

Waterhuishoudingsplan

Bedrijventerrein De Enk en nieuwbouw gemeentehuis

Definitief

Gemeente Olst-Wijhe
Postbus 16
8120 AA Olst

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 25 juni 2010

Verantwoording

Titel : Waterhuishoudingsplan
Subtitel : Bedrijventerrein De Enk en nieuwbouw gemeentehuis
Projectnummer : 294189
Referentienummer : 99054983
Revisie :
Datum : 25 juni 2010

Auteur(s) : ir. S.H. Witteveen, S. van Velp

E-mail adres : stefan.witteveen@grontmij.nl

Gecontroleerd door : drs. ing. J.G. van Uden

Paraaf gecontroleerd :



Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder

Paraaf goedgekeurd :



Contact : Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
www.grontmij.nl

Verantwoording

Titel : Waterhuishoudingsplan
Subtitel : Bedrijventerrein De Enk en nieuwbouw gemeentehuis
Projectnummer : 294189
Referentienummer : 99054983
Revisie :
Datum : 25 juni 2010

Auteur(s) : ir. S.H. Witteveen, S. van Velp
E-mail adres : stefan.witteveen@grontmij.nl
Gecontroleerd door : drs. ing. J.G. van Uden
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel.....	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Achtergrondinformatie.....	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Hoogteligging	6
2.3	Bodemopbouw	6
2.4	Grondwater	7
2.5	Oppervlaktewater	8
3	Ontwerpcriteria en uitgangspunten	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Verhard oppervlak.....	10
3.3	Ontwatering en drooglegging	11
3.4	Weg- en vloerpeilen	11
3.5	DWA-riolering.....	11
3.6	Hemelwaterafvoer.....	12
3.7	Oppervlaktewater	13
3.8	Waterkering.....	13
3.9	Beheer en onderhoud	13
4	Ontwerp waterhuishouding	14
4.1	Algemeen	14
4.2	Weg- en vloerpeilen en ontwatering	14
4.3	Hemelwaterafvoer.....	14
4.4	Waterberging totaal plangebied	16
4.5	Oppervlaktewater	17
5	Conclusies.....	18

Bijlage 1: Stedenbouwkundig plan gemeentehuis

Bijlage 2: Berekeningsresultaten grijsgoten

Bijlage 3: Berekeningen bodempassage gemeentehuis

Bijlage 4: Bergingsberekeningen

Bijlage 5: Berekeningen opbarstgevaar

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Olst-Wijhe wil het bedrijventerrein De Enk herinrichten. Het bedrijventerrein wordt begrensd door de Raalterweg, Rijksstraatweg, Engelerafweg en de Enkweg.

De ambitie is om het bedrijventerrein De Enk in de toekomst voor bestaande bedrijven maar ook voor nieuwkomers een aantrekkelijke vestigingslocatie te maken. Hierbij zullen de braakliggende terreinen bebouwd worden en een drietal gebouwen gesloopt worden. Daarnaast zal de gemeente Olst-Wijhe een nieuw gemeentehuis realiseren aan de noordzijde van het bedrijventerrein nabij het kruispunt van de Raalterweg en de Rijksstraatweg. Aangrenzend aan het gemeentehuis wordt een parkeervoorziening gerealiseerd.

Voor de herinrichting is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk. In het kader hiervan is voor het plangebied De Enk een watertoetsproces doorlopen, resulterend in een waterparagraaf. In een reactiebrief van het waterschap Groot Salland (kenmerk WHA\2010-4698\mge, d.d. 6 mei 2010) is aangegeven dat een Waterhuishoudkundig plan noodzakelijk is om de waterhuishoudkundige consequenties in de waterparagraaf goed te kunnen beschrijven.

In het gesprek op 21 april 2010 tussen waterschap Groot Salland en gemeente Olst-Wijhe, is door het waterschap aangegeven dat de waterhuishoudkundige aspecten van de nieuwbouw van het gemeentehuis meegenomen dienen te worden in het waterhuishoudkundig plan voor het bedrijventerrein De Enk.

1.2 Doel

Het doel van dit waterhuishoudingsplan is een ontwerp te maken van het watersysteem voor het plangebied 'De Enk', inclusief het nieuwe gemeentehuis. Grontmij streeft ernaar om een zoveel mogelijk robuust en duurzaam watersysteem te ontwerpen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de achtergrondinformatie die een rol speelt bij de waterhuishouding uitgewerkt. Gevolgd in hoofdstuk 3 door de ontwerpcriteria en randvoorwaarden ten aanzien van het plangebied. In hoofdstuk 4 is het ontwerp van de waterhuishouding uitgewerkt voor de nieuwe plansituatie.

2 Achtergrondinformatie

2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft de geo(hydro)logische aspecten in het plangebied. Dit betreft een beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering. De geïnterpreteerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- 'Geotechnisch en geohydrologisch onderzoek, nieuwbouw gemeentehuis Olst-Wijhe' (Grontmij, november 2009);
- 'Uitgangspunten document mogelijkheden waterhuishouding' (Grontmij, april 2010);
- 'Watertoetsnotitie bedrijventerrein De Enk' (TAUW, januari 2010);
- Actueel Hoogtebestand Nederland (www.AHN.nl);
- Bodemkaart van Nederland kaartblad (kaartblad 27 Oost);
- Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO (kaartblad 27 Oost);
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG.

In figuur 2.1 is een luchtfoto opgenomen met de ligging van het plangebied.



© 2010 - Skyline Software Systems, Inc. TerraDesk
Figuur 2.1 Ligging Plangebied (Bron: Terradesk)

2.2 Hoogteligging

Uit de rapportage van TAUW en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is het plangebied gelegen op een hoogte variërend van NAP +2,60 m aan de westzijde (langs de watergang) en NAP +3,50 m.

Het bedrijventerrein De Enk is al bebouwd. De hoogteligging van de bebouwing is op basis van de beschikbare informatie geschat op een minimale hoogte van NAP +3,20 m.

Het huidig maaiveld ter plaatse van het nieuwe gemeentehuis ligt op een hoogte van gemiddeld NAP + 2,90 m.

2.3 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

De ondiepe bodemopbouw ter plaatse van het plangebied bestaat uit zware rivierklei (bodemcode RN45A). Dit zijn kalkhoudende poldervaaggronden. Het profiel is plaatselijk verstoord door zand en recente afzettingen van vuil rivierslib. Plaatselijk komt er, binnendijs, ondiep veen voor met een laagdikte van 0,5 tot 0,25 m. Hieronder is de bodem opgebouwd uit matig grof tot grof zand.

Uit de uitgevoerde boringen en sonderingen blijkt in de uiterwaarden een kleilaag aanwezig te zijn.

Diepe bodemopbouw

De diepe bodemopbouw is gebaseerd op gegevens van de Grondwaterkaart van Nederland en REGIS¹.

De kleiige toplaag heeft een dikte van circa 2 m (tot circa NAP +1,8 m). Onder de kleiige deklaag is de bodem tot circa NAP -7,0 m opgebouwd uit matig fijn tot matig grof zand (Formatie van Kreftenheye). Hieronder bevindt zich tot circa NAP -16,0 m een laag van klei (Zutphenklei).

Vervolgens bestaat de bodem uit matig grof tot zeer grof (zwak grindig) zand (Formatie van Kreftenheye). Vanaf NAP -33,0 m tot NAP -86,0 m bestaat de bodem voornamelijk uit klei (Twello klei). Deze laag kan, in het kader van dit project als geohydrologische basis beschouwd worden.

Geohydrologische schematisering

In de beschrijving van de bodemopbouw is ingegaan op de samenstelling van de bodem. Door middel van een geohydrologische schematisatie wordt een indruk verkregen van de opbouw van de diepere ondergrond en de bijbehorende geohydrologische variabelen.

De opbouw van de bodem wordt geschematiseerd in goed doorlatende watervoerende pakketten en slecht doorlatende, scheidende lagen. In een watervoerend pakket treedt een overwegend horizontale grondwaterstroming op en in een scheidende laag een hoofdzakelijk verticale grondwaterbeweging.

