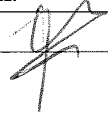


Waterhuishoudingsplan Looweg Bathmen



**Waterhuishoudingsplan Looweg
Bathmen**

referentie	projectcode	status
DV1204-1/kolm/005	DV1204-1	definitief 03
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. J.D. Klein	ir. Th.G.J. Wijjes	23 oktober 2012

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	Ir. J.D. Klein	

INHOUDSOPGAVE		blz.
1. INLEIDING		1
1.1. Achtergrond		1
1.2. Doelstelling		1
1.3. Leeswijzer		1
2. HUIDIGE WATERHUISHOUDKUNDIGE SITUATIE		3
2.1. Inrichting/landgebruik		3
2.2. Bodemopbouw en doorlatendheid		3
2.3. Grondwater		3
2.4. Oppervlaktewater		4
2.5. Riolering en hemelwater		5
3. UITGANGSPUNTEN EN AANNAMEN		9
4. TOEKOMSTIGE SITUATIE		11
4.1. Inleiding		11
4.2. Gedeeltelijke berging op percelen en volledige berging in wadi		11
4.3. Gedeeltelijke berging op percelen en gedeeltelijke berging in wadi met afvoer naar vijver		13
4.4. Volledige berging op percelen		15
4.5. Gedeeltelijk berging op percelen en afvoer naar oppervlaktewater		15
4.6. (Grond)Wateroverlast		16
4.7. Waterkwaliteit		17
5. CONCLUSIES		19
6. REFERENTIES		21
laatste bladzijde		22
BIJLAGEN		aantal blz.
I Gemeten maaiveldhoogte		1
II Boorprofielen en locaties		2
III Bestaande riolering		2
IV Contouren hoogste grondwaterstand		1
V Waterparagraaf		5
VI Meetgegevens peilbuis 40		1

1. INLEIDING

1.1. Achtergrond

Tussen de Looweg in Bathmen en het spoor wil de gemeente Deventer een aantal bedrijfskavels ontwikkelen. In verband met deze voorgenomen ontwikkeling is er behoefte aan een waterhuishoudkundig advies.

Afbeelding 1.1. Locatie te ontwikkelen bedrijfskavels in Bathmen



1.2. Doelstelling

Door de ontwikkeling wijzigt de bestaande waterhuishoudkundige situatie. Dit schept zowel de verplichting om ten minste de kwaliteit van het bestaande systeem in stand te houden, als de mogelijkheid om het watersysteem te verbeteren. In deze rapportage zijn de benodigde maatregelen en kansen uitgewerkt in een waterhuishoudkundig advies.

1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een beschrijving gegeven van de huidige situatie. Vervolgens zijn de uitgangspunten van de gemeente Deventer en waterschap Rijn en IJssel ten aanzien van het Watersysteem gegeven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 gaat in op de toekomstige situatie van het terrein met aandacht voor verschillende opties voor de hemelwaterafvoer, -infiltratie en -berging. Een samenvattende waterparagraaf is opgenomen in bijlage V.

2. HUIDIGE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE

2.1. Inrichting/landgebruik

In de huidige situatie is het in te richten perceel onverhard. Ten noorden van het gebied ligt een spoor, waarlangs een spoorloot loopt. Ten zuiden van het gebied ligt de Looweg, hier ligt een smalle bermsloot.

Het maaiveld loopt globaal af van noord naar zuid. Langs de zuidelijke rand is de maaiveldhoogte ongeveer NAP +8,5 m en langs de noordelijke rand varieert het van NAP +9,7 m in de oostelijke hoek naar NAP 8,7 m in de westelijke hoek [zie bijlage I].

2.2. Bodemopbouw en doorlatendheid

Volgens de bodemkaart van Nederland [ref. 3.] bestaat de bodem ter plaatse van het ontwikkelingsgebied Looweg Bathmen uit veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand. Uit veldonderzoek d.d. 16 juli 2012 door Witteveen+Bos volgt dat de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand (matig tot zwak siltig en over de eerst 30 cm zwak humeus). Dit type bodem is doorgaans redelijk tot goed geschikt voor infiltratie. Ook zien we dat ter plaats van de boringen geen storende leemlagen aanwezig zijn. De boorprofielen en locaties van de boringen zijn weergegeven in [bijlage II] De gemeten doorlatenheden zijn:

- boring 1: 0,40 m/dag;
- boring 2: 0,35 m/dag;
- boring 3: 1,45 m/dag.

De metingen geven een indruk van de doorlatendheid van de bovenste laag van de bodem van circa 0,4 m/dag. Deze doorlatendheid is voldoende om een functionerende infiltratievoorziening te kunnen toepassen. Voor het dimensioneren van het watersysteem zullen we een doorlatendheid van 0,4 m/dag aannemen.

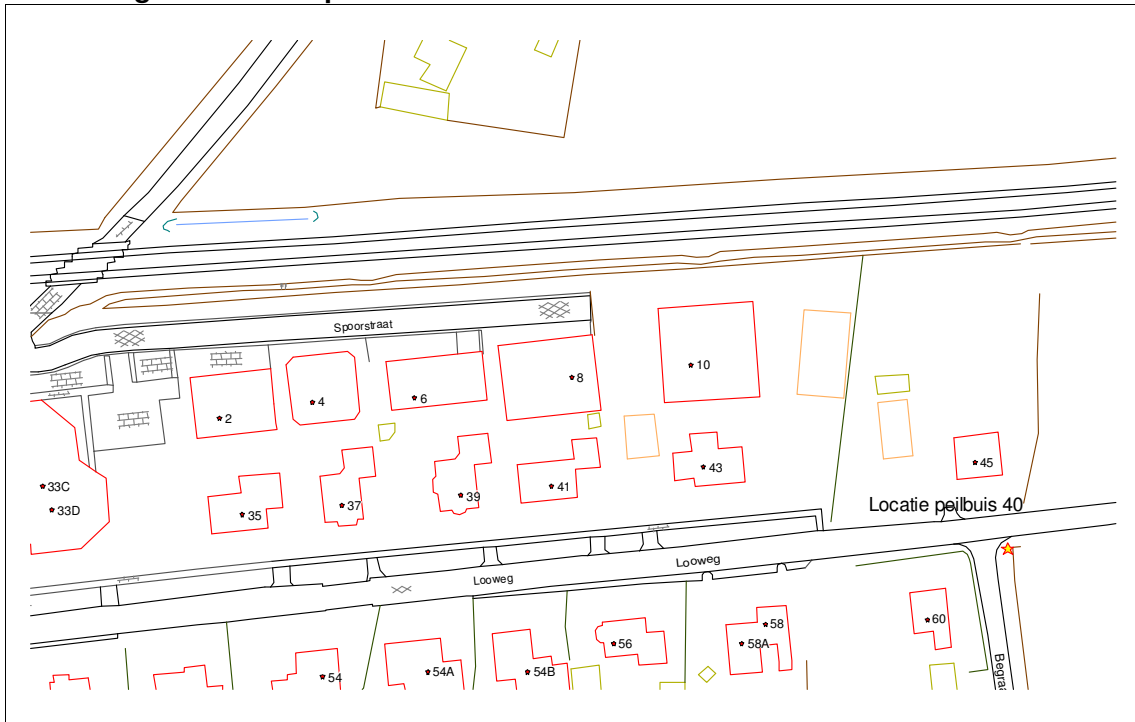
2.3. Grondwater

De gemeente Deventer heeft een grondwatermeetnet. Van dit meetnet ligt put 040 net ten zuidwesten van het te ontwikkelen gebied [zie bijlage IV, Contouren grondwaterstand gemeente Deventer en afbeelding 2.1]. Hier zijn metingen beschikbaar vanaf 2006 tot 2011 [zie bijlage VI]. Op basis van deze gegevens is een redelijk betrouwbare uitspraak te doen over de hoogte van de grondwaterstand. In deze jaren is de hoogst gemeten grondwaterstand NAP 8,28 m. Deze is gemeten eind augustus 2010. Dit was echter een uitzonderlijk natte periode en dit is daarom geen kenmerkende hoge grondwaterstand. Een realistischer waarde voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is rond de NAP 8,00 m. Het maaiveld bij de peilbuis is NAP 8,72 m. Dit geeft een ontwatering van ongeveer 70 cm. Het maaiveld in het ontwikkelingsgebied ligt over het algemeen wat hoger dan NAP 8,72 m. De ontwatering zal hierdoor waarschijnlijk wat groter zijn.

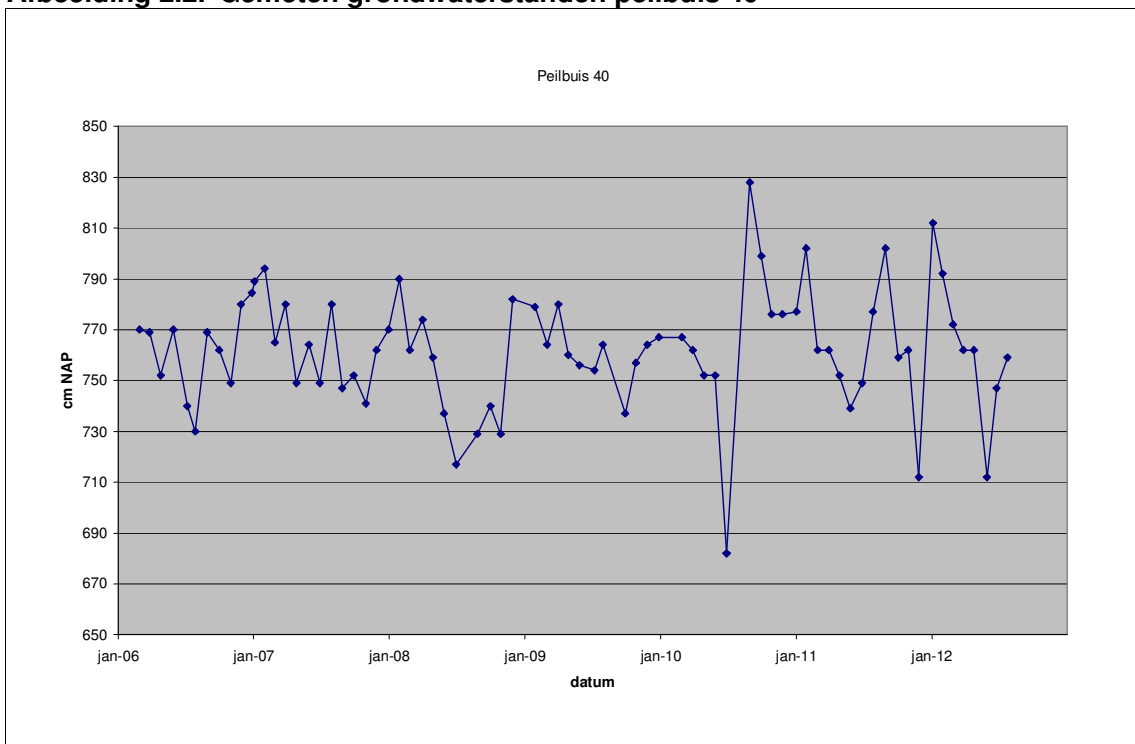
Tabel 2.1. Grondwaterstand

jaar	gemiddeld	hoogst	laagst
2006	761,0	784,5	730,0
2007	765,0	794,0	741,0
2008	752,0	790,0	717,0
2009	762,0	780,0	737,0
2010	766,0	828,0	682,0
2011	764,0	812,0	712,0

Afbeelding 2.1. Locatie peilbuis 40



Afbeelding 2.2. Gemeten grondwaterstanden peilbuis 40



2.4. Oppervlaktewater

Zowel langs het spoor als langs de zuidzijde van de Looweg ligt een berm-sloot. Beide slo-ten hebben geen status in de legger van waterschap Rijn en IJssel. Waterschap Rijn en IJssel beheert wel een grote duiker (rond 800 mm) die de afvoer van de bergingsvijver

(zuid oost van de locatie) mogelijk maakt. In afbeelding 2.3 is de ligging van deze duiker aangegeven. Ten westen van het plan gebied kruist deze duiker het spoor. Op deze duiker mag niet worden gebouwd en moet aan weerszijden 2,5 meter (gemeten vanuit het hart van de duiker) vrij blijven van bebouwing).

