

Toolenburg Zuid, Hoofddorp

Aanpassing water- en rioleringsstructuurplan

Definitief

projectnr. 233228 (voorheen 202347)
revisie 03
juni 2010

Opdrachtgever

Ontwikkelingscombinatie Toolenburg Zuid i/o
P/a DUPON Vastgoed BV
Postbus 260
1160 AG ZWANENBURG

datum vrijgave

30 juni 2010

beschrijving revisie 03

Aanpassing notitie 202347 r02 17 nov. 2009

goedkeuring

BS
B. Steentjes

vrijgave

b/a BS
J. Verkerk

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Huidige situatie	4
2.1	Ligging plangebied	4
2.2	Bodemopbouw	4
2.3	Geohydrologie	5
2.4	Waterhuishouding	6
2.5	Riolering	6
3	Programma van eisen	7
3.1	Beleidskader	7
3.2	Randvoorwaarden, uitgangspunten en toetsingskader	7
3.2.1	<i>Algemeen</i>	7
3.2.2	<i>Grondbalans</i>	8
3.2.3	<i>Waterhuishouding</i>	8
3.2.4	<i>Afvoer hemelwater</i>	10
3.2.5	<i>Afvoer vuilwater</i>	10
3.2.6	<i>Aandachtspunten</i>	11
4	Voorontwerp waterhuishouding en riolering	12
4.1	Waterhuishouding	12
4.1.1	<i>Ontwatering</i>	14
4.1.2	<i>Waterpeilen en waterdiepte</i>	15
4.1.3	<i>Voorzieningen en kunstwerken</i>	15
4.2	Rioleringsstructuur	16
4.3	Grondbalans	17
4.4	Conclusie en aandachtspunten	19
Bijlagen		
Bijlage 1	Voorwaarden en procedures	
Bijlage 2	Stedebouwkundig ontwerp en dwarsprofielen watergangen	
Tekeningen		
6444-HWA-01	tekening Waterpas (21-4-2009)	
202347-RP1	tekening Oranjewoud - Rioleringsstructuur	

1 Inleiding

Voor u ligt het definitieve water- en rioleringsstructuurplan Toolenburg Zuid, Hoofddorp. Dit rapport is opgesteld door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in opdracht van Ontwikkelingscombinatie Toolenburg Zuid. Deze combinatie bestaat uit de gemeente Haarlemmermeer, Ymere en de Woonmaatschappij.

Op basis van de aanwezige informatie zijn de afvoerwijzen van de hemelwater- en vuilwaterstromen inzichtelijk gemaakt. Integraal onderdeel hiervan is het in beeld brengen van de waterhuishouding (de relatie tussen maaiveldhoogtes, oppervlaktewater en grondwater). Tevens is gekeken naar de globale grondbalans van het gebied.

Na vaststelling van het Water- en rioleringsstructuurplan in oktober 2007 zijn de uitgangspunten voor de omgang met hemelwater gewijzigd. Aansluiting is gezocht bij het stedenbouwkundig kader (het z.g. "Gouden Boekje") van de gemeente Haarlemmermeer. In een Addendum (15 april 2008) en een memo (5 november 2008) is bekeken op welke wijze de ambities uit dat kader in Toolenburg Zuid kunnen worden geïmplementeerd. Besloten is om de wijzigingen die hieruit volgen door de voeren in een aangepaste rapportage voor de Water- en rioleringsstructuur Toolenburg-Zuid. De rapportage uit oktober 2007 is hiervoor integraal herschreven in november 2009. Voor de afweging zelf wordt verwezen naar het genoemde Addendum en de memo voor de gemeente Haarlemmermeer.

In december 2009 zijn door het Hoogheemraadschap van Rijnland nieuwe Beleids- en algemene regels en de Keur Rijnland 2009 vastgesteld. De opdrachtgever heeft Oranjewoud verzocht deze wijzigingen te verwerken in de rapportage.

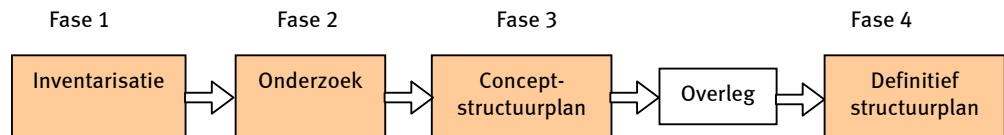
Doel

Het doel van deze opdracht is als volgt geformuleerd:

'Het opstellen en laten goedkeuren van een waterhuishoudingsplan en een rioleringsstructuurplan voor het plangebied Toolenburg Zuid, vanaf de structuurfase tot en met de uitwerkingsprincipes'.

Werkwijze

De werkwijze die is gevolgd voor het plan Toolenburg Zuid is schematisch weergegeven in onderstaande figuur. Dit rapport beschrijft het proces tot aan het definitieve structuurplan (fase 3).



In de eerste fase zijn de uitgangspunten en toetsingscriteria vastgesteld, en is de beschikbare data gecontroleerd op volledigheid en juistheid.

Vervolgens zijn in fase 2 mogelijke knelpunten nader onderzocht, teneinde hier meer inzicht in te verkrijgen. De volgende studies zijn hierbij uitgevoerd.

- Een aanvullende geohydrologisch onderzoek van het plangebied:
Voor wat betreft de onderzoeksvragen naar de grondslag en de geohydrologie, is door Witteveen + Bos in maart 2005 een haalbaarheidsstudie opgesteld [lit. 1]. In §4.4.2

van de betreffende rapportage wordt gesteld 'een geotechnisch onderzoek uit te voeren om de exacte samenstelling van de ondergrond te bepalen en de uitgangspunten uit dit onderzoek te verifiëren'. Met name gaat het dan om de grondslag, de aan- of afwezigheid van slecht doorlatende lagen en kweldruk. Dit aanvullende onderzoek is door Oranjewoud uitgevoerd [lit. 2] en de resultaten zullen in dit rapport worden besproken.

- Een onderzoek met als doel de (on)mogelijkheden in de afvoer- en bergingscapaciteit van het watersysteem in beeld te brengen. Uitgangspunt hierbij is het vastgestelde stedenbouwkundig ontwerp. Het onderzoek beperkt zich tot het watersysteem binnen het plangebied.

In fase 3 zijn de afvoermogelijkheden van de waterhuishouding en de hemelwater- en vuilwaterstromen in beeld gebracht waarbij rekening is gehouden met de fasering in uitvoering. In overleg met de betrokken partijen (de ontwikkelingscombinatie, de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland) worden de schetsontwerpen vastgesteld, en wordt een keuze gemaakt in de afvoerwijze.

In de laatste fase is het schetsontwerp definitief doorgerekend, en is het resultaat van deze fase een definitief schetsontwerp, weergegeven op tekening en toegelicht in een rapportage, met goedkeuring van de betrokken partijen.

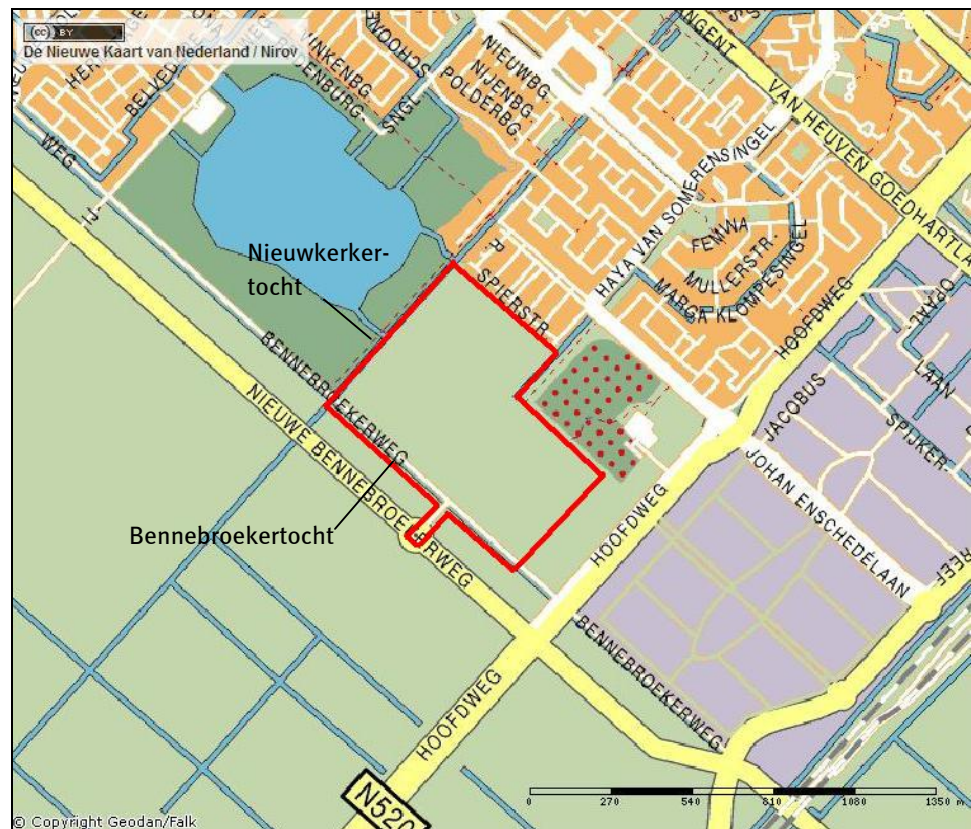
Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport is de huidige staat van het plangebied geschetst. Hoofdstuk 3 geeft weer welk beleid, uitgangspunten en randvoorwaarden aan de te ontwerpen water- en rioleringsstructuur ten grondslag liggen. Het voorontwerp is tenslotte in hoofdstuk 4 gepresenteerd en gemotiveerd.

2 Huidige situatie

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied Toolenburg Zuid ligt ten zuiden van huidige kern Hoofddorp, in de gemeente Haarlemmermeer. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrensd door de bestaande woonwijk en de sportaccommodatie, aan de oostzijde door de N520, aan de zuidzijde door de Bennebroekervaart, en aan de westzijde door de bestaande vaart. De Bennebroekerweg is ook onderdeel van het plangebied. Toolenburg Zuid beslaat ongeveer een oppervlakte van 43 ha. Er zullen circa 1400 woningen worden gerealiseerd. In figuur 2.1 is het plangebied aangegeven met een rood kader.



Figuur 2.1: Plangebied Toolenburg Zuid

Het plangebied wordt in de huidige situatie gebruikt als landbouwgrond. Aan de zuidzijde is een tweetal gebouwen aanwezig; deze blijven gehandhaafd. Het gebied is nagenoeg helemaal onverhard.

2.2 Bodemopbouw

Naar aanleiding van de aanbevelingen uit het haalbaarheidsonderzoek waterhuishoudkundige en civieltechnische aspecten Toolenburg Zuid van Witteveen + Bos [Lit. 1] heeft Oranjewoud in opdracht van Waterpas Civiel Adviesbureau bv een aanvullend geotechnisch onderzoek met bouwrijpmaakadvies uitgevoerd [Lit. 2].

Maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte is ongeveer -4,6 m NAP. Aan de noordkant van het plangebied ligt het maaiveld iets hoger op \pm -4,4 m NAP.

Diepe en ondiepe bodemopbouw

De grondslag is globaal opgebouwd uit een Holoceen pakket van weinig samendrukbare klei- en veenlagen van circa 13 m dikte op een Pleistoceen pakket. In tabel 2.1 is de schematisatie van de grondslag weergegeven. Het geotechnisch onderzoek geeft echter aan dat het niet mogelijk is om specifieke lagen apart te benoemen en de verbreiding van dergelijke lagen te bepalen.

Tabel 2.1: bodemopbouw

Diepte in m ten opzichte van NAP		Bodembeschrijving
van	tot	
maaiveld (-4,1 à -4,8)	-5,5	kleiige toplaag
-5,5	-6,0 à -7,0	veen, matig slap
-6,0 à -7,0	-10,0 à -11,0	klei, humeus veenhoudend
-10,0 à -11,0	-17,5 à -18,0	klei en veen
-17,5 à -18,0	-21,5 à -22,0	zand, vastgepakt tot zeer vastgepakt

Doorlatendheid

Door middel van doorlatendheidsmetingen in vijf voor het geotechnisch onderzoek geplaatste peilbuizen is de horizontale doorlatendheid bepaald. Gemeten k-waarden variëren van 0,03 tot 3,5 m/dag. De verticale doorlatendheid is in een laboratorium bepaald aan de hand van 10 ongeroerde monsters en varieert van 0,58 m/dag tot $3,8 \cdot 10^{-5}$ m/dag.