Watervoerende pakketten worden beschreven aan de hand van het doorlaatvermogen (kD). Dit is het product van de horizontale doorlatendheid (k_h) en de verzadigde dikte van het pakket (D). Waterscheidende of slecht doorlatende lagen worden beschreven door middel van de hydraulische weerstand en uitgedrukt in dagen. Deze weerstand is het quotiënt van de dikte van de scheidende laag (D) en de verticale doorlatendheid (k_v).

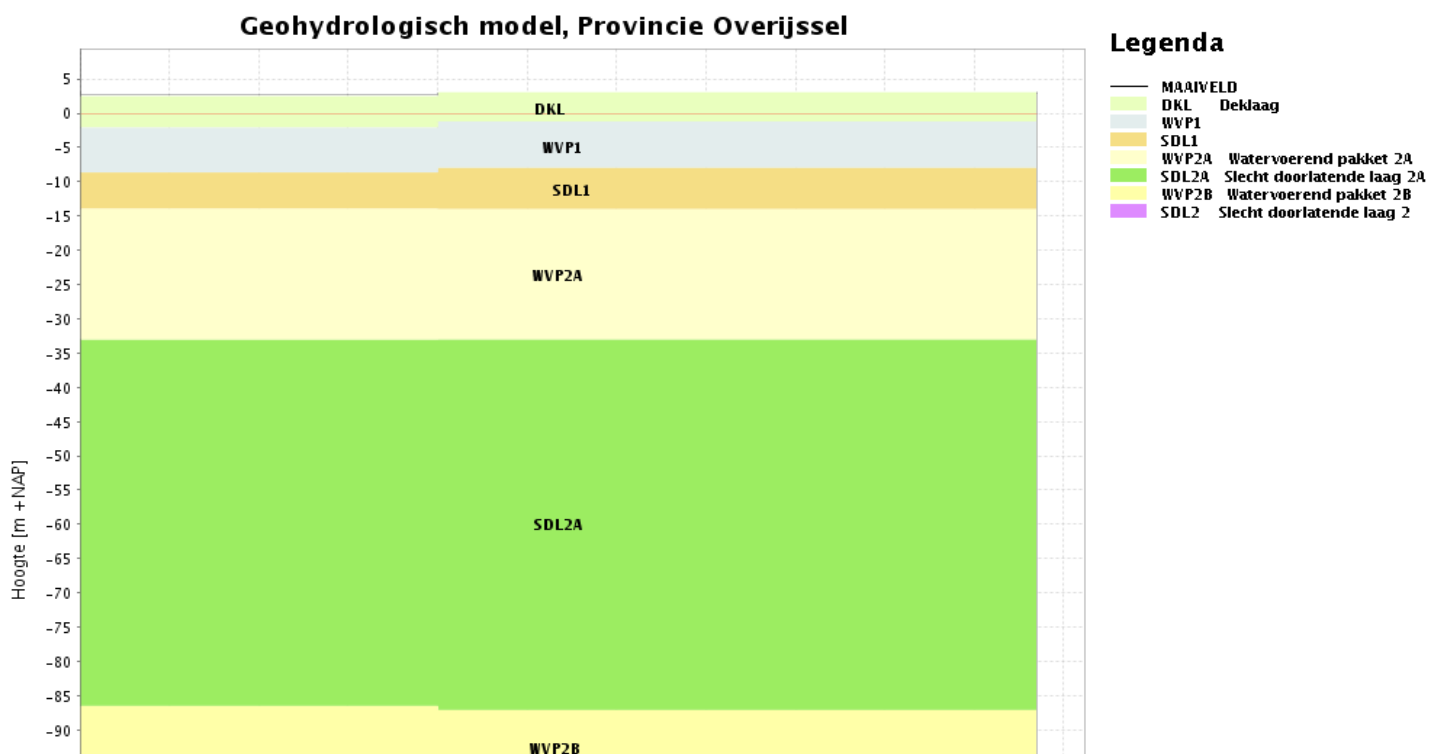
In tabel 2.1 zijn voor het plangebied en de omgeving de geologische formaties weergegeven en geohydrologische variabelen gegeven.

¹ REGIS: REgionaal Geografisch InformatieSysteem

Tabel 2.1 **Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters**

diepte (m +NAP)	Samenstelling	formatie	geohydrologische eenheid	doorlaatvermogen (m ² /etm)	weerstand (etm)
3,5 tot 1,8	klei	holoceen	Deklaag		100 à 400
1,8 tot -1	matig fijn zand	Kreftenheye	Eerste watervoerend pakket (Wvp 1)	6	
-1 tot -7	matig grof zand	Kreftenheye	Eerste watervoerend pakket (Wvp 1)	220	
-7 tot -14	fijne zanden en kleien	Kedichem	Eerste slecht doorlatende laag (Sdl1)		1.100
-14 tot -33	grof tot zeer grof (zwak grindig) zand	Kreftenheye	Tweede watervoerend pakket (Wvp2a)		1.050
>-33	klei	Zutphen klei	Tweede slecht doorlatende laag (Sdl2)	>10.000	

In figuur 2.2 is een dwarsprofiel van de bodemschematisatie weergegeven ter plaatse van de locatie.



Figuur 2.2 Dwarsprofiel bodemschematisatie (bron: REGIS)

2.4 Grondwater

Grondwaterstanden

Als gevolg van seizoensfluctuaties fluctueert de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de range weer waar tussen de grondwaterstand zich beweegt.

In de directe omgeving van het plangebied bevindt zich één peilbuis waarvan de grondwaterstandgegevens in het digitale archief van TNO-NITG opgenomen zijn. In tabel 2.2 zijn de peilbuis karakteristieken opgenomen.

Tabel 2.2 Peilbuis karakteristieken

peilbuis	x coördinaat	y coördinaat	diepte filter	Watervoerend pakket	GLG*	gemiddelde grondwaterstand	GHG*
	(m)	(m)	(m +NAP)		(m +NAP)	(m +NAP)	(m +NAP)
B27E0073	205.840	488.700	-16,4 tot 31,4	WVP2a	1,02	1,40	2,12

*: gemiddelde GHG en GLG van afgeleide waarden

De grondwaterstanden in het eerste watervoerend pakket zijn niet bekend en zijn afgeleid van modelstudies in de directe omgeving van het plangebied (MIPWA en modellering Veessen-Wapenveld). Hieruit is afgeleid dat de gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerend pakket NAP +1,7 m bedraagt. De GHG bedraagt circa NAP +2,4 m (worstcase).

Grondwaterstroming

Onder droge tot normale omstandigheden (rivierpeil NAP +1,0 tot NAP +2,0 m) stroomt het grondwater uit de omgeving naar de IJssel toe, met andere woorden: de IJssel draineert. Bij hoog water (peilen boven NAP +2,5 m) infiltreert de IJssel en worden de stijghoogten in het watervoerende pakket verhoogd. De grondwaterstroming verandert dan van richting: van de IJssel af naar het achterland. Bij een verdere stijging van het IJsselveil zal ook vanuit de onderlopende uiterwaarden infiltratie optreden.

2.5 Oppervlaktewater

De locatie is op circa 130 m afstand gelegen van de IJssel (rivierkilometer 965). Hierdoor wordt de grondwaterstand sterk beïnvloed door de waterstand in de IJssel. In onderstaande tabel zijn enkele kenmerkende waarden weergegeven voor verschillende overschrijdingswaarden. Vanaf een waterpeil van circa NAP +2,5 m treedt de IJssel plaatselijk buiten zijn oever.

Tabel 2.3 IJsselstanden (bron: Rijkswaterstaat)

Situatie	Waterpeil (m +NAP)
Gemiddelde waterstand	1,58
T=1	4,01
T=2	4,34
T=5	4,72
T=10	4,96
Ontwerppeil (toeslag robuust 0,3 m)	6,10
Toetspeil (HR2006)	6,20

Binnendijks bevindt zich, langs de dijk een watergang (SW65.20). In figuur 2.4 is de situering van de watergang weergegeven.



Figuur 2.4 Oppervlaktewatersysteem (bron: waterschap Groot Salland)

De watergang aan de zuidzijde is circa 18 m breed en heeft een lengte van circa 440 m. De watergang heeft als primaire functie de opvang van kwel. Bij piekbuien functioneert de watergang als retentievoorziening. Het zuidelijk deel van watergang (brede gedeelte) wordt verder in dit rapport aangeduid als retentievoorziening.