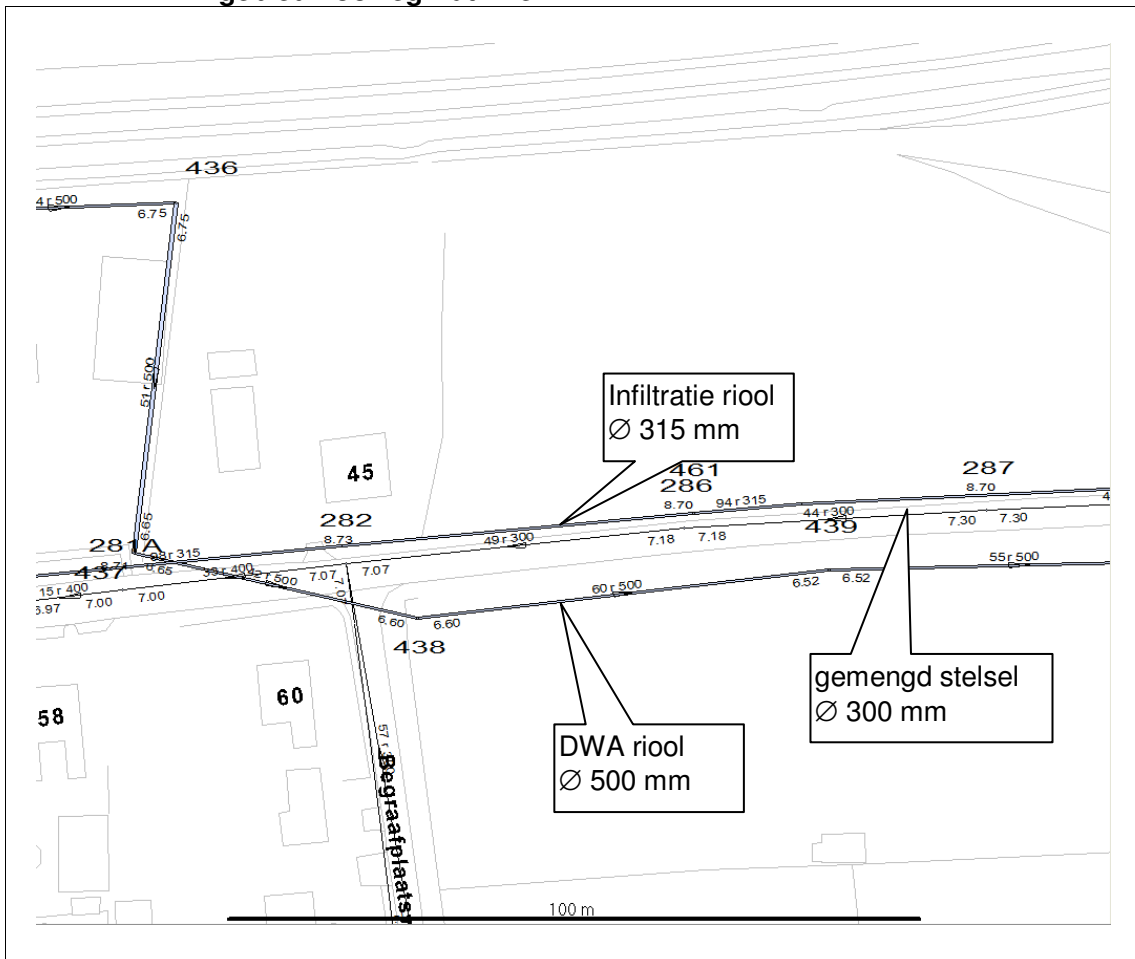
Afbeelding 2.3. Ligging afvoerende duiker bergingsvijver (eigendom waterschap Rijn en IJssel, rond 800 mm)



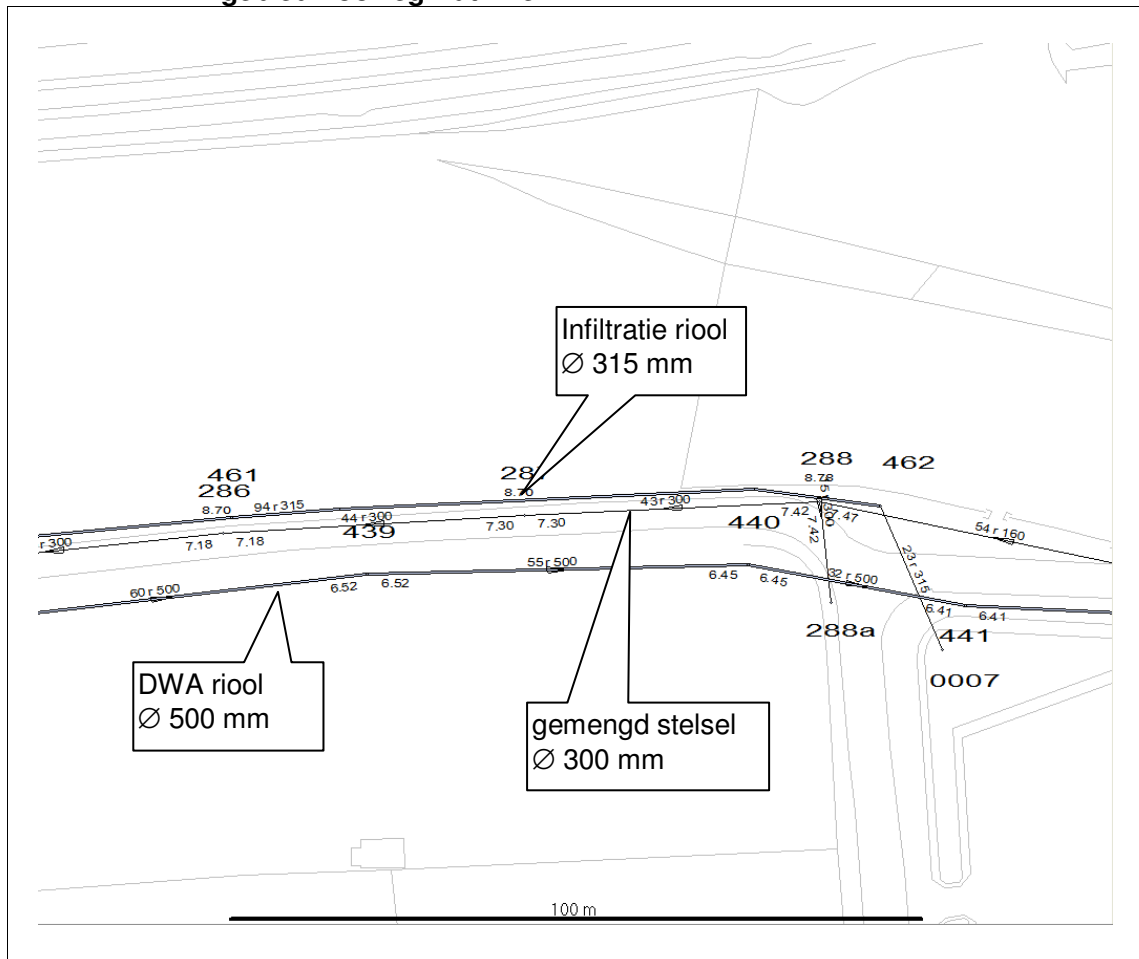
2.5. Riolering en hemelwater

Langs de zuidrand (onder de Looweg) loopt een gemengd stelsel. Hier loopt ook een regenwaterriool [zie bijlage III, afbeelding 2.4 en afbeelding 2.5].

Afbeelding 2.4. Riolerings-tekening gemeente Deventer, westkant ontwikkelingsgebied Loeweg Bathmen



Afbeelding 2.5. Riolerings-tekening gemeente Deventer, oostkant ontwikkelingsgebied Looweg Bathmen



Tabel 2.2. Verhard- en onverhard oppervlak bestaande situatie

type	oppervlak [m ²]	oppervlak [-]
groen	6.100	100 %

3. UITGANGSPUNTEN EN AANNAMEN

Voor de ontwikkeling van een gebied hebben de gemeente en het waterschap verschillende uitgangspunten geformuleerd welke voortvloeien uit het beleid ten aanzien van de waterhuishouding.

