Gemeente Barneveld

Waterstructuurplan Thorbecke-laan-Zuid

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Witteveen Bos

Gemeente Barneveld

Waterstructuurplan Thorbecke-laan-Zuid

referentie	projectcode	status
BNV72-1/kolm/006	BNV72-1	definitief
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
ir. J.D. Klein	prof.dr.ir. F.H.L.R. Clemens	1 april 2010

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. J.D. Klein	

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE **blz.**

1. INLEIDING **2**
1.1. Inleiding 2
1.2. Doel en leeswijzer 2

2. GEBIEDSBESCHRIJVING **3**
2.1. Bodemopbouw en geohydrologie 3
2.1.1. Maaiveldhoogte 3
2.1.2. Bodemopbouw 4
2.1.3. Grondwaterstanden 6
2.2. Bestaande waterhuishouding 6
2.2.1. Bestaand oppervlaktewater 6
2.2.2. Functies water 8
2.2.3. Waterkwaliteit en ecologie 8
2.3. Riolering 9

3. BELEIDSKADER EN UITGANGSPUNTEN **10**
3.1. Beleidskader 10
3.2. Uitgangspunten 10

4. WATERSTRUCTUURPLAN **13**
4.1. Ophoogadvies 13
4.2. Uitwerking varianten waterhuishouding 15
4.2.1. Wadi's 15
4.2.2. Infiltratieriolering in combinatie met oppervlaktewater 18
4.2.3. Berging op eigen terrein 20
4.2.4. Vergelijking varianten inrichting 21
4.3. Afvalwaterriolering 21
4.4. Waterkwaliteit 22
4.5. Overige aspecten inrichting waterhuishouding 23
4.5.1. Minimaal profiel Kleine Barneveldse Beek 23
4.5.2. Bluswater 23
4.5.3. Beheer, onderhoud en gebruik 23
4.5.4. Risico's wateroverlast 23

5. INDICATIEVE KOSTENRAMING **24**

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN **25**

7. REFERENTIES **27**

laatste bladzijde **27**

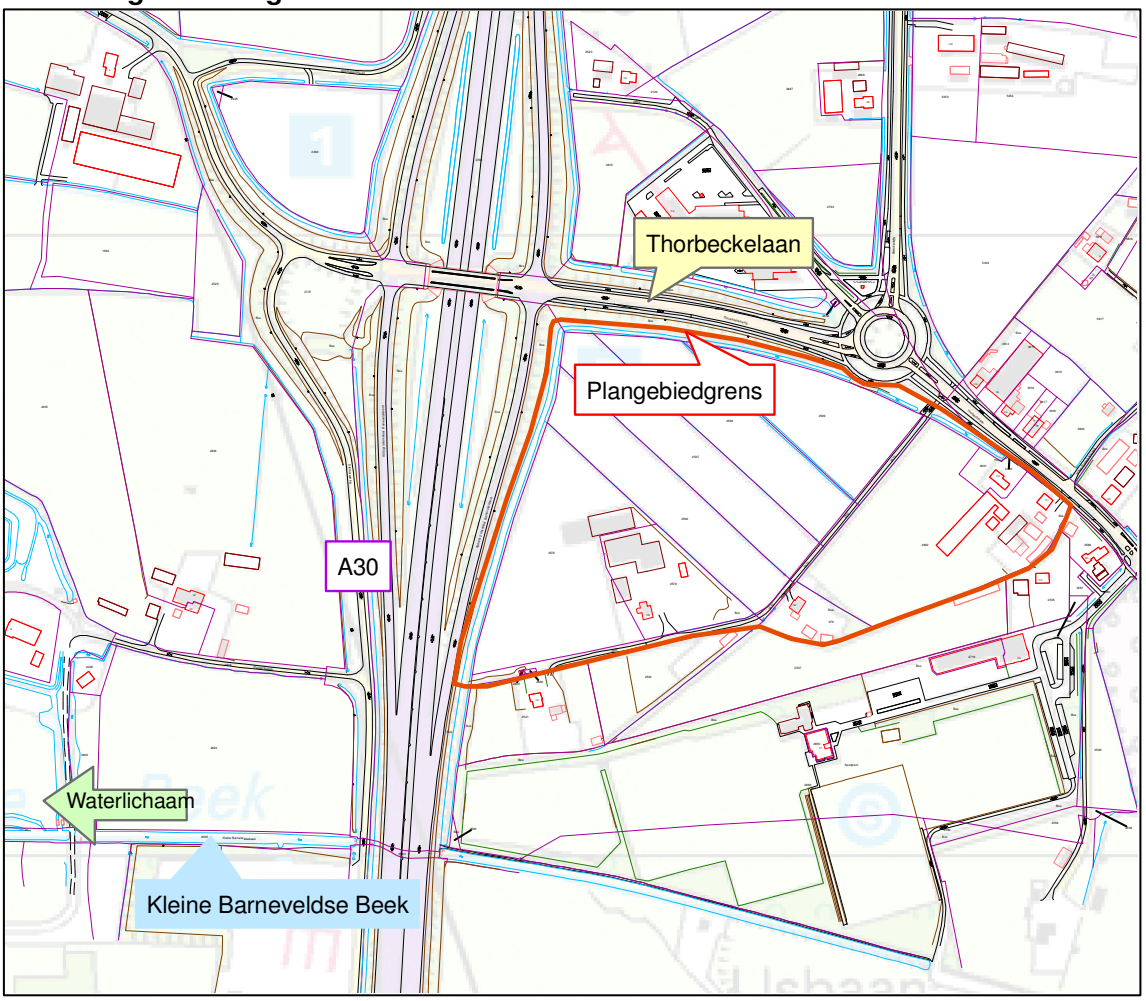
bijlagen aantal bladzijden
I Boorprofielen 2
II Bergingsberekeningen 2
III Verslag overleg waterschap 2

1. INLEIDING

1.1. Inleiding

De gemeente Barneveld is gestart met de voorbereidingen voor de ruimtelijke procedure voor de aanleg van een evenementenhal in Barneveld. De ontwikkelingslocatie is ongeveer 5 ha groot en biedt naast een evenementenhal ruimte aan enkele bedrijven en infrastructuur. In de huidige situatie bestaat het terrein uit agrarisch gebied. De gemeente Barneveld zal (een deel van) het terrein niet zelf ontwikkelen of beheren, maar zet de ontwikkeling, het beheer en het gebruik uit in de markt. Afbeelding 1.1 geeft het plangebied weer.

afbeelding 1.1. Plangebied



1.2. Doel en leeswijzer

Het waterhuishoudingsplan Thorbeckelaan werkt de toekomstige waterhuishouding van het plangebied Thorbeckelaan-Zuid uit. In deze startnotitie is de gebiedsbeschrijving (hoofdstuk 2) opgenomen, zijn de uitgangspunten voor het ontwerp van de waterhuishouding opgenomen (hoofdstuk 3) en wordt de toekomstige waterhuishouding uitgewerkt (hoofdstuk 4). De waterhuishouding is uitgewerkt in drie voorkeursvarianten, waaruit later in de ontwikkelingen een keuze kan worden gemaakt. In hoofdstuk 5 is een globale kostenraming opgenomen. Hoofdstuk 6 geeft de conclusies en aanbevelingen. Hierin zijn ook aandachtspunten opgenomen voor de toekomstige inrichting van het gebied.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

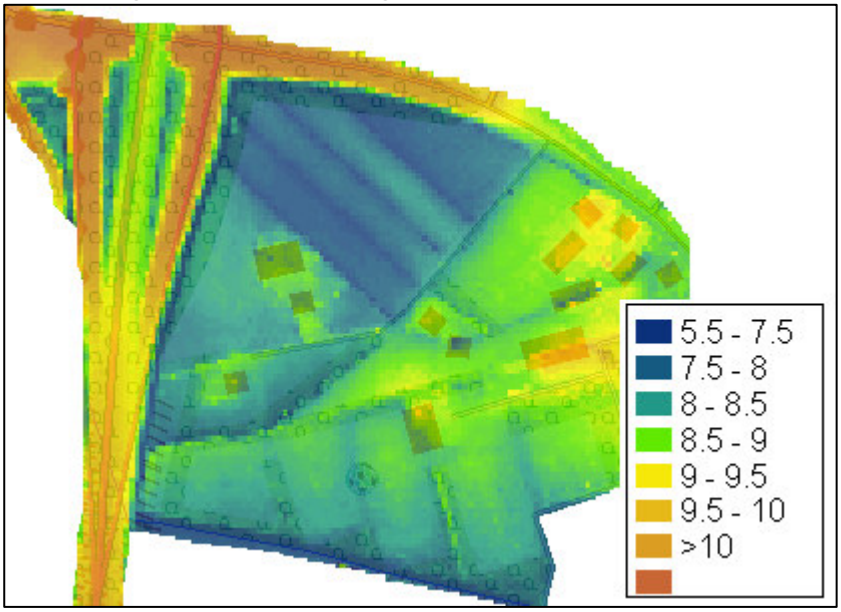
Het plangebied Thorbeckelaan-Zuid wordt begrensd door de A30 Ede-Barneveld (westzijde) en door de Thorbeckelaan (noord/oostzijde). In de huidige situatie bestaat het gebied uit landbouwgrond en weiland.

2.1. Bodemopbouw en geohydrologie

2.1.1. Maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte in het plangebied is ingeschat met behulp van de AHN [ref. 1.], de maaiveldhoogte ter plaatse van de boringen en peilbuizen uit het dinoloket [ref. 2.] en de wateratlas van de provincie Gelderland [ref. 3.]. Afbeelding 2.1 geeft de maaiveldhoogte in het plangebied weer. Afbeelding 2.2 geeft de locaties van de boringen en peilbuizen in het gebied weer.

afbeelding 2.1. Maaiveldhoogten [ref. 1.]



Het maaiveld helt van oost naar west [ref. 1.]. Op basis van de wateratlas van de provincie Zuid-Holland varieert de maaiveldhoogte in het plangebied tussen NAP+7,5 m en NAP+8,75 m. De snelweg A30 en de Thorbeckelaan liggen hoger [ref. 3.]. Op basis van de AHN-viewer varieert het maaiveld in het plangebied tussen NAP+7,5 m en NAP+8,0 m [ref. 1.]. Tabel 2.1 geeft de maaiveldhoogte ter plaatse van de boringen en peilbuizen in en rondom het plangebied weer [ref. 2.].

tabel 2.1. Maaiveldhoogten boringen en peilbuizen [ref. 2.]

peilbuis/boring	maaiveldhoogte	x-coördinaat	y-coördinaat
B32G1060	NAP+8,60	167420	462330
B32G1058	NAP+8,60	167440	462040
B32G0245	NAP+7,50	167350	461950
B32G0338	onbekend	166870	461810
B32G1085	onbekend	167364	461476

Boring B32G1060 ligt in het plangebied. Hier is de maaiveldhoogte NAP+8,6.

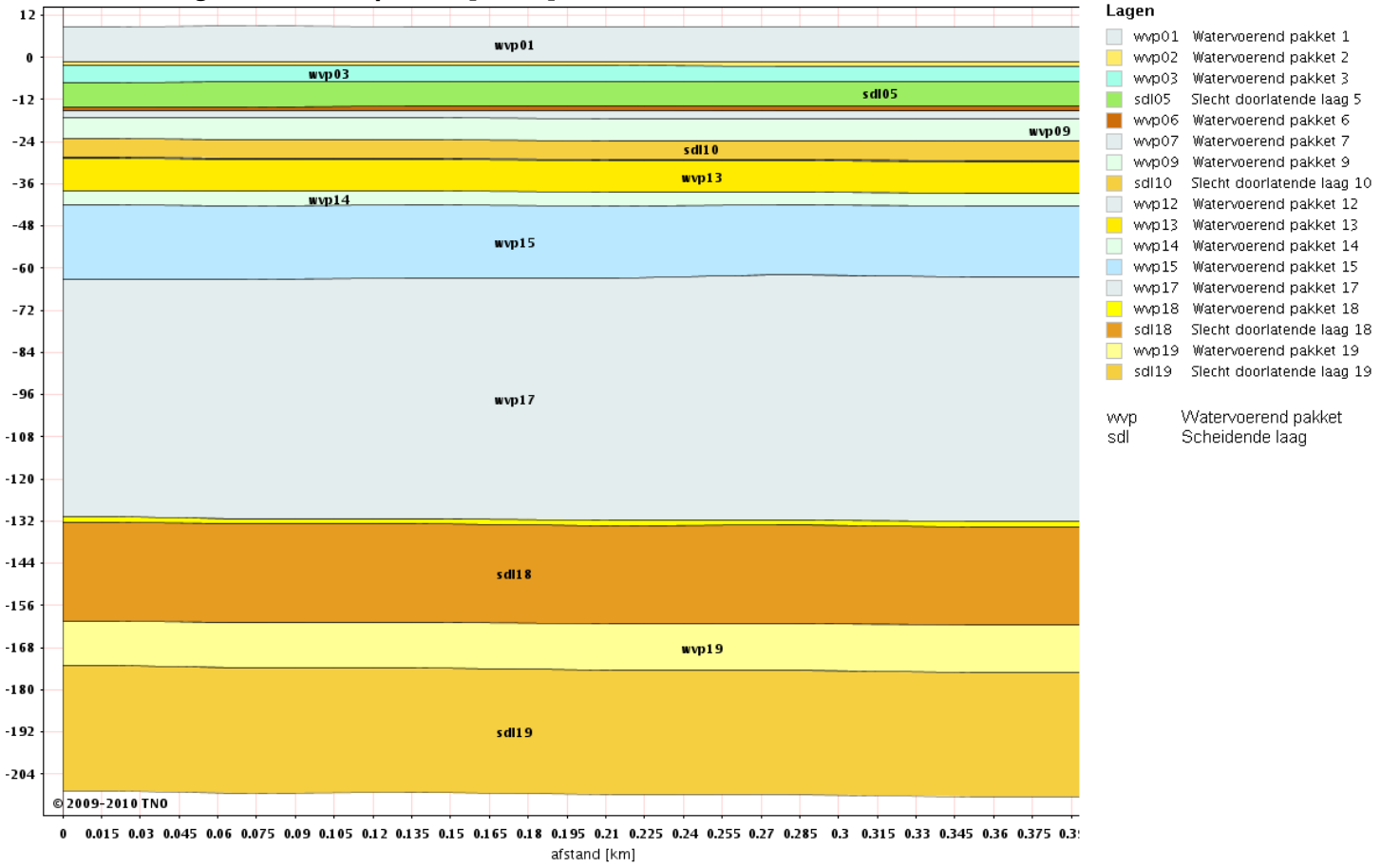
Op basis van de verschillende bronnen wordt aangenomen dat het maaiveld ‘hobbelig’ is met maaiveldhoogten tussen NAP+7,5 en +8,6 m. Het laagste punt ligt aan de westzijde van het gebied. Langs

de westzijde en aan de noordzijde van het gebied is het maaiveld hoger (ophoging t.b.v. snelweg A30), terwijl de globale helling van het gebied van oost naar west ligt.

