

Waterstructuurplan Trade Port Noord Klaver 6B

Gemeente Venlo

18 september 2013

Definitief rapport

BC4727-101-100



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
WATER TECHNOLOGY

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 24 328 42 84 Telefoon
+31 24 360 95 66 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel	Waterstructuurplan Trade Port Noord Klaver 6B
Verkorte documenttitel	Waterstructuurplan TPN Klaver 6B
Status	Definitief rapport
Datum	18 september 2013
Projectnaam	Waterstructuurplan Trade Port Noord Klaver 6B
Projectnummer	BC4727-101-100
Opdrachtgever	Gemeente Venlo
Referentie	BC4727/R004/411105/EJA/Nijm

Auteur(s)	Oscar Kunst, Bram Stuurman
Collegiale toets	Evert de Lange
Datum/paraaf	
Vrijgegeven door	Bram Stuurman
Datum/paraaf	

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Leeswijzer	2
2 HUIDIGE SITUATIE	3
2.1 Algemeen	3
2.2 Geohydrologische situatie	3
2.2.1 Algemeen	3
2.2.2 Hoogteligging	3
2.2.3 Regionale bodemopbouw	4
2.2.4 Lokale bodemopbouw	4
2.2.5 Grondwatersysteem	4
2.2.6 Oppervlaktewater	7
2.2.7 Riolering	7
3 ONTWERPUITGANGSPUNTEN	9
3.1 Algemeen	9
3.2 Stedenbouwkundig plan	9
3.3 Ontwatering en drooglegging	10
3.4 Particulier terrein	11
3.5 Openbaar terrein	12
3.6 Retentiezone	14
3.6.1 Vertraagde afvoerconstructie	15
3.7 Bluswatervoorziening	15
4 ONTWERP OP HOOFDLIJNEN	17
4.1 Algemeen	17
4.2 Toekomstige hoogteligging	17
4.3 Ontwerp regenwaterafvoer	17
4.3.1 Stelselkenmerken (vuil) regenwaterstelsel	18
4.3.2 Stelselkenmerken Schoonwater stelsel	21
4.3.3 Alternatief voor ondergronds Schoonwater stelsel	23
4.4 Ontwerp waterstructuur	25
4.4.1 Peilgebieden	25
4.4.2 Bergingscapaciteit	25
4.4.3 Vertraagde afvoerconstructie	27
4.4.4 Duikers	28
4.4.5 Bluswatervoorzieningen	29
5 CONCLUSIES	31
5.1 Aanbevelingen	32
5.1.1 Veiligheid rioolontwerp	32

Bijlage 1: Ontwerptekening.

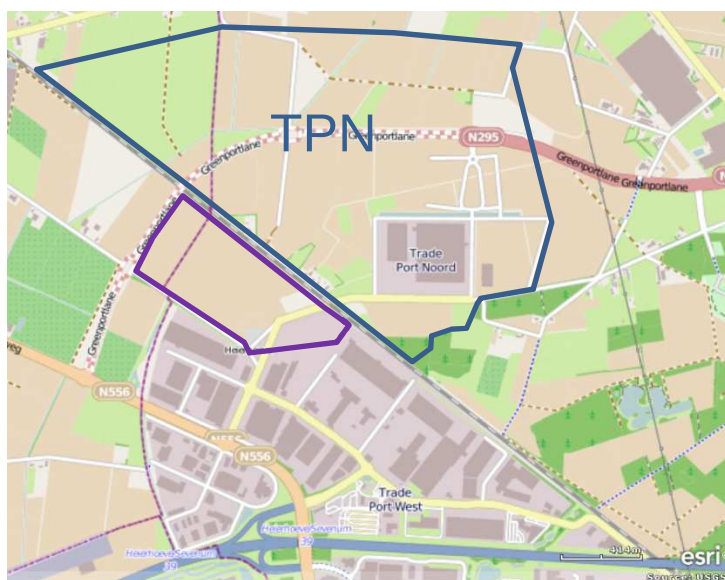
1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Bedrijventerrein Trade Port Noord is onderdeel van Klavertje 4, een gebied binnen Greenport Venlo waarin op grote schaal een gebiedsontwikkeling plaatsvindt. Drijvende motoren hierin zijn de agrarische en logistieke sector. Trade Port Noord ligt in twee gemeenten: de gemeente Venlo en de gemeente Horst aan de Maas.

In oktober 2010 is in nauw overleg met de gemeente Venlo, het waterschap Peel en Maasvallei en Development Company Greenport Venlo een waterparagraaf voor het bedrijventerrein Trade Port Noord opgesteld en opgenomen in het bestemmingsplan voor Trade Port Noord.

Voor het deel van Trade Port Noord ten noordoosten van de spoorlijn is de waterhuishouding in 2012 verder uitgewerkt in een waterstructuurplan. Voor gebied Klaver 6B, (deelgebieden I en II) gebeurt dat in dit rapport. Het waterstructuurplan moet als basisdocument gaan functioneren bij de uitwerking van het water- en rioleringsstelsel op DO-niveau.