De volgende uitgangspunten gelden voor de toekomstige waterhuishouding van bedrijventerrein Looweg. De uitgangspunten zijn gebaseerd op telefonisch overleg met Benjan Weener van het waterschap en de nota's 'Duurzaam en veilig water in de stad' en 'Handreiking Watertoetsprocedure' van waterschap Rijn en IJssel, het GRP en de stedenbouwkundige opzet Woon-werkkavels Looweg Bathmen van de gemeente Deventer [respectievelijk ref. 1., 2., 3. en 5.]:

- 100 % afkoppelen of niet aansluiten van nieuw verhard oppervlak;
- 50 % van het in te richten terrein wordt dakoppervlak;
- 25 % van het in te richten terrein wordt verhard terrein;
- het totale oppervlak van de ontwikkeling is 6.100 m²;
- bij nieuwe ontwikkeling wordt 10 mm waterberging op eigen terrein aangelegd (conform GRP gemeente Deventer);
- bij uitbreiding moet minimaal 10 mm in infiltratievoorziening, maar liever 20 mm statische berging in infiltratievoorziening (waterschap Rijn en IJssel);
- watersysteem wordt gecontroleerd op T=10 en T=100 met een buiduur van 48 uur;
- bij T=10 dient 40 mm geborgen te kunnen worden in bergings- en infiltratievoorzieningen (waterschap Rijn en IJssel);
- bij T=100 dient 74 mm tot aan het maaiveld geborgen te kunnen worden (waterschap Rijn en IJssel);
- bij benodigde berging is rekening gehouden met 10 % klimaattoeslag;
- bij nieuwe woningen of bedrijven waarvan het perceel aan oppervlaktewater grenst, moet schoon verhard oppervlak van bijvoorbeeld de daken zoveel mogelijk rechtstreeks afvoeren naar dit oppervlaktewater. Perceelseigenaren moeten de gemeente op de hoogte stellen van de voorgenomen lozingssituatie. De lozingpunten mogen het beheer en het onderhoud van watergangen niet belemmeren. Het aantal lozingpunten moet zo klein mogelijk zijn;
- de maximaal toegestane ledigingstijd van de infiltratievoorzieningen is 24 uur;
- voor de inrichting van de openbare ruimte is het Programma van Eisen Openbare Ruimte van de gemeente Deventer van toepassing;
- het heeft de voorkeur om afstromend hemelwater zichtbaar (bovengronds) te verwerken.

De volgende aannamen zijn gedaan:

- water dat op onverhard gebied valt kan volledig infiltreren;
- bij T=10 is 40 cm peilstijging in open water toegestaan;
- bij T=100 is 100 cm peilstijging (tot maaiveld) in open water toegestaan.

4. TOEKOMSTIGE SITUATIE

Dit hoofdstuk gaat in op de toekomstige waterhuishoudkundige situatie. Aan de orde komen de hemelwaterafvoer, waterberging, grondwater en tenslotte de waterkwaliteit.

4.1. Inleiding

In de nieuwe situatie neemt het verhard oppervlak toe. Dit betekent dat in de toekomstige situatie minder neerslag in de bodem kan infiltreren. Hierdoor zal er sprake zal zijn van versnelde afvoer. Om deze versnelde afvoer goed op te vangen worden 4 opties bekeken, die in de volgende vier paragrafen behandeld. De verschillende opties zijn:

1. gedeeltelijke berging op percelen en volledige berging van het overige water in een wadi;
2. gedeeltelijke berging op percelen en gedeeltelijke berging in een wadi met afvoer naar het oppervlaktewater;
3. volledige berging op percelen;
4. gedeeltelijke berging op percelen en afvoer van het overige water naar het oppervlaktewater.

In tabel 4. is het oppervlak van de ontwikkeling bij de Looweg gegeven. Deze waarden zijn geschat op basis van de nota Woon-werkkavels Looweg Bathmen Stedenbouwkundige opzet [ref. 5.]. Daarnaast zijn de minimale berging voor de infiltratievoorziening en de benodigde berging voor T=10 en T=100 gegeven. Bij deze berekening is uitgegaan van de randvoorwaarden van het waterschap verminderd met 10 mm berging op eigen terrein.

Tabel 4.1. Afstromend verhard oppervlak per onderdeel watersysteem en benodigde compensatie

onderdeel watersysteem	afstromend verhard oppervlak [afgerond; m ²]	Minimale berging in infiltratievoorziening eigen terrein [m ³]	benodigde compensatie voor T=10+10 % [m ³]	benodigde compensatie voor T=100+10 % [m ³]
totaal oppervlak inrichting	6.100	–	–	–
dakoppervlak (50 %)	3,050	–	–	–
wegoppervlak (25 %)	1.525	–	–	–
te compenseren verhard totaal	4.575	46 (10 mm)	137 (40-10=30 mm)	293 (74-10=64 mm)

4.2. Gedeeltelijke berging op percelen en volledige berging in wadi

In afbeelding 4.1 is een mogelijke dwarsdoorsnede van de wadi gegeven. In deze paragraaf wordt beschreven welke afmetingen de wadi moet krijgen als deze al het te bergen hemelwater wil kunnen verwerken.

Conform het beleid van de gemeente wordt 10 mm berging op eigen terrein aangelegd. De overige benodigde berging wordt in een wadi gerealiseerd.

De maximale aanvoer is 293 m³. In twee dagen kan ongeveer 152 m³ infiltreren. Bij deze berekening is de bodem van de wadi niet meegenomen, doordat de kans redelijk groot is dat deze dicht slijbt. De wadi moet dus een inhoud krijgen van 141 m³.

De benodigde afmetingen van insteek tot insteek zijn dan (berging met deze afmetingen 165 m³):

- lengte 80 m;
- bodembreedte 0,5 m;
- diepte 0,75 m;
- talud 1:3.

Een variant voor deze afmetingen is uitgewerkt door de gemeente. Deze variant is opgenomen in afbeelding 4.1. De berging in deze variant is maximaal 145 m³ en voldoet daarmee. De bomen in dit profiel komen alleen bij zeer zware buien in het water te staan (herhalingstijd van de bui: meer dan 10 jaar).

In de infiltratievoorziening zal een knijpconstructie aangebracht moeten worden. Deze moet zo worden ontworpen dat buien tot T=10+10 % vertraagd worden afgevoerd naar de bergingsvijver in de hoek van de Sportlaan en de Looweg. De maximale toegestane afvoer is voor dit gebied 0,7 l/s/ha. Dit moet gerekend worden over het bruto oppervlak, daarmee wordt de toegestane afvoer 37 m³/dag (0,4 l/s).

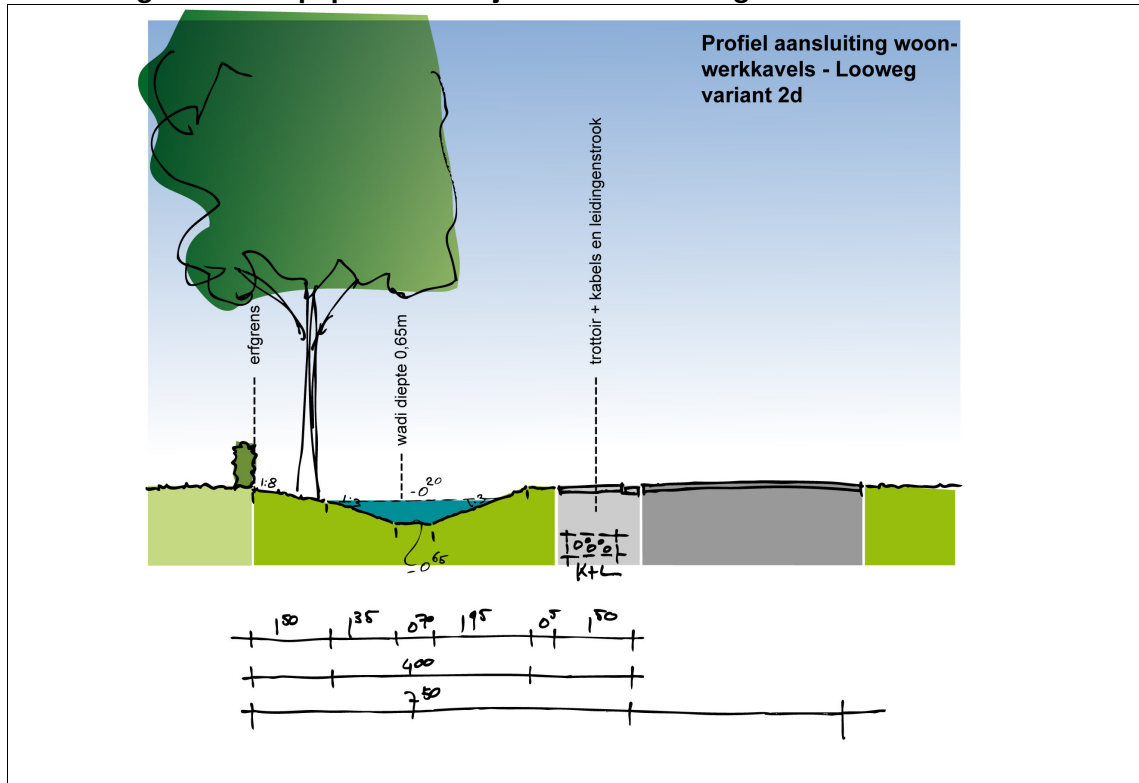
Bovenstaande gegevens zijn samengevat in tabel 4.2.

De wadi zal kunnen afvoeren richting de bergingsvijver in de oksel van de Looweg en de Sportlaan.

De ledigingstijd van deze wadi is ongeveer 35 uur. Dit is meer dan de 24 uur die is voorgeschreven door waterschap Rijn en IJssel. De ledigingstijd wordt verkort door het toepassen van grondverbetering rond de wadi, een k-waarde van 0,7 m/dag is voldoende.

Voor de koppeling met de bergingsvijver kan het infiltratieriool van de gemeente worden gebruikt. Deze lost op de bergingsvijver. Een alternatief is afvoer op de duiker van het waterschap. Beide leidingen zijn ruim genoeg om de benodigde afvoer van het inrichtingsterrein naar de bergingsvijver (landelijke afvoer van 37 m³/dag) te verwerken. Alleen als bij de bestaande duikers al een knelpunt bekend is, zal deze ontwikkeling een reden kunnen zijn om de bestaande duiker te vergroten. De duiker van het waterschap (rond 800 mm) voldoet ruimschoots en hier zal wadi dus in elk geval op kunnen worden aangesloten.