In de retentievoorziening is nog 0,36 ha beschikbaar voor waterberging (*'Concept Stedelijke wateropgave, gemeente Wijhe/Olst, aspect oppervlaktewater/bergingsopgave, versie 1'*, waterschap Groot Salland, 18 december 2008).

In noordelijke richting is de watergang smaller en staat het, door een duiker onder de Raalterweg, in verbinding met oppervlaktewater in het noordelijk bebouwd gebied.

Het streefpeil in de retentievoorziening en watergang bedraagt NAP +1,2 m. De bodemhoogte van de retentievoorziening is gelegen op circa NAP + 0,6 m. De huidige watergang heeft een bodemhoogte van circa NAP +0,8 m. Afvoer van het water vindt plaats door middel van een gemaal nabij de Wengelerafweg. Het gemaal heeft een capaciteit van 12 m³ per minuut.

Aan de noordzijde langs de Raalterweg bevindt zich een smalle watergang. Deze watergang heeft geen afvoer en functioneert als zaksloot.

3 Ontwerpcriteria en uitgangspunten

3.1 Algemeen

De uitgangspunten ten aanzien van de waterhuishouding zijn besproken en uitgewerkt in het watertoetsproces. Voor het watertoetsproces zijn in onderling overleg tussen de gemeente Olst-Wijhe en waterschap Groot Salland de uitgangspunten bepaald.

In dit hoofdstuk worden de ontwerpcriteria en uitgangspunten voor het ontwerp besproken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- deelgebied bedrijventerrein De Enk;
- deelgebied gemeentehuis.

De uitgangspunten en ontwerpcriteria zijn overgenomen uit het watertoetsdocument van TAUW (januari 2010).

3.2 Verhard oppervlak

Het gehele plangebied bestaat uit twee deelgebieden, te weten het bedrijventerrein De Enk en het nieuwe gemeentehuis langs de Raalterweg.

Het bedrijventerrein De Enk ten zuiden van het gemeentehuis heeft een totaal verhard oppervlak van circa 20 hectare. Een groot deel van dit gebied is aangesloten op andere bemalingsgebieden in Wijhe. Deze maken dan ook geen deel uit van het plangebied.

Het oppervlak dat vanuit de Enk verwerkt wordt bedraagt 6,35 hectare. Hiervan is circa 2,6 hectare gerioleerd en voert water af via riolering naar de rioolwaterzuivering. 3,75 hectare is aangesloten op het hemelwatersysteem. Hemelwater op deze gebieden dient te worden geborgen in het plangebied. Daarbij komt 3,0 hectare dakoppervlak van het nieuw te bouwen gemeentehuis.

In onderstaande tabel 3.1 is de opbouw van de oppervlakten weergegeven (conform opgave van gemeente Olst-Wijhe 18-06-2010)

Tabel 3.1 Verdeling oppervlakten de Enk, Wijhe

	HWA	DWA
Wegen (m ²)	5.459	20535
Terreinverharding (m ²)	4.595	1490
Extra terreinverharding (m ²)	5.789**	3859*
Dakoppervlak (m ²)	21.635	
Totaal (m²)	37.478	25884

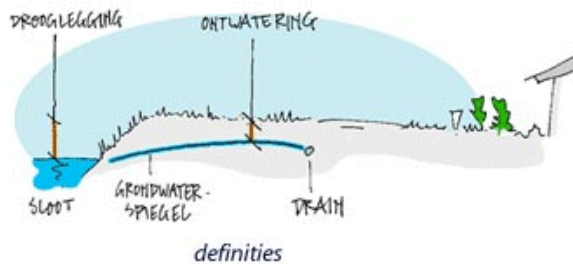
* Overige vrije kavels op De Enk die in de toekomst bebouwd gaan worden (10.720 m²). Vuistregel hierbij is dat 90 % van deze kavels verhard wordt, 40 % hiervan voor terreinverharding. Dit geeft 3.859 m² extra terreinverharding

** Overige vrije kavels op De Enk die in de toekomst bebouwd gaan worden (10720 m²). Vuistregel hierbij is dat 90 % van deze kavels verhard wordt, 60 % dakoppervlak. Dit geeft 5.789 m² extra terreinverharding

3.3 Ontwatering en drooglegging

Algemeen

De ontwatering betreft het verschil tussen maaiveld en het grondwaterpeil (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand). De drooglegging betreft het verschil tussen maaiveld en het oppervlaktewaterpeil. In onderstaande figuur is het verschil tussen de ontwatering en de drooglegging weergegeven.



Figuur 3.1 Drooglegging en ontwatering.

Ontwatering

De volgende uitgangspunten ten aanzien van de ontwatering van wegen en bebouwing zijn aangehouden:

- bebouwing met kruipruimte 0,80 m -mv;
- bebouwing zonder kruipruimte 0,30 m -mv;
- openbare groenvoorzieningen en tuinen 0,50 m -mv;
- primaire wegen 0,90 – 1,10 m -mv;
- secundaire wegen en woonstraten 0,80 m -mv.

Drooglegging

Voor de drooglegging wordt uitgegaan van minimaal één meter ten opzichte van het streefpeil in het oppervlaktewater. Bij een herhalingsstijd van eenmaal per 100 jaar ($T=100$) geldt dat er geen inundatie van het maaiveld mag optreden.

3.4 Weg- en vloerpeilen

Het overgrote deel van de bebouwing in bedrijventerrein De Enk is al gerealiseerd. Hiermee zijn de weg- en vloerpeilen al vastgelegd.

Voor de inrichting van de braakliggende terreinen en het nieuwe gemeentehuis wordt geadviseerd om de vloerpeilen ten minste 0,30 m boven de kruin van de weg te leggen. Hierdoor wordt voorkomen dat bij mogelijke inundatie water in het gebouw kan lopen. De kruin van de weg is hier gedefinieerd als het hoogste punt van de rijbaan.

3.5 DWA-riolering

In het bedrijventerrein De Enk is een gescheiden stelsel aanwezig: regenwater- en vuilwaterstromen worden van elkaar gescheiden.

Het wegwater, het water van parkeervoorzieningen en vuilwater van het bedrijventerrein wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuivering (DWA-riolering). Bij het gemeentehuis zal het vuilwater afgevoerd worden naar de rioolwaterzuivering.

Braakliggende kavels en het nieuwe gemeentehuis worden bij ontwikkeling aangesloten op het bestaande stelsel. Uit opgave van de gemeente vormen de extra volumes geen problemen voor het stelsel.

Dimensionering van de DWA-riolering valt buiten het kader van de opdracht en is verder ook niet uitgewerkt.

3.6 Hemelwaterafvoer

Algemeen

Het hemelwater van de daken en perceelsverhardingen van het bedrijventerrein gaan via een hemelwaterafvoer (HWA-riolering) naar de retentievoorziening (zuidelijk deel van watergang SW65.20). Op het bedrijventerrein worden bedrijven in de milieucategorieën 3 en 4 toegestaan. Als de kans op vervuiling van de perceelsverharding groot is, wordt het verhard oppervlak aangesloten op het vuilwaterriool.

Het hemelwater van wegen en parkeervoorzieningen bij het gemeentehuis zal via grijsgoten naar een zuiverende bodempassage worden geleid. Vanuit hier gaat het water naar het oppervlaktewater. Het hemelwater van het gemeentehuis (dakoppervlak) zal rechtstreeks op de watergang worden gezet.

In de watergang en retentievoorziening vindt (tijdelijke) berging plaats. Via het gemaal ten zuiden van het plangebied wordt het water het gebied uitgevoerd.

Grijsgoten

- De maximale gootlengte is 70 meter om extreme hoogteverschillen te voorkomen.
- Het verhang van de goot in lengterichting bedraagt minimaal 3‰.
- De breedte/diepte verhoudingen van de grijsgoot is 10:1. De maximale breedte van de grijsgoten is 1,0 m.
- Er treden geen verliezen op tijdens het afstromen van het hemelwater.
- Voor het berekenen van de grijsgoten moet gebruik worden gemaakt van een situatie van T=2. Hierbij wordt een neerslagintensiteit gehanteerd van 60 l/s/ha. Er wordt gerekend volgens de uitgangspunten uit de Leidraad Riolering.