2.1.2. Bodemopbouw

Watervoerend pakket I (NAP+10 m tot NAP-2 m), II (NAP-2 m tot NAP-3 m) en III (NAP-3 m tot NAP-8 m) liggen aangesloten aan de oppervlakte volgens het regionale grondwatermodel. Uit het bodemonderoek blijkt dat er lokaal wel een deklaag aanwezig is. Tussen de lagen komen geen scheidende lagen voor (op basis regionaal model Gelderland, [ref. 2.]). Daaronder ligt een scheidende laag van ca. 6 m dik. Van NAP-14 m tot NAP-25 m ligt een watervoerend pakket. Onder watervoerend pakket IV ligt de tweede scheidende laag (ca. 10 m dik), hieronder komen aaneengesloten watervoerende pakketten voor tot een diepte van NAP-132 m [ref. 2.]. Afbeelding 2.2 geeft de bodemopbouw weer.

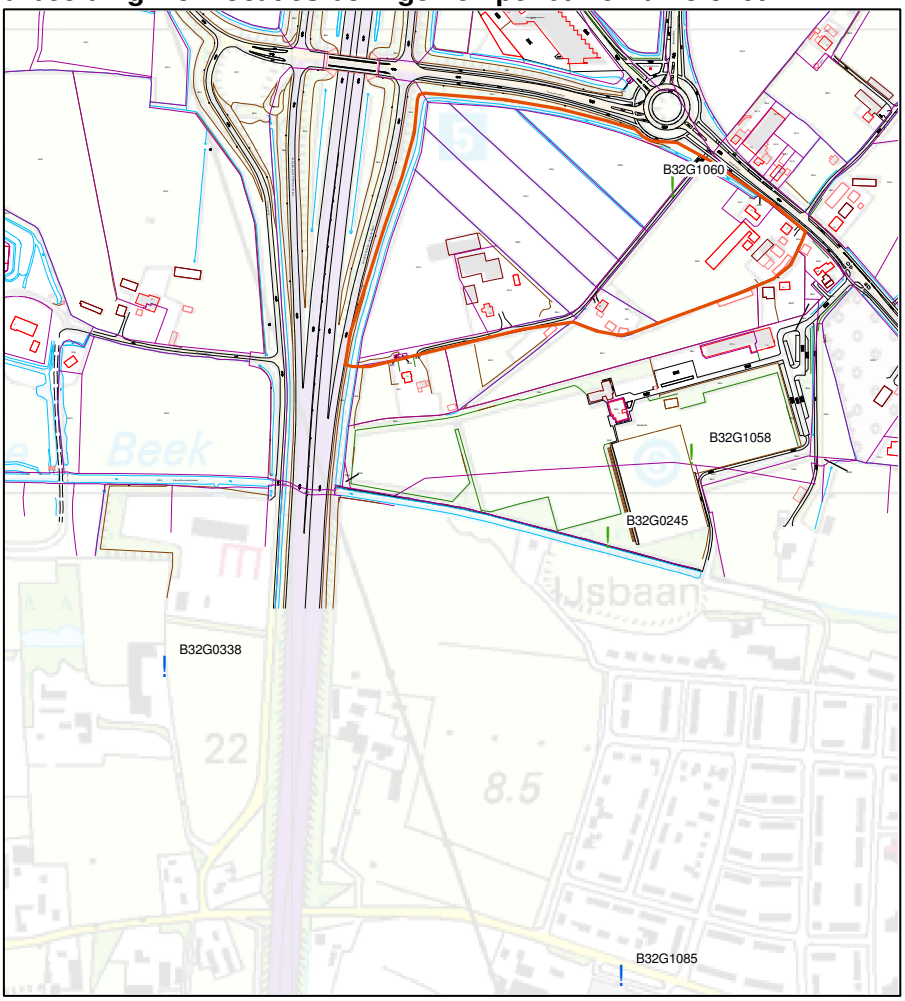
afbeelding 2.2. Bodemopbouw [ref. 2.]



De deklaag bestaat uit moerige gronden (bevat veenachtig, organisch materiaal) en dikke eerdgronden (mineraalrijk en humeus) [ref. 3.]. Uit de boringen van het dinoloket blijkt dat de deklaag bestaat uit grindige zandgrond, met leem en veenlaagjes [ref. 2.]. Deze leem en veenlaagjes kunnen de doorlatendheid van de ondergrond hinderen, waardoor het regenwater na een heftige bui minder goed de ondergrond in kan zakken. Dit blijkt ook uit informatie van de gemeente [ref. 4.]. De ondergrond van het plangebied blijft drassig, ondanks dat het gebied al een aantal malen is opgehoogd. Leemlagen en veenlagen kunnen in combinatie met hoge grondwaterstanden ervoor zorgen dat het gebied minder geschikt is voor infiltratie.

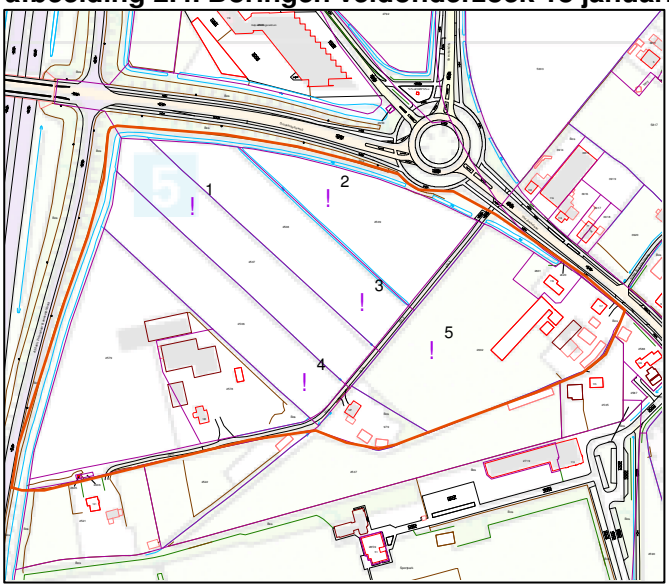
Afbeelding 2.3 geeft de locatie van de boringen en peilbuizen uit het dinoloket weer.

afbeelding 2.3. Locaties boringen en peilbuizen dinoloket



Afbeelding 2.4 geeft de boringen in het plangebied weer die zijn uitgevoerd tijdens het veldbezoek.

afbeelding 2.4. Boringen veldonderzoek 18 januari



Uit de boringen blijkt dat de ondergrond bestaat uit matig fijn zand met klei en veenlagen. De doorlatendheid van het bovenste deel van de bodem is gemeten met een Hooghoudtmeting. Tabel 2.2 geeft de resultaten weer. De doorlatendheid van de bodem is variabel, ter plaatse van de veen- en kleilaagjes is de bodem slecht tot matig doorlatend terwijl bij de boringen waar de klei- en veenlaagjes dieper onder het maaiveld liggen de doorlatendheid matig tot goed is.

tabel 2.2. Doorlatendheid

peilbuis	doorlatendheid (m/dag)	diepte meting (m-mv)	grondwaterstand (m-mv)
1	0,7	1,7	0,89
2	0,3	1,4	0,95
3	0,3	1,7	0,65
4	8,4	1,3	0,53
5	1,3	1,3	0,87

2.1.3. Grondwaterstanden

De grondwaterstanden in het plangebied zijn ingeschat met behulp van de wateratlas van de provincie Gelderland [ref. 3.] en het dinoloket [ref. 2.].

Uit de wateratlas van de provincie Gelderland blijkt dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand in het gebied (GHG) varieert tussen 0,25 en 1,20 m-mv. De grondwaterstanden zijn het hoogst aan de noordzijde van het gebied en het laagst aan de zuidzijde van het gebied. Het gebied ligt in grondwatertrappen III (GHG minder dan 40 cm onder maaiveld), VI (GHG 40 tot 80 cm onder maaiveld) en VII (GHG meer dan 80 cm onder maaiveld). In de wateratlas van de provincie Gelderland is ook een historische grondwatertrappenkaart beschikbaar. In het verleden lag het gebied in grondwatertrap III en VII. Verder blijkt uit de wateratlas dat er sprake is van lichte kwel en dat in een deel van het gebied hoge grondwaterstanden voorkomen. In de wateratlas van de provincie Gelderland is het gebied niet aangemerkt als een gebied met urgente grondwateroverlast.

Tijdens het uitvoeren van het veldonderzoek (18 januari 2010) lag de grondwaterstand tussen 0,5 en 1 m beneden maaiveld. Uit de boorprofielen wordt een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) afgeleid van ca. 0 tot 0,6 m-mv.

In het dinoloket zijn geen peilbuizen aanwezig binnen het plangebied. Wel liggen er twee peilbuizen ten zuiden van het plangebied op ca. 400 m en ca. 700 m afstand van het plangebied. De GHG in de peilbuis ca. 400 m ten zuiden van het plangebied wordt ingeschat op ca. NAP+7,50 m, de gemiddelde grondwaterstand op NAP+7,0 m en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) op NAP+6,40 m. De GHG in de peilbuis ca. 700 m ten zuiden van het plangebied wordt ingeschat op ca. NAP+8,60 m, de gemiddelde grondwaterstand op NAP+8,20 m en de GLG op NAP+7,90 m.

Op basis van de gegevens uit de diverse bronnen wordt de gemiddelde hoogste grondwaterstand aan de westzijde van het gebied ingeschat op ongeveer NAP+7,5 m, waarbij de grondwaterstand afloopt in de richting van de Kleine Barneveldse Beek. De gemiddelde grondwaterstand wordt geschat op NAP+7,0 m en de gemiddelde laagste grondwaterstand op NAP+6,40 m. Aan de oostzijde van het gebied wordt ingeschat dat de grondwaterstanden ca. 0,5 m hoger liggen.

2.2. Bestaande waterhuishouding

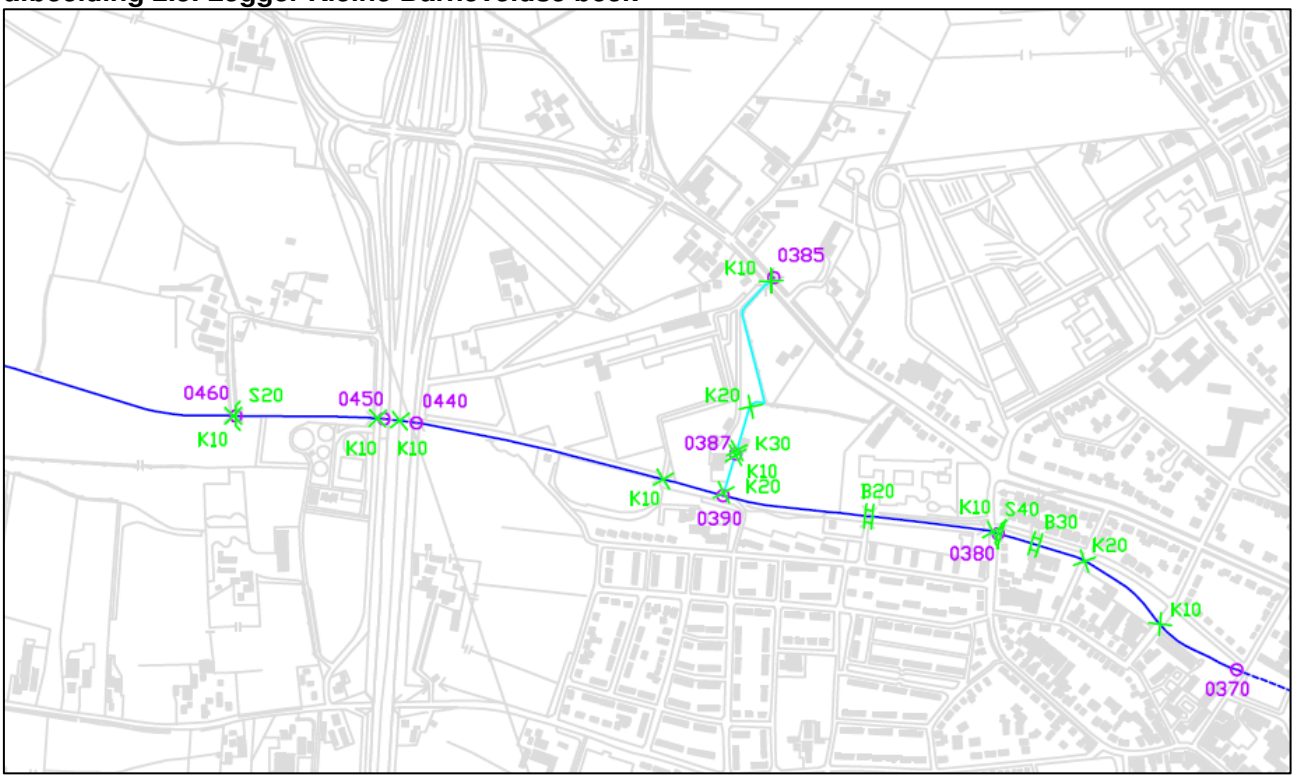
2.2.1. Bestaand oppervlaktewater

Ten zuiden van het plangebied ligt de Kleine Barneveldse Beek. Het deel ca. 1 km aan de westzijde van de A30 is een KRW Waterlichaam, aan de oostzijde van de A30 is de gestuwde beek een hoofdwatergang maar maakt deze geen onderdeel uit van het KRW Waterlichaam [ref. 5.]. Omdat het KRW

Waterlichaam benedenstrooms ligt is het belangrijk bij de afvoer van water op de beek rekening te houden met de waterkwaliteit.

De Kleine Barneveldse beek is een gestuwde beek. Het deel waar de Thorbeckelaan-Zuid op afwatert is de afvoertak tussen knooppunten 0390 en 0440. Afbeelding 2.5 geeft de legger van de Kleine Barneveldse beek ter hoogte van het plangebied weer.