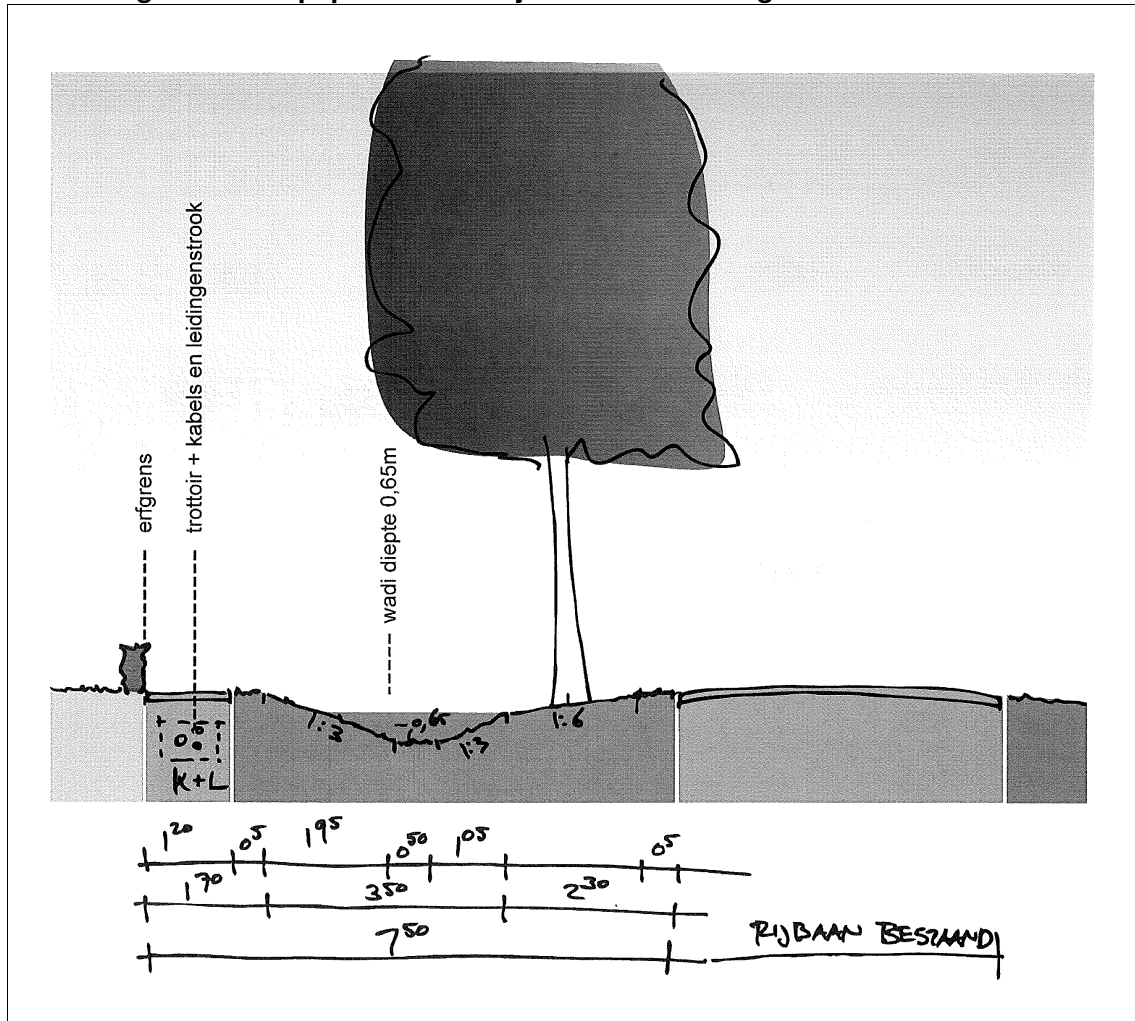
Afbeelding 4.1. Principeprofiel bedrijventerrein Looweg



4.3. Gedeeltelijke berging op percelen en gedeeltelijke berging in wadi met afvoer naar vijver

Bij de tweede optie wordt eveneens 10 mm berging op eigen terrein aangelegd en wordt daarnaast uitgegaan van de wadi met een profiel volgens afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.2. Principeprofiel 2 bedrijventerrein Looweg



De resultaten van de bergingsberekening zijn opgenomen in tabel 4.2.

In het flauwe talud (1:6) zullen bomen staan. Het is van belang dat de boomwortels niet te vaak volledige onder water komt te staan, daarom wordt bij een $T=10+10\%$ geborgen tot een diepte van 35 cm water. Dit is tot de grens waar het 1:3 talud over gaat in het 1:6 talud. Het overtollige water zal worden afgevoerd naar de bergingsvijver. De inhoud van de wadi is dan 44 m^3 en in twee dagen wordt ongeveer 71 m^3 geïnfiltreerd. Dat is in totaal 115 m^3 . Voor de $T=10+10\%$ situatie zal dus 22 m^3 ($137 - 115 = 22$) afgevoerd moeten worden naar de bergingsvijver. Met een toelaatbare peilstijging van 40 cm, betekent dit dat de bergingsvijver moet worden uitgebreid met 55 m^2 ($22 / 0,4$). De bergingsvijver heeft nu een oppervlak van ongeveer 570 m^2 , de bergingsvijver zal dus ongeveer 10 % in omvang toe moeten nemen.

Bij $T=100+10\%$ mag het water in de bergingsvijver waar op wordt geloosd stijgen tot aan het wegdek. Omdat de wadi en de bergingsvijver door een duiker (of IT-riool) met elkaar verbonden zullen zijn, zal het water in de wadi mee kunnen stijgen en de wadi levert dan dus extra berging. De maximale berging die van de wadi net onder het wegdek is 138 m^3 . Bij deze afmetingen kan daarnaast ongeveer 160 m^3 in twee dagen infiltreren. In totaal kan deze wadi dus maximaal 298 m^3 ($138 + 160 = 298$) verwerken in 2 dagen.

Dat is net iets meer dan de belasting van het toekomstige bedrijventerrein bij een $T=100+10\%$ [zie tabel 4..2]. Voor de $T=100+10\%$ situatie hoeft de bergingsvijver dus niet te worden uitgebreid.

De ledigingstijd van de wadi bij $T=10+10\%$ is 15 uur. Dat voldoet aan het uitgangspunt van het waterschap van een ledigingstijd van 1 dag. Voor de gebeurtenis met herhalingstijd $T=100+10\%$ zou de ledigingstijd 28 uur zijn als de wadi alleen zou infiltreren. Dat is net iets meer dan het waterschap toe staat. Maar in de praktijk zal de waterstand in de bergingsvijver dalen en dan zal de wadi een deel van het overtollige water afvoeren naar de bergingsvijver. In de praktijk zal de ledigingstijd van de wadi dus (veel) lager liggen dan 28 uur.

Voor de koppeling met de bergingsvijver kan mogelijk de bestaande duiker (rond 800 mm) van het waterschap worden gebruikt. Een andere optie is om een koppeling te maken met het infiltratie riool van de gemeente. Deze loost op de bergingsvijver. Zowel de duiker als het infiltratieriool zijn ruim genoeg om de benodigde afvoer van het inrichtingsterrein naar de bergingsvijver (landelijke afvoer van $37\text{ m}^3/\text{dag}$) te verwerken. Bij grote neerslaggebeurtenissen zal het bestaande IT-riool van de gemeente echter aan de krappe kant zijn. Daarom zal het IT-riool vergroot moeten worden tot rond 500 mm als de wadi hierop wordt aangesloten. De duiker van het waterschap (rond 800 mm) voldoet ruimschoots en hier zal wadi dus in elk geval op kunnen worden aangesloten.

4.4. Volledige berging op percelen

In deze optie wordt geen wadi aangelegd, maar zal de volledige bui op de percelen zelf geborgen moeten worden. Dit betekent dus dat voor $T=100+10\%$ er 74 mm op eigen terrein geborgen moet worden (339 m^3). Deze optie is moeilijk inpasbaar.

4.5. Gedeeltelijk berging op percelen en afvoer naar oppervlaktewater

In deze optie wordt weer 10 mm op eigen terrein geborgen. Het overige water wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. Voor de hand ligt om door een duiker te lozen op de bestaande bergingsvijver ten zuidoosten van het gebied.

Als voor deze optie gekozen wordt in het inrichtingsgebied zelf geen compenserende berging aangelegd (met uitzondering van 10 mm berging op eigen terrein). Uiteraard moet wel voorkomen worden dat door de ontwikkeling de robuustheid van het watersysteem ter plaatse of elders afneemt. Bij de bergingsvijver zal daarom extra berging gerealiseerd moeten worden van 137 m^3 voor een $T=10$ situatie en 293 m^3 voor een $T=100$ situatie. Met een toelaatbare peilstijging van 0,4 m is de $T=10$ situatie bepalend voor het benodigde oppervlak, geeft dit een extra oppervlak van 343 m^2 .

De afvoer uit het gebied richting de duiker kan oppervlakkig plaats vinden via de opritten van de kavels. De opritten kunnen daarvoor hol worden aangelegd zodat het water transport zichtbaar via de weg afstroomt. De opritten moeten dan zo aangelegd worden dat de afstroming richting de Looweg is. Op het laagste punt kan dan de aansluiting op de duiker of verzamelleiding worden gerealiseerd met een lijngoot. Als voor deze optie gekozen wordt, dan moet deze inrichting als uitgangspunt worden meegegeven aan de kopers.

Omdat in dit geval in het gebied zelf alleen beperkt berging aanwezig is, zal de duiker niet alleen gecontroleerd moeten worden op de langdurige belasting (2 dagen), maar ook op de kortdurende belasting (1 uur). De kortdurende belasting is gebaseerd op bui S08 uit de leidraad riolering, deze heeft een inhoud van 19,8 mm en valt in 1 uur.

Op het verharde oppervlak wordt ongeveer 2 mm geborgen. In de worst case benadering is er van uitgegaan dat de bergingsvoorzieningen door een eerdere bui al gevuld zijn. Hiermee is de belasting op de hemelwaterafvoer 22,6 l/s. Een leiding met een binnendiameter van 315 mm is precies voldoende om dit af te kunnen voeren. Het bestaande IT-riool van de gemeente heeft ook diameter van 315 mm maar zal ook ander water moeten afvoeren. Daarom zal een nieuwe duiker aangelegd moeten worden of zal de bestaande duiker vergroot moeten worden tot een diameter van 500 mm.

Een andere optie is dat aangesloten wordt op de grotere duiker van het waterschap. Dit zal met het waterschap besproken moeten worden. Het is dan wenselijk het afstromende water aan de noordzijde te verzamelen en op één locatie onder de Looweg een verbinding met de duiker te maken.

Tabel 4.2. Samenvatting verschillende hemelwater opties (2 dagen)

variant	berging eigen terrein [m ³]	berging wadi [m ³]	infiltratie wadi [m ³]	berging opp. water T=10+10 % [m ³]	berging opp. water T=100+10 % [m ³]	benodigd water oppervlak [m ²]
wadi volgens principe 1	46	145 tot 165	152	-	-	-
wadi volgens principe 2	46	43	71	23	179	179
eigenterrein	339	-	-	-	-	-
oppervlaktewater	46	-	-	137	293	343

Aanleg van een wadi volgens principe 1 heeft de voorkeur van de gemeente daarbij wordt uitgegaan van het profiel zoals weergegeven in afbeelding 4.1 en afwatering van de wadi op het nabijgelegen infiltratieriool.

4.6. (Grond)Wateroverlast

Teneinde droge voeten te hebben en te houden dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringdiepten en droogleggingeisen. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringdieptes zijn:

(de gemiddeld hoogste grondwaterstand ter plekke is hierbij maatgevend)

- woningen met kruipruimte 0,70 m-mv;
- woningen zonder kruipruimte 0,30 m-mv;
(vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- tuinen en openbare groenvoorzieningen 0,50 m-mv;
- primaire wegen 0,90 - 1,10 m-mv;
- secundaire wegen en woonstraten 0,70 m-mv.