Bodempassages

- De dimensionering van de bodempassage geschiedt op basis van de regenduurlijnen (T=10+10% regenbui).
- In een bodempassage wordt de eerste 4 mm van een regenbui gezuiverd.
- Het oppervlak dat is aangesloten is op de bodempassages, zijn alle wegen en parkeervoorzieningen.
- Er wordt uitgegaan van een trapsgewijze bodempassage, dit betekent dat ter plaatse van een kruising met wegen een roostergoot wordt toegepast.
- De maaiveldhoogte ter plaatse van de insteek van de bodempassage is overal gelijk en ligt 0,10 m beneden het wegpeil.
- Water dat via de bodempassage infiltreert, wordt via een drain afgevoerd naar de watergang nabij de dijk.
- De drain onder de bodempassage heeft een dekking van ten minste 0,4 m in verband met diep wortelende beplanting in stedelijke bodempassages.
- De drain ligt onder hetzelfde afschot als de bodempassage.
- De toplaag moet bestaan uit matig fijn tot matig grof zand met een M50-cijfer van circa 200, een organisch materiaal van circa 2 à 3%. Tevens moet de toplaag kalkrijk zijn.

3.7 Oppervlaktewater

In het plangebied mag een intensieve neerslagbui die gemiddeld eens per honderd jaar ($T=100$) voorkomt niet zorgen voor inundatie van het maaiveld. Hierbij dient rekening te worden gehouden met klimaatsveranderingen. De kwel in de huidige situatie is goed gereguleerd. Omdat er niets in het oppervlaktewatersysteem van de retentievoorziening wordt gewijzigd, is de kwel niet meegenomen in de berekening voor waterberging.

In de retentievoorziening is nog 0,36 ha beschikbaar voor waterberging, conform de Memo *Concept Stedelijke wateropgave, gemeente Wijhe/Olst, aspect oppervlaktewater / bergingsopgave, versie 1* (18 december 2008).

Uitgangspunten:

- neerslagsituatie $T=100+10\%$ mag niet leiden tot inundatie;
- er vindt geen verandering van de waterhuishoudkundige situatie plaats in het plangebied;
- de kwelsituatie blijft onveranderd ten opzichte van de huidige situatie.

Om invulling te geven aan het principe 'vasthouden, bergen en afvoeren' wordt oppervlaktewater in het gebied gerealiseerd om het hemelwater zoveel mogelijk in het gebied vast te kunnen houden en te bergen.

3.8 Waterkering

De watergang SW65.20 ligt langs de waterkering. Het zuidelijk deel van de watergang (de retentievoorziening) zal niet veranderd worden.

Om voldoende ruimte te creëren voor een onderhoudsstrook en een parkeervoorziening op de dijk, zal het talud bij het gemeentehuis worden verflauwd en de bestaande watergang in oostelijke richting worden verplaatst. Uitgangspunt is dat er geen kwel toename mag zijn als gevolg van de verlegging van de watergang. De stabiliteit van het dijklichaam dient ook gewaarborgd te worden.

3.9 Beheer en onderhoud

Voor het beheer en onderhoud van de watergang is door het waterschap Groot Salland een onderhoudspad geëist van circa 4 m. Om dit te kunnen realiseren en om parkeren op de dijk mogelijk te maken is in het ontwerp van het nieuwe gemeentehuis de bestaande watergang in westelijke richting verplaatst en het talud van de waterkering verflauwt tot 1:3.

Voor het beheer en onderhoud van de retentievoorziening (zuidelijk deel) is dat varend onderhoud noodzakelijk is, in verband met de breedte van de retentievoorziening.

4 Ontwerp waterhuishouding

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk gaan wij nader in op waterhuishouding in de toekomstige situatie van het plangebied. Er staat beschreven hoe hemelwater in het gebied verwerkt wordt en wat het gevolg hiervan is voor de inrichting van het plangebied.

Het ontwerp is gebaseerd op de achtergrondinformatie en uitgevoerde onderzoeken in het plangebied. Daarnaast is ook rekening gehouden met de eisen en randvoorwaarden die vanuit beleid worden gesteld aan het omgaan met water.

4.2 Weg- en vloerpeilen en ontwatering

Bij de bepaling van de weg- en vloerpeilen gaan wij uit van een ontwatering van 0,8 m voor wegen. Uit de beschikbare informatie blijkt dat het GHG ligt op NAP +2,40 m (geotechnisch onderzoek, Grontmij 2009).

Deelgebied bedrijventerrein De Enk

Het bedrijventerrein De Enk al is ingericht en op basis van hoogtegegevens uit het AHN wordt ervan uitgegaan dat het bebouwde deel van het bedrijventerrein voldoet aan de ontwateringseisen. Uitgaande van een GHG van NAP +2,40 m en een ontwateringsdiepte van 0,8 m bedraagt het gewenste maaiveldhoogte NAP +3,20 m. Dit komt overeen met de hoogte van het huidig maaiveld.

Deelgebied Gemeentehuis

De hoogte van het deelgebied Gemeentehuis bedraagt circa NAP +2,90 m. Om te voldoen aan de ontwateringseis (NAP +2,40 m + 0,8 m) is een minimale ophoging van 0,30 m nodig.

Geadviseerd wordt een minimaal wegpeil aan te houden van NAP +3,20 m. Op basis hiervan betekent dit dat de vloerpeilen van de bebouwing op circa NAP +3,50 m zal komen te liggen. Hierdoor kunnen risico's op wateroverlast bij water op straat situaties zoveel mogelijk worden beperkt.

4.3 Hemelwaterafvoer

Deelgebied bedrijventerrein De Enk

Via de bestaande HWA-riolering kan het hemelwater afkomstig van daken en perceelsverharding worden afgevoerd naar de watergang/retentievoorziening langs het bedrijventerrein.

In de watergang is in totaal 0,72 ha waterberging aanwezig. Door toename en verandering van het verhard oppervlak in dit deelgebied zal er een wijziging zijn in de waterberging. Voor de hoeveelheid benodigde hemelwaterberging is uitgegaan van de verharde oppervlakken uit het stedenbouwkundig plan die door gemeente Olst-Wijhe zijn verstrekt (zie ook tabel 3.1).

Het hemelwater van de wegen wordt via de straatkolken en leidingen afgevoerd via de DWA-riolering naar de RWZI. Hierdoor komt dit relatief vuile water niet in het oppervlaktewater.

Deelgebied Gemeentehuis

Algemeen

Het water afkomstig van de daken (gemeentehuis, fietsenstalling en toekomstige bebouwing) kan via ondergrondse leidingen of oppervlakkig direct naar het oppervlaktewater worden geleid.

Neerslag afkomstig van wegen en parkeervoorzieningen is (licht) vervuild. Het is niet wenselijk om het hemelwater afkomstig van deze verharde oppervlakken direct naar het oppervlaktewater af te voeren. Het water dient eerst langs een zuiverende voorziening te worden geleid.

Bij de inrichting van het deelgebied Gemeentehuis is ruimte beschikbaar voor groen (zie ook bijlage 1). Het beschikbaar oppervlak bedraagt circa 1.900 m². Wij stellen voor om deze groene ruimte in te benutten voor zuiverende voorzieningen in de vorm van een bodempassage met een afvoer en een overstortmogelijkheid naar het oppervlaktewater (zie figuur 4.1).

Grijsgoten

Het hemelwater op de parkeervoorzieningen en wegen (1,63 ha) kan naar de bodempassage worden geleid door het aanleggen molgoten onder verhang in noordelijke richting. De exacte uitwerking kan plaatsvinden in de besteksfase (hierbij moet een keuze worden gemaakt voor molgoten aan weerszijde of centraal gelegen).