2.3 Geohydrologie

Grondwaterstanden

De grondwatertrap in Toolenburg Zuid is overwegend Gt VII. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstanden (GHG en GLG) liggen op:

- GHG 0,8 - 1,0 m -mv.;
- GLG 1,4 - 1,6/1,7 m -mv.

De grondwaterstanden liggen daarmee relatief diep.

In een klein deel in het zuiden staan de grondwaterstanden hoger (grondwatertrap IV):

- GHG 0,4 - 0,55 m -mv.;
- GLG 1,0 - 1,2 m -mv.

Iets ten zuiden van het gebied bij 'De President' staat een TNO-peilbuis. Hier is een gemiddelde stijghoogte van -5,8 m NAP waargenomen met variaties van + of - 0,2 m NAP. In het geotechnisch onderzoek is een gemiddelde grondwaterstand gemeten van -5,83 m NAP met fluctuaties van -6,3 m NAP tot -5,5 m NAP. De verschillende drie informatiebronnen geven dus een redelijk eenduidig beeld. De hogere stijghoogten in het zuiden worden echter niet bevestigd door de metingen van TNO en het geotechnisch onderzoek.

Kweldruk

De gemiddelde stijghoogte die voorkomt uit het geotechnisch onderzoek bedraagt -5,83 m NAP wat de aanwezigheid van een kwelstroom impliceert. Lokaal kan echter een infiltratiesituatie optreden vanwege de lokale verschillen in grondwaterstand die het gevolg zijn van de situering van ontwateringsmiddelen in het gebied. De totale weerstand van de gehele deklaag van 12 m wordt berekend op 2750 dagen, wat betekent dat de bodem niet geschikt is voor infiltratie.

Uit de waterbalansberekeningen in het geotechnisch onderzoek blijkt de kweldruk circa 5% van totale belasting op het gebied te bedragen. Door de aanleg van waterpartijen verandert dit aandeel niet.

2.4 Waterhuishouding

Afvoersituatie

In de huidige situatie wordt het plangebied omsloten door open waterlopen. Aan de westzijde ligt de Nieuwkerkertocht, aan de zuidzijde de Bennebroekertocht en aan de oostzijde ligt de Hoofdvaart die de Hoofdweg in een oost- en westzijde opdeelt. De noordzijde van het plangebied wordt deels gevormd door een watergang behorende bij de bestaande wijk Toolenburg. Alleen aan de zuidzijde van de sportvelden is geen open waterloop aanwezig. In het gebied zelf is slechts detailontwatering aanwezig.

Peilen

Toolenburg Zuid ligt in de polderboezem van de Haarlemmermeer. Het zomer- en winterpeil bedragen hier -5,85 m NAP en -6,00 m NAP. Het bestaande deel van Toolenburg ligt in een ander peilvak en heeft een vast waterpeil van -6,00 m. De scheiding tussen beide peilvakken ligt in deze wijk.

2.5 Riolering

Langs de bestaande wegen aan de randen van het plangebied komt enige bebouwing voor. Deze zijn via drukriolering op het stelsel aangesloten. De woonwijk aan de noordzijde is voorzien van gescheiden stelsels. Het afvalwateraanbod van Toolenburg Zuid zal te groot zijn om direct op deze bestaande stelsels te lozen.

In het plangebied zijn geen kabels en leidingen aanwezig die een beperking zouden kunnen opleveren voor het ontwerp.

3 Programma van eisen

Voorafgaand aan het opstellen van de structuur en het ontwerp van de waterhuishouding en de riolering is het programma van eisen opgesteld. Het programma van eisen omvat de beleidskaders, de randvoorwaarden, uitgangspunten en toetsingskaders voor de uitwerking van de inrichting. Hierbij is met name aansluiting gezocht bij de volgende documenten:

- Leidraad Basisinrichting Openbare Ruimte – gemeente Haarlemmermeer
- Keur Rijnland 2009
- Beleids- en algemene regels 2009
- Afkoppelnota Rijnland
- Tweede rioleringsnota Rijnland
- Waterplan Haarlemmermeer (vastgesteld april 2008)
- Gemeentelijk Rioleringsplan 2009-2013 (vastgesteld op 5 maart 2009)
- Waterstructuurvisie Haarlemmermeer van Hoogheemraadschap van Rijnland 2009

De uitgangspunten ten opzichte van het Water- en rioleringsstructuurplan 2007 zijn voor wat betreft de omgang met hemelwater herzien. Voor de afweging wordt verwezen naar het Addendum (15 april 2008) en de memo (5 november 2008) voor de gemeente Haarlemmermeer.

3.1 Beleidskader

De Leidraad Basisinrichting Openbare Ruimte geeft de voorwaarden voor een basisnormering die aansluit bij het reguliere beheer binnen de gemeente Haarlemmermeer [Lit. 3]. Deze voorwaarden zijn gebaseerd op:

- Wettelijke bepalingen
- Gemeentelijke beleidsrichtlijnen externe regelgeving
- Gemeentelijke aanbevelingen

Op meer gedetailleerd niveau geeft de leidraad voorwaarden op het gebied van water en riolering. Relevante voorwaarden en procedures zijn genoemd in bijlage 1.

Het kader dat door het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt gegeven is op schrift gesteld in de Keur Rijnland 2009 [lit. 4] en in de nieuwe Beleids- en algemene regels 2009 [lit. 5]. Hierin zijn richtlijnen en beleidsregels geformuleerd die bij de toetsing van ruimtelijke plannen en bij het uitwerken van watergebieds- en inrichtingsplannen als uitgangspunten ofwel als waterhuishoudkundige toetsingscriteria worden gebruikt. In bijlage 1 zijn de relevante criteria uit deze documenten vermeld.

3.2 Randvoorwaarden, uitgangspunten en toetsingskader

3.2.1 Algemeen

Het door LNBO opgestelde concept-verkavelingsplan van december 2006 is uitgangspunt. De conclusies en aanbevelingen uit het door Witteveen + Bos uitgevoerde haalbaarheids-onderzoek en het geotechnisch onderzoek van Oranjewoud worden in onderhavig project nader geanalyseerd en uitgewerkt.

3.2.2 Grondbalans

Maaiveld

In het Haalbaarheidsonderzoek van Witteveen + Bos is onderzocht of het plan gerealiseerd kan worden met een gesloten grondbalans. Geconcludeerd is dat het maaiveld integraal dient te worden opgehoogd tot een globaal straatpeil van -4,00 m NAP.

Het toekomstig maaiveld is voor dit plan opnieuw bepaald door een globale grondbalans op te stellen. Het een en ander is uiteraard in samenhang met de waterhuishouding en de riolering bekeken. Hierbij is uitgegaan van de volgende punten:

- Streven naar een gesloten grondbalans.
- Rekening houden met bestaande bebouwing, bomen en aansluitingen op wegen. Knelpunten hierin worden zoveel mogelijk voorkomen. De gemeente zal in de woonrijpfase naar maatwerkoplossingen zoeken.
- Géén rekening hoeft te worden gehouden met een minimaal verhang in de straten, omdat er geen bovengrondse afvoer van regenwater d.m.v. goten in het plan is opgenomen.
- Het toekomstig maaiveld wordt gebaseerd op de toekomstige (grond)waterstanden.
- Het drempelpeil van de woningen is minimaal 0,15m hoger dan het straatpeil.

Zettingen

Door het toepassen van ophogingen en vanwege de aangetroffen grondslag, zal een zettingsproces in gang worden gezet. De grootte van de zettingen is afhankelijk van de grootte van de opgebrachte belasting en de samendrukbaarheid van de ondergrond. De zettingen zullen vooral optreden in samendrukbare lagen.

Uit het door Oranjewoud uitgevoerde geotechnisch onderzoek [Lit. 2] blijkt dat er sprake is van weinig samendrukbare lagen in het gebied. Uitgaande van de bodemopbouw zijn de verwachte zettingen gering bij de ontwikkeling van het gebied. Overigens is het wel belangrijk dat bij de ophoging de lagen laagsgewijs worden aangebracht en deze goed worden verdicht.

Het optreden van zettingen is een tijdsafhankelijk proces. In eerste instantie zal een opgebrachte belasting wateroverspanningen veroorzaken in de slecht doorlatende lagen. Het hierdoor ontstane potentiaal verschil veroorzaakt een grondwaterafstroming, waardoor de wateroverspanning geleidelijk afneemt. Tegelijkertijd treedt een korrelspanningsverhoging op, waardoor een zettingsproces in gang wordt gezet. In verband met de relatief diepe grondwaterstand en de weinig samendrukbare lagen in het gebied zal slechts in geringe mate overspannen water optreden in de consolidatieperiode. Vervolgens wordt ingeschat dat op basis van de sterke variatie in kleilagen, zandig ontwikkelde kleilagen en kleiige zandlagen relatief snel sprake zal zijn van een gestabiliseerde situatie. Een consolidatietijd van 3 maanden lijkt derhalve daarom meer realistisch dan 6 maanden uit het eerdere onderzoek van Witteveen en Bos [Lit. 1]. Na deze periode kan gestart worden met de verdere inrichting van het gebied. Voorgesteld wordt om bij het definitieve bouwrijpmaakontwerp de consolidatie nader vast te stellen.

3.2.3 Waterhuishouding

Het stedenbouwkundig plan geldt als uitgangspunt. Dit betekent dat de bestaande watergangen aan de randen blijven gehandhaafd. In bijlage 2 is het stedenbouwkundig ontwerp weergegeven door middel van een overzichtstekening en dwarsprofielen.

In de overzichtstekening zijn watergangen en ecologische oevers ingekleurd. De stedenbouwkundige heeft in het verleden afspraken gemaakt zoveel mogelijk natuurvriendelijke oevers mee te nemen waar het kan. De natuurvriendelijke oever wordt niet toegepast bij de centrale gracht. Hier is een kademuurconstructie nodig in verband met de stabiliteit van de weg.

Waterpeil

Het waterpeil in Toolenburg Zuid blijft gelijk met het huidige polderpeil (zomerpeil: -5,85 m NAP en winterpeil: -6,00 m NAP). Het peilvak van Toolenburg Zuid wordt als één beschouwd. Er zijn geen voorzieningen nodig voor het begrenzen van de waterafvoer van het plan Toolenburg Zuid op de hoofdwatergangen.

Opbarsten

Uit het door Oranjewoud uitgevoerde geotechnisch onderzoek [Lit. 2] blijkt dat de voorgestelde waterpartijen zowel in den natte als in den droge kunnen worden aangelegd. De veiligheidsfactor wordt niet overschreden. De resultaten van het onderzoek bevestigen de conclusies uit het rapport van Witteveen en Bos [Lit. 1] dat er geen bezwaar bestaat voor het opbarsten van de bodem van de aan te leggen waterpartijen.

Kweldruk

De hoeveelheid kwel heeft een belangrijke invloed op de waterkwaliteit. De hoeveelheid kwel is afhankelijk van de in te stellen waterpeilen en de weerstand van de deklaag na ontgraven van de nieuwe waterpartijen.

Uit de waterbalansberekeningen in het door Oranjewoud uitgevoerde geotechnisch onderzoek [Lit. 2] blijkt dat er slechts in beperkte mate is van een kweltoename in het gebied ten gevolge van de aanleg van de waterpartijen. De hydraulische weerstand van de ondergrond is voldoende hoog om de kweltoename te remmen. Hierdoor komt de noodzaak voor het treffen van aanvullende en dure maatregelen (folie, alternatieve ontgravingsmethoden) te vervallen.

Compensatie verhard oppervlak

In de Beleidsregel 4, compensatie verhard oppervlak [Lit. 5] stelt het Hoogheemraadschap dat bij plannen waarbij meer dan 10.000 m² aan verhard oppervlak gerealiseerd gaat worden maatwerk noodzakelijk is om de juiste compensatie te bepalen. Concreet betekent dit:

- De waterafvoer uit het watersysteem waarin het aan te leggen verhard oppervlak is gelegen niet mag toenemen ten opzichte van de uitgangssituatie;
- Het oorspronkelijk waterpeil (zoals vastgelegd in het peilbesluit) niet mag veranderen;
- Ter compensatie van de toename van verhard oppervlak moet tenminste 15% van deze toename aan extra water worden gegraven. Dit vooraf c.q. gelijkopgaand met de aanleg van verhard oppervlak binnen het plangebied.

