk) een peilverhoging.

Voordelen:

- Regelbaar waterniveau in Bijtelskil.
- Doorspoeling plangebied in winterperiode.

Nadelen:

- Stuw buiten projectgebied (dus invloedssfeer) ontwikkelaar. Tevens zijn de aanliggende percelen gelegen aan de Bijtelskil niet in eigendom van de gemeente Werkendam / WSRL. (eventueel grondaankoop benodigd)
- Aanlegkosten stuw (grote schatting € 80.000,= á € 120.000,=).
- Onderhoudskosten stuw (% van aanleg, geschat op € 2.500 á 3.500,= /jaar).
- Peilbesluit aanpassen over groter gebied dan het plangebied, dus vele belanghebbenden (bewoners kern Sleeuwijk).
- Peil in de kern Sleeuwijk gaat in een gedeelte van het kalenderjaar omhoog met alle nadelige gevolgen van dien.
- Niet de wens van de gemeente Werkendam onder andere in verband met bestaande grondwateroverlastsituaties in de bestaande kern, welke dan waarschijnlijk zullen verergeren.

Variant I

Korte omschrijving Variant I:

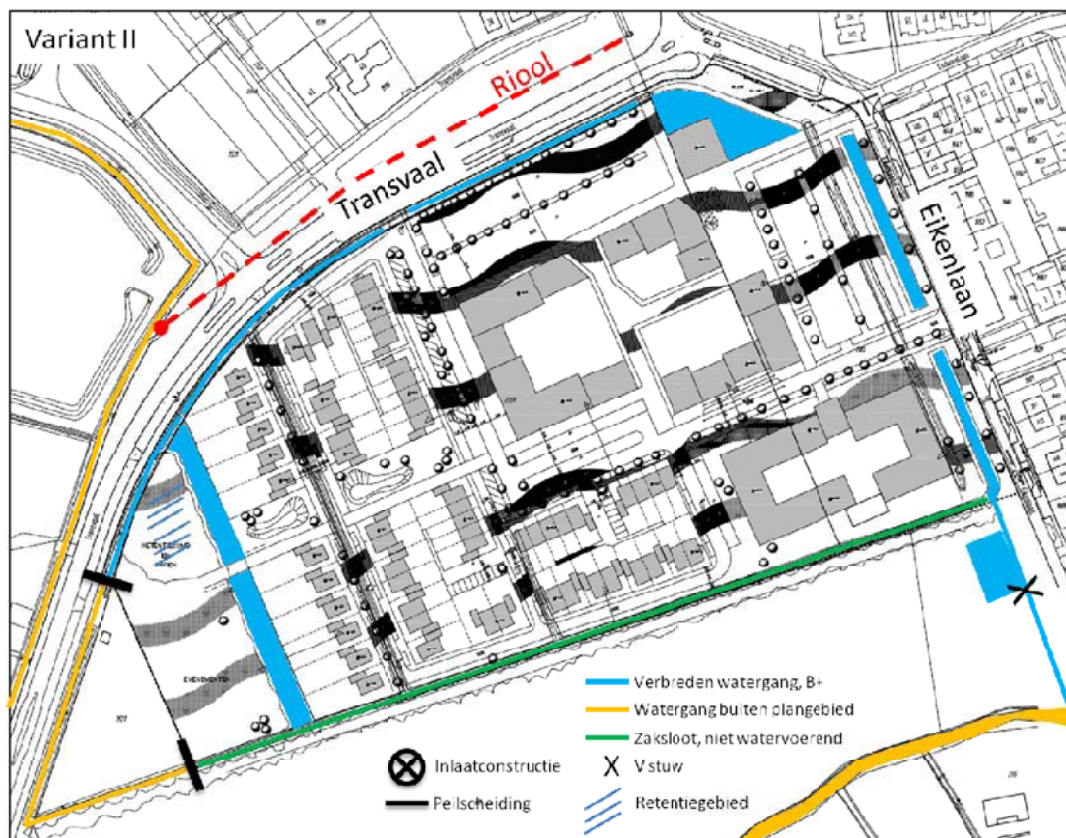
Het Waterschap Rivierenland presenteerde 7 januari 2010 aan de tafel een variant, waarbij het water uit de Bijtelskil door het plangebied loopt en dan via een te persen leiding loost in de watergang aan de andere zijde van Transvaal (nabij riooloverstort).