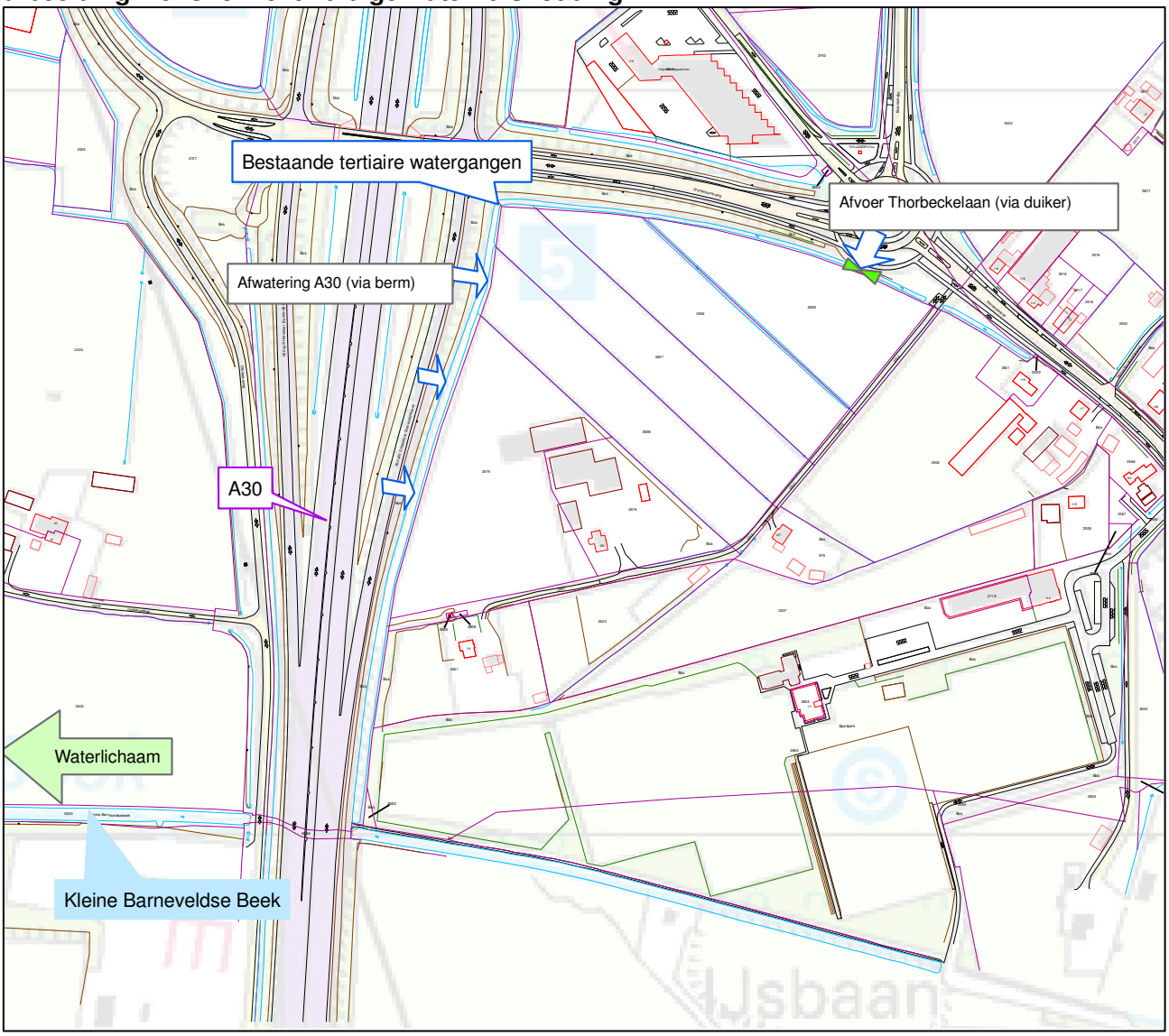
afbeelding 2.5. Legger Kleine Barneveldse beek



De bodemhoogte ter plaatse van knooppunt (paars) 0370 is NAP+6,98 m, ter hoogte van knooppunt 0390 NAP+6,23 m en ter hoogte van knooppunt 0440 NAP+5,77 m. De stuw S20 bepaald de waterstand in dit pand van de beek. De vaste stuwhoogte is NAP+6,30 m. De waterstand in het plangebied zal, afhankelijk van de afvoer, enkele cm tot dm hoger zijn. De bodembreedte van de watergang varieert tussen ca. 4 en 5 m. De duikers onder de A30 hebben een afmeting van 1,60 m x 2,50 m. Historische peilgegevens van de Kleine Barneveldse Beek zijn niet beschikbaar.

Ten oosten van het plangebied loopt een ontwateringssloot. In het plangebied zelf lopen geen leggerwatergangen. Wel loopt er een kleine sloot langs de Thorbeckelaan en de A30. Hiervan zijn geen afmetingen bekend. De watergang staat deels droog. De afmetingen worden ingeschat op ca. 0,5 m bodembreedte en 0,1 m waterdiepte. De duikerdiameter wordt ingeschat op 300 mm. Op deze watergangen wateren de snelweg A30 en de Thorbeckelaan af. De Thorbeckelaan watert af via een duiker die te hoogte van de rotonde op de watergang afwatert. De afwatering van de snelweg A30 is in de berm van de snelweg A30. Omdat deze berm enkele meters hoger ligt dan de naastgelegen watergang zal het grootste deel van het water in de watergang terecht komen. Afbeelding 2.6 geeft een overzichtstekening van de huidige waterhuishouding.

afbeelding 2.6. Overzicht huidige waterhuishouding



2.2.2. Functies water

De watergangen in het plangebied maken geen onderdeel uit van KRW Waterlichamen of HEN/SED wateren [ref. 3.]. Ongeveer 1 km ten westen van het plangebied ligt een gebied dat in de Ecologische Hoofdstructuur ligt (natte landnatuur verweven met landbouw). In dit gebied liggen ook SED wateren (water met een specifiek ecologische doelstelling). In het verleden was de Kleine Barneveldse Beek een ‘grotendeels natuurlijke waterloop’ [ref. 3.]. Mogelijk heeft een tak van de Beek vroeger door het plangebied gelopen, dit kan de aanwezigheid van veen in de bodem van het plangebied verklaren.

2.2.3. Waterkwaliteit en ecologie

De Kleine Barneveldse Beek is een KRW Waterlichaam. Het deel langs het plangebied valt niet onder het waterlichaam, het waterlichaam start ca. 1 km ten westen van het gebied (EHS gebied). Bij het bemonsteren van de Kleine Barneveldse Beek voor de KRW voldeed de waterkwaliteit van de beek aan de normen voor prioritaire stoffen. De waterkwaliteit voldoet niet voor de normen voor de fysisch-chemische waterkwaliteit en overige verontreinigende stoffen. De waterflora is beoordeeld als goed, de macrofauna als matig, vissen en de ecologische toestand als ontoereikend.

Om de waterkwaliteit te verbeteren heeft het waterschap als voornemen om de volgende maatregelen uit te voeren:

- 2010-2015:
  - aanpak afspoeling erven;
  - verbreden/aanleg natuurvriendelijke oevers;
  - uitvoeren actief vegetatiebeheer/waterkwaliteitsbeheer;
- 2016-2027:
  - verbreden/aanleg natuurvriendelijke oevers.

De fysisch-chemische waterkwaliteit in de Kleine Barneveldse Beek wordt gemeten door waterschap Vallei en Eem. Tabel 2.3 geeft de gemeten fysisch-chemische waterkwaliteit in meetpunt 27202 (Kleine Barneveldse beek, Kallenbroek) weer.

tabel 2.3. Fysisch-chemische waterkwaliteit

	O_2 (mg/l)	t-N (mg/l)	t-P (mg/l)	Cu (ug/l)	Zn (ug/l)	Pb (ug/l)
	zomergemiddelde			jaargemiddelde		
gemiddelde 1995 - 2009	5,2	2,8	0,17	2,0	12,0	3,8
gemiddelde 2005 - 2009	5,6	2,5	0,09	1,7	10,1	5,0
MTR	<5	2,2	0,15	1,5	9,4	11,0

De waterkwaliteit is redelijk en is de laatste jaren verbeterd. Voor nutriënten voldoet de kwaliteit voor fosfor, stikstof is nog (licht) te hoog. Zink en koper overschrijden (licht) de norm.

2.3. Riolering

Langs de Thorbeckelaan, ter hoogte van de aansluiting op de A30 ligt een rioolgemaal. Onder de A30 ligt de afvoerleiding naar de RWZI. In de Thorbeckelaan ligt een riooltransportleiding, en door het plangebied loopt een riooltransportleiding. De benodigde capaciteit wordt uitgewerkt in hoofdstuk 4.

3. BELEIDSKADER EN UITGANGSPUNTEN

3.1. Beleidskader

In 2008 en 2009 zijn er op landelijk niveau een aantal nieuwe wetten, richtlijnen en plannen opgesteld die geen directe uitgangspunten geven voor de inrichting van de waterhuishouding in de Thorbeckelaan-Zuid, maar wel richting geven aan de beleidstukken op regionaal niveau en die ook invloed hebben op de vergunningen die nodig zijn bij de ontwikkeling van het plangebied. In de onderstaande tekst worden deze wetten, richtlijnen en plannen kort toegelicht.

Kaderrichtlijn Water

Op 22 december 2000 is de Kaderrichtlijn Water officieel van kracht geworden. Deze Europese richtlijn heeft als doelstelling het bereiken van een goede ecologische toestand voor alle oppervlaktewaterlichamen en het beschermen en herstellen van alle grondwaterlichamen. Belangrijke jaren voor de KRW zijn 2015 en 2027. Als het mogelijk is moet de goede ecologische toestand al voor 2015 zijn gehaald, anders in ieder geval voor 2027. De richtlijn kiest anders dan andere richtlijnen voor een gebiedsgerichte aanpak, waarbij ecologie centraal staat en voor een resultaatsverplichting in plaats van een inspanningsverplichting. De Kleine Barneveldse beek is aan de westkant van de A30 een KRW Waterlichaam (zie afbeelding 1.1).

Nationaal Waterplan

Op 22 december 2009 is het nationaal waterplan vastgesteld door Rijksoverheid. Dit plan vervangt de 4^{e} nota waterhuishouding. In dit plan wordt beschreven welk beleid de Rijksoverheid voert in 2009 - 2015 om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het plan is vastgesteld op basis van de waterwet en de wet ruimtelijke ordening. Het plan stelt dat 'voor het stedelijke gebied het beleid uit het Nationaal Bestuursakkoord Water-actueel onverkort wordt voortgezet'.

Nationaal Bestuursakkoord Water-actueel

In 2003 is door het rijk, de provincies, de waterschappen en de gemeenten het Nationaal Bestuursakkoord Water getekend. In 2008 is dit akkoord geactualiseerd. De lopende afspraken uit de versie van 2003 en nieuwe afspraken zijn samengevat in dit nieuwe document. Het NBW-a heeft op hoofdlijnen de volgende gevolgen voor stedelijke planontwikkelingen:

- nieuw aan te leggen stedelijke locaties en stedelijke vernieuwings- of herinrichtingsprojecten dienen te voldoen aan de eisen van WB21 (Waterbeheer 21$_{e}$ eeuw) en KRW (Kaderrichtlijn Water);
- gemeenten en waterschappen doorlopen het watertoetsproces bij stedelijke ontwikkelingen.

Waterwet

Per 22 december 2009 is de nieuwe Waterwet van kracht geworden. De waterwet vervangt de bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland: Wet op de waterhuishouding, wet op de waterkering, grondwaterwet, wet verontreiniging oppervlaktewater, wet verontreiniging zeewater, wet droogmakerijen en indijkingen, wet beheer rijkswaterstaatwerken, waterstaatswet en de waterbodemparagraaf uit de wet bodembescherming. De wet vervangt 6 wetten waarvoor in het verleden vergunningen konden worden aangevraagd. In de toekomst kan voor al deze activiteiten 1 vergunning op basis van de waterwet worden aangevraagd.

3.2. Uitgangspunten

Tabel 3.1 geeft de verschillende uitgangspunten weer voor de inrichting van de waterhuishouding vanuit de diverse (beleids)stukken.

tabel 3.1. Uitgangspunten

instantie/(beleids)stuk	uitgangspunten waterhuishouding Thorbeckelaan-Zuid
waterschap Vallei en Eem [ref. 6.]	- geen afwenteling op de omgeving, via de trits vasthouden, bergen, afvoeren; - 'schoon houden, scheiden, schoonmaken'; - voor de dimensionering van het watersysteem wordt uitgegaan van de vier maatgevende buien van het waterschap; - in nieuw aan te leggen gebieden wordt in principe regenwater en afvalwater afzonderlijk ingezameld (volgens afkoppelbeslisboom); - de maximale afvoer uit het gebied is afhankelijk van de grondwatertrap in het gebied. Uitgegaan van de gemiddelde grondwatertrap in het gebied is de maximale afvoer uit het gebied 0,94 l/s/ha in een T=10 situatie en 1,34 l/s/ha in een T=100 situatie; - toelaatbare stroomsnelheden in watergangen en duikers zijn 0,5 m/s respectievelijk 1,0 m/s; - wandruwheid watergangen Manning 22,5 $m^{1/3}/s$, duikers Chezy 55 $m^{1/2}/s$; - maximale inundatiefrequentie volgens werknormen NBW (stedelijk gebied mag maximaal eens per 100 jaar inunderen); - bij T=10 mag het water maximaal 40 cm stijgen; - drooglegging 1,00 - 1,20 m en een minimale ontwateringsdiepte; - bij voorkeur rijdend onderhoud, voldoen aan de onderhoudseisen voor rijdend/varend onderhoud; - minimale waterdiepte nieuwe watergangen 1 m. Onderwatertalud 1:3 of flauwer, bovenwatertalud $1:1^{1/2}$ of flauwer; - vermijden van chemische onkruidbestrijding, uitlogend wegmeubilair, wassen van auto's en hondenpoep.
uitgangspunten uit startnotitie gemeente Barneveld [ref. 4.] (opgesteld i.o.m. waterschap)	- een zo natuurlijk mogelijk watersysteem, een gesloten waterbalans met een gelimiteerde waterafvoer naar de Kleine Barneveldse Beek (op basis van de capaciteitsberekening aan de beek[1] en in overleg met waterschap Vallei en Eem); - een natuurlijk grondwaterregime zonder verdroging of overlast, geen negatieve beïnvloeding van het grondwaterregime buiten het plangebied, geen onderbemaling; - voldoende waterberging met een goede waterkwaliteit binnen een gezond werk- en leefklimaat; - 'vasthouden - bergen - afvoeren'; - 'schoon houden - scheiden - zuiveren'; - minimaliseren van de hoeveelheid verhard oppervlak en het niet aansluiten van verharding op de riolering; - afvoervertraging door vegetatiedaken, berging op straat of op het dak (dit heeft de voorkeur van de gemeente); - zichtbaarheid van waterstromen; - natuurvriendelijk beheer; - rekening houden met de karakteristieke inrichting van het gebied; - maatregelen ten behoeve van duurzaam watergebruik (bijvoorbeeld sedumdaken, grijs watersysteem); - regenwater infiltreren op locatie óf via een bodempassage naar oppervlaktewater afvoeren naar de bestaande te handhaven watergangen;

[1] Wanneer de afvoer naar de beek wordt gedimensioneerd op de afvoernormen van het waterschap, neemt de afvoer in theorie niet toe: de afvoernormen zijn bepaald op basis van de afvoer van onverhard oppervlak.

instantie/(beleids)stuk	uitgangspunten waterhuishouding Thorbeckelaan-Zuid
	- indien mogelijk via straten onder afschot afvoeren richting bodempassages; - overig regenwater zoveel mogelijk afvoeren naar oppervlaktewater via bodempassage of VGS; - geen afvoer van regenwater naar afvalwaterzuivering.