Grondwater

De gemeente heeft een zorgplicht voor het treffen van maatregelen in openbaar gemeentelijk gebied om de structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstandstand zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het hoogheemraadschap of de provincie behoort. Voor het plangebied beïnvloedt het hoogheemraadschap de grondwaterstand door het instellen van het polderpeil. Hierover zijn afspraken gemaakt. De gemeente heeft de plicht om na te gaan of een drainagesysteem of andere voorzieningen noodzakelijk zijn om de grondwaterstand voldoende beheerst wordt.

3.2.4 Afvoer hemelwater

Bij het 'anders omgaan met hemelwater' staat afkoppelen van verhard oppervlak centraal. Kort samengevat richt de strategie zich op '*water als ordenend principe*':

- het voorkomen van afwenteling door toepassing van de stroomgebiedsbenadering
- de kwantitatieve trits: '*vasthouden – bergen – afvoeren*'
- de kwalitatieve trits: '*voorkomen – scheiden – zuiveren*'

Tevens stelt de Kaderrichtlijn water (Europese wetgeving) ook ecologische doelstellingen. Deze zijn met name van belang voor het vergroten van het '*zelfreinigend vermogen*' van het oppervlaktewater.

Afkoppelen is één van de belangrijkste duurzaamheidsuitgangspunten van het in januari 2006 door de raad van de gemeente Haarlemmermeer vastgestelde stedenbouwkundig kader (het z.g. "Gouden Boekje"), wat in december 2007 nogmaals is herbevestigd, en ook in het Waterplan is opgenomen. Het streven voor Toolenburg Zuid is nu 100% van de 'schone' oppervlakken niet te laten lozen op een stelsel afvoert naar een zuiveringsinstallatie. In overleg tussen de gemeente en het hoogheemraadschap is besloten voor Toolenburg-zuid te kiezen voor een volledig gescheiden stelsel. Dit sluit aan bij de voorkeursvolgorde zoals geformuleerd in het Gemeentelijk Rioleringsplan 2009-2013.

Hierbij is een belangrijke doelstelling dat de afvoer controleerbaar gebeurt zodat foutieve aansluitingen en foutief gebruik worden voorkomen. Risico's op foutieve aansluitingen zijn binnen het bestaande beleid van de gemeente reeds goed te ondervangen. Voor de waarborging van het functioneren van het hemelwater is een aantal aandachtspunten voor het vervoltraject opgesteld:

- controleputjes voor de hemelwateraansluitingen
- twee buizen per straat met een verschillende kleur
- voorlichting aan de burgers

De riolering voor nieuwbouwgebieden wordt ontworpen op basis van een bui met een herhalingstijd van 1x per 2 jaar. Het maaiveld wordt zodanig ingericht dat extreme neerslaggebeurtenissen op het maaiveld kunnen worden geborgen zonder wateroverlast te veroorzaken in woningen en belangrijke verkeersaders. Dat betekent dat er in de openbare ruimte mogelijkheden gecreëerd dienen te worden om tijdelijk regenwater te bergen, bijvoorbeeld door het toepassen van trottoirbanden, of het creëren van bergingslocaties.

3.2.5 Afvoer vuilwater

Vuilwater wordt gescheiden ingezameld en afgevoerd naar de zuivering. De gemeente geeft er de voorkeur aan om het systeem aan te sluiten op het gemaal van het Hoogheemraadschap aan de Asserweg. In dat geval zijn er ook geen compensatiemaatregelen benodigd.

3.2.6 Aandachtspunten

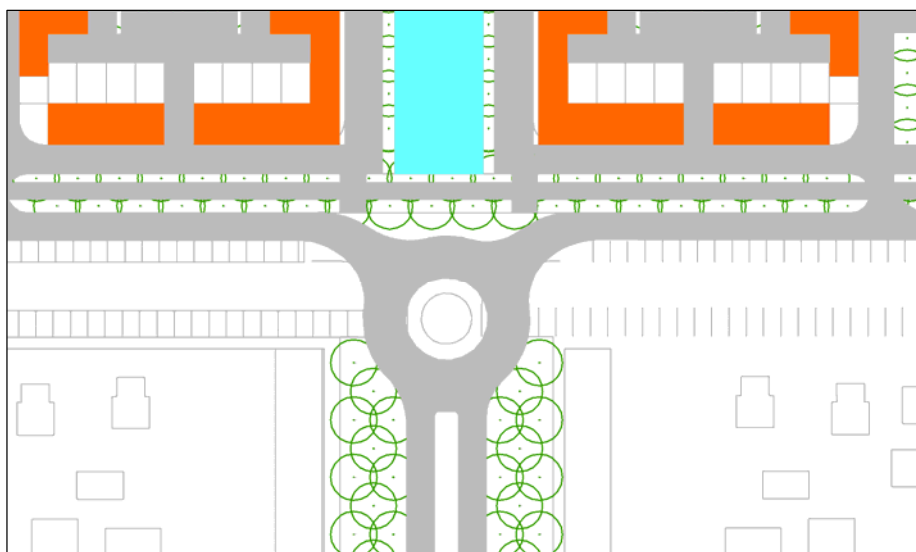
- Minimaal moet worden uitgegaan van een drooglegging van 1,5 m ten opzichte het wegpeil en 1,65 m ten opzichte van de drempels van woningen.
- Drainage wordt onder de grondwaterspiegel aangelegd op -5,70 m NAP in verband met oxidatie.
- Drainage wordt in de eerste plaats in de cunetten van de wegen aangelegd, en blokkendrainage wordt aan de bouwers voorgeschreven.
- Drainage wordt uitgevoerd als een starre buis.

4 Voorontwerp waterhuishouding en riolering

4.1 Waterhuishouding

Wanneer het oppervlaktewatersysteem uit het stedenbouwkundig ontwerp wordt getoetst aan de eisen van de gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland (zie bijlage 1) komt naar voren dat het beoogde ontwerp aan de verwachtingen voldoet. De in de Leidraad Basisinrichting Openbare Ruimte en de Keur en Beleidsregels 2009 gestelde randvoorwaarden zullen hier niet stap voor stap worden behandeld, maar enkele punten worden wel opgemerkt.

- Zo kent het ontwerp geen dode watergangeinden, zodat het oppervlaktewater altijd kan doorstromen. In het stedenbouwkundig ontwerp is echter de aansluiting van het zuidwestelijke einde van de centrale watergang met de reeds aanwezige Bennebroekertocht niet verder uitgewerkt (zie figuur 4.1). Aangezien het Hoogheemraadschap geen doodlopende watergangen accepteert, zal er een (duiker)constructie moeten worden ontworpen die, rekening houdend met de geplande rotonde in de Bennebroekerweg, de watergangen met elkaar verbindt. In §4.1.3 is hierop nader ingegaan.



Figuur 4.1: Stedenbouwkundig ontwerp ter plaatse van kruising centrale watergang Bennebroekertocht.

- Volgend uit de eisen van het Hoogheemraadschap (zie bijlage 1) dienen de primaire watergangen minimaal 7,10m en de overige watergang minimaal 4,10 m breed te zijn op de hoogte van de waterlijn bij het winterpeil. In het geval van ecologische oevers kan bij deze watergangen dan automatisch aan de eisen worden voldaan ten aanzien van minimale bodemdiepte, bodembreedte en onderwatertalud. De breedten van de watergangen in het stedenbouwkundig ontwerp variëren van 6,0 m tot 20,5 m, zie bijlage 2. Gesteld kan worden dat deze eisen ruimschoots wordt voldaan.
- Voor ecologische oevers geldt dat het bovenwatertalud, net als het onderwatertalud minimaal 1:3 moet bedragen. In het ontwerp is een ruimte van 6 m gereserveerd voor de strook vanaf de insteek tot de waterkant bij geldend peil. Aangezien de keuze voor

het zomerpeil/winterpeil reeds op -5,85/-6,00 m NAP is vastgesteld, is er de mogelijkheid om het maaiveld - zonder verdere aanpassingen aan het ontwerp - te verhogen tot -4,00 m NAP. Bij een de keuze voor een talud van 1:4 levert dit mogelijk problemen met betrekking tot het ruimtebeslag. Het stedenbouwkundig ontwerp dient in dat geval te worden aangepast.

- Een belangrijk criterium dat aan het oppervlaktewatersysteem wordt gesteld, is de eis dat er bij extreme regenval voldoende bergingsmogelijkheden moeten zijn, zonder al te hoge peilstijgingen. De Beleidsregels van het Hoogheemraadschap stelt dat het systeem moet worden getoetst aan een neerslaggebeurtenis die eens in de 100 jaar optreedt. De Leidraad van de gemeente legt maximale peilstijgingen op bij neerslaggebeurtenissen die eens in de 2 en 10 jaar optreden. Bij het toetsen van deze criteria is een aantal uitgangspunten gehanteerd:
 - De landelijke afvoer bedraagt 1,3 l/(s·ha) (conform de Leidraad).
 - Het regenwater dat op daken en wegen valt, komt onvertraagd en volledig in de watergangen terecht. Dit betekent dat er geen (dynamische) berging in de riolen wordt meegenomen. Ook regen die direct in de watergangen zelf of op de ecologische oevers valt wordt direct in de berging opgenomen. De 'afwaterende' oppervlakten zijn weergegeven in de kaart in bijlage 2.
 - In de berekening is rekening gehouden met afstroming van onverhard oppervlak. In totaal is gesteld dat het plangebied bestaat uit 23 ha verhard oppervlak/watergangen en 20 ha onverhard oppervlak. Hierbij is gebruik gemaakt van de door de gemeente aangegeven exploitatiegrens.
 - De watergangen aan de noordzijde ten westen van de sportvelden en achter de woningen van de Rosa Spierstraat worden niet als onderdeel van deze toets beschouwd. Dit omdat deze watergangen al reeds aangelegd zijn. Hetzelfde geldt voor de Nieuwkerkertocht en de Bennebroekertocht.
 - Er wordt uitgegaan van een boventaludhelling van 1:3 bij natuurvriendelijke oevers.
 - Het Hoogheemraadschap heeft voor het toetsen van de T=100 situatie (één keer per 100 jaar) zelf een regenduurlijn opgesteld (zie ook bijlage 1). Voor het toetsen van de T=2 en T=10 situatie zullen regenduurlijnen van de Bilt worden gebruikt die per 15 minuten zijn opgesteld en normen stellen voor buien die 15 minuten tot 10 dagen duren.

Gegeven deze uitgangspunten zal voor alle drie de criteria bij een neerslaggebeurtenis van een bepaalde duur een maximale waterspiegelstijging optreden. In tabel 4.1 is deze stijging (ten opzichte van de norm) weergegeven.

Tabel 4.1: Toetsing maximale peilstijging

Neerslaggebeurtenis	Berekende peilstijging (m)	Maximaal toegestane peilstijging (m)
T = 2 jaar	0,19	0,20
T = 10 jaar	0,28	0,50
T = 100 jaar (+10%)	0,42	2,00 (tot maaiveld)

Uit de in tabel 4.1 vermelde resultaten volgt dat het open watersysteem aan alle bergingseisen voldoet. De maatgevende buien variëren in de berekeningen van 10 tot 24 uur. De afvoer vanaf het onverharde oppervlak is bij deze gebeurtenissen met 10 tot 20 procent vrij klein.

Compensatie verhard oppervlak

In het plangebied Toolenburg Zuid zal uitgaande van het stedenbouwkundig plan 16,5 ha aan extra verhard oppervlak worden gerealiseerd. Gegeven de '15%-regel' betekent dit dat er minimaal 2,5 ha aan extra open water in het plangebied moet worden ingepast. In de huidige situatie is in het gebied 1,3 ha aan open water aanwezig waarvan 0,2 ha gedempt, gaat worden. In de toekomstige situatie zal er tenminste het minimale aan te maken oppervlaktewater aanwezig zijn (3,6 ha open water).