Voordelen:

- Zaksloot/bermsloot langs fietspad Transvaal blijft ongewijzigd (ruimte&kosten).
- Verdunning overstortwater aan de andere zijde van Transvaal.
Nuancering verdunningseffect: het nieuwe plan moet aan afvoernorm van 1,5 l/s/ha voldoen, dus het betreft relatief weinig water.

Nadelen:

- In de winterperiode geen aanvoer van water vanuit de Bijtelskil, dus geen doorspoeling van het plangebied mogelijk, behoudens lozing van afgekoppeld hemelwater. In de zomer is de waterstand in de Bijtelskil gelijk aan het plangebied en is er dus wel aanvullende doorstroom mogelijk.
- Langs Transvaal blijft de zaksloot ongewijzigd, en is er dus geen doorstroming.
- Terugstromen overstortwater in plangebied moet middels technisch ingrijpen voorkomen worden. Dit brengt aanvullende stichtings- en onderhoudskosten met zich mee.
- Kosten voor de aanleg van de buisleiding onder Transvaal, eventueel met terugslagklep. Kosten geraamd op € 25.000,= á € 35.000,=)
- Kruisen van bestaande leidingen/riool onder Transvaal (risico en kosten).
- Onderhouds- en inspectiekosten van voornoemde buisleiding en klep. Kosten zijn grof geraamd op € 1.000 á € 1.500,= (% van aanlegkosten).

Variant II

Korte omschrijving Variant II:

Het Waterschap Rivierenland hecht waarde aan tenminste één watergang die zoveel als mogelijk het A-wensprofiel benadert, indachtig de functie van de watergang (hydraulisch) en onderhoudbaarheid.

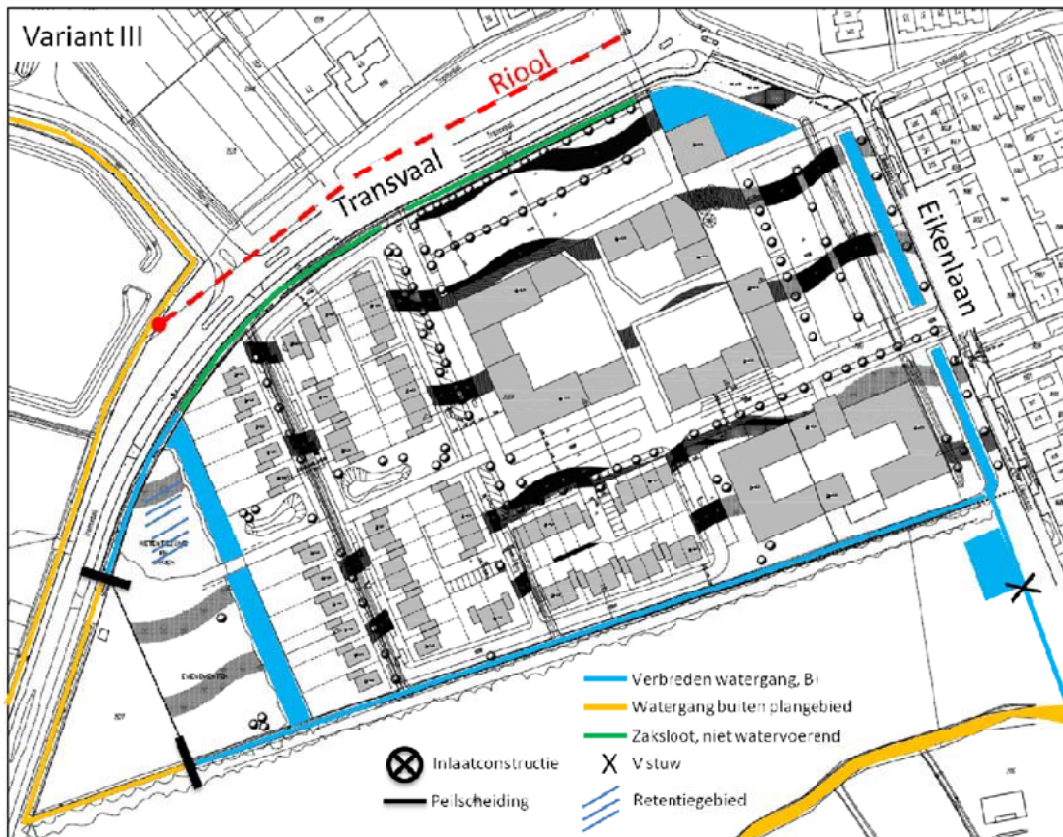
In variant II blijft de sloot juist noordelijk van de bomenlaan ongewijzigd en wordt de zaksloot/bermsloot langs het fietspad bij Transvaal opgeschaald.