Er zijn nog geen inrichtingstekeningen voor het plangebied. Voor het ontwerp op hoofdlijnen van het watersysteem voor de verschillende varianten zijn de uitgangspunten gehanteerd zoals weergegeven in tabel 3.2.

tabel 3.2. Uitgangspunten ontwerp waterhuishouding

	uitgangspunt
totaal oppervlak	8,16 ha
verharding:	80 %: 6,53 ha
neerslag	Voorzieningen ontworpen op de 4 maatgevende buien van het waterschap. Op basis van de maatgevende buien van het waterschap moet er ca. 3.220 m^3 water kunnen worden geborgen in een T=10 situatie en ca. 4.560 m^3 in een T=100 situatie. Daarbij is rekening gehouden met een geknepen afvoer naar de Barneveldse Beek (0,67 l/s/ha maal 1,4 voor de T=10 situatie en maal 2 voor de T=100 situatie).

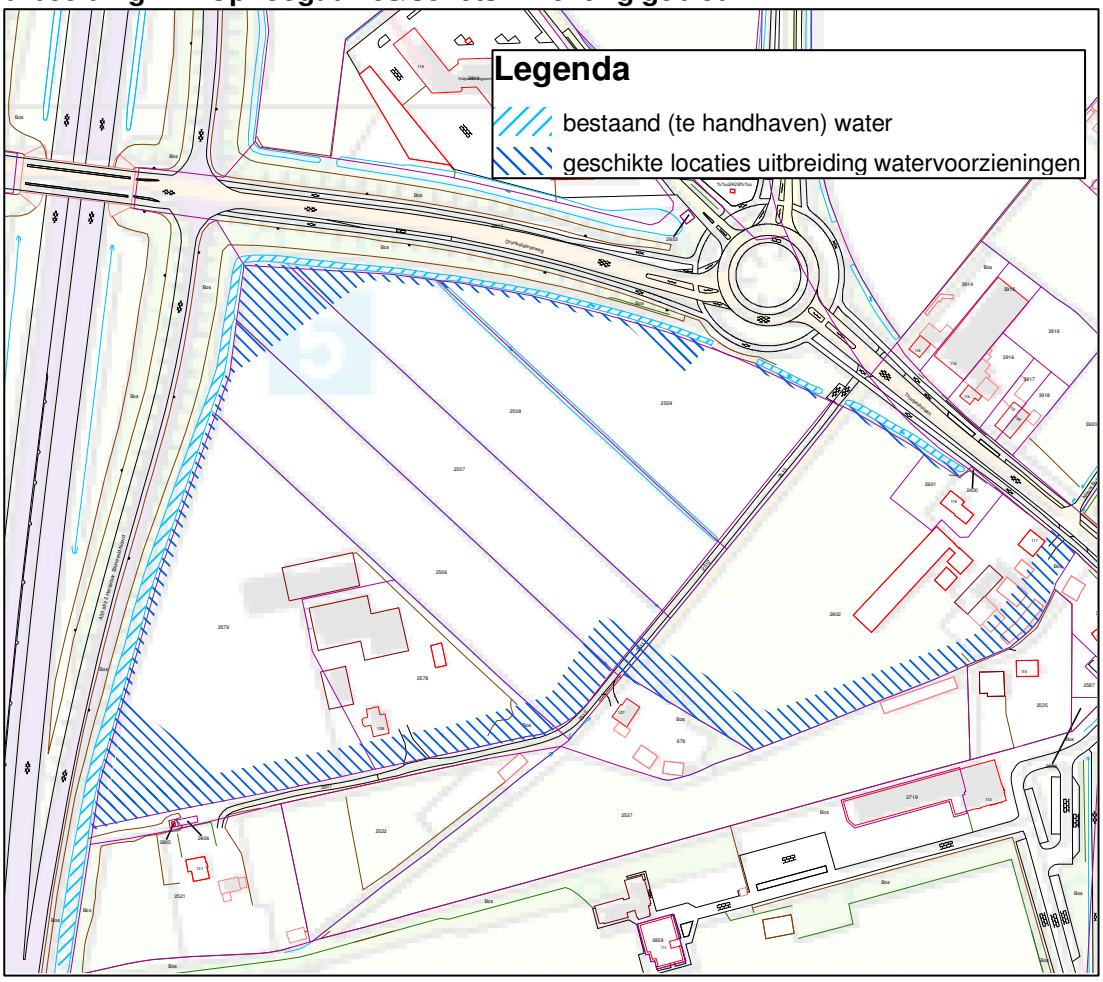
4. WATERSTRUCTUURPLAN

4.1. Ophoogadvies

Vanwege de huidige hoge grondwaterstanden in het plangebied moet voor alle varianten voor het ontwerp van de waterhuishouding worden opgehoogd. In het ophoogadvies is rekening gehouden met het huidige grondwaterregime en watersysteem, om een zo natuurlijk mogelijke situatie te handhaven.

In de huidige situatie loopt het maaiveld en de grondwaterstanden af in westelijke richting. Grofweg kan er een tweedeling worden gemaakt in maaiveldhoogte, het oostelijke deel van het gebied ligt relatief hoog, rond NAP+8,6 m in de huidige situatie. Het westelijke deel helt, tot een minimale maaiveldhoogte van ca. NAP+7,5 m. Geadviseerd wordt een trap in het maaiveld en bijbehorende maaiveldhoogten aan te brengen, die deze indeling volgt. De toekomstige weg (aantakking op de rotonde) volgt globaal de tweedeling in het gebied, zie afbeelding 4.1.

afbeelding 4.1. Ophoogadvies/schets inrichting gebied



De schets in afbeelding 4.1 geeft geen overzicht van de toekomstige inrichting van het terrein, maar geeft een globale indeling waarop het wateradvies is gebaseerd. Wanneer er inrichtingstekeningen op een groter detailniveau beschikbaar zijn, kan ook het wateradvies hiervoor worden aangescherpt. De ‘geschikte locaties uitbreiding watervoorzieningen’ zijn niet de toekomstige locaties voor water, maar de locaties die hier het meest geschikt voor zijn. Dit zijn:

- een verruiming van de bestaande waterstructuur;
- het benutten van de ‘hoeken’ in het gebied;

- een afscheiding aan de zuidzijde, deze is ook nodig om wateroverlast aan de zuidzijde te voorkomen (vanwege de ophoging van het terrein en het toepassen van infiltratie).

De verruiming van de bestaande waterstructuur kan ook als een natuurlijke afscheiding van het terrein dienen, zodat er geen of minder hekwerk hoeft te worden aangelegd.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de huidige en toekomstige peilen van het plangebied.

tabel 4.1. Peilen

peil	deel oost	deel west
huidig maaiveld	gemiddeld NAP+8,6 m	NAP+8,6 tot 7,5 m
oppervlak (bruto/verhard)	2,90 ha/2,32 ha	5,26 ha/4,21 ha
toekomstig wegpeil (advies)	NAP+8,7 m (ontwateringsdiepte minimaal 0,7 m)	NAP+8,2 m (ontwateringsdiepte minimaal 0,7 m)
toekomstig vloerpeil (advies)	NAP+8,9 m (minimaal)	NAP+8,4 m (minimaal)
benodigde grond (globaal)	ca. 4.600 m^3	ca. 12.100 m^3
advies waterpeil	NAP+7,5 m	NAP+7,0 m
huidige GHG	ca. NAP+8,0 m	ca. NAP+7,5 m
gemiddelde grondwaterstand	ca. NAP+7,5 m	ca. NAP+7,0 m
toekomstige ontwateringsdiepte (t.o.v. wegpeil)	0,7 m	0,7 m
toekomstige drooglegging (t.o.v. wegpeil)	1,2 m	1,2 m

ophoging
Het oostelijke deel van het plangebied is ca. 2,9 ha groot. Het onverharde oppervlak hoeft niet of nauwelijks te worden opgehoogd. Het verharde oppervlak moet worden opgehoogd met 0,1 m (wegpeil) tot 0,3 m (vloerpeil). Om het oostelijke deel van het plangebied op te hogen is daarom ca. 4.600 m^3 grond nodig (0,2 m maal 2,32 ha). Een deel van de grond zal beschikbaar zijn door het graven van wegcunetten en watergangen/wadi's.

Het westelijke deel van het plangebied is ca. 5,26 ha groot. Het onverharde oppervlak moet deels worden opgehoogd, afhankelijk van de huidige maaiveldhoogte. Uitgegaan van een gemiddelde huidige maaiveldhoogte van NAP+8,05 m moet er met 0,15 tot 0,35 m worden opgehoogd voor de verharde oppervlakken. Daarvoor is ca. 10.500 m^3 grond nodig (0,25 m maal 4,21 ha). Voor het onverharde oppervlak is, uitgegaan van ophoging tot aan wegpeil, ca. 1.600 m^3 nodig (0,15 m maal 1,05 ha). Totaal is er ca. 12.100 m^3 grond nodig voor het westelijke deel van het plangebied. Een deel van de grond zal beschikbaar zijn door het graven van wegcunetten en watergangen/wadi's.

bouw- en woonrijp maken
In de ondergrond van het plangebied komen veenlagen voor. Veenlagen kunnen zorgen voor zettingen in het gebied. Daarom is een zettingsberekening noodzakelijk voorafgaand aan het woon- en bouwrijp maken. De consequenties voor de inrichting van het gebied en het vervolgtraject zijn als volgt;
- er zijn sonderingen en grondonderzoek nodig om te bepalen hoeveel en waar er veen voor komt;
- er zijn zettingsberekeningen nodig;
- in de planning moet rekening worden gehouden met tijd voor het voorbelasten bij het woon- en bouwrijpmaken (duur afhankelijk van berekende zettingen);
- voor de funderingen moet rekening worden gehouden met de draagkracht van de ondergrond.

4.2. Uitwerking varianten waterhuishouding

Deze paragraaf geeft een uitwerking van de varianten voor de waterhuishouding. Er zijn drie varianten uitgewerkt:

- een watersysteem waarbij alle hemelwaterberging plaatsvindt in wadi's;
- een watersysteem waarbij het hemelwater wordt geborgen door infiltratieriolering in combinatie met oppervlaktewater;
- een watersysteem waarbij het hemelwater wordt geborgen op eigen terrein (particuliere voorzieningen).

De bergingsberekeningen zijn opgenomen in bijlage II.

4.2.1. Wadi's

De doorlatendheid van de ondergrond van het plangebied is matig. Ook is de grondwaterstand vrij hoog. Daarom is een vrij groot wadi-oppervlak nodig[2]. Het systeem werkt dan als volgt:

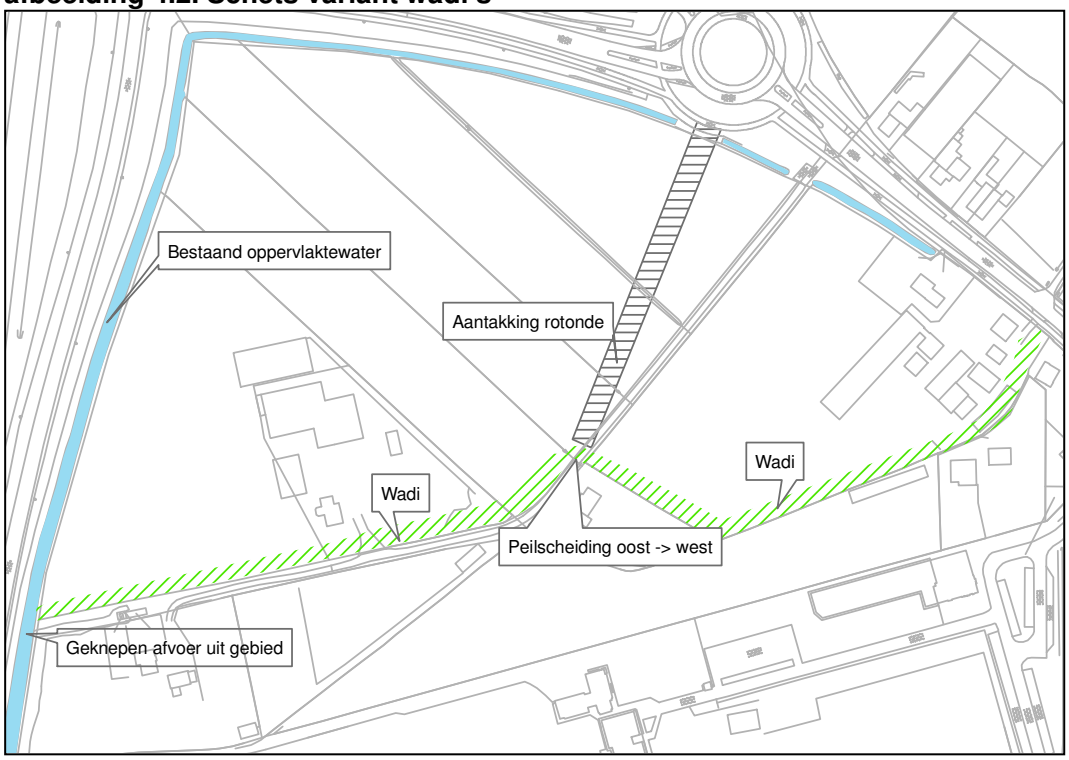
- het hemelwater wordt bovengronds afgevoerd naar de wadi's, zodat de hemelwaterafvoer zichtbaar is, via goten en straten onder afschot;
- het hemelwater wordt geborgen in de wadi's en het bestaande oppervlaktewater[3]. Het water infiltreert, waardoor eventuele vervuilingen in de bovenste laag van de wadi terecht komen;
- een deel van het water infiltreert naar de bodem onder de wadi. Een beperkte hoeveelheid water wordt via een knijpvoorziening afgevoerd naar de kleine Barneveldse Beek. De knijpvoorziening voldoet aan de afvoereisen van het waterschap.