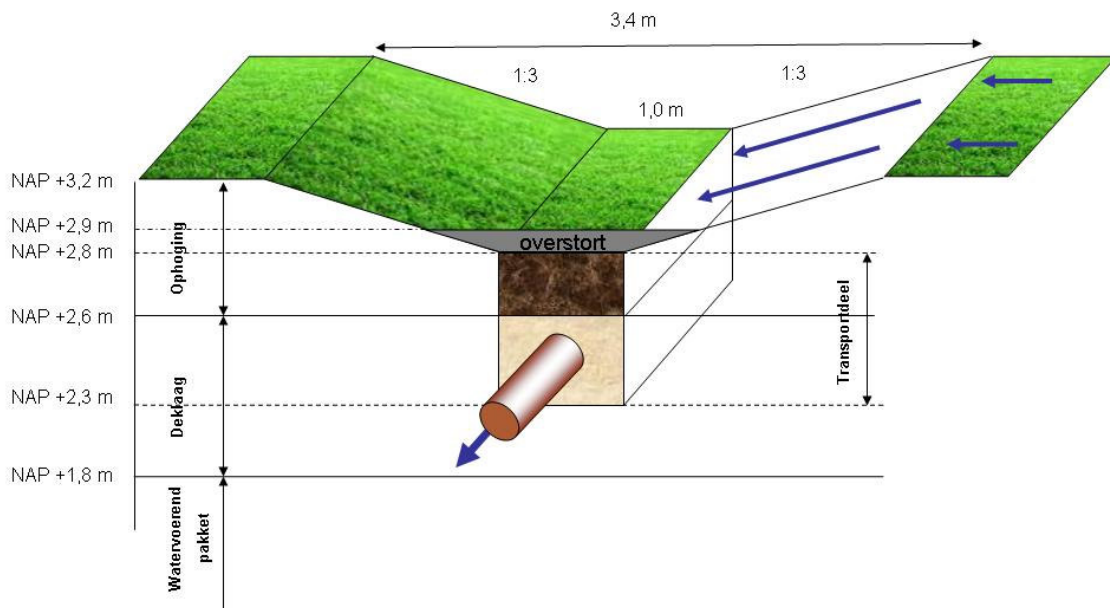
De berekeningen (ORKA) zijn opgenomen in bijlage 2. Het maximaal oppervlak wat op een molgoot wordt aangesloten bedraagt circa 1.700 m². Uitgaande van een molgoot met een breedte van 0,8 m en een diepte van 0,08 m kan 1.740 m² worden aangesloten bij een verhang van 3‰. Een neerslagintensiteit van 60 l/s/ha kan door de goten worden afgevoerd. Bij grotere intensiteit zal het water buiten de goot komen (water op straat).

Bodempassage

Door in de bodempassage een hoeveelheid (statische berging) te creëren van 4 mm kan de First-flush worden opgevangen wat gezuiverd wordt in de bodem. Onder de bodempassage zal een goed doorlatend zandpakket van 0,3 m dikte onder een toplaag van 0,2 m worden aangelegd: het transportdeel. Het transportdeel heeft een minimale dikte om toename van kwel te voorkomen. Onderin het transportdeel ligt een drain die het water opvangt en het gezuiverde water afvoert naar het oppervlaktewater.

Hiervoor wordt in de bodempassage een pakket met goed doorlatend zand aangebracht. Op de bodem van dit transportdeel is een drain aanwezig dat het geïnfiltreerde water afvoert naar de watergang langs de Raalterweg aan de noordzijde van het plangebied.

Om te voorkomen dat water in extreme neerslagsituaties inundeert stellen wij een drempel (overstort) voor die in extreme situaties het overtollige water in de bodempassage direct naar het oppervlaktewater kan afvoeren. Daarbij blijft de zuivering van 4 mm statische berging gehandhaafd. In figuur 4.1 is een principeschets weergegeven van bodempassage.



Figuur 4.1 Principeschets bodempassage

De omvang van de bodempassage is berekend voor een T=10+10% situatie (inclusief 4 mm statische berging) met een verhard oppervlak van 1,63 ha. De berekeningen van de bodempassage zijn opgenomen in bijlage 3.

Uit berekening blijkt, dat de benodigde lengte 25 m bedraagt bij een breedte op insteek van 3,4 m. Het totaal benodigde oppervlak aan bodempassages (op insteekniveau) komt hiermee op 85 m². Dit oppervlak is ruim voldoende aanwezig. Door de verschillende groenvoorzieningen in te richten als bodempassage kan meer water worden gezuiverd en wordt door de vertraagde afvoer het oppervlaktewater systeem ontlast.

Om de neerslag bij een T=100 +10% te kunnen bergen is onvoldoende oppervlak aanwezig of niet bereikbaar vanuit de verhardingsvlakken. Wij stellen daarom voor om de watergang langs de Raalterweg te koppelen met watergang SW65.20 om zo voldoende berging te kunnen creëren. Hiervoor kan een duiker worden aangelegd onder de Raalterweg door. Het voorstel is om een duiker met een diameter van 1.500 mm aan te leggen op een niveau van NAP +0,8 m (b.o.b.). Hierdoor is de doorstroming goed en zal er geen opstuwning optreden in de achterliggende watergang.

In de volgende paragraaf is in gegaan op de beschikbare berging rekeninghoudend met de koppeling van het oppervlaktewatersysteem.

4.4 Waterberging totaal plangebied

In een T=100+10% situatie mag het waterpeil in de watergangen stijgen tot aan het maaiveld (geen inundatie van het maaiveld). Bij berekening van de waterberging is rekening gehouden met de totale lengte aan watergang in de gekoppelde situatie.

De waterberging is dynamisch doorgerekend met een bakmodellenprogramma (GRONAM). Uit de berekening blijkt dat bij een T=100+10% neerslagsituatie er een peilstijging optreedt in de watergang tot NAP +1,67 m. De peilstijging door berging van het afgekoppelde hemelwater bedraagt 0,47 m. Er is nog een resterende drooglegging resterend van 1,53 m. Dit betekent dat er voldoende berging aanwezig is om het verhard oppervlak van beide deelgebieden te kunnen bergen. Bij de berekening is ervan uitgegaan dat al het afgekoppelde water direct op het oppervlaktewater wordt afgevoerd. Er is geen rekening gehouden met (tijdelijk) waterberging in de bodempassage.

Aangenomen is dat de gemiddelde breedte van de gehele watergang (ca. 950 m lang), 10 m bedraagt. Bij de berekening is een talud van 1:1 aangehouden. Indien er sprake is van een flauwer talud, betekent dit bij gelijkblijvend maaiveld dat er meer waterberging is in de watergang. Dit betekent echter wel dat het ruimtebeslag van de watergang groter wordt. Er is sprake van afvoer conform de afvoernorm die door waterschap Groot Salland is aangeleverd (e-mail d.d. 21-04-2010) van 1,2 l/s/ha.

In bijlage 4 zijn de uitgangspunten en bergingsberekeningen opgenomen.

4.5 Oppervlaktewater Te verleggen watergang

De watergang langs de Rijkstraatweg zal in oostelijke richting worden verplaatst om een onderhoudspad te creëren langs de dijk. In bijlage 1 zijn enkele doorsneden opgenomen.

De watergang heeft nabij de Raalterweg een bodembreedte van 0 m en een talud van 1:1,5 aan de zijde van de Rijkstraatweg. Aan de zijde van het gemeentehuis is het talud eerst 1:1,5 en dan gaat het over op 1:2,5. De afstand op insteek bedraagt 9,2 m.

De watergang heeft een maximale breedte van 12,7 m op insteek. De maximale bodembreedte bedraagt 0,8 m. De bodemhoogte van de watergang is op circa NAP +0,6 m geprojecteerd. Dit is circa 0,2 m lager dan huidige bodemhoogte.

Door de lagere bodemhoogte kan de hoeveelheid kwel toenemen bij hoogwatersituaties. Door de wisselende bodemopbouw en aanwezige zandlagen wordt uitgegaan van een worstcase-situatie: de watergang doorsnijdt te deklaag. Bij een gemiddelde situatie is de stijghoogte in het watervoerend pakket circa NAP +1,8 m en het polderpeil NAP +1,2 m. Om opbarsten te voorkomen bij deze waarden zal 1,4 m klei moeten worden aangebracht.

Bij hoog water (peilen boven NAP +2,5 m) infiltreert de IJssel en worden de stijghoogten in het watervoerende pakket verhoogd. Om opbarsten bij een stijghoogte van NAP +2,5 m te voorkomen is een kleipakket noodzakelijk van 2,8 m. Dit is niet in verhouding met de huidige situatie waarbij naar verwachting geen klei aanwezig is.

Er wordt geen instabiel talud verwacht bij het opbarsten. De taluds in huidige situatie zijn steiler en geven geen problemen met betrekking tot instabiliteit.