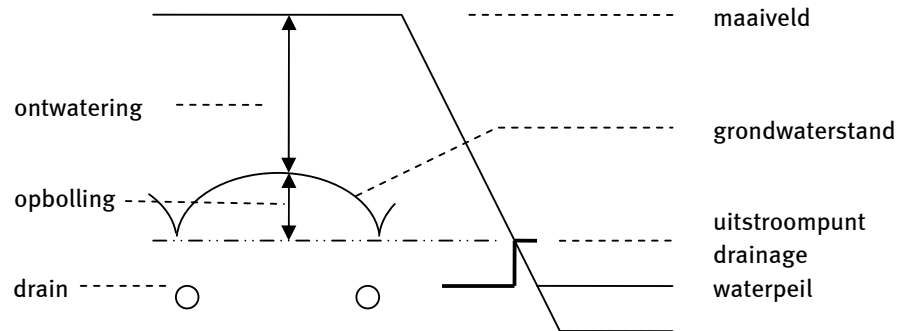
Tabel 4.2: Waterbalans

	Huidig	Toekomstig	Gewenst
bestaand water	1,3 ha	1,1 ha	1,1 ha
te dempen water	0,2 ha		
te realiseren water		minimaal 2,5 ha	2,5 ha
aanwezig	1,3 ha	3,6 ha	3,6 ha

4.1.1 Ontwatering

De noodzaak en eventuele structuur van een drainagestelsel zijn deels afhankelijk van de gewenste ontwateringsdiepte en de uitstroomhoogte van het drainagestelsel. De gemeente stelt als voorwaarde dat kruipruimtes droog moeten blijven. Een ontwerpcriterium van 0,70 m ontwatering geeft een veilige marge.

Middels de formule van Hooghoudt kan de (minimaal) benodigde afstand tussen twee drainagebuizen worden berekend. In de in deze studie uitgevoerde berekeningen is uitgegaan van de mediaan van de horizontale doorlatendheidscoëfficiënten die in het geotechnisch onderzoek [lit. 2] zijn bepaald (namelijk $k = 0,28$ m/s). De gewenste hoogte van de drainage is -5,90 m NAP, zodat de drainage onder de grondwaterspiegel zal liggen. Om deze situatie kracht bij te zetten en de grondwaterspiegel niet te ver te laten dalen zal het uitlaatpunt van de drainage iets hoger op -5,70 m NAP komen te liggen. Uitgaande van een maaiveldhoogte van -4,00 m NAP en de gehanteerde ontwateringsdiepte, mag een maximale 'opbolling' van 1,00 m ontstaan. Volgens de berekening leidt dit tot een minimale onderlinge drainafstand van circa 30 m. Als er echter, bijvoorbeeld vanwege de keuze voor een lager maaiveld of hogere uitstroomhoogte van het stelsel, wordt gekozen voor een maximale opbolling van 0,3 m, zal de minimale drainafstand ongeveer 15 m bedragen. In figuur 4.2 is de drainwerking verduidelijkt.



Figuur 4.2: Drainwerking

De waargenomen kweldruk geeft geen aanleiding om de ontwateringsstructuur hierop te ontwerpen. Het kleine verschil tussen de stijghoogte van het diepe watervoerende pakket en de grondwaterstand zal met daarbovenop het dikke slechtdoorlatende pakket nauwelijks tot extra opbolling van de grondwaterspiegel leiden.

4.1.2 **Waterpeilen en waterdiepte**

In de toekomstige situatie blijft het bestaande polderpeil gehandhaafd. Wanneer de minimale waterdiepte van 0,60 m wordt gehanteerd, voorkomt men dat een grote hoeveelheid ontgraven klei op de grondbalans komt. Daarnaast zou men bij de meeste watergangen een flauwer talud kunnen hanteren dan het minimaal voorgeschreven talud van 1:3.

4.1.3 **Voorzieningen en kunstwerken**

Zoals eerder in dit hoofdstuk genoemd, zal een duikerconstructie nodig zijn om de centrale watergang met de Bennebroekertocht te verbinden. Op deze locatie zal echter in de Bennebroekertocht zelf ook een alternatief moeten worden bedacht voor de doorstroming, aangezien de te realiseren rotonde in de Bennebroekerweg deels op de locatie van de bestaande watergang is gepland. Aangezien de Bennebroekertocht als hoofdwaterring wordt geclassificeerd, mag een hierin te plaatsen kunstwerk geen belemmering vormen voor de wateraanvoer en -afvoer. Door een 'duiker' te realiseren met nagenoeg dezelfde breedte als de waterspiegel wordt hieraan voldaan.

Een andere eis die aan duikers in het algemeen gesteld wordt, is dat de lengte hiervan niet groter mag zijn dan 15 m. Volgens de beleidsregels is bij infrastructurele werken met een belangrijke verkeersfunctie middels maatwerk uitzondering op deze regel mogelijk. De kleinste afstand tussen de centrale watergang en de Bennebroekertocht bedraagt 19 m. De geplande rotonde in de Bennebroekerweg overkruist de Bennebroekertocht over een lengte variërend van 35 m tot 42 m.

Een alternatief om de noodzaak van 'ongewenste' complexe kunstwerken te beperken is het verleggen van het fietspad langs de Bennebroekerweg aansluitend langs de rotonde zodat de afstand tussen de centrale watergang en de Bennebroekerweg wordt verkleind. De rotonde zelf zou kunnen worden aangelegd zoals de rotonde ter plaatse van de kruising van de Hoofdweg en de Maria Tesselschadelaan waarbij het centrum van de rotonde ook uit water bestaat en het te overbruggen water in twee delen wordt gesplitst.

Constructies ten behoeve van het peilbeheer zullen in het plangebied niet nodig zijn. Dit omdat het bestaande peil blijft gehandhaafd. Ontsluitingen van het plangebied met wegen over bestaande watergangen zijn verder schaars. In het stedenbouwkundig plan zijn geen wegverbindingen met de bestaande wijk Toolenburg opgenomen. Over de Nieuwkerkertocht zijn enkele oeververbindingen gepland die in het stedenbouwkundig plan verder niet zijn gedetailleerd.

4.2 Rioleringsstructuur

Hemelwater

In overleg tussen de gemeente en het hoogheemraadschap er besloten in Toolenburg Zuid een gescheiden stelsel aan te leggen. In onderstaande tabel is opgenomen op welke wijze met de verschillende typen oppervlak wordt omgegaan. Dit is nader uitgewerkt en aangegeven op tekening 202347-RP1.

Tabel 4.3: afvoerwijze hemelwater.

Type oppervlak		afvoerwijze
Daken	grenzend aan oppervlaktewater	Direct naar oppervlaktewater, over particulier terrein
Daken	voorkant	Bovengronds naar de openbare weg
Daken	achterkant	Ondergronds naar de HWA-riolering
Daken	Berging/schuur	Bovengronds naar de openbare weg
Wegen	grenzend aan oppervlaktewater	Bovengronds via de berm naar oppervlaktewater
Wegen	overig	Ondergronds naar de HWA-riolering

Om eventuele foutieve aansluitingen op te kunnen sporen bestaat de hemelwaterstructuur uit een aantal kleine stelsels, ieder met een eigen uitlaat. De bron van een eventuele vervuiling kan hiermee eenvoudig worden herleid, en de sociale controle is groter. Bovendien kan in het geval van calamiteiten het vervuilde water in deze stelsels worden geïsoleerd door de betreffende regenwateruitlaat af te sluiten. Daar waar, in afwijking van het Waterplan, regenwater van percelen ondergronds wordt aangeboden mag dit alleen als een rechtspersoon aanspreekbaar is op de lozing. Met name is dit van toepassing op de achterzijde van daken en de achterpaden Dit kan via een vereniging van eigenaren.

Bij het afkoppelen van schoon hemelwater van dakoppervlakken wijst het hoogheemraadschap op de uitgangspunten in de Nationale Pakketten Duurzame Stedenbouw en Duurzaam Bouwen. Volgens deze uitgangspunten dient de toepassing van uitloogbare bouwmaterialen -zoals koper, zink en lood- voor dakbedekking, gevelbekleding, regenwaterafvoer, drinkwaterleidingen of straatmeubilair te worden voorkomen, zodat minder verontreinigende stoffen in het watersysteem terechtkomen.

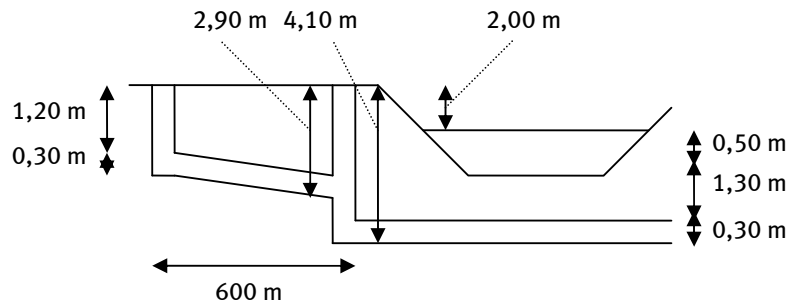
Na de uitwerking van de rotonde Bennebroekerweg kan ook hiervoor een rioleringsstructuur worden opgesteld. In aansluiting op het bovenstaande gaat de voorkeur uit naar een gescheiden stelsel. In dit stadium is ervan uitgegaan dat kan worden aangesloten op de toekomstige ontwikkelingen aan de zuidzijde. Mogelijk is een tijdelijke voorziening noodzakelijk, totdat kan worden aangesloten op de zuidzijde.

Vuilwater

De belangrijkste afweging bij het schetsen van de hoofdlijnen van het vuilwaterstelsel is het plaatsen van doorvoergemalen tegenover afvoer onder vrijval. Afvoer onder

vrijverval levert bij de toenemende trajectlengte diepere riolen op, terwijl het plaatsen van gemalen aanleg- en beheerkosten met zich meebrengt.

De Nota van het Hoogheemraadschap stelt dat leidingen minimaal een dekking moeten hebben van 1,30 m ten opzichte van de ingreepmaat (de ingreepmaat ligt op 50 cm onder het geldend waterpeil) bij het kruisen van watergangen. Uitgaande van een maaiveldhoogte van -4,00 m NAP, een waterpeil van -6,00 m NAP en een buisdiameter van 0,30 m, zal een rioolstreng een watergang pas op een diepte van minimaal -4,10 m onder het maaiveld mogen kruisen. De langste afstand die voor een afstroomtraject binnen één van de eilanden van Toolenburg Zuid zal voorkomen, bedraagt ongeveer 600 m. Gegeven de in de Leidraad van de gemeente voorgeschreven minimale buisdekking en verhang en uitgegaan van een buisdiameter van circa 0,30 m, kan worden gesteld dat binnen een eiland diepten tot 2,9 m onder maaiveld zullen worden gebruikt. Dit betekent dat kruisingen met watergangen maatgevend zullen zijn voor de dieptelgging van het riool. In onderstaande figuur is dit met een plaatje verduidelijkt.



Figuur 4.3: Indicatie toekomstige dieptelgging vrijvervalriool

In de Leidraad Riolering, module B2100 [lit. 6] wordt aanbevolen diepten groter dan 3 à 4 m onder maaiveld te voorkomen, omdat deze ongewenst zijn in de uitvoering. Het is dus ongewenst om vrijvervalstelsels na het kruisen van een watergang over grotere afstanden verder onder vrijverval af te laten voeren. Aan de ander kant wil men het aantal gemalen beperken vanwege de hoge investerings- en exploitatiekosten.

Met deze gedachte, de gestelde voorwaarden en algemene principes is tot een afvoerstructuur gekomen, zoals weergegeven in bijlage 3. Het ontwerp bevat drie gemalen en slechts een beperkt aantal 'diepe' rioolstrengen.

Andere belangrijke criteria die hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van deze structuur zijn onder andere:

- het hanteren van een boomstructuur voor het vuilwaterstelsel;
- het voorkomen van overbodig lange trajecten naar het gemaal;
- het beperken van kruisingen van vuil- en regenwaterriolen.
- geen zinkerconstructies in het vuilwaterstelsel.

4.3 Grondbalans

Voor deze studie is een globale grondbalans opgesteld. Uit het (stedenbouwkundig) ontwerp komt de volgende informatie naar voren:

- oppervlakte plangebied: 43,0 ha;
- oppervlakte wegverhardingen: 11,1 ha;
- oppervlakte watergangen (excl. oevers): 3,7 ha;
- oppervlakte natuurvriendelijke oevers: 2,1 ha;

- oppervlakte te ontgraven rioolsleuven: 3,8 ha (bij een breedte van 3 m);
- oppervlakte bestaand kavel: 0,2 ha.