Afbeelding 4.2 geeft een schets van dit systeem. Omdat de definitieve inrichting van het gebied nog niet bekend is, is de definitieve inrichting van het watersysteem ook nog niet bekend. Geadviseerd wordt bij een keuze voor een inrichting deze inrichting ook op de waterhuishoudkundige aspecten te toetsen.

[2] Vooralsnog is uitgegaan van een watersysteem met alleen wadi's, omdat deze ruimte beschikbaar lijkt te zijn in de 'loze hoeken' van het gebied. Wanneer de wadi's worden gecombineerd met oppervlaktewater is er een minder groot oppervlak nodig.

[3] De wadi's staan in verbinding met het bestaande oppervlaktewater. Dit water dient om het water van de snelweg A30 en de Thorbeckelaan in te bergen. De hoeveelheid aanwezige berging en de overtollige berging in deze watergangen zijn niet bekend. Daarom is er in de berekeningen vanuit gegaan dat er geen overtollige berging in deze sloten aanwezig is.

afbeelding 4.2. Schets variant wadi's



De peilscheiding oost-west kan worden gecombineerd met de aantakking van het gebied ten zuiden van het plangebied naar de rotonde van de Thorbeckelaan zuid. Dit kan bijvoorbeeld door de peilscheiding te realiseren als duiker met de b.o.b. op het maximale peil van de oostelijke wadi.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de kenmerken van het systeem. Deze kenmerken zijn gebaseerd op de inrichting zoals in afbeelding 4.2 wordt weergegeven. Wanneer wordt gekozen voor een andere locatie van de wadi's, kan het benodigde oppervlak van de wadi's afwijkt: dit is o.a. afhankelijk van de vorm van de wadi's. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met berging in het lavabed van de wadi's.

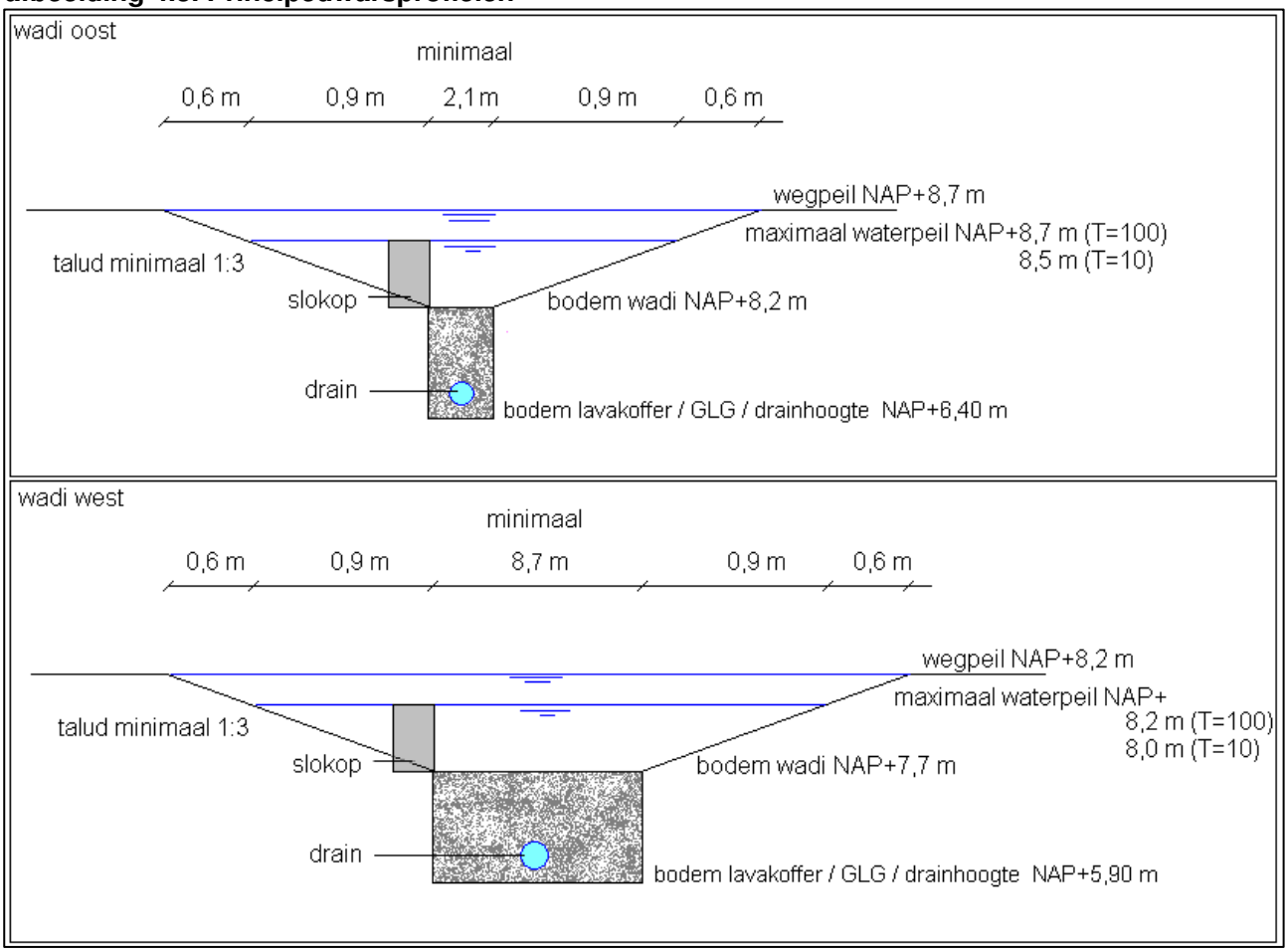
tabel 4.2. Kenmerken wadisysteem

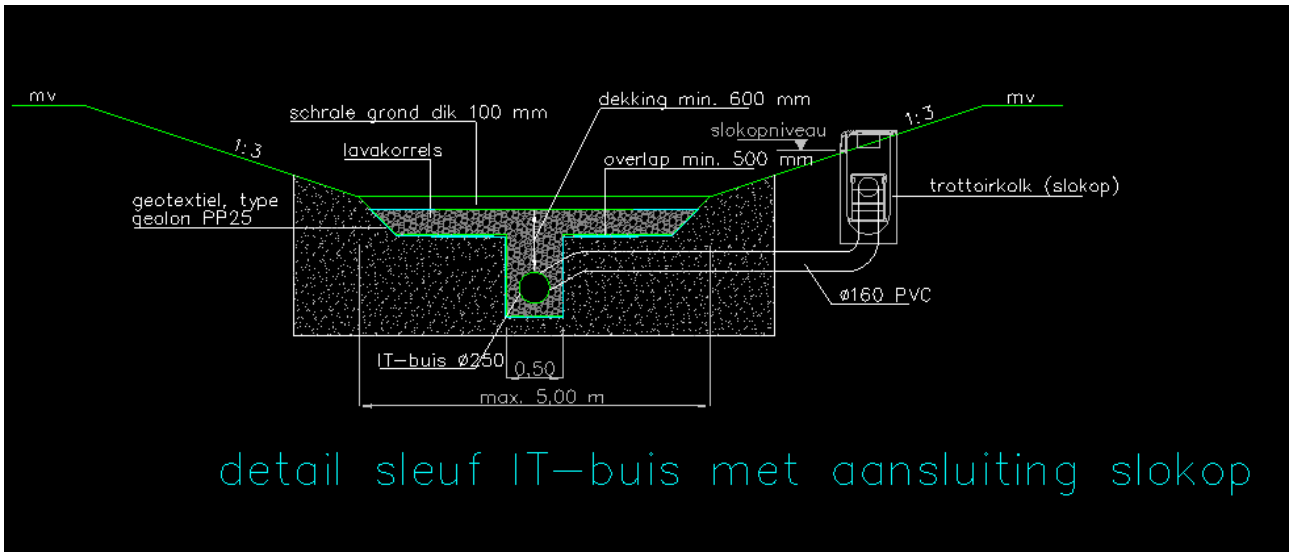
	oostelijk deel systeem	westelijk deel systeem
aangesloten verhard oppervlak (ha)	2,32	4,21
wadi-oppervlak op insteek T=10 peil	0,14	0,32
aanname doorlatendheid (m/dag)	0,3	0,3
toegestane peilstijging in wadi (m)	T=10: 0,3 m T=100: 0,5 m	T=10: 0,3 m T=100: 0,5 m
afvoer uit gebied (T=100, l/s/ha)	1,34	1,34
afvoer uit gebied (T=100, m^3/min)	0,19	0,34
totaal wadi oppervlak (%) t.o.v. aangesloten verhard oppervlak	6,0	7,6

De kortdurende T=100 bui is maatgevend voor het systeem, bij de andere buien is een minder grote berging nodig. Bij de afvoer uit het gebied is geen rekening gehouden met de afvoer van de snelweg A30 en de Thorbeckelaan. De knijpvoorziening moet worden gedimensioneerd op de afvoer vanuit de wadi's (0,19+0,34 m^3/min) en de afvoer van de snelweg A30 en Thorbeckelaan-Zuid. De aangesloten verharde oppervlakken van de snelweg A30 en de Thorbeckelaan-Zuid zijn niet bekend.

Afbeelding 4.3 geeft een principedwarsprofiel van de wadi's (oostelijk deel en westelijk deel).

afbeelding 4.3. Principedwarsprofielen





Het onderste profiel geeft de principeschets van de gemeente Barneveld voor wadi's (zonder hoogte en breedte). Op basis van dit profiel kunnen de wadi's worden uitgewerkt.

Wanneer de berekende wadi-oppervlakken niet in te passen zijn, kan een deel van de berging ook in oppervlaktewater (binnen het terrein) worden gezocht. De totale hoeveelheid benodigd oppervlak voor de waterbergende voorzieningen is dan minder groot. In de lavakoffers zijn drains voorzien onder de gemiddelde laagste grondwaterstand. Met een regelput (drempel boven de GHG) wordt gezorgd dat de drainage geen permanente gebiedsontwatering vormt. De drains worden onder de GHG gelegd om te voorkomen dat deze verstoppen door de ijzerrijke kwel.

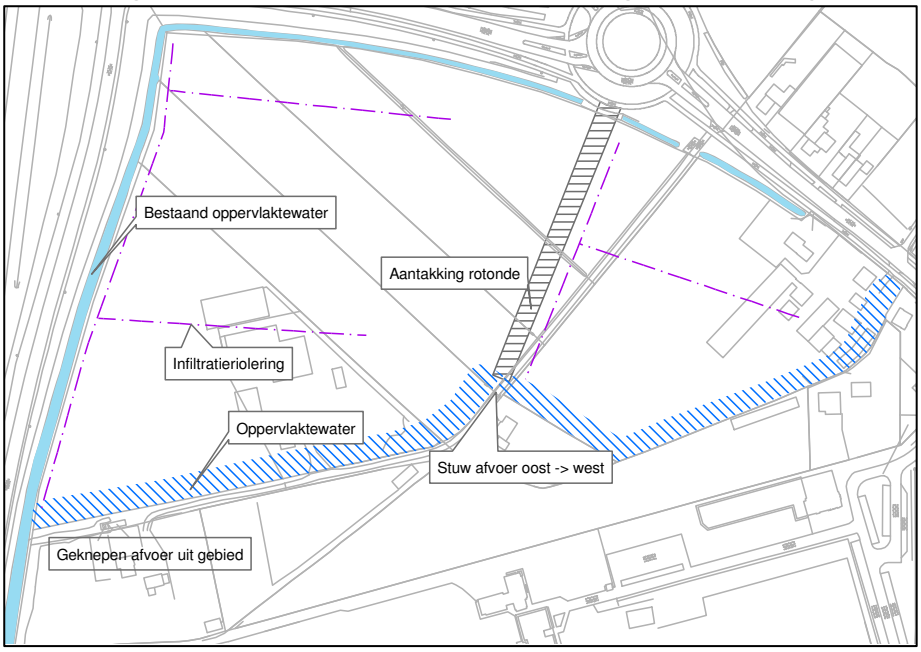
bovengrondse afvoer
De bovengrondse afvoer naar de wadi's kan plaatsvinden via een systeem van goten en wegen onder afschot. Wegen moeten dan met een verhang richting de wadi's worden aangelegd. Voor verhardingen zoals voetpaden is het belangrijk rekening te houden met gladheid door afstromend water. In de stoep kunnen bijvoorbeeld goten worden aangebracht. Voor grote dakoppervlakken is een afvoer via goten niet altijd haalbaar. Dan kan ook worden gedacht aan rechtstreekse afvoer, greppels of ondergrondse afvoer.

4.2.2. Infiltratieriolering in combinatie met oppervlaktewater
De doorlatendheid van de ondergrond in het plangebied is matig. Wanneer waterberging in het gebied wordt gecreëerd door middel van infiltratieriolering, is aanvullend berging in oppervlaktewater (binnen plangebied) nodig. Het systeem werkt dan als volgt:
- dakoppervlak en terreinverharding watert af naar de infiltratieriolering;
- bij lage grondwaterstanden en kleine buien infiltreert het regenwater naar de bodem;
- bij grotere buien stort het IT-riool over naar de retentievijver;
- de retentievijver ligt aan de zuidzijde van het gebied, zodat een voorziening om wateroverlast tegen te gaan aanwezig is tussen het opgehoogde plangebied en het de bestaande woningen aan de zuidzijde van het plangebied. De berging is aanwezig in de retentievijver en het bestaande oppervlaktewater. De stuw wordt in de bestaande watergang langs de snelweg A30 aangelegd.

De toekomstige inrichting van het gebied is nog niet vastgesteld. Om de benodigde omvang voor de voorzieningen te bepalen is een aantal aannames gedaan voor de toekomstige inrichting. Geadviseerd wordt bij een keuze voor een inrichting deze inrichting ook op de waterhuishoudkundige aspecten te toetsen.