Opgemerkt wordt dat de zuidelijk gelegen retentievoorziening juist is ontworpen om kwelwater te ontvangen (doorlatende oeverconstructie). Hierdoor zal bij hoogwater de meeste kwel in de retentievoorziening optreden (door de geringere bodemweerstand).

Bij toepassing van een betonnen goot om opbarsten te voorkomen en kwel te reduceren is er risico dat de gehele constructie opdrijft bij extreem hoogwater. Deze constructie is daarom achterwege gelaten als mogelijke oplossing.

Gemaal

Ten zuiden van het plangebied is er een overstort mogelijkheid via een gemaal. Conform de norm van 12 l/s/ha mag er maximaal uit het gebied worden overgestort (maximaal 1,68 m³/min). Het huidige gemaal heeft een maximale capaciteit van 12 m³/min = 0,2 m³/s.

De afvoer is gewaarborgd door de aanwezigheid van een overstortdrempel (NAP +1,8 m) waarover water bij een hoog waterpeil vrij kan overstromen uit het gebied.

5 Conclusies

Inrichting

Het bedrijventerrein De Enk zal worden heringericht. De herinrichting bestaat uit het bebouwen van de braakliggende kavels en het slopen en herbouwen van enkele gebouwen. Herstructureren van de wegen en riolering zal niet worden uitgevoerd.

Op het bedrijventerrein zal nabij de Raalterweg/Rijkstraatweg een nieuw gemeentehuis worden gerealiseerd. Hierbij zullen parkeervoorzieningen worden aangelegd. Daarnaast is nog ruimte voor nieuwbouw in het deelgebied.

Riolering

De riolering in het plangebied bestaat uit een gescheiden stelsel. Het wegwater en het water van parkeervoorzieningen op het bedrijventerrein wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuivering. Het hemelwater van de daken en perceelsverhardingen gaan via een hemelwaterafvoer naar de retentievoorziening. Het rioolstelsel is berekend voor de toename van extra verharding als gevolg van het (deels) bebouwen van braakliggende kavels.

Het water afkomstig van de (schone) daken zal via ondergrondse leidingen of oppervlakkig direct naar het oppervlaktewater worden geleid. Neerslag afkomstig van wegen en parkeervoorzieningen is (licht) vervuild zal via een bodempassage op de watergang lozen.

Berging

Het water op de parkeervoorziening kan via molgoten onder verhang (3‰) in noordelijk richting naar de bodempassages worden geleid. De dimensionering van de molgoten bedraagt: 0,8 m bij een diepte van 0,08 m.

Op basis van de berekeningen met de nieuwe inrichting blijkt dat er voldoende ruimte is in de groenvoorziening om bodempassages te realiseren die een neerslaggebeurtenis met een herhalingsstijd van één keer per 10 jaar kunnen bergen. Om het water van de verharde oppervlakken naar de bodempassages te leiden moeten de bodempassages verspreid langs de Raalterweg aangelegd worden. Door de bodempassages te koppelen is afvoer naar de watergang mogelijk.

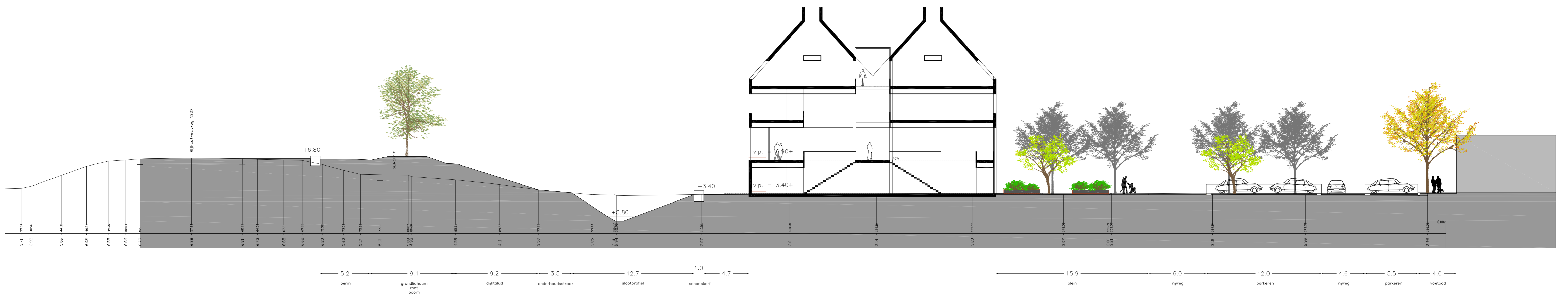
Om een neerslaggebeurtenis met een herhalingsstijd van één keer per 100 jaar +10% te kunnen bergen is het noodzakelijk om de zaksloot aan de noordzijde van de Raalterweg te koppelen met een duiker op het oppervlaktewatersysteem.

Kwel

Om de hoeveelheid kwel in het oppervlaktewatersysteem nabij het gemeentehuis te beperken wordt geadviseerd om 1,4 meter klei aan te brengen onder de watergang. Hierdoor zal de kwel bij een gemiddelde situatie geminimaliseerd worden. Deze kleilaag kan bij extreem hoogwatersituaties opbarsten. Door de taluds ook te voorzien van klei wordt instabiliteit van het talud bij opbarsten zoveel mogelijk voorkomen.