En voor de drooglegging (oppervlaktewaterpeil t.o.v. maaiveld):

- drooglegging bij normaal waterpeil 1,00 - 1,20 m.

Ondergrondse voorzieningen zoals kelders en parkeervoorzieningen dienen als waterdichte constructie te worden uitgevoerd.

Op basis van het gemeentelijk meetnet, kunnen we een voorzichtige inschatting maken van de bestaande ontwatering in het te ontwikkelen gebied. Ten opzichte van de maximale grondwaterstand zal dit liggen rond de 80 cm. Als we dit vergelijken met normen voor ontwateringdiepte, dan blijkt dat de woningen met kruipruimte en de secundaire wegen dicht bij deze drooglegging in de buurt komen (primaire wegen zijn hier niet aanwezig). Daarom zal worden opgehoogd tot NAP 9,00 m. Dit geeft een ontwatering van ongeveer 1,00 m ten opzichte van de geschatte GHG. Bovendien is dit ongeveer 25 cm hoger dan de Looweg en zo kan worden voorkomen dat afstromend water van de Looweg het te ontwikkelen gebied belast.

Een laatste optie is om kruipruimteloos te bouwen en het terrein niet op te hogen. In dat geval is oppervlakkige afvoer richting de Looweg niet mogelijk.

4.7. Waterkwaliteit

Om verspreiding van vervuilende stoffen in oppervlaktewater of de bodem te voorkomen moeten zo min mogelijk uitlogbare materialen en metalen zoals koper, lood en zink worden gebruikt.

Bij bedrijfsactiviteiten bestaat het risico op verontreiniging van het afstromende water. Om een controleerbaar systeem te krijgen heeft het de voorkeur wanneer de afstroming van hemelwater op de kavels oppervlakkig plaats vindt.

5. CONCLUSIES

Aan de Looweg te Bathmen worden bedrijfskavels ontwikkeld. Voorde waterberging en de afwatering wordt gebruik gemaakt van berging op eigen terrein en de aanleg van een wadi langs de Looweg.

De berging op eigen terrein krijgt een inhoud van 10 mm gerekend over het aangesloten verhard oppervlak. De wadi krijgt het profiel zoals opgenomen in afbeelding 4.1. Voor de afwatering van de wadi wordt een verbinding met het nabijgelegen infiltratieriool van de gemeente gemaakt.

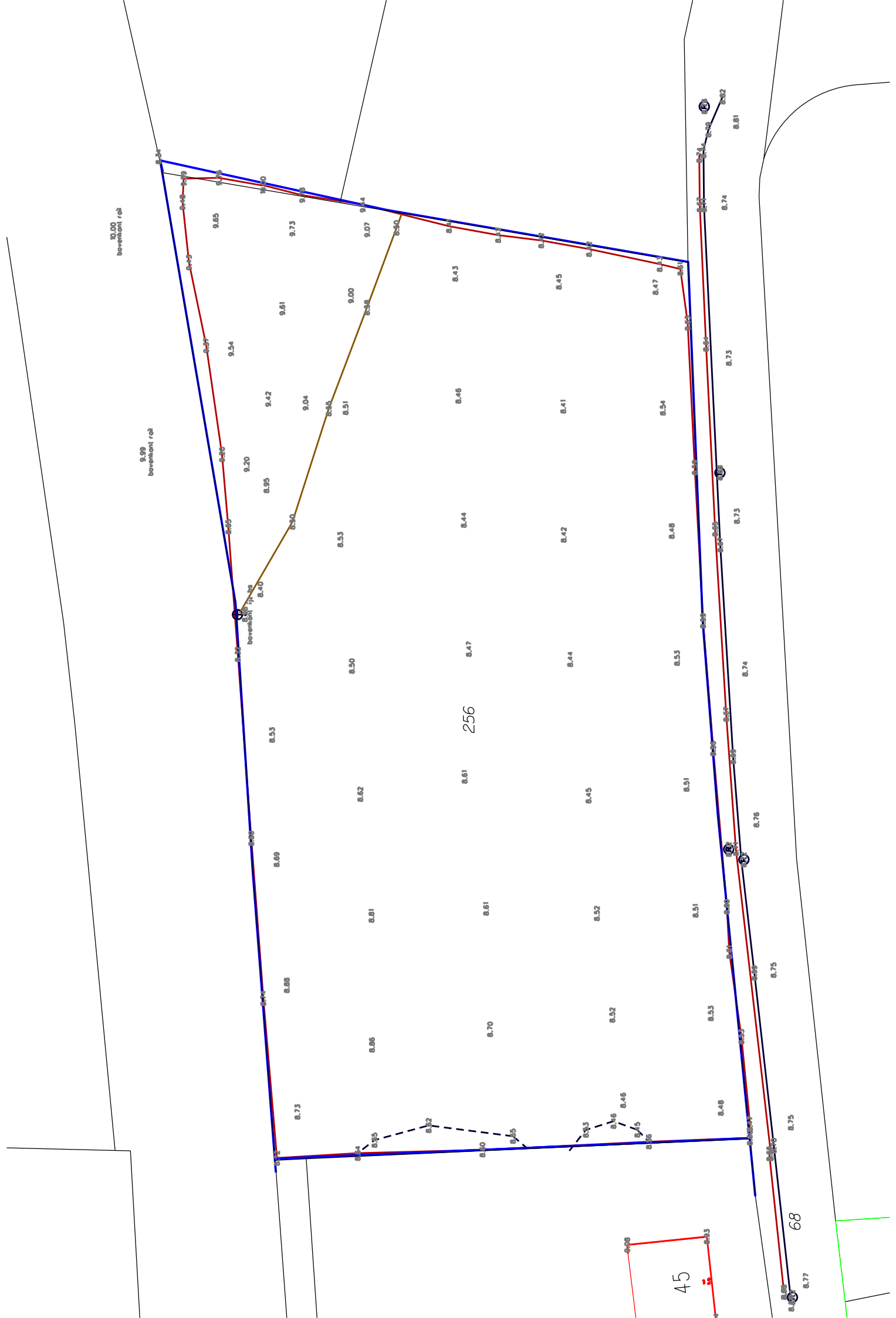
Bij bedrijfsactiviteiten bestaat het risico op verontreiniging van het afstromende water. Om een controleerbaar systeem te krijgen heeft het de voorkeur wanneer de afstroming van hemelwater op de kavels oppervlakkig plaats vindt.

Voor de kavels wordt uitgegaan van een aanleghoogte van NAP +9,0 m. Bij deze hoogte is geen drainage voor de aanleg van grondwaterstanden nodig. Bij deze aanleghoogte liggen de kavels hoger dan de Looweg zodat oppervlakkige afvoer mogelijk is.

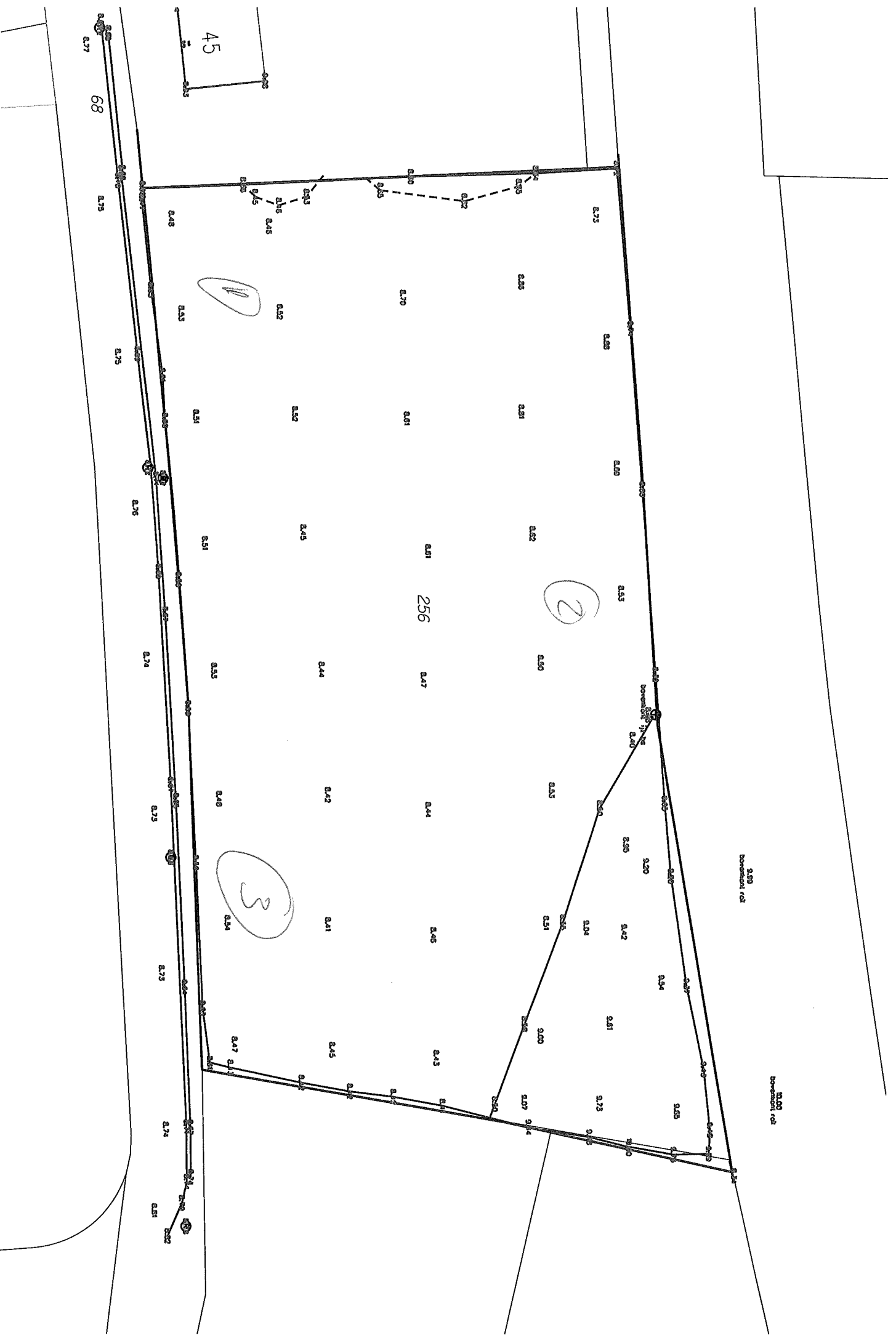
6. REFERENTIES

1. waterschap Rijn en IJssel (2012), Handreiking Watertoetsprocedure en standaard waterparagraaf voor Bestemmingsplannen;
2. waterschap Rijn en IJssel (2012), Duurzaam en veilig water in de stad, Normen en uitgangspunten voor wateraspecten bij stedelijke ontwikkelingen;
3. www.bodemdata.nl, geraadpleegd 27 augustus 2012;
4. gemeente Deventer (2009), Gemeentelijk Rioleringsplan 2010-2015;
5. gemeente Deventer (2012), Woon-werkkavels Looweg Bathmen Stedenbouwkundige opzet, 14 juni 2012;
6. STOWA (2004), Nieuwe neerslagstatistiek voor waterbeheerders.