Voordelen:

- Zaksloot/bermsloot juist noordelijk van bomenlaan blijft ongewijzigd (ruimte&kosten).
- Schuifruimte plan naar zuiden geeft meer ruimte voor een watervoerende sloot langs Transvaal.
- Doorstroming water vanaf Bijtelskil langs Eikenlaan/Transvaal naar watergang buiten plangebied.
- Onderhoud kan over fietspad.

Nadelen:

- In de winterperiode geen aanvoer van water vanuit de Bijtelskil, dus geen doorspoeling van het plangebied mogelijk, behoudens lozing van afgekoppeld hemelwater. In de zomer is de waterstand in de Bijtelskil gelijk aan het plangebied en is er dus wel aanvullende doorstroom mogelijk.

Variant III

Korte omschrijving Variant III:

Het Waterschap Rivierenland hecht waarde aan tenminste één watergang die zoveel als mogelijk het A-wensprofiel benadert, indachtig de functie van de watergang (hydraulisch) en onderhoudbaarheid.

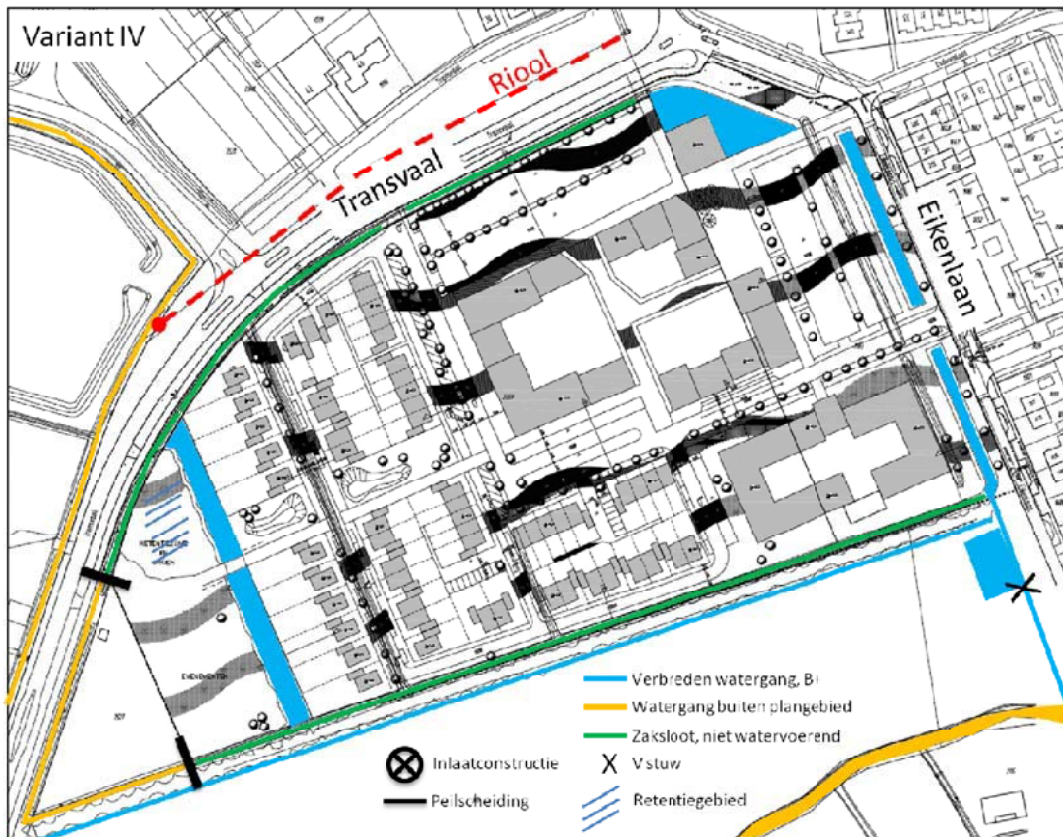
In variant III is de sloot juist noordelijk van de bomenlaan opgeschaald en blijft de zaksloot/bermsloot langs het fietspad bij Transvaal ongewijzigd.