Bijlage 1

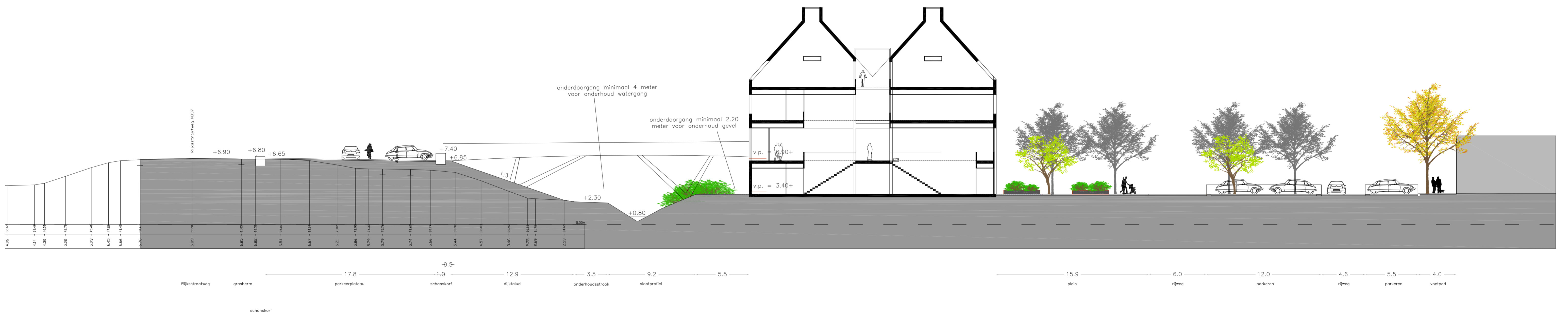
Stedenbouwkundig plan gemeentehuis



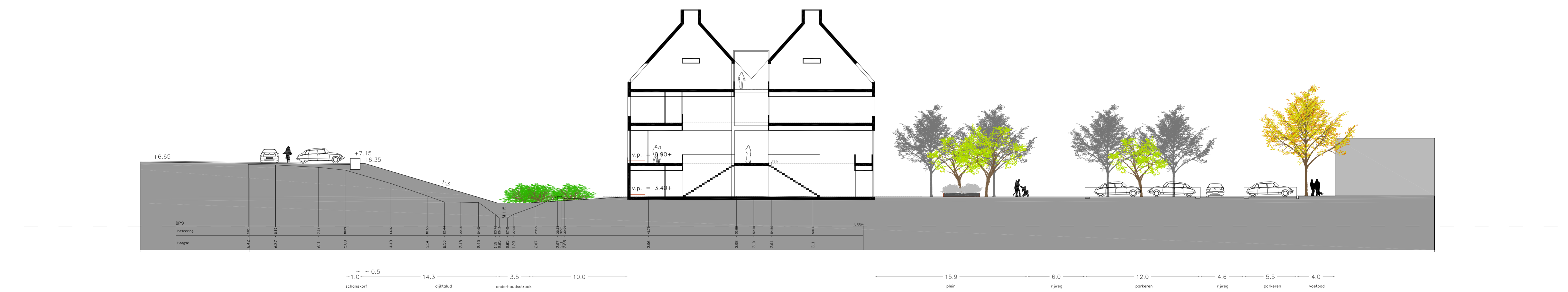
doorsnede 1



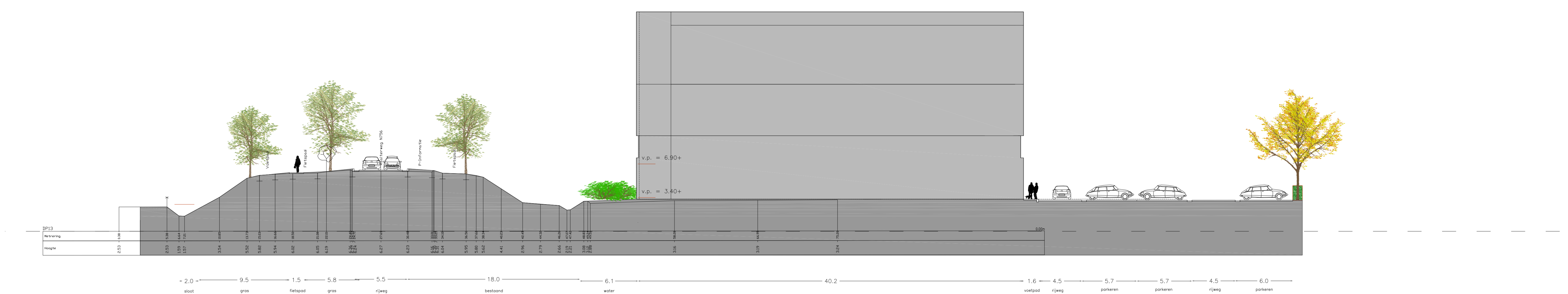
doorsnede 2



doorsnede 3



doorsnede 4



doorsnede 5



RAALTERWEG WEST

concept D.O.

13 april 2010

DOORSNEDEN

tek.nr: Raalterweg_VO-3_10032010



- rijsweg
- gebakken lijk, wealformaat, rood gemuncerd, keperverband
- Park gebakken lijk, wealformaat, rood, alleboogverband
- rook, gebakken lijk, wealformaat, rood gemuncerd, halsleensverband
- rook, gebakken lijk, wealformaat, rood gemuncerd, halsleensverband
- rook, gebakken lijk, wealformaat, rood gemuncerd, halsleensverband

- drempel
- moepot, gebakken lijk, wealformaat, rood
- wandkapel, schaker, Lisselink
- keermuur

- bestaande boom
- verplant boom
- nieuwe boom, Tilia tomentosa, Brabant
- nieuwe boom, Magnolia kobus

- haag, Ligustrum ovalifolium
- vaste planten
- verlichtingsarmatuur, Vesk pallopp portus
- bank, Bernal Santa Cole, atvulak, Barmens Capiale

- grasstron
- hantwering vormhagi, Ever Edge, fa, Nornel
- gras met bolien
- Rhododendron

perlof zlement incl. hoekstukken 504x50x200, handseker, deels houten delen aan te brengen

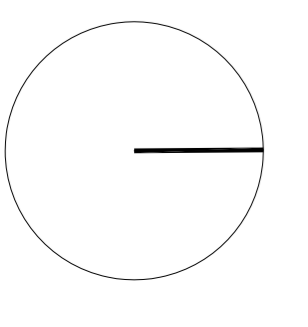
RAALTERWEG WEST

concept DEFINITIEF ONTWERP

12 april 2010

1:500

tek.nr.: Raalterweg_DO-1_29032010



Bijlage 2

Berekeningsresultaten grijsgoten

ONTWERP GOTEN

De variabelen zijn aangegeven in blauw.

Richtlijnen voor het ontwerpen van goten:

- Bepaal de ligging van infiltratiestroken en afstroomgebieden en bepaal het afvoerend oppervlak (Fv) per infiltratiestrook.
- Teken de goten in per afstroomgebied. Let op ontwerpisen :
 - maximale gootlengte (afhankelijk van maximaal toegestaan hoogteverschil);
 - minimaal verhang;
 - zo min mogelijk kruisingen met de wegen en trottoirs.
- Gootbreedte, -hoogte, -lengte, verhard oppervlak en de regenintensiteit invoeren in de spreadsheet.
- In tabel "Goot" wordt het **maximaal af te voeren verhard oppervlak** bepaald voor verschillende waarden van het verhang. In eerste instantie wordt uitgegaan van een gevulde goot (hoogte waterstand = hoogte goot).
- In tabel "Goot 10 delen" wordt de goot opgedeeld in 10 segmenten om het verhang in de **goot zo optimaal mogelijk te dimensioneren**.
- De **minimale breedte van een goot** bij een gegeven Fv en verhang kan worden gevonden met behulp van de optie 'doelzoeken'.
 - Kies 'Extra' - 'Doelzoeken'
 - Geef vervolgens bij 'cel instellen', de cel aan in kolom L met het gewenste verhang.
 - Type bij 'op waarde' het verhard oppervlak.
 - Geef bij 'door wijzigen cel' de cel met de gootbreedte aan (b38).
 - De benodigde gootbreedte wordt nu uitgerekend.
- De **breedte van de waterspiegel** (dus water buiten de goot) bij bepaalde gootafmetingen en Fv kan worden berekend zoals aangegeven bij punt 6. Kies dan bij 'door wijzigen cel' niet de breedte goot, maar de hoogte van de waterstand in de rij met het gewenste profiel. Vooraf moet dan wel de formule in de cel bij 'hoogte waterst.' vervangen worden door een vaste waarde.
- Eventueel kan het ontwerp worden aangepast. Hierbij kan gedacht worden aan:
 - het verhang vergroten. Hierbij moet rekening worden gehouden dat het hoogteverschil niet te groot mag zijn;
 - gootbreedte en/of -diepte aanpassen;
 - water buiten de goot accepteren (zie punt 6);
 - afvoerend oppervlak anders over de infiltratiestroken verdelen;
 - direct afgekoppelen van verhard oppervlak;
 - aanpassen ligging van de infiltratiestroken.

Uitgangspunten		Geschematiseerde goot	Formules
hoogte goot breedte goot lengte goot regenintensiteit verhard oppervlak wandruwheid helling goot (dwarsprofiel) helling weg (dwarsprofiel)	0.08 m 0.8 m 70 m 60 l/s/ha 1700 m2 0.01 m 0.200 1:x 2% 1:x		$Q = A \cdot C \cdot \sqrt[3]{(R \cdot I) \cdot 1000}$ $C = 18 \log(12(R/k))$ Q = debiet A = oppervlak C = weerstand R = hydraulische straal I = verhang k = wandruwheid O = natte omtrek

Goot	Q	Breedte watersp.	Hoogte waterst.	C	R	I	A	O	Lengte goot	Hoogte verschil	Max Fv
	l/s	m	m		m	-	m2	m	m	m	m2
Goot 1, verhang 2 promille	8.53	0.80	0.080	30.1	0.039	0.002	0.032	0.816	70	0.14	1422
Goot 1, verhang 3 promille	10.45	0.80	0.080	30.1	0.039	0.003	0.032	0.816	70	0.21	1742
Goot 1, verhang 4 promille	12.07	0.80	0.080	30.1	0.039	0.004	0.032	0.816	70	0.28	2011
Goot 1, verhang 5 promille	13.49	0.80	0.080	30.1	0.039	0.005	0.032	0.816	70	0.35	2249
Goot 1, verhang 6 promille	14.78	0.80	0.080	30.1	0.039	0.006	0.032	0.816	70	0.42	2463
Goot 1, verhang 7 promille	15.96	0.80	0.080	30.1	0.039	0.007	0.032	0.816	70	0.49	2661
Goot 1, verhang 8 promille	17.07	0.80	0.080	30.1	0.039	0.008	0.032	0.816	70	0.56	2845
Goot 1, verhang 9 promille	18.10	0.80	0.080	30.1	0.039	0.009	0.032	0.816	70	0.63	3017
Goot 1, verhang 10 promille	19.08	0.80	0.080	30.1	0.039	0.010	0.032	0.816	70	0.70	3180