BIJLAGE I GEMETEN MAAVELDHOOGTE

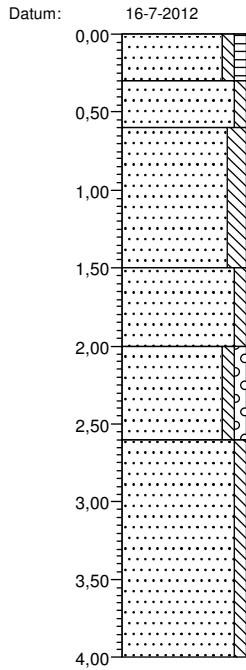


BIJLAGE II BOORPROFIELEN EN LOCATIES

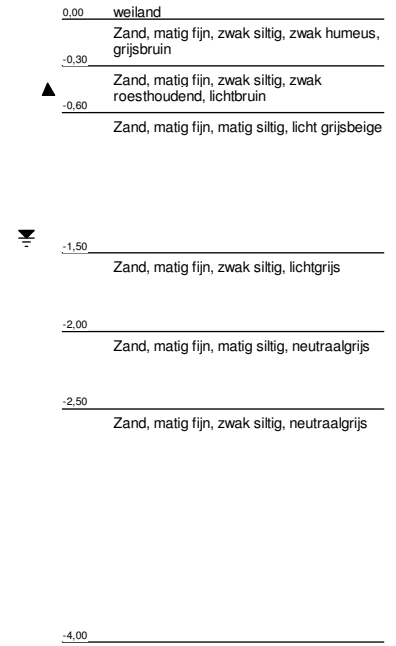
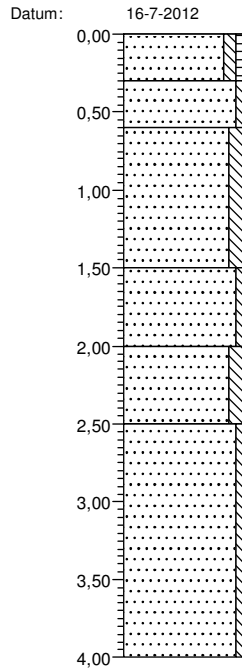


Boorprofielen

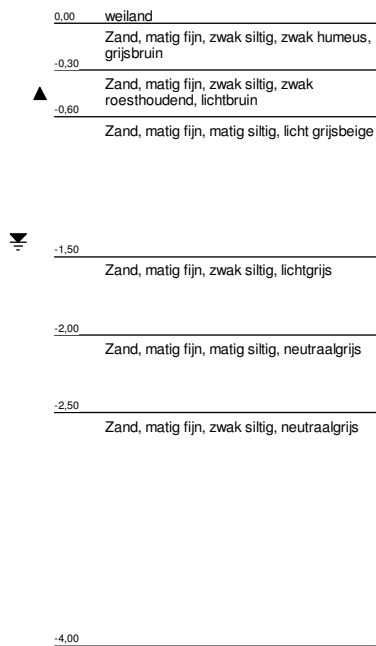
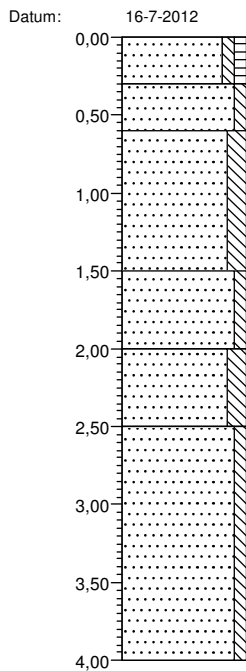
1