Daarnaast is voor de berekening een aantal uitgangspunten genomen:

- Het plangebied wordt ontsloten door de bestaande watergangen, de Bennebroekerweg is meegenomen.
- Het wegpeil komt 0,15 m boven het reguliere maaiveld (onder regulier maaiveld vallen o.a. openbaar groen en kavels).
- Watergangen worden minimaal ontgraven volgens de eisen van het Hoogheemraadschap (dit houdt in: met een bodembreedte van 0,5 m en een waterdiepte van 0,6 m).
- Te ontgraven rioolsleuven liggen altijd onder wegverhardingen (en dus onder de cunetten).
- Vrijkomende grond bij graafwerkzaamheden wordt gebruikt om lokaal het maaiveld op het hogen. Het zal echter niet gebruikt worden om rioolsleuven of wegcunetten aan te vullen.
- Het waterpeil ligt op -6,00 m NAP.
- Wegcunetten zullen 0,70 m diep zijn en rioolsleuven 2,00 m.

Op basis van deze uitgangspunten is bij een wegpeil van -4,00 m NAP een overschot van 17.000 m³ berekend. De hierbij ontstane balans is in tabel 4.3 weergegeven.

Tabel 4.3: Grondbalans bij een wegpeil van -4,00 m NAP

te ontgraven grond (m ³)		te verwerken grond (m ³)	
Rioolsleuven	53.200	Maaiveld Ophoging	117.000
Cunetten wegen	7.300	Oevers ¹	5.000
Watergangen	78.500		
Totaal	139.000	Totaal	122.000

1) Dit betreft het deel van de oevers dat als gevolg van maaiveld ophoging zal worden opgehoogd.

Een gesloten grondbalans wordt gevonden bij een wegpeil van -3,95 m NAP. Het overschot kan in de praktijk ook gebruikt worden om het verschil tussen maaiveld en wegpeil te compenseren. Op de kavels is dit vanwege te realiseren bebouwing ongewenst, maar op de gemeentelijke gronden die niet behoren tot wegverharding, watergang of oever is dit een optie.

Voor het aanvullen van de sleuven zal 127.000 m³ zand benodigd zijn.

De grondbalans komt in grote lijn overeen met de hoeveelheden die Witteveen + Bos heeft bepaald. In de haalbaarheidsstudie is echter uitgegaan van te ontgraven zandige grond die kan worden hergebruikt bij het aanvullen van sleuven.

4.4 Conclusie en aandachtspunten

Conclusies

De belangrijkste conclusies die uit deze rapportage naar voren komen zijn:

- Het stedenbouwkundig plan voldoet op waterhuishoudkundig gebied aan de eisen van het Hoogheemraadschap.
- Gekozen is voor een gescheiden rioolstelsel met drie rioolgemalen voor het vuilwater, de dak- en wegoppervlakken voeren af naar het oppervlaktewater, zowel bovengronds als ondergronds.
- Bij de keuze van een wegpeil van -4,00 m NAP zal een overschot op de grondbalans ontstaan van 17.000 m³. Deze zou in de praktijk kunnen worden gebruikt om het verschil tussen maaiveld en wegpeil te compenseren.
- De gekozen ontwateringsdiepte kan leiden tot drainage binnen uitgeefbaar terrein. In dat geval dient ook de bouwaannemer een starre buis toe te passen

Aandachtspunten

- Bij het ontwerp van het stelsel is de regel gehanteerd dat het regenwater zoveel als mogelijk bovengronds wordt afgevoerd. Het ondergrondse deel bestaat uit een aantal kleinere stelsels, zodat eventuele foutieve aansluitingen snel kunnen worden opgespoord.
- Het vuilwaterriool is ontworpen volgens een boomstructuur, voorzien van een aantal doorvoergemalen.
- Het ophogen van het maaiveld met een hoogte van 0,6 m zal betekenen dat de bestaande bebouwing aan de Bennebroekerweg en de Bennebroekerweg zelf lager komen te liggen dan de toekomstige omgeving. Speciale aandacht zal besteed moeten worden aan de ontwatering en aansluiting op de riolering. Er is voor gekozen om maatwerkvoorzieningen aan te brengen ter plaatse van de bestaande weg en bebouwing.
- De oevers van de centrale watergang en één van oevers van de watergangen die in bijlage 2 worden weergegeven met dwarsprofiel A en L moeten worden gerealiseerd met een kademuur. Het hoogheemraadschap ziet hier, vanuit ecologisch oogpunt, graag een plasberm en een onderwatertalud van 1:3.
- De watergangen in het plangebied hebben alle een breedte van minimaal 6 m. Dit betekent dat ze voor de onderhoudsboot toegankelijk gemaakt moeten worden. In het stedenbouwkundig plan is een aantal oeververbindingen opgenomen. Deze fungeren zowel ter ontsluiting van het gebied, als ter verbinding van de eilanden onderling. Wanneer deze verbindingen worden uitgevoerd als duikers in plaats van bruggen, en niet doorvaarbaar zijn met een onderhoudsboot, dient één tewaterlaatplaats voor de onderhoudsboot per sectie te worden gerealiseerd.
- Voor de aanpassing van de waterhuishouding moet een vergunning worden aangevraagd op grond van de Keur Rijnland 2009 en op grond van het Besluit Bodemkwaliteit.

Literatuur

- [lit. 1] Witteveen + Bos, Haalbaarheidsonderzoek waterhuishoudkundige en civieltechnische aspecten Toolenburg Zuid, maart 2005
- [lit. 2] Oranjewoud, Geotechnisch onderzoek Toolenburg Zuid te Hoofddorp, revisie 00, mei 2007
- [lit. 3] Gemeente Haarlemmermeer, Groep Uitvoering, Leidraad Basisinrichting Openbare Ruimte, 7 december 2006
- [lit. 4] Hoogheemraadschap van Rijnland, Keur Rijnland 2009, 22 december 2009 (www.rijnland.net, geraadpleegd juni 2010)
- [lit. 5] Hoogheemraadschap van Rijnland, Beleidsregels en algemene regels, 18 december 2009 (www.rijnland.net, geraadpleegd juni 2010)
- [lit. 6] Stichting RIONED, Leidraad Riolerings, Module B2100 Functioneel ontwerp: inzameling en transport van afvalwater en verontreinigd regenwater, versie juli 2007.

Bijlage 1. Voorwaarden en Procedures

Leidraad Basisinrichting Openbare Ruimte [lit. 3]

In tabel 1.a en 1.b staan de voor deze studie relevante voorwaarden op het gebied van water en riolering die volgen uit de Leidraad Basisinrichting Openbare Ruimte van de Gemeente Haarlemmermeer. Naast de voorwaarden geeft de Leidraad ook een aantal procedures weer die moeten worden gehanteerd bij de inrichting van de openbare ruimte. In tabel 1.c zijn de procedures genoemd die binnen het kader vallen van dit rioleringsstructuurplan en het waterhuishoudingsplan.

Tabel 1.a: Voorwaarden op het gebied van water volgend uit de Leidraad

Element	Voorwaarden
Waterpartijen Algemeen	Afwatering mag nooit naar particulier terrein geschieden.
	Houd rekening met de afwatering en de drooglegging van terreinen en met de drooglegging van bestaande bebouwing die aan het plangebied grenst, en van terreinen in het plangebied zelf waarvan de bestemming niet wordt gewijzigd.
	Houd rekening met overwegend (zuid)westen wind. Maak geen slecht te bereiken en moeilijk te onderhouden waterganguitlopers in noordoostelijke richting, vanwege vuilophoping.
	Ontwerp het watersysteem zo dat de afwatering voldoende is om kruipruimtes droog te houden.
Afkoppelen	Zorg bij de detaillering dat het afkoppelen inzichtelijk gebeurt. Inzichtelijke technieken zijn onder meer het bovengronds afkoppelen en afkoppelen via een lijngoot en/of roosterkolk

Tabel 1.b: Voorwaarden op het gebied van riolering volgend uit de Leidraad

Element	Voorwaarden
Riolering	Het rioleringsplan moet passen binnen de omliggende rioleringsstructuur.
	Situeer, bij wijkwegen en hoofdwegen, de riolering buiten de rijverharding opdat het wegverkeer ongehinderd doorgang heeft bij werkzaamheden. Ontwerp de riolering zo dat de stamriolering in de wegen van ondergeschikt belang komen te liggen. In geval van reparaties is het verkeer op een weg van lagere orde immers makkelijker om te leiden.
	Ontwerp het RWA-stelsel volgens een maasstructuur en het DWA-stelsel volgens een boomstructuur.
	Bodem verhang in DWA: 1:300 voor de eerste 150 m 1:500 voor het verdere traject naar het gemaal.
	Bodemverhang in RWA: 1:500.
	Voorkom sprongen in de maatvoering van de binnen-onderkant-buis (b.o.b.) van een stelsel.
	De minimale afstand tussen twee kruisende leidingen is 0,20 m.
	Zinkerconstructies zijn niet toegestaan.
	De dekking op een leiding bedraagt minimaal 1,00 m, daar waar sprake is van huis- en kolkaansluitingen is de dekking minimaal 1,20 m.
	Neem voor de afstand tussen bomen en de hoofdriolering minimaal ½ maal de kroon diameter bij in volgroeide toestand.

	De afstand tussen twee putten in een stelsel bedraagt maximaal 80 m.
	Plaats nooit een boom binnen een afstand die overeenkomt met een halve kruindiameter van de boom op 30 jarige leeftijd.
	De ledigingstijd van een RWA- stelsel is 10 tot 24 uur. <i>Niet van toepassing bij gescheiden stelsels.</i>
	Overstorten zijn altijd gesitueerd aan goed doorspoelbaar oppervlakte water.
	Zorg ervoor dat bijzondere constructies goed bereikbaar zijn voor inspectie, bemeten en bemonsteren.
	Minimaliseer het aantal overstorten.
	Uit beheersogpunt accepteert de gemeente alleen op maaiveld niveau aangeboden water!
	Hanteer bij berinfiltratie de eisen die worden gehanteerd door het Hoogheemraadschap van Rijnland.
	Hanteer bij het ontwerp van een Wadi de publicatie van de stichting Rioned "Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer" ISBN 90 73645 220.
Drainage	Toon met een berekening aan dat het drainagestelsel kan voldoen aan de eis voor de drooglegging.
	Voor de drainage met een ontwateringsfunctie is de minimale diameter $\geq \emptyset 160$ en is het systeem voorzien van inspectieputten min 600 x 600 bij kruisingen en knikkenpunten.
	De drainage moet ontworpen zijn als een apart stelsel volgens maastructuur.
	Koppelingen en/of aansluitingen op de riolering zijn niet toegestaan.
	Gebruik voor structurele ontwatering een starre drainagebuis de zogenoemde IT-drain.
	Breng drainage aan in brede groenstroken en in de cunetten voor de fietspaden, parkeerplaatsen, enz., indien dit nodig is. Laat deze drainage direct lozen op het oppervlakte water of drainagestelsel.
	Breng waar mogelijk de drainage onder het waterpeil aan in verband met mogelijke vervuiling door ijzer.
	Breng aan weerszijden van het lunet van de weg, in lengterichting, voldoende afwaterende mogelijkheden aan, indien de afwatering niet geregeld is via kolken.
	Voorzie het drainagestelsel van meerdere uitmondingen.
Gemalen	De aanbevolen afstand tussen een gemaal en woonbebouwing bedraagt 50 m maar is minimaal 20 m en is mede afhankelijk van geuremissie en trillings- en geluidscontouren.
	Zorg dat elk gemaal bereikbaar is voor een onderhoudsauto. Maak bij het gemaal een verharde opstelplaats voor de onderhoudsauto.

Tabel 1.c: Procedures volgend uit de Leidraad

Element	Procedure
Water	Gebruik voor een waterhuishoudingsplan de volgende berekeningsuitgangspunten: <ul style="list-style-type: none">• toets het plan aan het masterplan waterbeheersing Haarlemmermeer-West 1995,• neem een vast waterpeil of zomer- en winterpeil,• houd rekening met het poldervakpeil,• ontwerp de stuwen zo dat de afvoer wordt beperkt tot de agrarische afvoer van 1,3 l/sec/ha,• regenintensiteit verhard oppervlak 70 l/sec/ha.
	Maximaal toegestane peilstijging, <ul style="list-style-type: none">• 1 x 10 jaar 0,50 m,• 1 x 2 jaar 0,20 m.
	Maximale toegestane stroomsnelheid: <ul style="list-style-type: none">• 0,15 m/sec voor waterpartijen,• 0,50 m/sec voor duikers en ter plaatse van bruggen.
	Pas bij hoge snelheid bodembescherming toe.
Waterhuishoudingsplan	Maak een waterhuishoudingsplan volgens: <ul style="list-style-type: none">• peil (bij opzetten van het peil verplicht geohydrologisch onderzoek),• waterstructuur,• afkoppelingsplan,• waterbalans,• detaillering kunstwerken,• stoffenbalans,• beheersplan,• berging,• calamiteitenplan.
	De conclusies ten aanzien van de bovengenoemde 9 onderdelen in het waterhuishoudingsplan vormen het kader voor de verdere uitwerking van het watersysteem.
Rioleringsplan	Stem het rioleringsplan af met het waterhuishoudingsplan van het betreffende gebied.
	Geef de begrenzing van het rioleringsgebied aan. Houd rekening met de eventueel al aanwezige rioleringen in het gebied.
	Ga uit van de eisen van Hoogheemraadschap van Rijnland. <i>In overleg tussen gemeente en hoogheemraadschap is besloten hiervan af te wijken en een gescheiden stelsel aan te leggen.</i>

Keur en beleidsregels Rijnland [lit. 4 en 5]

In het hier volgende stuk is een samenvatting gegeven van de belangrijkste beleidsregels van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Voor een compleet overzicht wordt verwezen www.Rijnland.net. De hierna genoemde beleidsregels zijn strikt geformuleerd. In uitzonderlijke gevallen kan afwijking hiervan tot de mogelijkheden behoren in combinatie met het treffen van compenserende maatregelen.