Afbeelding 4.4 geeft een schets van het systeem.

afbeelding 4.4. Schets variant infiltratieriolering en retentievijver



In de schets zijn twee knijpstuwen opgenomen: een afvoer van het oostelijk deel en een afvoer uit het gebied. De knijpstuwen kunnen worden ingesteld op een maximale afvoer van 0,94 l/s/ha (norm waterschap) en een drempel op streefpeil (de stuw oost → west voert dan 0,94 l/s/ha over het verharde oppervlak van het oostelijke deel af, de tweede stuw 0,94 l/s/ha over al het verhard oppervlak). De stuwen kunnen worden voorzien van een noodoverlaat op 0,7 m boven het ontwerppeil van de retentievijver. Uit de berekeningen blijkt dat bij een T=100 bui het waterpeil minder dan 0,7 m stijgt.

De stuw afvoer oost-west kan worden gecombineerd met het kunstwerk voor de wegaansluiting van het gebied ten zuiden van het plangebied naar de rotonde in de Thorbeckelaan.

Tabel 4.3 geeft de kenmerken van het systeem.

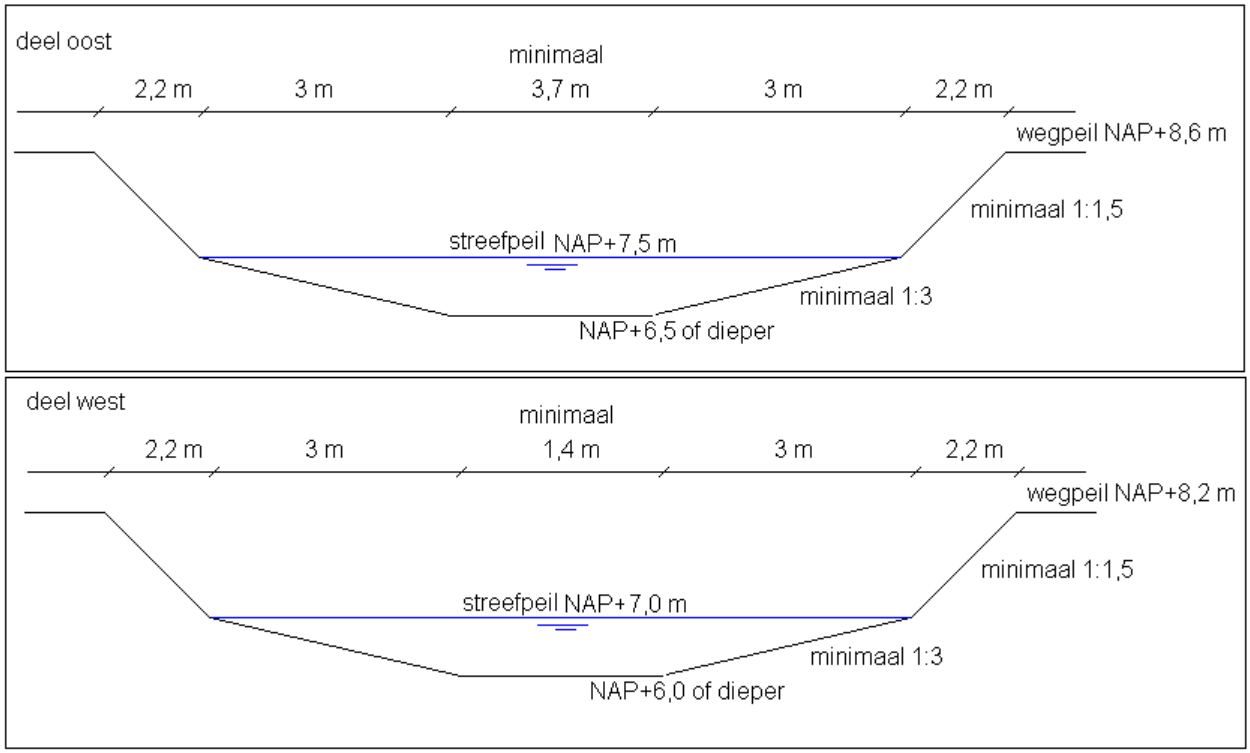
tabel 4.3. Kenmerken watersysteem infiltratieriolering - oppervlaktewater

	oostelijk deel systeem	westelijk deel systeem
aangesloten verhard oppervlak (ha)	2,32	4,21
lengte IT-riool (aanname) (m)	270	576
diameter IT-riool (aanname) (mm)	500	500
benodigd oppervlak retentievijver (ha) (op waterlijn)	0,25	0,2

De langdurende T=10 bui is maatgevend, bij andere buien is een minder grote berging nodig (bij de T=100 bui is er een grotere peilstijging toegestaan in de retentievijver: 0,7 m).

Afbeelding 4.5 geeft een principedoorsnede van de retentievijvers. Langs de retentievijver moet een onderhoudpad worden aangelegd (eenzijdig, minimaal 5 m breed). De nu voorgestelde taludhelling is de minimale taludhelling volgens de normen van het waterschap. Een minder steil talud zorgt voor een betere ontwikkeling van de ecologische waterkwaliteit.

afbeelding 4.5. Principedwarsprofielen



4.2.3. Berging op eigen terrein

Bij berging op eigen terrein wordt per gebouw of terrein een voorziening aangelegd om het hemelwater te bergen. Daarvoor zijn verschillende mogelijkheden. Omdat de inrichting van het gebied nog niet volledig ingevuld is, kunnen nog niet de dimensies van de voorzieningen worden bepaald. Wanneer wordt gekozen voor wadi's of IT-riolering, kan het aanleggen van voorzieningen op eigen terrein ervoor zorgen dat wadi's, rioleringsbuizen en retentievijvers minder groot hoeven te worden gerealiseerd. Mogelijke voorzieningen voor berging op eigen terrein zijn weergegeven in tabel 4.4, inclusief enkele aandachtspunten.

tabel 4.4. Voorzieningen eigen terrein

voorziening	omschrijving	aandachtspunten
waterpasseerbare of waterdoorlatende verharding (bijvoorbeeld grasbeton)	terreinverhardingen en wegen worden zo uitgevoerd dat het regenwater in de bodem kan infiltreren.	- onderhoud, doorlatende verharding vraagt om aangepast onderhoud. Chemische onkruidbestrijding en het strooien van zout vervuilt de bodem; - bij herinrichting kan waterberging verloren gaan.
sedumdaken/vegetatiedaken	daken met begroeiing, die zorgen voor een afvoervertraging en een beperkte hoeveelheid berging.	- waterberging is afhankelijk van inrichting, soort bui en weersomstandigheden vooraf-gaand aan de bui. Daardoor kan er niet met een vaste hoeveelheid berging worden gerekend; - onderhoud (risico voor bergingsfunctie); - terreinwater kan niet worden geïnfiltreerd op het dak, het groene dak moet daarom worden gecombineerd met andere voorzieningen; - bij herinrichting kan waterberging verloren gaan.

voorziening	omschrijving	aandachtspunten
berging in kratten	kratten onder terreinverharding, waarop daken, wegen en terreinverhardingen kunnen worden aangesloten.	- inspectie. De voorziening moet zo worden ontworpen dat de kratten kunnen worden geinspecteerd en onderhouden.
grindkoffers/bed of infiltratieveld in tuin/groen	verlaging in het maaiveld, eventueel aangevuld met grind, waar het hemelwater naar afwatert.	- afspraken onderhoud (risico voor bergingsfunctie); - bij herinrichting kan waterberging verloren gaan.

Voor alle mogelijkheden geld dat er een mogelijkheid moet zijn voor een noodoverlaat. Zo zorgt een bui groter dan de bui waarop de voorzieningen zijn ontworpen niet voor wateroverlast. Dit kan op de aanwezige sloot langs de A30/Thorbeckelaan (de sloot watert af naar de Kleine Barneveldse Beek). Er is ook een voorziening om wateroverlast tegen te gaan nodig tussen de woningen ten zuiden van het plangebied en het opgehoogde plangebied. Daarom kan ook de noodopvang hiermee worden gecombineerd.

Tussen gemeente en de ontwikkelaar, beheerders en gebruikers van het terrein kunnen afspraken worden gemaakt over de toekomstige inrichting: hoeveel waterberging er door de particuliere ontwikkelaars wordt gerealiseerd en hoeveel door de gemeente, de wijze van inrichten en hoe het systeem op termijn wordt gehandhaafd.

Bij berging op eigen terrein wordt geadviseerd de afvoer van de verharding naar de voorziening verplicht bovengronds af te voeren. Zo zijn eventuele vervuilingen door calamiteiten zichtbaar en daardoor te ondervangen. Bovendien zijn aansluitingen naar de vuilwaterriolering te handhaven.

4.2.4. Vergelijking varianten inrichting

Vanwege de waterkwaliteit is een watersysteem waarbij het water via een bodempassage wordt afgevoerd de meest gewenste situatie. Daarvoor zijn wadi's en bepaalde voorzieningen op eigen terrein het best geschikt. Vanwege de waterberging zijn voorzieningen op eigen terrein het minst geschikt: het risico bestaat dat de retentie in het gebied door onderhoud of door bijvoorbeeld verkoop van het terrein verdwijnt.

De voorkeur wordt daarom gegeven aan het toepassen van wadi's. Omdat de ondergrond slecht tot matig doorlatend is, is voor dit systeem wel het grootste ruimtebeslag nodig.

4.3. Afvalwaterriolering

In het gebied is een rioolleiding aanwezig. Bij voorkeur wordt naar deze leiding afgevoerd. Naar verwachting is er voldoende afvoercapaciteit. In het gebied worden bedrijven en een evenementenhal gerealiseerd. De DWA afvoer van het bedrijventerrein is afhankelijk van het soort bedrijf en het aantal werknemers. Voor 'droog' bedrijf, een bedrijf dat geen drinkwater of grondwater verbruikt bij een productieproces, is de DWA afvoer alleen afhankelijk van het aantal medewerker. Voor het ontwerp van de riolering kan worden uitgegaan van 6 l/h/medewerker [ref. 7.]. Bij bedrijven die wel water verbruiken bij het productieproces, is de hoeveelheid water sterk afhankelijk van de aard van het bedrijf [ref. 7.]. Uitgegaan van 4 ha bedrijventerrein, met 100 medewerkers/ha (schatting), is de maatgevende belasting ca. 2.4 m^3/uur.

Voor een evenementenhal zijn geen kengetallen beschikbaar vanuit de riolering [ref. 7.]. De maatgevende hoeveelheid afvalwater is vooral afhankelijk van het aantal bezoekers: tijdens een evenement treedt een piek op in de hoeveelheid afvalwater. Uitgegaan van 6 l/h/bezoeker en 6.000 bezoekers [ref. 8.] en is de piekafvoer 36 m^3/h.

De piekafvoer is dan ca. 38.4 m^3/uur of 10,7 l/s. De minimale buisdiameter (leiding door gebied) is dan 250 mm bij een verhang van 0,003 [ref. 7.], wanneer alleen de DWA afvoer van het bedrijventerrein wordt afgevoerd. Om de uiteindelijke minimale buisdiameter te bepalen zijn uitgebreidere rioolberekeningen nodig (andere afvoeren op de leiding, gedetailleerdere afvoer Thorbeckelaan-Zuid, gemaalcapaciteiten, etc.). Daarvoor moet eerst meer bekend zijn over de inrichting van het gebied.

4.4. Waterkwaliteit

Het benedenstroomse deel van de Kleine Barneveldse Beek is een waterlichaam. De kwaliteit van het water dat wordt afgevoerd naar de Kleine Barneveldse Beek is daarom een aandachtspunt. Ook bodemverontreiniging is een aandachtspunt, omdat bij de diverse varianten hemelwater wordt geïnfiltreerd[4]. In de onderstaande opsomming wordt weergegeven hoe bij de diverse varianten verontreiniging van de Kleine Barneveldse Beek en de bodem wordt voorkomen:

- in het wadisysteem wordt vrijwel al het regenwater in de wadi opgenomen. In ieder geval de first flush wordt gefilterd door de laag teelaarde bovenop de wadi. De teelaarde wordt aangelegd voor de groei van het gras, maar heeft ook een zuiverende werking. Na verloop van tijd (enkele decennia) moet de laag teelaarde worden vervangen, omdat de laag is opgeladen met verontreinigende stoffen;
- bij de infiltratieriolering wordt de 'first flush' geïnfiltreerd in de bodem. Het eerste deel van een bui spoelt het grootste deel van de verontreinigingen van het verharde oppervlak mee. Het tweede deel van de neerslag spoelt naar het oppervlaktewater. Dit water zal minder vervuilingen bevatten. De vervuiling van de first flush zal vooral in de laag rondom het infiltratieriool blijven. Een belangrijk aandachtspunt is de reiniging van de buizen: dit moet regelmatig gebeuren om te voorkomen dat slib van de bodem van de riolen meespoelt naar het oppervlaktewater. Bij reguliere riool vervangen kan ook de grindlaag rondom de riolering worden vervangen;
- bij berging op eigen terrein wordt ook geïnfiltreerd en gelden dezelfde principes als bij wadi's of infiltratieriolering. Bij sedumdaken wordt alleen dakwater vastgehouden. Dakwater is relatief schoon.

Voor alle varianten gelden de volgende aandachtspunten:

- in het wegmeubilair en de gebouwen mag geen uitlogend materiaal worden toegepast;
- bij het onderhoud van het gebied mag geen gebruik worden gemaakt van chemische onkruidbestrijding;
- de aansluiting op de voorzieningen is bij voorkeur bovengronds. Zo zijn calamiteiten (bijvoorbeeld olielekkage) zichtbaar en kan er snel worden ingegrepen.

Wanneer wordt gekozen voor een systeem met een retentievijvers kunnen de oevers van de watergangen natuurvriendelijk worden ingericht, ter bevordering van de ecologische ontwikkeling. Daarvoor is wel een minder steil talud nodig (minimaal 1:3), daarom is het ruimtebeslag groter dan nu berekend.

Voor het gebruik van uitlogend materiaal bestaan alternatieven:

- dakbedekking en dakgoten (zink/lood): kunststof, aangepast ontwerp (dakgoten overbodig/zinkbedekking overbodig), gecoat zink (geen uitloging);
- straatmeubilair (zink): hout, beton, gecoat zink, kunststof;
- waterleidingen (koper): kunststof (bij warm-waterleidingen hittebestendig);
- waterdichtmaken schoorstenen en dakkapellen (lood): kunststof, gecoat lood, aangepast ontwerp (geen rechte hoeken en aanbrengen waterdichte lagen).