Goot 10 delen	Fv	I min	Lengte goot	Hoogte verschil
	m2	-	m	m
Deel 1, begin	170	0.002	7	0.01
Deel 2	340	0.002	7	0.01
Deel 3	510	0.002	7	0.01
Deel 4	680	0.002	7	0.01
Deel 5	850	0.002	7	0.01
Deel 6	1020	0.002	7	0.01
Deel 7	1190	0.002	7	0.01
Deel 8	1360	0.002	7	0.01
Deel 9	1530	0.003	7	0.02
Deel 10, einde	1700	0.003	7	0.02
Totaal			70	0.15

Bijlage 3

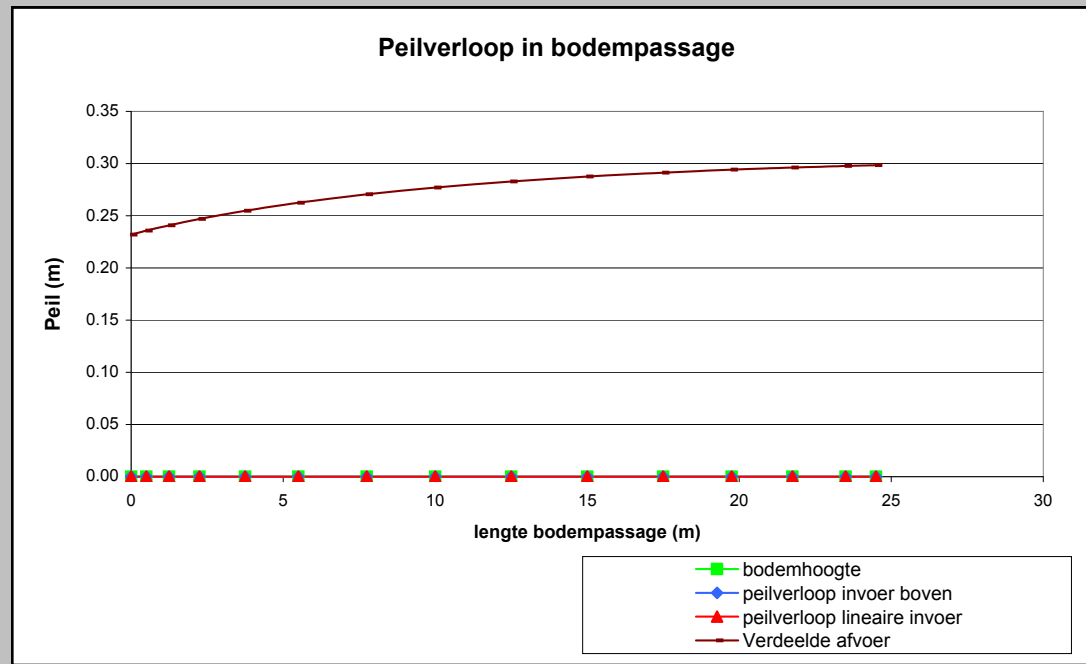
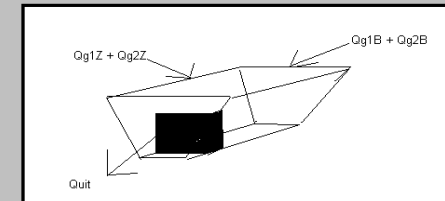
Berekeningen bodempassage gemeentehuis

GEBIED 1 (hoofdgebied)		
verhard oppervlak	16300	m ²
Gewenste berging (statisch + dynamisch)	10	mm
Afvoer over drempel op basis van verhard opp en gewenste berging	110	l/s/ha
Verhouding bovenstrooms zijkant 100% = alles van boven 0% = alles van zijkant	50	%
Debiet boven (Qg1B)	0.08965	m ³ /s
Debiet zijkant (Qg1Z)	0.08965	m ³ /s
Dimensionering bodempassage hoofdgebied		
Bodembreedte	1	m
Talud 1:	3	
Drempelhoogte	0.1	m
waterdiepte na drempel	0.23	m
Lengte bodempassage	25	m
Bodemhoogte bodempassage	0	m tov NAP
Debiet over drempel (Quit)	0.1793	m ³ /s
kManning	18	m ^{1/3} s ⁻¹
Bodemverhang	0	m/km (=‰)
Evenwichtsverhang	7.41	m/km (=‰)
Gemiddeld verhang bij: Verhanglijn waterpeil in bodempassage	2.66	m/km (=‰)
Berging statisch	3.25	m ³
Berging statisch	0.20	mm
Berging dynamisch	0.20	mm
Max peil in bodempassage	0.30	m tov NAP
Max peilstijging in bodempassage	0.30	m

GEBIED 2 (gebied bovenstrooms) Debiet of van boven of van zijkant		
Debiet over drempel (Qg2B)	0	m ³ /s

zijn invulvelden

Dimensionering drempel bodempassage hoofdgebied		
m(-)	b (m)	hs (m)
1.1	2	0.13



Bijlage 4

Bergingsberekeningen

Gronam 5.1.34

project	Waterhuishoudingsplan De Enk	
opdrachtgever	Gemeente Olst-Wijhe	
projectnummer		294189
onderdeel	Waterberging	
door	Witteveen	
datum	23-06-2010	

opmerkingen

uitgangspunten berekening

oppervlakken

bruto oppervlak	7.28 ha	<input type="text"/>	99.9%
onverhard oppervlak	0.00 ha	<input type="text"/>	0.0%
verhard oppervlak naar riolering	2.59 ha	<input type="text"/>	35.6%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0.00 ha	<input type="text"/>	0.0%
oppervlak IT-voorziening	0.00 ha	<input type="text"/>	0.0%
direct afgekoppeld oppervlak	3.75 ha	<input type="text"/>	51.5%
oppervlak open water	0.95 ha	<input type="text"/>	13.0%
berging op land	niet gebruiken		

type berekening en neerslag

bui/ buienreeks/ stochasteberekening	duurlijn 48 uur
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)
herhalingstijd	100 jaar

oppervlaktewatersysteem

initieel waterpeil	1.20 m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	10 m	950.00 m lengte
taludhelling watergangen (n)	1 -	
afvoer door middel van	gemaal	
toegestane afvoer	1.20 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	10.4 mm/d; 0.5 m ³ /min
kwel+/wegzijging- (t.o.v. bruto oppervl.)	0.00 mm.d ⁻¹	0.00 m ³ /min

riolering

berging op straat	0.0 mm	0.00 m ³
berging in riolering	2.6 mm	67.34 m ³
pomp overcapaciteit	0.30 mm/h	0.13 m ³ /min
maximale afvoerintensiteit	110 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	17.09 m ³ /min

direct afgekoppeld oppervlak

berging op afvoerend oppervlak	0.0 mm	0.00 m ³
--------------------------------	--------	---------------------

Bijlage 5

Berekeningen opbarstgevaar

Projectnaam: Gemeentehuis Olst -Wijhe
 Projectnummer: 294189
 Opdrachtgever: Gemeente Olst-Wijhe

Datum: 25-jun-10

Berekening opbarstgevaar														Berekening maatgevende stijghoogte:			Berekening benodigde dikte kleilaag:		
traject	boring nr.	onderzijde deklaag (m+ NAP)	onderkant slootbodem (m+ NAP)	dikte deklaag (m)	dichtheid deklaag (kN/m3)	streeppeil (m+NAP)	stijghoogte (m+NAP)	stijghoogte (onderz. deklaag)	Pn(1) (kN/m2)	Pn(2) (kN/m2)	Po (kN/m2)	vf	opbarstgevaar:	Po	stijghoogte b. deklaag (m)	stijghoogte tov NAP	dichtheid klei 1 (kN/m3)	onderkant kleilaag (m +NAP)	dikte kleilaag (m)
1	peil NAP +2,5 m	1.8	0.6	-1.2	18	1.2	2.5	0.7	0.0	5.88	6.86	0.0	slootbodem doorsnijd deklaag	5.35	0.55	2.35	16	-2.2	2.8
2	gemiddeld peil	1.8	0.6	-1.2	18	1.2	1.8	0	0.0	5.88	0.00	0.0	slootbodem doorsnijd deklaag	5.35	0.55	2.35	16	-0.8	1.4