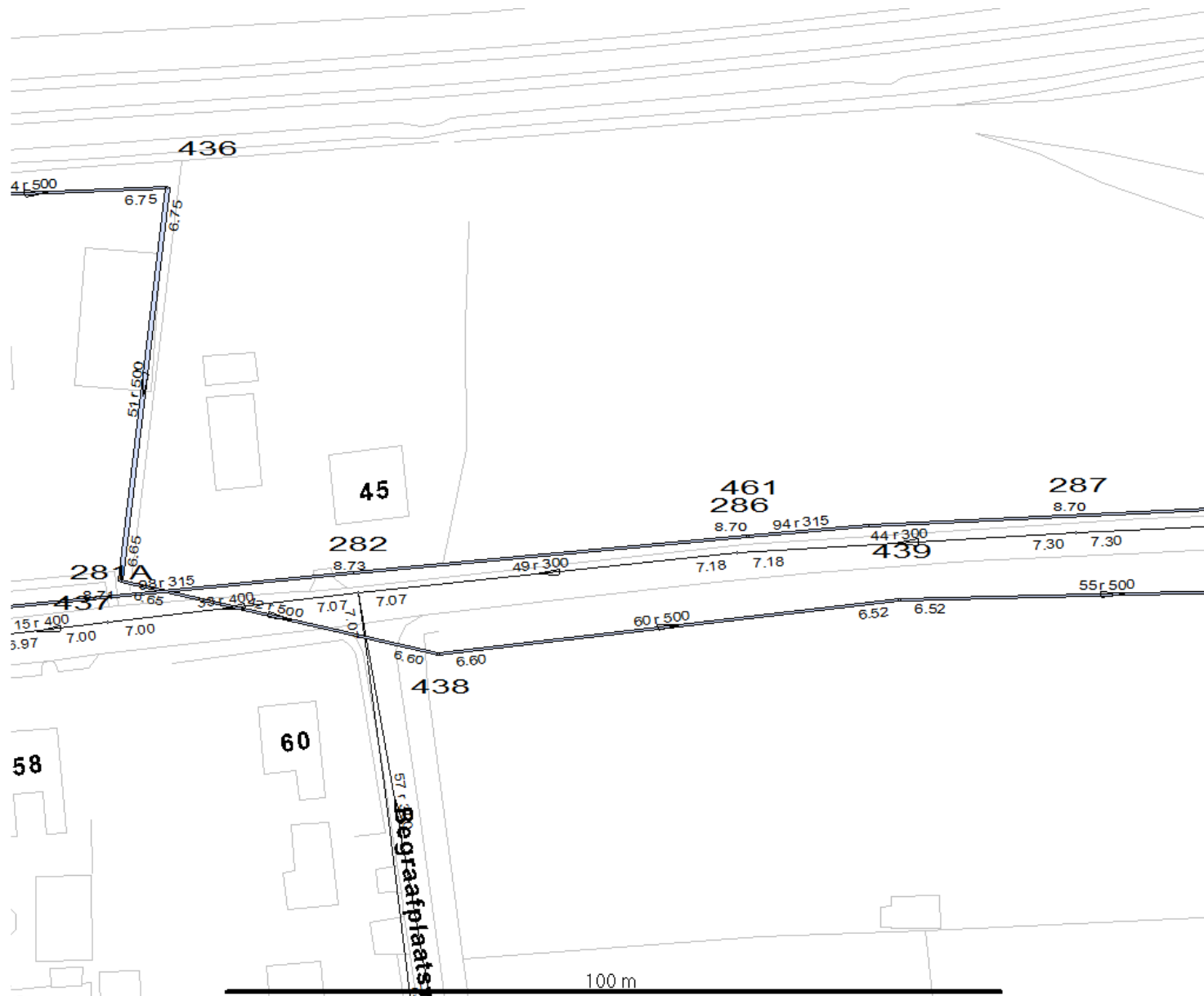
2

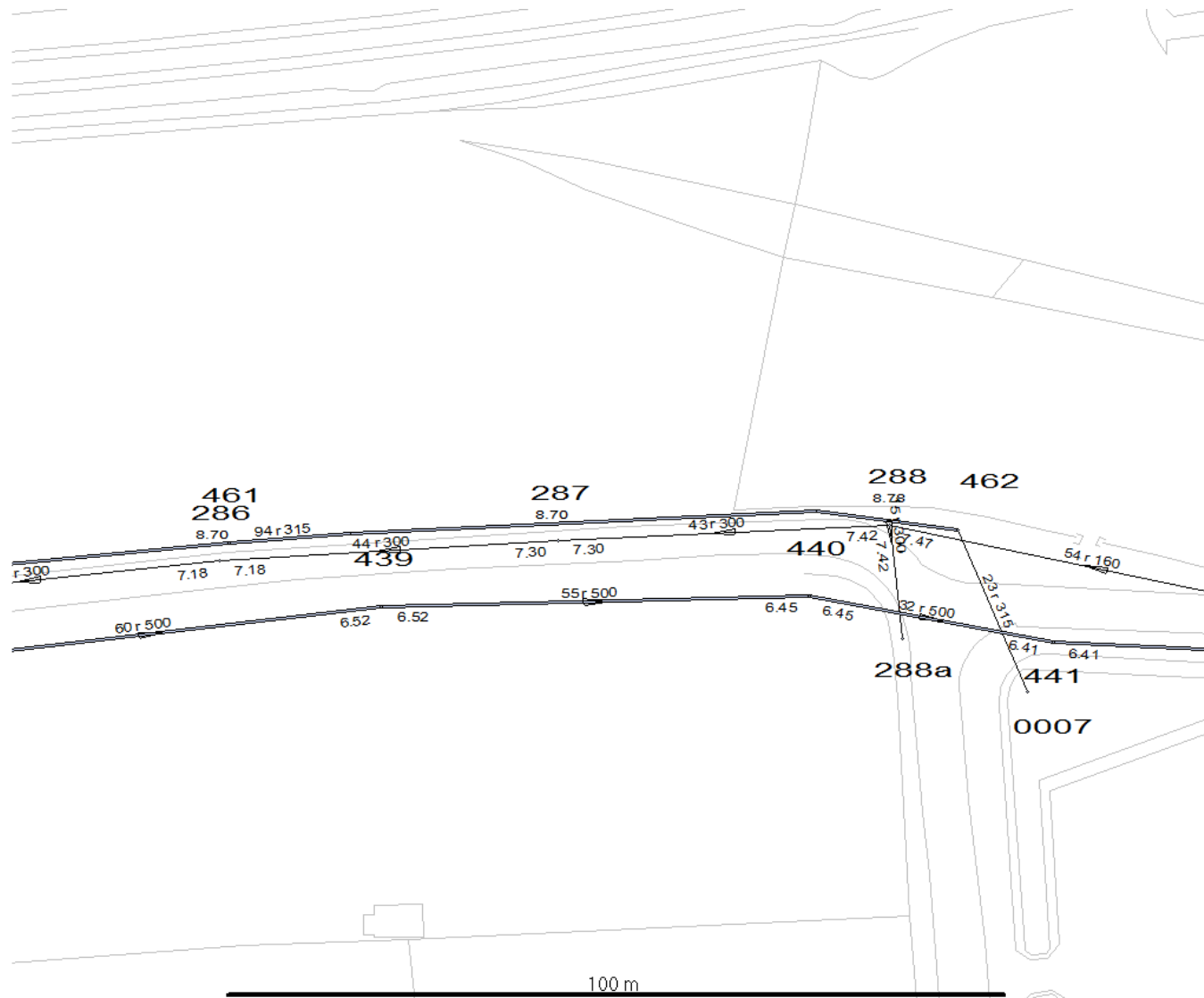


3

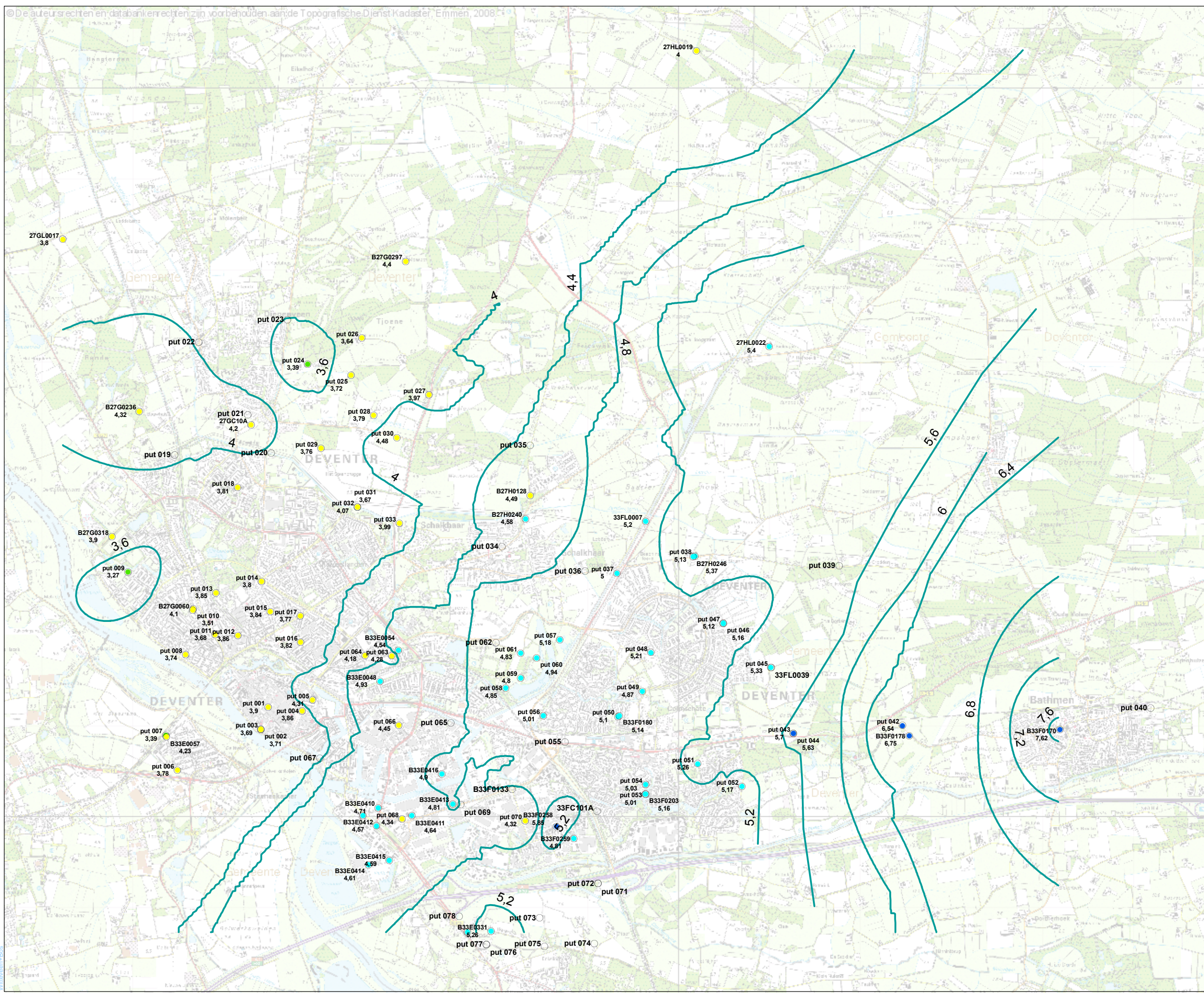


BIJLAGE III BESTAANDE RIOLERING





BIJLAGE IV CONTOUREN HOOGSTE GRONDWATERSTAND



Legenda

Maximale grondwaterstand [m+NAP]

- onvoldoende data
- < 3,50 m+NAP
- 3,51 - 4,50 m+NAP
- 4,51 - 5,50 m+NAP
- 5,51 - 7,80 m+NAP
- contour m+NAP (geïnterpoleerd)

Maximale grondwaterstand [m-mv]

schaal: 0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2 km
 projectcode: DV371-54
 definitie: 26-03-2009
 getekend: L. Veth
 gecontroleerd: J. Klein
 goedgekeurd: L. van der Werf

BIJLAGE V WATERPARAGRAAF

V.1. Inleiding

Sinds 1 november 2003 is de watertoets wettelijk verplicht voor plannen in het kader van de Wet ruimtelijke ordening. Ruimtelijke plannen en besluiten kunnen gevolgen hebben op de waterhuishouding. Voorbeelden hiervan zijn een achteruitgaande waterkwaliteit, verdroging van natuurgebieden, etc. De watertoets heeft als doel deze negatieve effecten te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten. Bij de watertoets gaat het om het van meet af aan meenemen van water bij ruimtelijke plannen en besluiten. In deze paragraaf wordt hierop nader ingegaan.

Het bureau Witteveen+Bos heeft voor het plan onderzoek gedaan naar de waterhuishouding. In het rapport 'Waterhuishoudingsplan Looweg Bathmen, versie 17 september 2012' wordt nader in gegaan op onderstaande aspecten. Tussen de Looweg en het spoor, ter hoogte van de Begraafplaatsweg en de Sportlaan, wil de gemeente Deventer een bedrijventerrein aanleggen.

Over deze ontwikkeling heeft het bureau verscheidene keren gesproken met de gemeente. Op 21 augustus heeft telefonisch overleg tussen het bureau en het waterschap plaatsgevonden over de huidige en toekomstige waterhuishoudkundige situatie.

Met de herontwikkeling zal de waterhuishouding bij de Looweg worden gewijzigd. Het uitgangspunt daarbij is om het hemelwater volledig af te koppelen zodat het bestaande gemengde stelsel niet extra wordt belast. Daarnaast is de doelstelling om zoveel mogelijk water te infiltreren in de bodem. Zo neemt de belasting op het oppervlaktewater af en wordt het grondwater aangevuld. Daarbij wordt zoveel mogelijk de bestaande waterhuishoudkundige structuur gebruikt.

V.2. Relevant beleid

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het verplicht ruimtelijke plannen te 'toetsen op water', de zogenaamde Watertoets. De Watertoets is een waarborg voor water in ruimtelijke plannen en besluiten.

Het beleid van waterschap Rijn en IJssel het waterschap Groot Salland staat beschreven in het Waterbeheerplan 2010-2015 en de nota's 'Duurzaam en veilig water in de stad' en 'Handreiking Watertoetsprocedure'. Belangrijk onderdeel van de 'Handreiking Watertoetsprocedure' is tabel V.1. Op basis van deze tabel wordt bepaald welke onderdelen nader uitgewerkt moeten worden in de waterparagraaf. Daarnaast is de Keur van het Waterschap Rijn en IJssel een belangrijk regelstellend instrument waarmee in ruimtelijke plannen rekening moet worden gehouden.

Tabel V.1. Watertoetstabel

thema	toetsvraag	relevant	intensiteit
veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 m vanaf het plangebied een waterkering? (primaire waterkering, regionale waterkering of kade)	nee	2
	2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	nee	2
riolering en afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) groter dan 1 m ³ /uur?	nee	2
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	nee	1
	3. Ligt in of nabij het plangebied een rwzi of rioolgemaal van het waterschap?	nee	1
wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2.500 m²?	ja	2
	2. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500 m ² ?	-	1
	3. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	-	1
	4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	nee	1
oppervlaktewaterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	ja	1
grondwateroverlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	nee	1
	2. Is in het plangebied sprake van kwel?	nee	1
	3. Beoogt het plan dempen van perceelsloten of andere wateren?	nee	1
	4. Beoogt het plan aanleg van drainage?	nee	1
grondwaterkwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	nee	1
inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	ja	1
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	nee	2
volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	nee	1
	2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	nee	1
natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	nee	2
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	nee	2
	3. Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur?	nee	1
	4. Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	nee	1
verdroging recreatie	1. Bevindt het plangebied zich in een TOP-gebied?	nee	1
	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	nee	2
cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	nee	1

Op gemeentelijk niveau is het in overleg met het waterschap opgestelde gemeentelijk Waterplan en het (verbreed) gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) van belang.

V.3. Huidige situatie

Bodemopbouw

Volgens de bodemkaart van Nederland bestaat de bodem ter plaatse van de Looweg uit veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand. Uit veldonderzoek d.d. 16 juli 2012 door Witteveen+Bos volgt dat de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand (matig tot

zwak siltig en over de eerste 30 cm zwak humeus). Dit type bodem is doorgaans redelijk tot goed geschikt voor infiltratie. Ook is te zien dat ter plaats van de boringen in de toplaag geen storende leemlagen aanwezig zijn. Wel komt er op een diepte van ongeveer 2,5 m een leemlaag voor van maximaal 1 m dik. Deze leemlaag ligt zo diep dat deze geen bemmering zal vormen voor de infiltratie. Op basis van de bodemgegevens kan worden uitgegaan van een doorlatendheid van ten minste 0,4 m/dag. Dit is voldoende voor een functionerende infiltratievoorziening.