Voordelen:

- Zaksloot/bermsloot langs fietspad Transvaal blijft ongewijzigd (ruimte&kosten).

Nadelen:

- In de winterperiode geen aanvoer van water vanuit de Bijtelskil, dus geen doorspoeling van het plangebied mogelijk, behoudens lozing van afgekoppeld hemelwater. In de zomer is de waterstand in de Bijtelskil gelijk aan het plangebied en is er dus wel aanvullende doorstroom mogelijk
- Geen doorstroming van het water langs Eikenlaan (behoudens het afgekoppelde hemelwater uit het projectgebied).
- Onderhoudsstrook langs WoZoCo en de woning juist noordelijk van bomenlaan.

Variant IV

Korte omschrijving Variant IV:

Het Waterschap Rivierenland hecht waarde aan tenminste één watergang die zoveel als mogelijk het A-wensprofiel benadert, indachtig de functie van de watergang (hydraulisch) en onderhoudbaarheid.

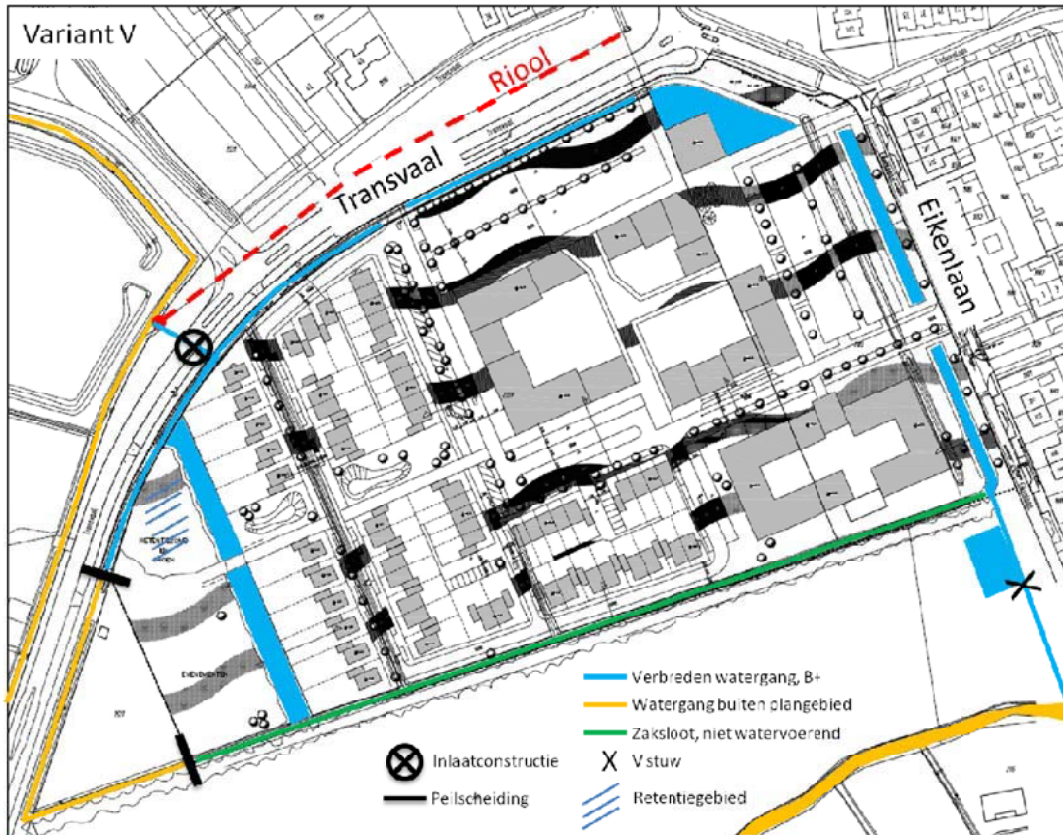
In variant IV blijven de zaksloot/bermsloot langs het fietspad bij Transvaal en juist noordelijk van de bomenlaan ongewijzigd. Juist zuidelijk van de bomenlaan is ruimte om die bermsloot op te waarderen tot een volwaardige A-watergang

Voordelen:

- Meer ruimte in bebouwd gebied.