NB. Wanneer in de tekst wordt gesproken over primaire watergangen/ oppervlaktewateren wordt hetzelfde bedoeld als wanneer wordt gesproken over hoofdwatertgangen.

Dempen

Dempingen in primaire oppervlaktewateren zijn niet toegestaan.

Het dempen van overige wateren is in principe slechts toegestaan als (bij voorkeur in de directe nabijheid) in hetzelfde peilgebied 100% wordt gecompenseerd. Het is hierbij van belang dat er geen waterbergingstekort ontstaat. Daarom moet de waterberging gerealiseerd worden voordat gedempt wordt. Hiernaast mag de demping geen negatieve effecten hebben op de (ondiepe) waterhuishouding, de waterkwaliteit en de ecologie.

Waterberging

Ter compensatie van de toename van het verhard oppervlak dient moet tenminste 15% van deze toename aan extra water worden gegraven in hetzelfde peilgebied. Bij de 15% regel is het van belang dat het aanleggen van de waterberging gelijk op loopt met de toename van het verhard oppervlak (eerst open water graven dan verharden).

NB. Gedraineerde onverharde oppervlakken worden niet gezien als verhard oppervlak.

Nieuwe watergangen

- Een aaneengesloten watersysteem: doorstroombaar/ doorspoelbaar, dus geen doodlopende waterlopen.
- Afmetingen nieuwe watergangen:

parameter	overige watergangen	primaire watergangen
minimale waterdiepte	0,50 m	1,00 m
aanlegdiepte	0,60 m	1,10 m
minimaal talud	1:3	1:3
minimale bodembreedte	0,50 m	0,50 m
minimale breedte	4,10	7,10

Oppervlaktewaterpeil

Het oorspronkelijk waterpeil (zoals vastgelegd in het peilbesluit) mag in principe niet veranderen.

Veranderen van het peil ten opzichte van de oorspronkelijke situatie kan veel negatieve gevolgen hebben voor de omgeving. In bijzondere situaties kan Rijnland een alternatief peil instellen, met name wanneer het alternatieve peil ook positieve gevolgen heeft voor de waterhuishouding en de omgeving.

Beschermingszone langs watergangen voor onderhoud

- Primaire watergangen: een strook van 5 m, gemeten vanaf de insteek tot een hoogte van min. 4 m t.o.v. maaiveld moet vrijgehouden worden voor onderhoud en inspectie.
- Overige watergangen: een strook van 2 m, gemeten vanaf de insteek tot een hoogte van min. 4 m t.o.v. maaiveld moet vrijgehouden worden voor onderhoud en inspectie.
- Wegmeubilair zoals banken, prullenbakken en lantarenpalen op onderlinge afstanden van min. 10 m.
- Indien door het plaatsen van een kunstwerk in, over of nabij een watergang er geen onderhoud vanaf het water mogelijk is, moeten aanvullende voorzieningen worden getroffen (bijvoorbeeld het aanleggen van een locatie waar een onderhoudsboot te water kan worden gelaten).

Onderhoud (indien watergangen vanaf het water moeten worden onderhouden)

- Bij hindernissen in de watergang dienen er voldoende tewaterlaatplaatsen voor een onderhoudsboot aanwezig te zijn.
- Minimale vrije lengte (dus zonder hindernissen) watergang 250 m.
- Min. breedte watergang op de waterlijn 6 m.
- Min. diepte watergang 0,75 m (gemeten t.o.v. winterpeil).

Natuurvriendelijke oevers (NVO)/ beschoeiingen

Watergang	Activiteit	Richtlijn
Bestaande watergang	Vervangen bestaande beschoeiing	- Aanleg Natuurvriendelijke Oever wordt gestimuleerd - Vervanging beschoeiing toegestaan
Bestaande watergang	Aanbrengen nieuwe beschoeiing (met als doel stabiliteit van de oever te garanderen)	- Aanleg NVO wordt gestimuleerd - Verharden oever toegestaan
Bestaande watergang	Aanbrengen nieuwe beschoeiing (overig)	Maximaal 10% van de oever mag worden beschoeid (per 250 m oeverlengte)
Bestaande watergang met natuurvriendelijke oever	Aanbrengen nieuwe beschoeiing	- Beschoeien niet toegestaan - Toegestaan wanneer afdoende wordt gecompenseerd
Bestaande watergang met natuurvriendelijke oever	Aanbrengen vooroeververdediging /onderwaterbeschoeiing ter behoud van natuurvriendelijke oever	Toegestaan onder voorwaarde dat de natuurvriendelijke oever blijft voldoen aan de minimale eisen die zijn opgenomen in de handreiking natuurvriendelijke oevers
Nieuwe watergang	Aanbrengen nieuwe beschoeiing	Beschoeien niet toegestaan, richtlijn talud 1:3

Duikers

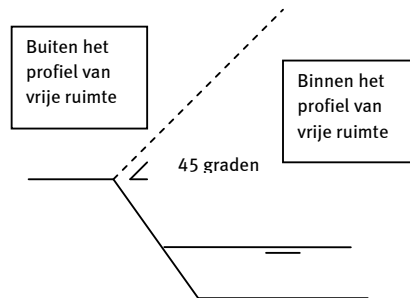
- In hoofdwatergangen moet aangetoond worden dat een kunstwerk geen belemmering is voor de wateraanvoer en –afvoer. Dit heeft tot gevolg dat in hoofdwatergangen meestal sprake zal zijn van brugduikers.
- Lengte: maximaal 15 m (uitgez. regionale wegen). Bij infrastructurele werken met een belangrijke verkeersfunctie is middels maatwerk uitzondering op deze regel mogelijk.
- Aantal:
 - o Oeverlengte ≤ 25 m: maximaal 1 dam met duiker per kadastraal perceel.
 - o Oeverlengte > 25 m: per aanvraag wordt het aantal dammen met duiker door Rijnland beoordeeld.
- Doorsnee:
 - o Min. breedte watergang smaller dan 5 m: 600 mm (rechthoekig 500x500 mm²).
 - o Min. breedte watergang breder dan 5 m: 800 mm (rechthoekig 700x700 mm²).
 - o Bob 10 cm boven de onderwaterbodem, en minimaal 2/3 van de inwendige hoogte dient onder de waterspiegel te liggen (t.o.v. winterpeil)
 - o Min. 20 cm lucht ten opzichte van het winterpeil.
 - o Maximaal 5 mm verval per kunstwerk. Randvoorwaarde is wel dat het maximale verval in het oppervlaktewater waarin het kunstwerk wordt aangelegd 5 cm bedraagt (gemeten van het dichtstbijzijnde primaire oppervlaktewater tot en met het uiteinde van het peilvak.
 - o Maximale stroomsnelheid in een kunstwerk bij maatgevende afvoer; vanaf 0,3 m/s dient in (indien de ondergrond niet beschermd is), beneden- en bovenstrooms van het kunstwerk bodembescherming te worden aangebracht.

- Overige eisen :
 - o Uiteinden min. 20 cm buiten de oever.
 - o Het bergend oppervlak dat door het kunstwerk in beslag wordt genomen dient gecompenseerd te worden.
 - o Op basis van het dempingenbeleid zijn in primaire oppervlaktewateren geen dempingen en dus geen dammen met duikers toegestaan.

Overkluisingen (bijvoorbeeld steigers)

Alle overkluisingen die binnen het profiel van vrij ruimte (is de ruimte welke vrij moet worden gehouden van objecten) vallen moeten voldoen aan onderstaande eisen. Alle overkluisingen die buiten het profiel van vrije ruimte vallen dienen per geval door Rijnland beoordeeld te worden.

Het profiel van vrije ruimte wordt begrensd door een lijn van 45 graden vanuit de insteek (Zie tekening).



Volledige overkluisingen (bruggen, duikerbruggen etc.) waarbij het oppervlaktewater over de gehele breedte wordt afgedekt, worden alleen toegestaan indien deze een duidelijke verkeersfunctie hebben. De toegestane afmetingen worden in overleg met Rijnland bepaald.

Per overkluising moet worden voldaan aan onderstaande afmetingen (gemeten op de waterlijn, t.o.v. winterpeil):

Breedte oppervlaktewater	Maximale breedte overkluising (gemeten haaks op de waterlijn)	Maximaal oppervlak overkluising
< 3 m	niet toegestaan	
< 10 m	1/10 v.d. breedte van het oppervlaktewater	2,5 m ²
≥ 10 m en < 20 m	idem	5 m ²
≥ 20 m en < 50 m	idem	10 m ²
≥ 50 m	idem	15 m ²
> 100 m	In eerste instantie geldt in zeer brede wateren ook een maximaal oppervlak van 15 m ² en een maximale breedte van 1/10 van de breedte van het oppervlaktewater. Concrete voorwaarden voor grotere maatvoeringen kunnen voorsnog niet door Rijnland worden gegeven. Het aanbrengen van grotere overkluisingen in deze wateren dient dan ook in overleg met Rijnland te gebeuren (vergunningplicht blijft in stand).	

Eigenaren van vlonders en steigers zijn verplicht op aanwijzing van Rijnland deze werken tijdelijk te verplaatsen of te verwijderen. Steigers mogen niet vast aan de oeververdediging worden verbonden.

Waterkeringen

In de waterkering mag in principe niet gebouwd worden. In sommige gevallen is een ontheffing mogelijk. De regels hiervoor staan in de keur van Rijnland. De waterkering bestaat uit een drietal zones: kernzone, beschermingszone en buitenbeschermingszone. In de eerdere genoemde keur wordt aangegeven voor welke activiteiten in deze zones geboden en verboden gelden.

Voor regionale keringen geldt dat binnen het beoordelingsprofiel niet gebouwd mag worden:

	Kruinbreedte (groene kade)	Kruinbreedte (kade met verharding)	Binnen-talud	Buiten-talud
Polderpeil/ kerende hoogte:				
tot NAP -1,6 m / 1,0 m	1,5 m	1,0 m + verharding	1:3	1:1,5
tot NAP -2,6 m / 2,0 m	2,0 m	1,5 m + verharding	1:3	1:1,5
tot NAP -3,6 m / 3,0 m	3,0 m	1,5 m + verharding	1:4	1:1,5
tot NAP -4,6 m / 4,0 m	5,0 m	2,0 m + verharding	1,4	1:1,5
dieper dan NAP -4,6 m	6,0 m	3,0 m + verharding	1:4	1:1,5

Het beoordelingsprofiel is de breedte van de kernzone aan weerszijden van de middenkruinlijn.

Riolering

In het algemeen ten aanzien van riolering geldt dat afstemming met het Gemeentelijke Rioleringsplan noodzakelijk is.

Voor nieuwbouwingebieden geldt dat zoveel mogelijk schoon verhard oppervlak verantwoord dient te worden afgekoppeld. Hierbij is het van belang dat de vuiluitworp kleiner dan of gelijk is aan de vuiluitworp van een verbeterd gescheiden rioolstelsel. Als gevolg van het afkoppelen:

- Wordt gebiedseigen water langer vastgehouden.
- Wordt de vuiluitworp geminimaliseerd.
- Wordt de afvoer van schoon water naar de RWZI verminderd.