Wanneer in het ontwerp van de gebouwen en voorzieningen al rekening wordt gehouden met het vermijden van het gebruik van uitlogend materiaal, zullen de kosten niet of weinig hoger uitvallen.

[4] Volgens de beslisboom afkoppelen van waterschap Vallei en Een mag het wegwater, terreinwater en dakwater worden geïnfiltreerd of via een regenwaterriool worden afgevoerd naar oppervlaktewater.

Alternatieven voor chemische onkruidbestrijding zijn bijvoorbeeld borstelen, vegen, branden, het gebruik van heet water. De ervaringen met deze methoden zijn wisselend. Vaak leiden de methoden tot initieel hogere kosten (aanschaf materiaal).

4.5. Overige aspecten inrichting waterhuishouding

Er zijn verschillende mogelijkheden uitgewerkt voor de inrichting van de waterhuishouding. Voor alle mogelijkheden gelden voor volgende punten:

- het maaiveld wordt verder opgehoogd dan het gebied aan de zuidzijde. Om grondwateroverlast ten zuiden van het plangebied te voorkomen is het belangrijk een voorziening om wateroverlast tegen te gaan aan te brengen;
- tijdens de bouw moet al voldoende waterberging aanwezig zijn. Dit kan door bij het bouw- en woonrijpmaken ook al te starten met de aanleg van de waterbergende voorzieningen.

4.5.1. Minimaal profiel Kleine Barneveldse Beek

Naar de Kleine Barneveldse Beek wordt maximaal 1,34 l/s/ha (T=100 situatie) afgevoerd. Op basis van een maximale stroomsnelheid van 50 cm/s is het minimale profiel van de sloot en de Kleine Barneveldse Beek is 0,0175 m^2 om de afvoer aan te kunnen. Zowel de sloot als de beek voldoen hieraan. In principe neemt de afvoer naar de sloot en de beek niet toe (afvoernormen van het waterschap zijn bepaald op basis van gemiddelde afvoeren onverhard oppervlak).

4.5.2. Bluswater

Voor bluswater wordt geadviseerd gebruik te maken van een brandput. Wanneer een retentievoorziening wordt aangelegd kan er ook worden gekozen voor een blusvijver. Daardoor kunnen kosten worden gespaard: er hoeft geen aparte voorziening worden aangelegd. Het nadeel is dat de vijvers dichtgevroren kunnen zijn, dat de vijver een beperkte capaciteit heeft en dat de vijver niet kan worden aangevuld vanuit het watersysteem: het waterpeil wordt tijdelijk verlaagd.

4.5.3. Beheer, onderhoud en gebruik

Openbaar terrein wordt onderhouden door de gemeente. Voor het terrein Thorbeckelaan-Zuid wordt ernaar gestreefd ontwikkeling, beheer en gebruik door de bedrijven zelf plaats te laten vinden. Het beheer en onderhoud aan retentievoorzieningen en wadi's vindt echter bij voorkeur door de gemeente plaats. Als de voorzieningen toch bij particulieren in onderhoud zijn, is het belangrijk voorwaarden aan dit onderhoud contractueel vast te laten leggen, waarbij ook rekening wordt gehouden met eventuele verkoop van inrichtingen. Voor de waterbergende voorzieningen is het belangrijk eisen te stellen aan de wijze en frequentie van onderhoud, om de waterbergende functie te waarborgen. Ook is herinrichting van het gebied een aandachtspunt, hierbij kan waterberging verloren gaan.

Bij de aanleg van een retentievijver kan met het waterschap worden overlegd of het waterschap deze retentievijver in haar beheer wil nemen. Infiltratieriolering (in of langs openbare wegen) kan door de gemeente worden onderhouden. De wadi's kunnen door de gemeente worden onderhouden, als deze op openbaar terrein liggen. Als er voorzieningen op eigen terrein worden aangelegd, is ook de contractuele vastlegging van beheer en onderhoud, aanleg en instandhouden van de voorzieningen belangrijk.

4.5.4. Risico's wateroverlast

Wanneer het plangebied voldoende wordt opgehoogd en volgens de peilen zoals aangegeven in paragraaf 4.1 wordt aangelegd, is er een voldoende drooglegging en ontwateringsdiepte. Het risico op wateroverlast is dan gering. Het watersysteem is zo ontworpen dat tot en met een T=100 bui het water niet buiten de oevers treedt. Bovendien is een noodvoorziening aanwezig, zodat bij een bui groter dan T=100 het overtollige water wordt afgevoerd naar de Kleine Barneveldse Beek.

Het ophogen van het plangebied kan wateroverlast veroorzaken voor de woningen aan de zuidzijde van het gebied. Het is van belang hier een voorziening (watergang) voor aan te leggen.

5. INDICATIEVE KOSTENRAMING

Tabel 5.1 geeft de kostenraming voor de inrichting van de waterhuishouding voor de verschillende varianten. De uiteindelijke kosten zijn sterk afhankelijk van de inrichting van het gebied, daarom moet de kostenraming worden bijgesteld als de inrichting van het gebied en de keuze voor een systeem bekend zijn. De kostenraming dient om een vergelijking te kunnen maken.

tabel 5.1. Indicatieve kostenraming

onderdeel	**eenheidsprijs**	**totaal (EUR)**
variant 1: wadi's		
wadi's deel oost	EUR 6,22 per m^2 verhard oppervlak[5]	144.000,00
wadi's deel west	EUR 6,22 per m^2 verhard oppervlak	262.000,00
overstortbuis	EUR 51,50 per m	500,00
verbinding tussen wadi's	EUR 51,50 per m	500,00
molgoten	EUR 145,00 per voorziening	n.v.t. (dimensies onbekend)
kosten totaal		**407.000,00**
variant 2: infiltratieriolering en retentievijver		
infiltratieriolering 500 mm[6]	EUR 680,00 per m	575.000,00
retentievijver	EUR 20,00 per m^3 grondverzet (inrichting en ontgraven)	90.000,00
stuw (2x)	EUR 2.500,00 per stuk	5.000,00
kosten totaal		**670.000,00**
variant 3: voorziening op eigen terrein		
waterpasseerbare verharding (kosten inclusief bestrating, fundering en aanbrengen)	EUR 87,90 per m^2	n.v.t. (dimensies onbekend)
sedumdak/vegetatiedak	Tussen EUR 40,00 en EUR 100,00 per m^2	
krattenberging	EUR 9,00 per m^2 aangesloten oppervlak	
grindkoffers	EUR 5,20 per m^2 aangesloten oppervlak	
kosten totaal		**n.v.t. (dimensies onbekend)**

Alle kosten zijn afkomstig uit de Leidraad riolering [ref. 7.] en gecorrigeerd voor prijspeil (15,1 % prijspeilcorrectie 2007 - 2009), met uitzondering van de kosten voor de stuwen en de retentievijvers.

[5] Op basis van een voorziening van 2 m breed, voorzien van grof grind onder de voorziening en voldoende beschikbare ruimte. Inclusief zand, grind, filterdoek en drain en arbeidskosten.

[6] Inclusief materiaal, grondwerk, verharding en diversen.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

conclusie
Er zijn een aantal knelpunten aanwezig voor de inrichting van de waterhuishouding, die technisch goed kunnen worden opgelost:
- het maaiveld is in de huidige situatie laag, waardoor er een kleine ontwateringsdiepte en drooglegging is. Dit kan worden opgelost door het gebied voldoende op te hogen;
- de ondergrond is slecht doorlatend. Er kan gebruik worden gemaakt van voldoende grote wadi's met een lavakoffer om toch voldoende berging te creëren, of er kan worden gekozen voor (infiltratie)riolering in combinatie met retentievijver. Ook de afvoer (deels) verminderen door berging op eigen terrein is een mogelijkheid.

Er wordt een definitieve keuze voor een watersysteem gemaakt wanneer de inrichting van het gebied is vastgesteld. Een systeem met wadi's is het meest duurzaam, omdat:
- verontreinigingen zichtbaar zijn in de wadi's;
- een vermindering van de afvoercapaciteit goed zichtbaar is in de wadi's.

Een watersysteem met wadi's vraagt echter wel een groot ruimtebeslag. Het watersysteem (wadi's of IT-riool met retentie in oppervlaktewater) kan worden gecombineerd met voorzieningen op eigen terrein, waardoor er minder grote gemeenschappelijke voorzieningen aangelegd hoeven worden. Een belangrijk aandachtspunt bij voorzieningen op eigen terrein is het contractueel vastleggen van het beheer en onderhoud en het instandhouden van de voorzieningen.

Wanneer een combinatie van oppervlaktewater en wadi's wordt aangelegd kan het dakwater rechtstreeks naar het oppervlaktewater worden afgevoerd en het terreinwater naar de wadi's.

Waar voor december 2009 meerdere vergunningen nodig waren voor het wateraspect van de ontwikkelingen, is nu één vergunning nodig: een vergunning in het kader van de waterwet. De proceduretijd is 6 maanden. Informatie over de procedure en de aanvraagformulieren kan worden gevonden via www.waterwet.nl. De vergunning kan worden ingediend bij het waterschap Vallei en Eem.

aanbevelingen
In deze fase van het planproces is het belangrijk met de volgende waterhuishoudkundige aspecten rekening te houden:
- in de ondergrond van het plangebied komen veenlagen voor. Veenlagen kunnen zorgen voor zettingen in het gebied. Daarom is een zettingsberekening noodzakelijk voorafgaand aan het woon- en bouwrijp maken en moet bij het bouwrijpmaken de grond zondig worden voorbelast;
- er is een bepaald ruimtebeslag nodig voor waterbergende voorzieningen, oevers en onderhoudspaden. Het is belangrijk deze ruimte te reserveren in de verschillende plannen;
- er is ophoging nodig om een voldoende ontwateringsdiepte en drooglegging te verkrijgen (totaal ca. 16.700 m^3. Een deel komt vrij uit wegcunetten en watergangen. Op basis van een inschatting van het grondverzet is geen gesloten grondbalans mogelijk, niet alle grond zal in het gebied kunnen worden hergebruikt;
- er wordt gestreefd naar een duurzame inrichting van de waterhuishouding in het gebied. Om dit mogelijk te maken zijn een aantal voorwaarden nodig in de contracten met de ontwikkelaars/gebruikers van het terrein:
  - wijze van onderhoud van voorzieningen op eigen terrein;
  - niet toepassen van uitlogende materialen;
  - hoeveelheid waterberging die op eigen terrein moet worden gerealiseerd en de wijze waarop;
  - het beheer van de voorzieningen;
- om een duurzame waterhuishouding in het gebied te realiseren is het belangrijk dat de toekomstige gebruikers zich bewust zijn van de waterhuishouding (voorlichting, bijvoorbeeld chemische onkruidbestrijding).

- wadi's hebben de voorkeur van de gemeente en waterschap vanwege onder andere de zuiverende functie van de toplaag.

samenvatting
In het waterhuishoudingsplan zijn verschillende alternatieven voor de inrichting van de waterhuishouding uitgewerkt. De voorkeursvolgorde voor het gebied is:
- wadi's;
- infiltratieriolering in combinatie met oppervlaktewater;
- berging op eigen terrein.

Berging op eigen terrein kan ook worden gecombineerd met de eerste twee varianten. Alle systemen voldoen aan de eisen van het waterschap Vallei en Eem [ref. 6.]. Het gebied moet worden opgehoogd om voldoende drooglegging en ontwateringsdiepte te realiseren. Infiltratie is maar beperkt mogelijk, waardoor infiltratievoorzieningen een relatief groot ruimtebeslag vragen.

De waterhuishouding in het plangebied is volgens de procedure van de watertoets doorgesproken met het waterschap Vallei en Eem d.d. 16 maart 2010 (zie bijlage III). Uitgangspunt bij het ontwerp van de waterhuishouding is een duurzaam systeem, waarbij waterneutraal wordt gebouwd. Wanneer er een ontwerp voor de toekomstige inrichting beschikbaar is, zal dit ontwerp opnieuw worden getoetst aan de waterhuishoudkundige aspecten.

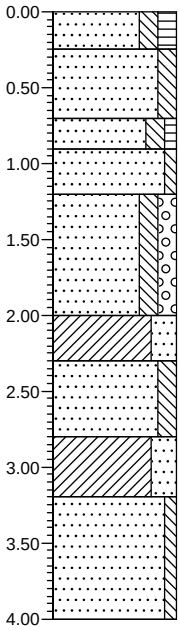
7. REFERENTIES

1. AHN viewer, http://www.ahn.nl/viewer, geraadpleegd 5 januari 2010.
2. Dinoloket, http://www.dinoloket.nl/, geraadpleegd 5 januari 2010.
3. Wateratlas Provincie Gelderland, http://geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas_kaarten/geraadpleegd 5 januari 2010.
4. Startnotitie opstellen waterstructuurplan Thorbeckelaan-Zuid versie 1.0., gemeente Barneveld, 5 november 2009.
5. Waterbeheersplan 2010-2015, waterschap Vallei en Eem, 17 september 2009.
6. Normering en uitgangspunten voor stedelijk gebied, waterschap Vallei en Eem, september 2007.
7. Leidraad riolering, stichting Rioned.
8. Verslag informatieavond evenementenhal 7 mei 2009.