Nadelen:

- In de winterperiode geen aanvoer van water vanuit de Bijtelskil, dus geen doorspoeling van het plangebied mogelijk, behoudens lozing van afgekoppeld hemelwater. In de zomer is de waterstand in de Bijtelskil gelijk aan het plangebied en is er dus wel aanvullende doorstroom mogelijk.
- Grondaankoop nodig.
- Aankoopmogelijkheid nog onzeker.
- Kosten aankoop nog onzeker.
- Geen grip meer op planning. Deze loopt zeer waarschijnlijk uit.
- Water langs Eikenlaan niet doorstromend (behoudens afgekoppeld hemelwater).

Variant V, combinatievariant voorstel Waterschap

Korte omschrijving Variant V:

Het Waterschap Rivierenland heeft in haar memo d.d. 20 januari 2010 een combinatievariant geïntroduceerd. Bij deze variant wordt gekozen voor watervoerende watergangen met een A-status (het profiel zal wegens lokaal ruimtegebrek afwijken van het voorkeursprofiel, wel wordt de onderhoudbaarheid enz. in acht genomen). Aangezien het Wsrl een doorgaande watergang met A-status wenst is er een aansluiting gemaakt met de A-status watergang aan de noordzijde van Transvaal middels een te spuiten buisleiding.

Voordelen:

- Zaksloot/bermsloot langs de bomenlaan blijft ongewijzigd (ruimte&kosten).
- Verdunning overstortwater aan de andere zijde van Transvaal.
Nuancering verdunningseffect: het nieuwe plan moet aan afvoernorm van 1,5 l/s/ha voldoen, dus het betreft relatief weinig water.

Nadelen:

- In de winterperiode geen aanvoer van water vanuit de Bijtelskil, dus geen doorspoeling van het plangebied mogelijk, behoudens lozing van afgekoppeld hemelwater. In de zomer is de waterstand in de Bijtelskil gelijk aan het plangebied en is er dus wel aanvullende doorstroom mogelijk.
- Langs bomenlaan blijft de zaksloot ongewijzigd, en is er dus geen doorstroming.
- Terugstromen overstortwater in plangebied moet technisch ingrijpen voorkomen worden. Dit brengt aanvullende stichtings- en onderhoudskosten met zich mee.
- Kosten voor de aanleg van de buisleiding onder Transvaal, met terugslagklep. Kosten geraamd op € 25.000,= á € 35.000,=)
- Kruisen van bestaande leidingen/riool onder Transvaal (risico en kosten).
- Onderhouds- en inspectiekosten van voornoemde buisleiding en klep. Kosten zijn grof geraamd op € 1.000 á € 1.500,= (als % van de aanlegkosten).



**gemeente
werkendam**

Verslag overleg

Datum overleg	19 februari 2010
Aanwezig	Waterschap Rivierenland: Anneke Goeree, Hendrika Jager Woonlinie: Arwin van Loon, Johan van de Wiel Adcim: Dijon Boers Gemeente Werkendam: Rob Dielissen, Harold Scheepers
C.c.	Gemeente Werkendam: Engel van der Stelt
Van	Harold Scheepers
Onderwerp	Memo aan- en afvoer water De Es van Woonlinie dd 21 januari 2010

Opening

Woonlinie heeft een agenda gemaakt voor het overleg, waarin de bespreekpunten opgenomen zijn.