Wanneer wordt afgekoppeld moet voldoende – en voldoende ruim oppervlaktewater aanwezig zijn om het hemelwater naar af te kunnen voeren (alternatieven voor afvoeren naar het oppervlaktewater zijn onder andere infiltreren, of zelfs hergebruik van het afstromende hemelwater). Daarnaast moet bij het afkoppelen vervuiling van het afstromende hemelwater -door bijvoorbeeld uitlogende bouwmaterialen of vervuilende activiteiten op straat- zoveel mogelijk worden vermeden. Directe lozing van vervuild regenwater op het oppervlaktewater is vergunningplichtig ingevolge de Wvo (bron: Leidraad aan- en afkoppelen verharde oppervlakken).

Duurzaam Bouwen

- Beperking diffuse bronnen/lozingen:
Volgens de uitgangspunten zoals onder andere vastgelegd in de Nationale Pakketten Duurzame Stedebouw en Duurzaam Bouwen moet het gebruik van duurzame bouwmaterialen bij nieuwbouw- en verbouwactiviteiten worden gestimuleerd, teneinde een duurzame stedelijke ontwikkeling te kunnen waarborgen. In relatie tot de waterkwaliteit moet de toepassing van uitloogbare

bouwmatalen - zoals koper, zink en lood - voor dakbedekking, gevelbekleding, regenwaterafvoer, drinkwaterleidingen of straatmeubilair worden vermeden.

- Het gebruik van bestrijdingsmiddelen en bemesting bij het beheer en onderhoud van (openbare)groenvoorzieningen moet worden voorkomen.

Woonboten

- Onder woonboten dient t.o.v. de ingreepmaat minimaal 0,30 m water aanwezig te zijn.
- De breedte van een woonboot (inclusief omloopsteigers) mag in een oppervlaktewater maximaal 7 m bedragen en maximaal 1/3 van de breedte (gemeten op de waterlijn op de locatie waar de woonboot komt te liggen) van een oppervlaktewater in beslag mag worden genomen door woonboten (inclusief omloopsteigers).

Kabels en leidingen

Bij de aanleg van kabels en leidingen onder oppervlaktewateren en kunstwerken moeten de volgende minimale diepteliggingen/gronddekkingen worden toegepast:

type watergang	minimale diepteligging kabels en leidingen t.o.v. ingreepmaat		minimale gronddekking indien werkelijke diepte > ingreepmaat
	zonder bescherming	met bescherming	
overige oppervlaktewateren	1,30 m	0,50m	0,50 m
primaire oppervlaktewateren	2,00 m	0,50m	0,50 m

In de beleidsregels van het Hoogheemraadschap van Rijnland worden o.a. richtlijnen gesteld voor het ontwerp van nieuwe watergangen. Relevante criteria die hier gesteld worden zijn:

- De aanlegdiepte moet minimaal 0,60 m bedragen;
- De waterdiepte moet minimaal 0,50 m bedragen (ingreepmaat);
- Het onder- en bovenwatertalud moet minimaal 1:3 zijn;
- De bodembreedte moet minimaal 0,50 m zijn;
- Op de waterlijn dient een watergang minimaal 4,10 m breed te zijn bij geldend winterpeil;

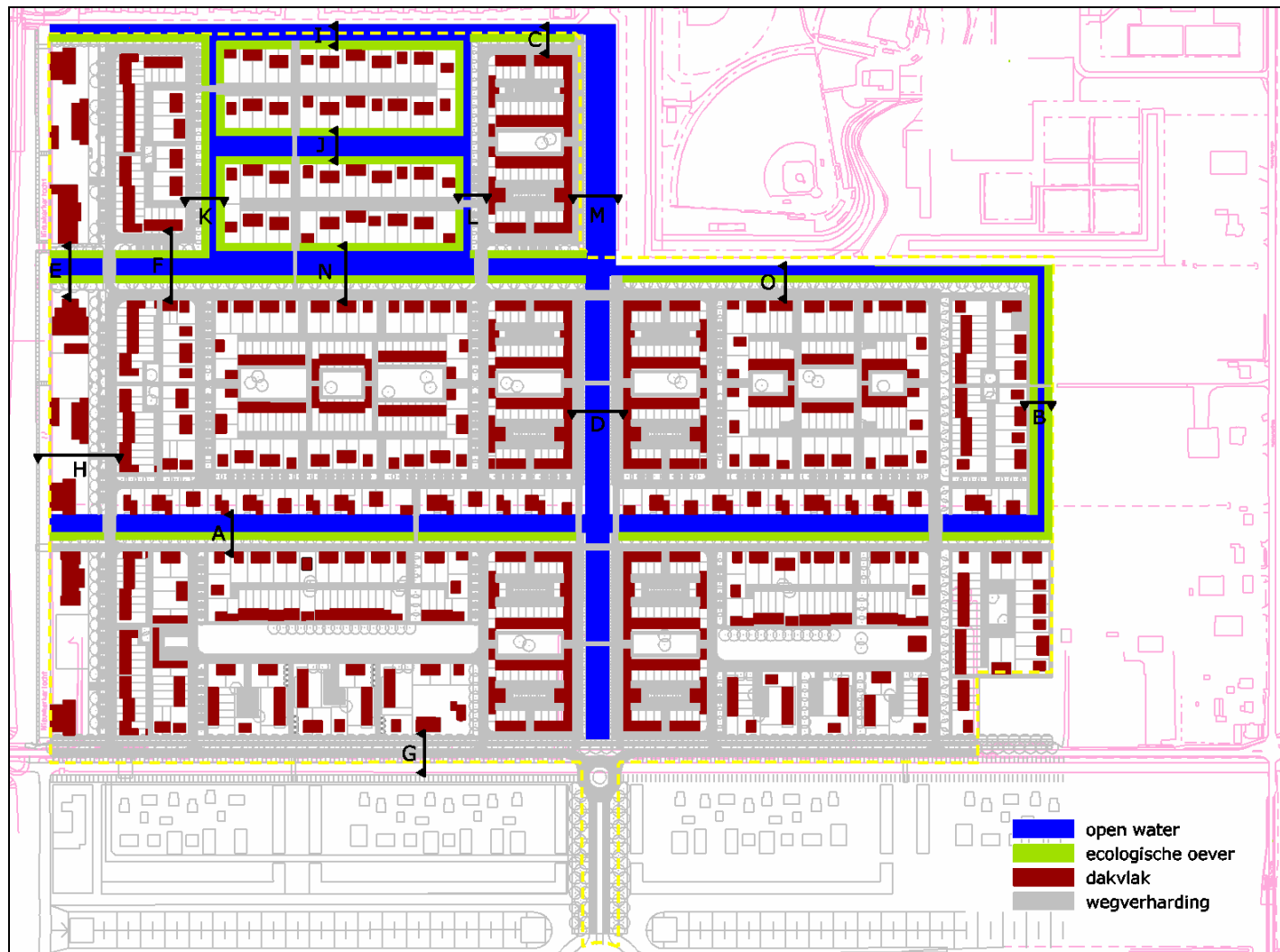
Ontwerpbui

Voor de toetsing van de watergangen aan de kwantiteitsrichtlijnen is een ontwerp**bui** opgesteld die eens in de 100 jaar voorkomt (theoretisch) met een extra marge van 10 %. In tabel 1.d is deze **bui** weergegeven.

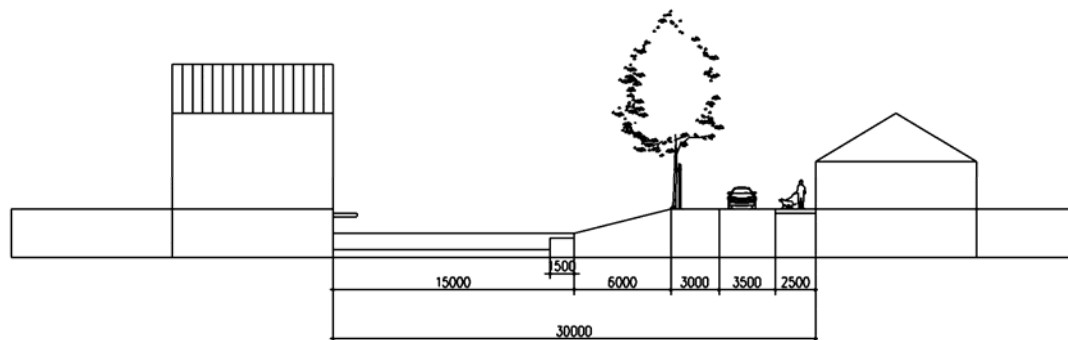
Tabel 1.d: Regenduurlijn behorende bij T=100 gebeurtenis

tijd in uren	neerslag in mm
0	0
2	50
3	56
4	61
5	62
6	62
8	64
10	67
12	72
14	75
16	76
18	77
20	80
24	84
36	88
48	92
72	101
96	109
120	117

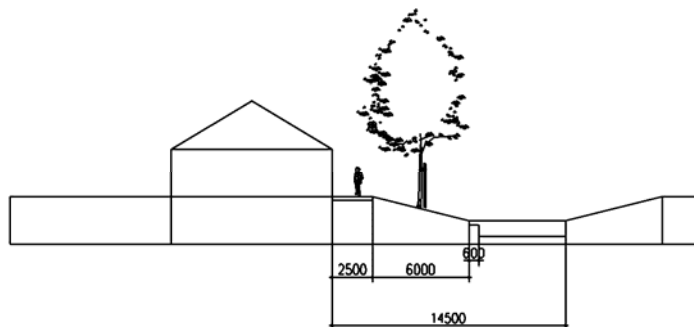
Bijlage 2. Stedenbouwkundig ontwerp



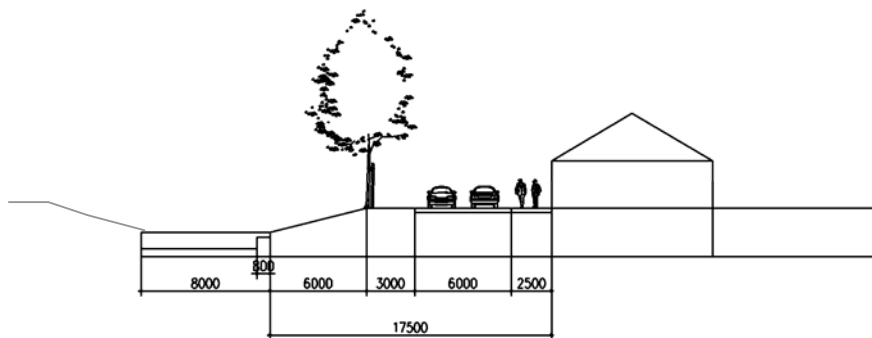
De dwarsprofielen A t/m H zijn rechtstreeks overgenomen uit het stedenbouwkundig plan van Lnbo (december 2006). Bestaande taluds zijn aangegeven in grijs.