BIJLAGE I Boorprofielen

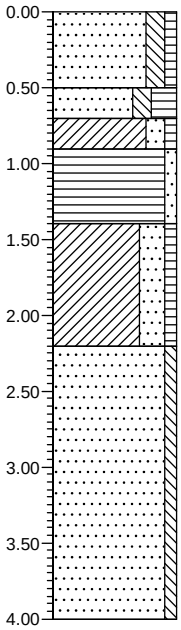
Boorprofielen

1



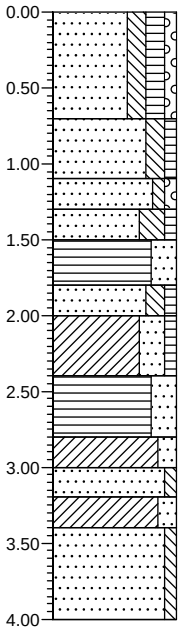
0.00	akker
-0.25	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
-0.70	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin
-0.90	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
-1.20	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin
-2.00	Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, lichtbruin
-2.30	Klei, sterk zandig, bruingrijs
-2.80	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
-3.20	Klei, sterk zandig, bruingrijs
-4.00	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs

2



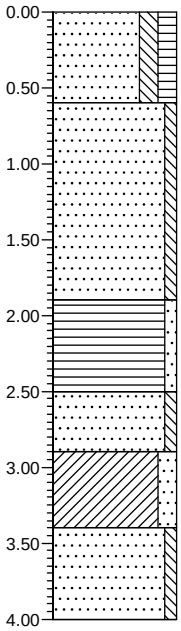
0.00	gras
-0.50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
-0.70	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin
-0.90	Klei, matig zandig, zwak humeus, neutraalbruin
-1.40	Veen, zwak zandig, donkerbruin
-2.20	Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
-4.00	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs

3



0.00	akker
-0.70	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin
-1.10	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
-1.30	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, lichtbruin
-1.50	Zand, uiterst fijn, sterk siltig, zwak humeus, neutraalbruin
-1.80	Veen, sterk zandig, donkerbruin
-2.00	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin
-2.40	Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
-2.80	Veen, sterk zandig, donkerbruin
-3.00	Klei, matig zandig, bruingrijs
-3.20	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs
-3.40	Klei, matig zandig, lichtgrijs
-4.00	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs

4



0.00	akker
-0.60	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
-1.90	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
-2.50	Veen, zwak zandig, donkerbruin
-2.90	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
-3.40	Klei, matig zandig, lichtgrijs
-4.00	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs

Witteveen + Bos

Opdrachtgever:

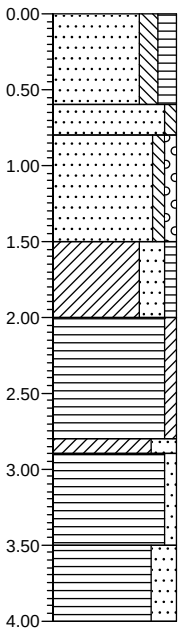
Projectnaam:

Projectcode: BNV72-1

Boormeester: N.J. ten Brinke

Boorprofielen

5



0.00 weiland
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

-0.60
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbruin

-0.80
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, neutraalbruin

-1.50
Klei, sterk zandig, zwak humeus, grijsbruin

-2.00
Veen, zwak kleïig, neutraalbruin

-2.80
-2.90 Klei, sterk zandig, lichtgrijs
Veen, zwak zandig, donkerbruin

-3.50
Veen, sterk zandig, donkerbruin, zandlaagjes klener dan 5cm

-4.00

Witteveen + Bos

Opdrachtgever:
Projectnaam:
Projectcode: BNV72-1
Boormeester: N.J. ten Brinke

BIJLAGE II Bergingsberekeningen

Wadisysteem

Oostelijk deel plangebied

Aangesloten verhard oppervlak	2.32	ha
Berging op straat	1	mm
Wadi-oppervlak (vlakken)	0	m2
Lengte overige wadi's	270	m2
Breedte wadi's (op waterpeil)	5.1	m2
Breedte wadi's (bodembreedte)	2.1	m2
Totaal wadi-oppervlak	1377	m2
Infiltratie wadi's	0.3	m / dag
Infiltratieoppervlak	891	m2
Peilstijging in wadi	0.5	m
Taludhelling wadi's	3	1:x
Berging in wadi's (kolom)	688.5	m3
Berging in wadi's (oevers)	405	m3
Berging wadi's (totaal)	1093.5	m3
Toegestane afvoer T=10	0.94	l/s/ha
Toegestane afvoer T=100	1.34	l/s/ha 0.186528 m3/min

Buien

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m³	Berging op straat m³	Berging in wadi m³	Infiltratie m³	afvoer m³	afvoer l/s/ha
T=10	1	1	4	93	23.2	1093.5	11.1	-1035.0	**0.00**
		2	34	340	23.2	1093.5	22.3	-799.0	**0.00**
T=100	2	1	5	116	23.2	1093.5	11.1	-1011.8	**0.00**
		2	50	1160	23.2	1093.5	22.3	21.0	**1.26**
T=10	3	24	12	278	23.2	1093.5	267.3	-1105.6	**0.00**
		48	68	1578	23.2	1093.5	534.6	-73.7	**0.00**
T=100	4	24	15	348	23.2	1093.5	267.3	-1036.0	**0.00**
		48	93	2158	23.2	1093.5	534.6	506.3	**1.26**

Westelijk deel plangebied

Aangesloten verhard oppervlak	4.21	ha
Berging op straat	1	mm
Wadi-oppervlak (vlakken)	0	m2
Lengte overige wadi's	270	m2
Breedte wadi's (op waterpeil)	11.7	m2
Breedte wadi's (bodembreedte)	8.7	m2
Totaal wadi-oppervlak	3159	m2
Infiltratie wadi's	0.3	m / dag
Infiltratieoppervlak	2673	m2
Peilstijging in wadi	0.5	m
Taludhelling wadi's	3	1:x
Berging in wadi's (kolom)	1579.5	m3
Berging in wadi's (oevers)	405	m3
Berging wadi's (totaal)	1984.5	m3
Toegestane afvoer T=10	0.94	l/s/ha
Toegestane afvoer T=100	1.34	l/s/ha 0.338484 m3/min

Buien

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m³	Berging op straat m³	Berging in wadi m³	Infiltratie m³	afvoer m³	afvoer l/s/ha
T=10	1	1	4	168	42.1	1984.5	33.4	-1891.6	**0.00**
		2	34	1431	42.1	1984.5	66.8	-662.0	**0.00**
T=100	2	1	5	211	42.1	1984.5	33.4	-1849.5	**0.00**
		2	50	2105	42.1	1984.5	66.8	11.6	**0.69**
T=10	3	24	12	505	42.1	1984.5	801.9	-2323.3	**0.00**
		48	68	2863	42.1	1984.5	1603.8	-767.6	**0.00**
T=100	4	24	15	632	42.1	1984.5	801.9	-2197.0	**0.00**
		48	93	3915	42.1	1984.5	1603.8	284.9	**0.71**

Infiltratieriolering

Oostelijk deel plangebied

Aangesloten verhard oppervlak	2.32	ha
Berging op straat	1	mm
Lengte infiltratieriolering	270	m
Straal (halve diameter!)	0.25	m
Dikte drainzand / grindlaag	0.1	m
Berging in stelsel	53.0	m3
Infiltratieoppervlak	189	m
Doorlatendheid	0.3	m/dag
Toegestane afvoer T=10	0.94	l/s/ha
Toegestane afvoer T=100	1.34	l/s/ha

0.186528 m3/min

Buien

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in stelsel m^3	Infiltratie m^3	afvoer naar retentievijver m^3	afvoer l/s/ha	afvoer naar retentievijver m^3	toegestane afvoer m^3	berging in retentie m^3	peilstijging m	benodigd oppevlak m2
T=10	1	1	4	93	23.2	53.0	2.4	14.3	1.71	14.3	7.9	6.40	0.4	16.0
		2	34	340	23.2	53.0	4.7	259.1	15.51	259.1	15.7	243.39	0.4	608.5

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in wadi m^3	Infiltratie m^3	afvoer m^3	afvoer l/s/ha					
T=100	2	1	5	116	23.2	53.0	2.4	37.5	4.48	37.5	11.2	26.26	0.7	37.5
		2	50	1160	23.2	53.0	4.7	1079.1	64.60	1079.1	22.4	1056.70	0.7	1509.6

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in wadi m^3	Infiltratie m^3	afvoer m^3	afvoer l/s/ha					
T=10	3	24	12	278	23.2	53.0	56.7	145.5	0.73	145.5	188.4	-42.91	0.4	0.0
		48	68	1578	23.2	53.0	113.4	1388.0	3.46	1388.0	376.8	1011.17	0.4	2527.9

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in wadi m^3	Infiltratie m^3	afvoer m^3	afvoer l/s/ha					
T=100	4	24	15	348	23.2	53.0	56.7	215.1	1.07	215.1	268.6	-53.49	0.7	0.0
		48	93	2158	23.2	53.0	113.4	1968.0	4.91	1968.0	537.2	1430.81	0.7	2044.0

negatief = bergingsoverschot

2527.9 benodigd oppervlak retentievijver

breedte 9.722791

Westelijk deel plangebied

Aangesloten verhard oppervlak	4.21	ha
Berging op straat	1	mm
Lengte infiltratieriolering	576	m
Straal (halve diameter!)	0.25	m
Dikte drainzand / grindlaag	0.1	m
Berging in stelsel	113.0	m3
Infiltratieoppervlak	403.2	m
Doorlatendheid	0.3	m/dag
Toegestane afvoer T=10	0.94	l/s/ha
Toegestane afvoer T=100	1.34	l/s/ha

0.338484 m3/min

Buien

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in stelsel m^3	Infiltratie m^3	afvoer naar retentievijver m^3	afvoer l/s/ha	afvoer naar retentievijver m^3	toegestane afvoer m^3	berging in retentie m^3	peilstijging m	benodigd oppevlak m2
T=10	1	1	4	168	42.1	113.0	5.0	8.2	0.54	8.2	7.9	0.37	0.4	0.9
		2	34	340	42.1	113.0	10.1	174.8	5.77	174.8	15.7	159.08	0.4	397.7

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in wadi m^3	Infiltratie m^3	afvoer m^3	afvoer l/s/ha					
T=100	2	1	5	116	42.1	113.0	5.0	-44.2	0.00	-44.2	11.2	-55.37	0.7	0.0
		2	50	1160	42.1	113.0	10.1	994.8	32.82	994.8	22.4	972.40	0.7	1389.1

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in wadi m^3	Infiltratie m^3	afvoer m^3	afvoer l/s/ha					
T=10	3	24	12	278	42.1	113.0	121.0	2.3	0.01	2.3	188.4	-186.12	0.4	0.0
		48	68	1578	42.1	113.0	241.9	1180.5	1.62	1180.5	376.8	803.70	0.4	2009.2

		Uur	Neerslag mm	Neerslag m^3	Berging op straat m^3	Berging in wadi m^3	Infiltratie m^3	afvoer m^3	afvoer l/s/ha					
T=100	4	24	15	348	42.1	113.0	121.0	71.9	0.20	71.9	268.6	-196.70	0.7	0.0
		48	93	2158	42.1	113.0	241.9	1760.5	2.42	1760.5	537.2	1223.34	0.7	1747.6

2009.2 benodigd oppervlak retentievijver

breedte 7.441646

BIJLAGE III Verslag overleg waterschap

Witteveen+Bos

verslag

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp	overleg concept rapportage
project	waterstructuurplan Thorbeckelaan-Zuid
verslagnummer	10/02
datum	16 maart 2010
tijd	9.00 uur
plaats	Leusden
projectcode	BNV72-1
referentie	BNV72-1/kolm/005
opgemaakt door	ing. W.M. Fennema
datum opmaak	17 maart 2010
bijlagen	-

aanwezig	gemeente Barneveld	dhr. H. Post
	waterschap Vallei en Eem	dhr. Th. v.d. Veen
	Witteveen+Bos	dhr. J. Klein
		mw. M. Fennema
kopie	waterschap Vallei en Eem	mw. C. Daemen

nummer	**afspraken**
actie door	
datum	

1. AANPASSINGEN EN OPMERKINGEN WATERSTRUCTUURPLAN

- aanvullende tekstuele opmerkingen worden per mail toegezonden. De tekstuele opmerkingen die tijdens het overleg zijn genoemd zijn genoteerd en worden verwerkt;
- de belangrijkste ontwikkeling op het terrein is de aanleg van een evenementenhal;
- er wordt een kaartje opgenomen met maaiveldhoogten (ahn);
- de huidige afwatering in het gebied (snelweg, Thorbeckelaan, tertiaire watergangen) wordt verder uitgewerkt in de rapportage;
- in de uitgangspuntentabel wordt opgenomen dat de uitgangspunten uit de startnotitie in overleg met waterschap zijn opgesteld;
- in de rapportage worden de consequenties van het voorkomen van veen in het gebied verder uitgewerkt (grondonderzoek, funderingen, zettingen);
- de berging in de tertiaire watergangen in het gebied mag worden meegenomen. De geknepen afvoer kan dan in de tertiaire watergang worden gerealiseerd;
- het waterschap geeft de voorkeur aan wadi's. Dit is de meest duurzame oplossing in verband met waterkwaliteit. Watergangen zijn echter ook toegestaan volgens de afkoppelbeslisboom. Als voor een combinatie wordt gekozen gaat bij voorkeur het dakwater naar oppervlaktewater en de terreinen naar de wadi's;
- de aantakking op de rotonde dient ook als ontsluiting voor het gebied ten zuiden van de ontwikkeling. Daar waar de waterpartij / wadi wordt gekruist is een kunstwerk

nodig (kan eventueel gecombineerd met een peilscheiding);
- wanneer er wordt gekozen voor (een combinatie met) voorzieningen op eigen terrein is moet dit contractueel goed worden vastgelegd. Hier wordt meer aandacht aan besteed in de rapportage. Hetzelfde geldt wanneer een deel van de retentievijvers of wadi's bij particulieren in onderhoud zijn. Onderhoud van wadi's en retentievijvers gebeurt bij voorkeur door de gemeente;
- de gemeente hanteert voor wadi's geen onderhoudspad. Een talud van 1:3 is voldoende om te kunnen maaien. Bij watergangen is een onderhoudspad van 5 m in plaats van 4 m nodig;
- de gemeente Barneveld kiest voor lavakoffers in plaats van grindkoffers bij wadi's en voor de aanleg van IT-drains onder de GLG (in combinatie met een regelput), onder andere in verband met de ijzerrijke kwel in Barneveld. De rapportage wordt hiervoor aangepast;
- in de conclusie worden eventuele knelpunten en belemmeringen voor de ontwikkeling van het gebied benoemd;
- het peil in het pand van de Kleine Barneveldse Beek waarop wordt afgevoerd is niet helemaal duidelijk. Het waterschap controleert deze peilen. In de tekst wordt duidelijker uitgewerkt wat de peilen zijn.

2. PROCEDURE EN VERVOLGAFSPRAKEN

Gemeente	- het vervolg van de procedure van het plan is nog niet helemaal duidelijk. Dit wordt door de gemeente nog gecommuniceerd naar het waterschap (wanneer meer bekend is);
Gem./Waterschap	- tekstuele opmerkingen worden in week 11 toegezonden;
Gemeente	- de gemeente levert een principeschets aan van de wadi's zoals die binnen de gemeente Barneveld worden ontworpen;
Waterschap	- het waterschap gaat de peilen van de Barneveldse Beek na;
W+B	- Witteveen+Bos verwerkt de opmerkingen tot een definitieve rapportage.