Korte inhoud memo

Johan geeft een korte introductie op de memo. Hoofdpunten zijn:

- In de huidige situatie (variant 0) hebben de watergangen een B-status, maar zijn niet watervoerend.
- Een regelbare stuw in de Bijtelskil zou in elke variant kunnen, maar is maar eenmalig genoemd om niet in herhaling te vallen.
- De belangrijkste keuzen zijn waar de hoofdwatgang/afvoerrichting door de wijk komt en of er wel of geen verbinding onder de Transvaal door komt ter verversing van de watgang aan de noordzijde van de Transvaal in verband met overstortwater in die watgang. Deze doorsteek zal technisch niet eenvoudig zijn, hinder opleveren voor het verkeer en daardoor kostbaar zijn.
- De watgang langs het fietspad moet blijven in verband met de afvoer van regenwater van het fietspad.
- De greppel/zaksloot langs de bomenrij aan de zuidkant moet ook blijven ten behoeve van de bomen.
- Een hoofdafvoer langs de noordkant van de wijk heeft de voorkeur van gemeente en Woonlinie, omdat deze goed onderhoudbaar is vanaf het fietspad.

Reactie waterschap

Hendrika verwoordt de reactie van het waterschap:

- Het waterschap stemt in met een vast peil van 1,30m -NAP in de nieuwe wijk.
- Een stuw in de Bijtelskil is niet nodig, deze kan tussen de nieuwe wijk en de Bijtelskil komen in de nieuw te graven watgang langs de Eikenlaan. Hiermee is in de zomer vrije uitwisseling mogelijk tussen de wijk en de Bijtelskil. In de winter is het peil in de wijk hoger en is er feitelijk alleen verversing in de wijk door afkoppeling van regenwater. Mogelijk is aanvullende verversing wenselijk. Woonlinie geeft aan dat dit een technische uitwerking (bijvoorbeeld door een pomp, welke indien nodig ook later kan worden aangebracht) is die later gedaan kan worden. Voor de waterstructuur in de wijk is dit minder van belang op dit moment. Het waterschap stemt hiermee in.
- De verversing van de overstortwatgang aan de noordzijde van de Transvaal is niet noodzakelijk. Overwegingen zijn dat de investering erg hoog is in relatie tot de mate van

verversing en vanuit het noorden treedt ook reeds versing op van het water in de watergang. De maatregel is in het waterplan wel genoemd, maar toen was nog niet bekend dat de nieuwe wijk op deze locatie zou komen. Toen werd uitgegaan van de locatie van het huidige winkelcentrum. Bij de herinrichting van het oude winkelcentrum kan deze mogelijkheid nog onderzocht worden.

- Zonder doorgang onder de Transvaal door hoeft de watergang in de wijk geen A-watergang te worden, maar volstaat een B-watergang. Wel moet goed gelet worden op de onderhoudbaarheid van deze watergang, wat dan door de gemeente uitgevoerd moet worden. Woonlinie geeft aan dat een groot deel gedaan kan worden vanaf het fietspad. Het waterschap is het hiermee eens, maar geeft aan dat dit niet geldt voor het waterdeel aan de westzijde van de wijk dat achter woningen langs geprojecteerd is. In principe moet bij een B-watergang de aanliggende eigenaar zijn deel onderhouden. In de praktijk verwatert dit vaak in de loop der jaren. Het waterschap geeft aan dat het verstandig is hier goede afspraken over te maken opdat de watergang ook vanaf de zijde van de woningen bereikbaar blijft. In principe moet een strook van 1 meter vrij blijven voor onderhoud, maar hiervan kan afgeweken worden in afzonderlijke afspraken. De gemeente verwijst naar de Larikslaan in Sleetuik, waar tuinen van woningen ook direct aan een watergang grenzen en waar met de eigenaren afspraken zijn gemaakt in de koopaktes. Deze akte kan als voorbeeld gebruikt worden. Rob zal de tekst van de aktes opzoeken voor Woonlinie (**actie Rob**). Het waterschap geeft aan dat daarin gemeente en waterschap beiden hun wensen goed moeten vastleggen.

Conclusie is dat gekozen wordt voor variant 2 uit de memo van Woonlinie van 21 januari 2010.

Vervolg

Woonlinie gaat een en ander nader detailleren zodat meer inzicht ontstaat in de profielen van de watergangen. De waterparagraaf voor de planologische uitwerking wordt opgesteld. Het concept van de waterparagraaf wordt afgestemd met Hendrika Jager.

Voor het bereiken van overeenstemming over bovenstaande afspraken dankt Rob Dielissen allen. In verband hiermee wordt geopperd daarom de volgende keer Bossche bollen bij de koffie te regelen (Woonlinie weet daarvoor een goed adres (Jan de Groot)).