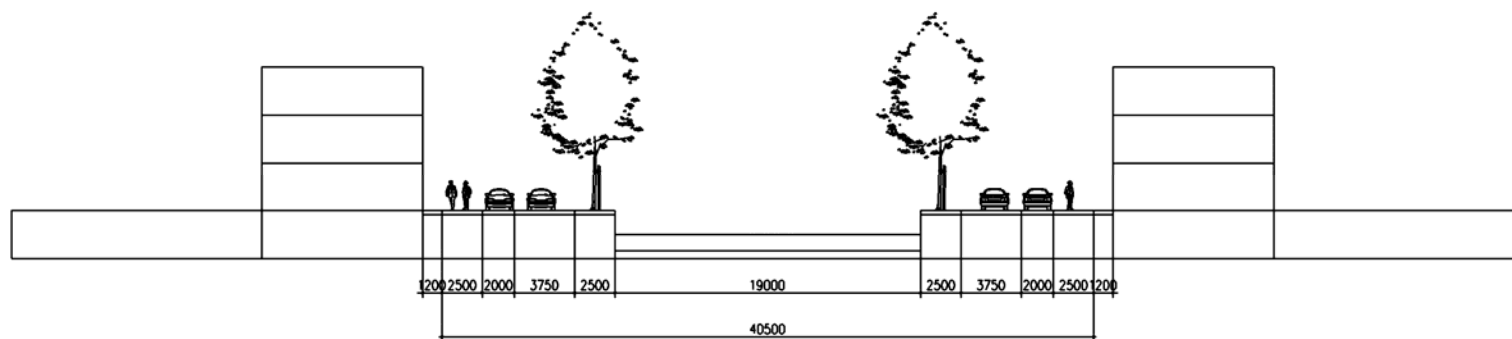
Dwarsprofiel A



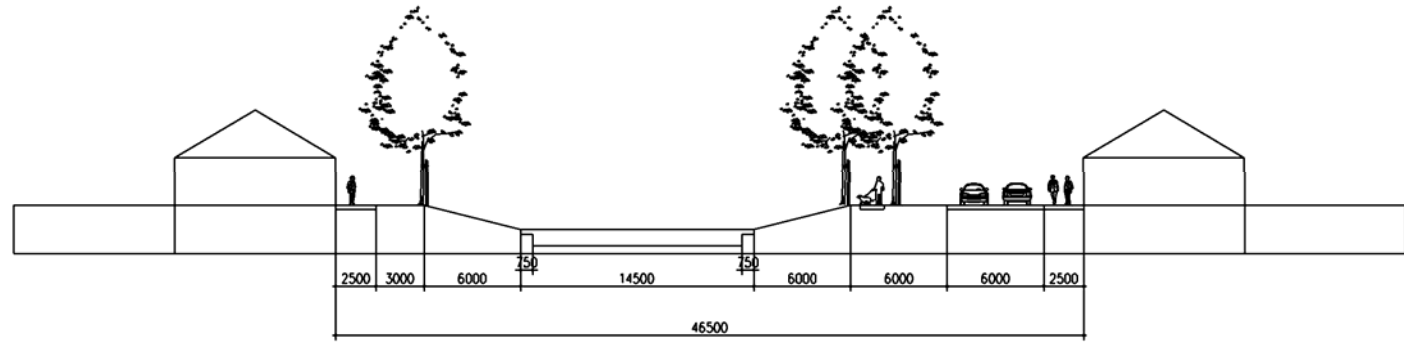
Dwarsprofiel B



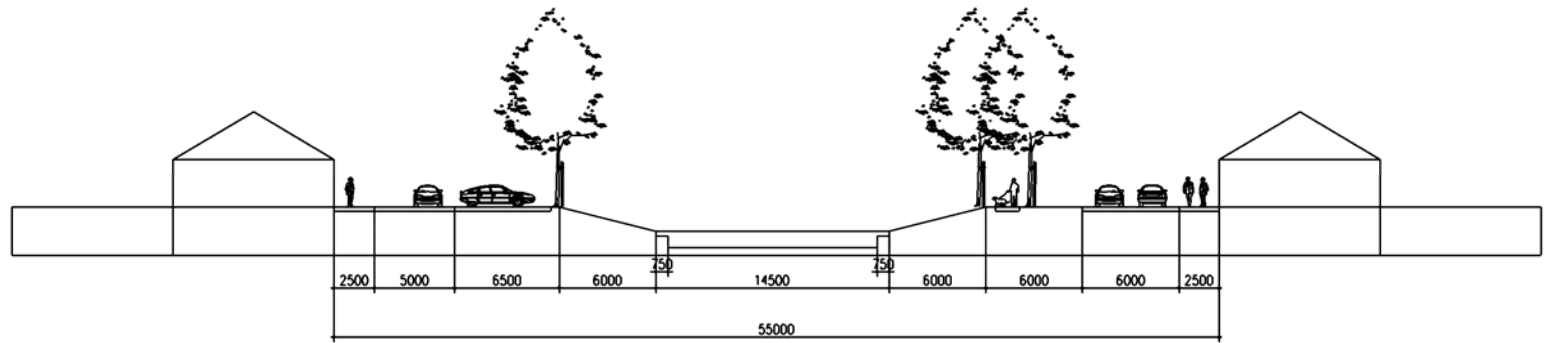
Dwarsprofiel C



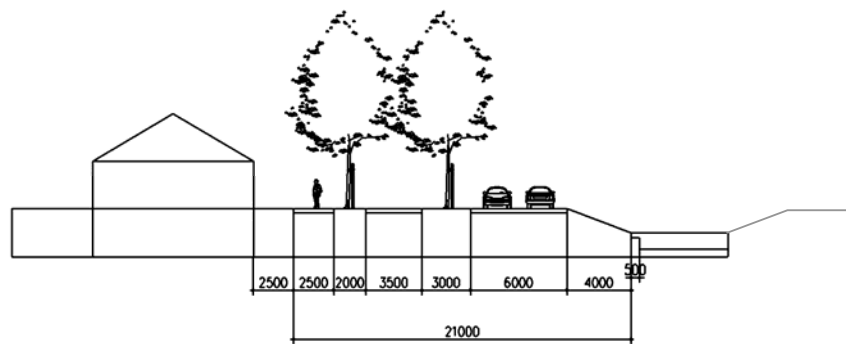
Dwarsprofiel D



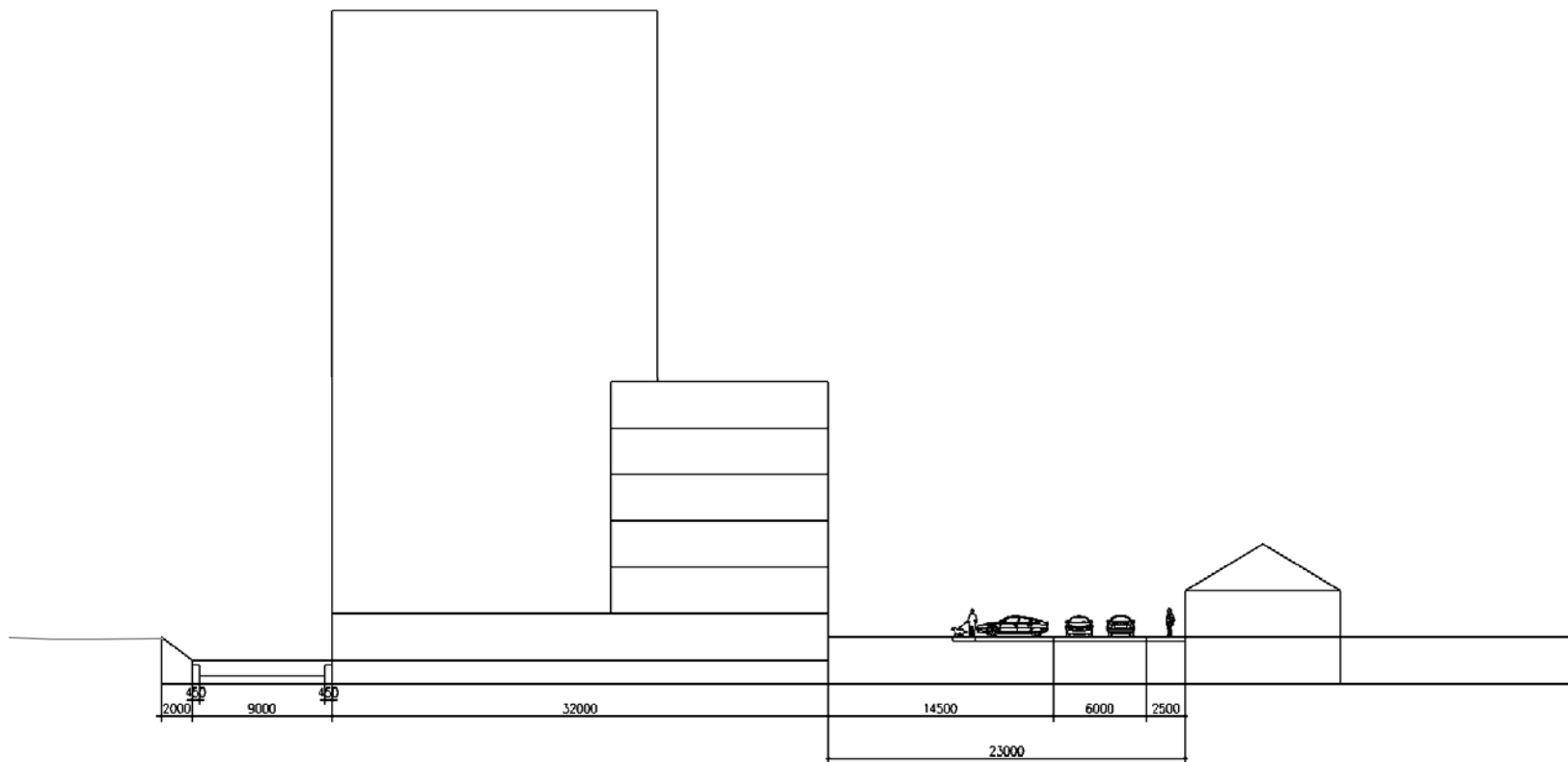
Dwarsprofiel E



Dwarsprofiel F

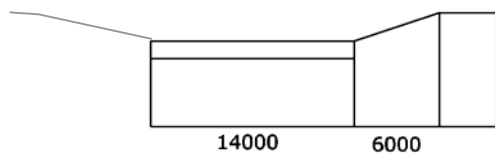


Dwarsprofiel G

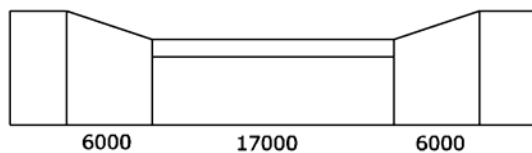


Dwarsprofiel H

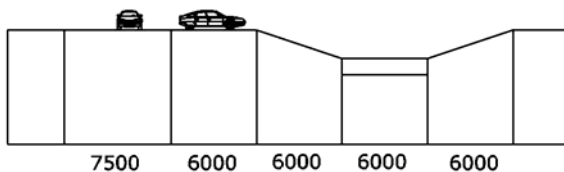
De dwarsprofielen I tot en met O zijn geen onderdeel van het stedenbouwkundig plan, maar zijn hier wel uit afgeleid. Bestaande taluds zijn aangegeven in grijs.



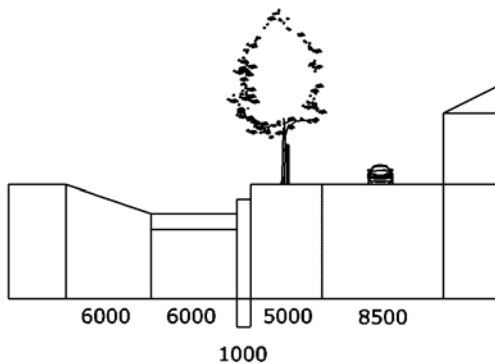
Dwarsprofiel I



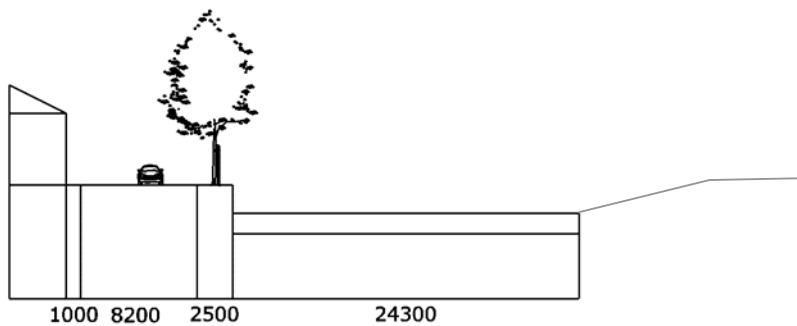
Dwarsprofiel J



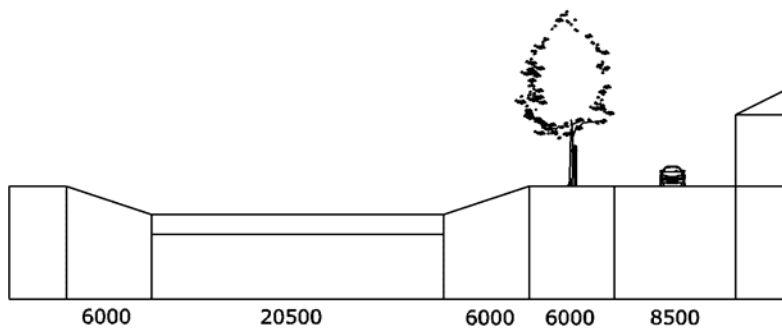
Dwarsprofiel K



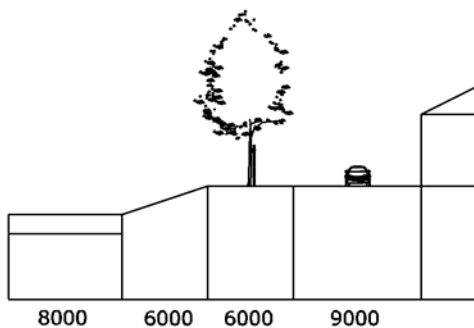
Dwarsprofiel L



Dwarsprofiel M



Dwarsprofiel N



Dwarsprofiel O