Grondwater

Met behulp van vier verschillende informatiebronnen is een inschatting gemaakt van de grondwaterstand. Uit deze gegevens blijkt dat de ontwatering in de huidige situatie ruim 0,8 m is (GHG ongeveer op NAP 8,0 m). Dat is voldoende om bovengrondse infiltratie (wadi) goed te kunnen benutten.

Oppervlaktewater

Zowel langs het spoor als langs de zuidzijde van de Looweg ligt een bermsloot. Beide sloten hebben geen status in de legger van waterschap Rijn en IJssel. Waterschap Rijn en IJssel beheert wel een grote duiker (rond 800 mm) die de afvoer van de bergingsvijver (zuid oost van de locatie) mogelijk maakt. Ten westen van het plan gebied kruist deze duiker het spoor. Op deze duiker mag niet worden gebouwd en moet aan weerszijden 2,5 m (gemeten vanuit het hart van de duiker) vrij blijven van bebouwing).

Hemelwater en afvalwater

Op de geplande ontwikkelingslocatie is nu geen verhard oppervlak aanwezig. Al het hemelwater infiltreert in de bodem of stroomt af naar het oppervlaktewater. Er is nu geen rioering aanwezig.

V.4. Advies

Grondwater

Voor de aanleghoogte wordt een ontwateringdiepte aangehouden van minimaal 80 cm. De ontwateringdiepte is de afstand tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en het maaiveld. Bij het bouwen zonder kruipruimte kan worden volstaan met een geringere ontwateringdiepte. Over het algemeen wordt geëist dat de grondwaterstand maximaal eenmaal per jaar de gewenste ontwateringdiepte ter plaatse van bebouwing of wegen overschrijdt. Hierbij geldende volgende gewenste ontwateringdieptes ten opzichte van maaiveld (GRP 2010-2015):

- wegen 70 cm;
- hoofdwegen 100 cm;
- gebouwen met kruipruimte 70 cm (vloerpeil 20 cm + wegpeil);
- verdiepte parkeervoorzieningen 70 cm;
- openbaar groen 50 cm.

Ter plaatse van de Looweg zal opgehoogd worden tot NAP 9,00 m. Met de geschatte GHG van ongeveer NAP 8,00 m zal dit ruim genoeg zijn om de gewenste ontwateringdiepte te realiseren. Met het oog op de drooglegging zou dus eventueel wat minder kunnen worden opgehoogd. De belangrijkste reden voor deze ophoging is dan ook om te voorkomen dat afstromend water van de Looweg het te ontwikkelen gebied belast.

Voor beneden het maaiveld gelegen ruimtes moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast. Bij de aanleg van kelderconstructies dient aandacht te worden geschonken aan de toepassing van waterdichte materialen en constructies.

Oppervlaktewater

Om wateroverlast en schade in woningen en bedrijven te voorkomen wordt geadviseerd om een drempelhoogte van 30 cm boven het straatpeil te hanteren.

Hemelwater en afvalwater

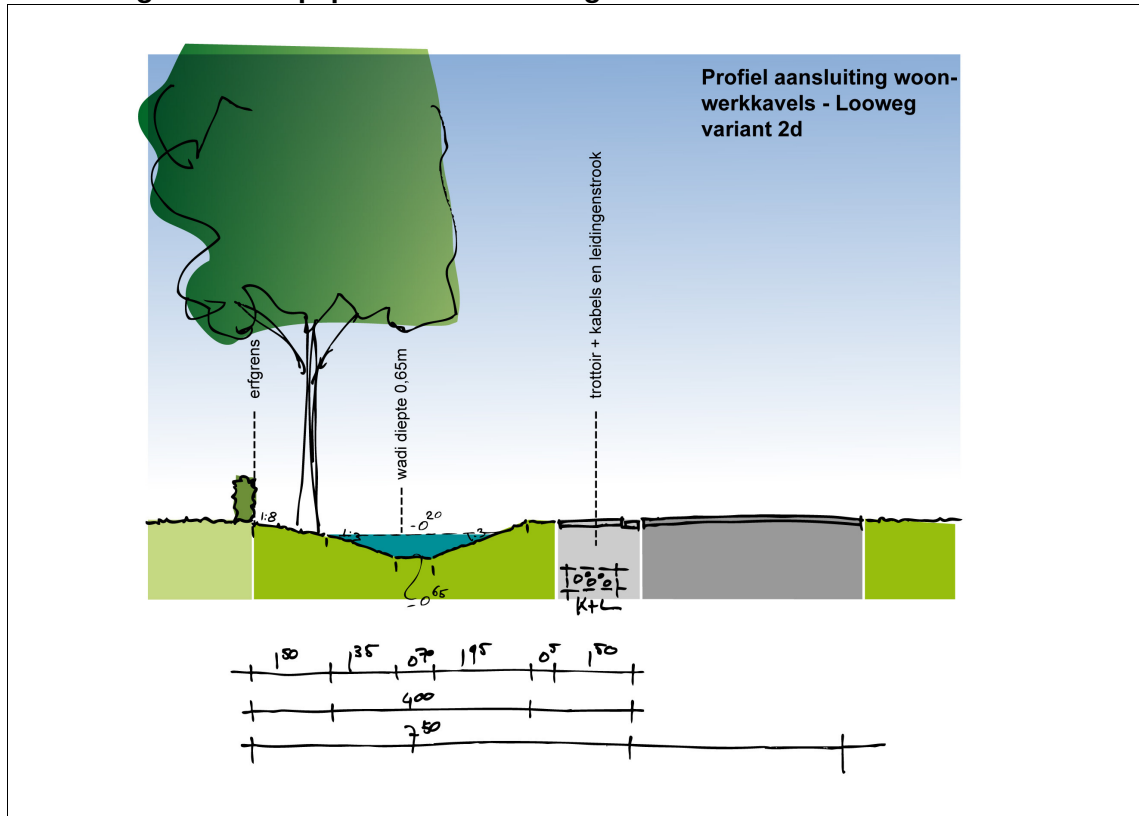
In de nieuwe situatie neemt het verhard oppervlak toe met ongeveer 4.600 m². Dit betekent dat in de toekomstige situatie minder neerslag in de bodem zal infiltreren en dus meer neerslag versneld zal worden afgevoerd.

Voor het verwerken van dit hemelwater zal een wadi worden ingezet. Toepassing van een wadi heeft als voordeel dat het hemelwater zichtbaar kan worden geborgen en afgevoerd. De wadi komt in beheer van de gemeente. Om het maaien goed mogelijk te maken worden de taluds niet steiler aangelegd dan 1:3. De afmetingen zijn gegeven in onderstaand principe schets.

Van het hemelwater op het toekomstige verharde oppervlak (dakoppervlak + wegoppervlak) zal 10 mm op het eigen terrein van de eigenaren geborgen moeten worden (uitgangspunt GRP Deventer). Het overtollige water zal via het wegoppervlak naar de wadi bij de Looweg stromen. Daar zal het hemelwater in de wadi worden geborgen en infiltreren. Vanuit de wadi stroomt water weg met maximaal de landelijke afvoer. Dit overtollige water wordt afgevoerd naar het nabijgelegen IT-riool van de gemeente.

De neerslag op verhard oppervlak zal volledig worden afgekoppeld en afgevoerd naar de wadi langs de Looweg. Bij een maximale peilstijging bij T=100+10 % zal het water in de wadi tot net onder het wegdek van de Looweg liggen. De wadi heeft dan voldoende berging en infiltratiecapaciteit om de afvoer van het bedrijventerrein te verwerken. Bij een T=10+10 % zal een peilstijging van ongeveer 45 cm worden toegestaan. Zo wordt voorkomen dat de (boomwortels in de) berm te vaak onder water komen te staan.

Afbeelding V.1. Principeprofiel wadi Looweg

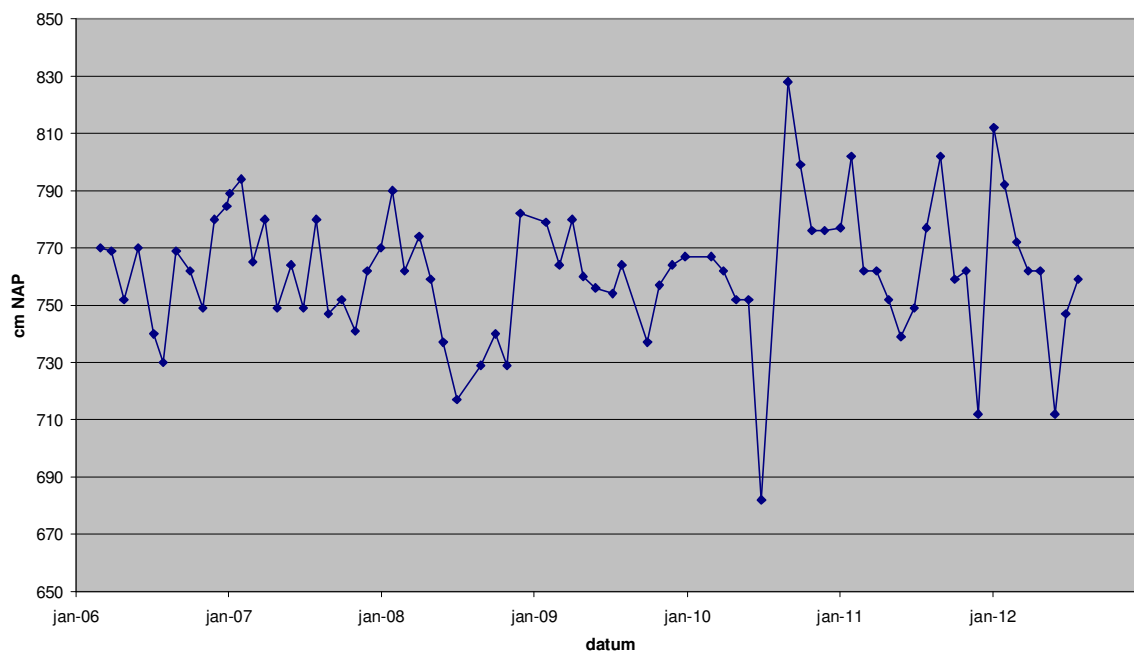


Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen.

Het afvalwater van het bedrijventerrein zal op het bestaande gemengde stelsel van de gemeente worden aangesloten.

BIJLAGE VI MEETGEGEVENS PEILBUIS 40

Peilbuis 40



Tabel Fout! Geen tekst met opgegeven opmaakprofiel in document..1.
peilbuis 40

Grondwaterstanden

Jaar	Gemiddelde [cm NAP]	Hoogste [cm NAP]	Laagste [cm NAP]
2006	761,0	784,5	730,0
2007	765,0	794,0	741,0
2008	752,0	790,0	717,0
2009	762,0	780,0	737,0
2010	766,0	828,0	682,0
2011	764,0	812,0	712,0