Figuur 1: Ligging van het projectgebied Klaver 6B (paars omrand)

Dit rapport kan op zichzelf gelezen worden, maar moet vooral ook gezien worden als uitbreiding op het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012). De uitgangspunten en randvoorwaarden die in het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) zijn gebruikt, zijn ongewijzigd gehandhaafd in deze rapportage over Klaver 6B. Daar waar de inhoud van deze rapportage en de rapportage uit 2012 elkaar volledig overlappen, zijn in overleg met gemeente Venlo omschrijvingen en afbeeldingen overgenomen uit het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012).

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de geohydrologische gebiedskenmerken beschreven en verklaard. Vervolgens is in hoofdstuk 3 ingegaan op de te hanteren ontwerputgangspunten. In hoofdstuk 4 is het ontwerp van het regenwaterrioolstelsel en de waterstructuur toegelicht. Dat ontwerp staat eveneens op de ontwerptekening in bijlage 1.

2 HUIDIGE SITUATIE

2.1 Algemeen

Een goede inventarisatie van de huidige gebiedskenmerken functioneert als belangrijke bouwsteen voor de toekomstige waterstructuur en daarmee het ruimtelijk ontwerpproces. Door kennisopbouw in de tijd kunnen verantwoorde (ruimtelijke) keuzes over de inrichting van het te ontwikkelen bedrijventerrein worden gemaakt.

2.2 Geohydrologische situatie

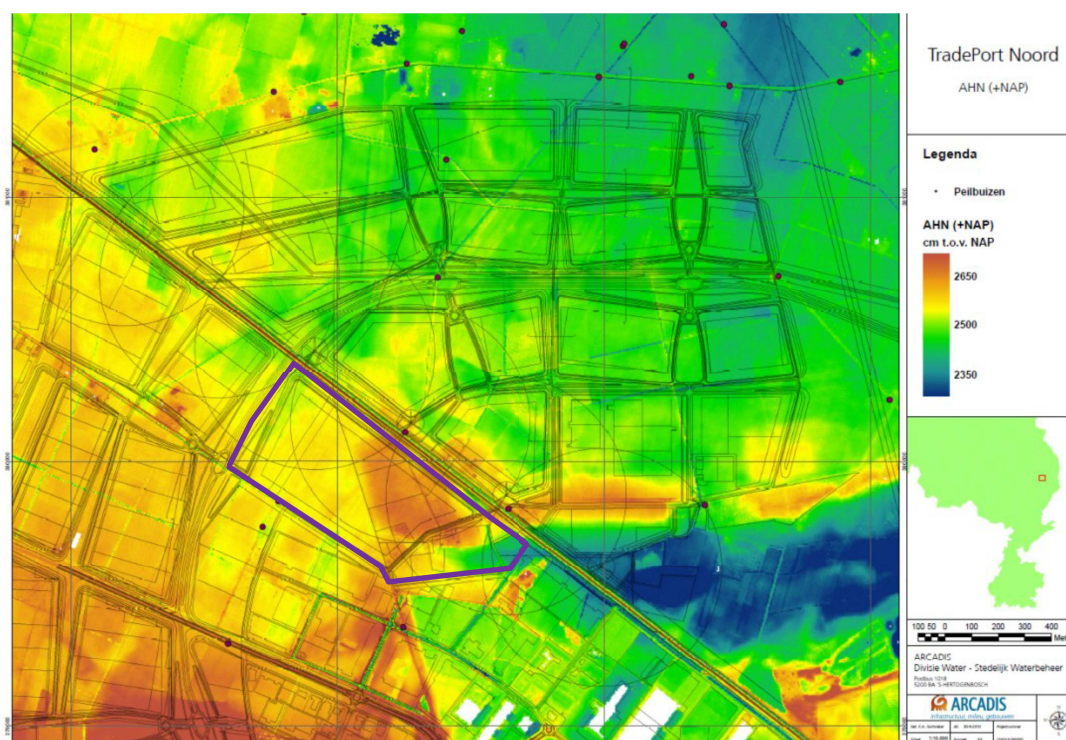
2.2.1 Algemeen

Het plangebied is tot in de 20^e eeuw onontgonnen. In de huidige situatie is het landgebruik overwegend agrarisch. Enkele jaren geleden zijn in Tradeport Noord de eerste bedrijfspanden gerealiseerd en is boven- en ondergrondse infrastructuur aangelegd.

Een uitgebreidere omschrijving van de ontstaan- en bewoningsgeschiedenis is opgenomen in paragraaf 2.2.1 van Trade Port Noord (Arcadis, 2012).

2.2.2 Hoogteligging

De hoogteligging in het plangebied loopt licht op van west naar oost van circa NAP + 25,3 m tot NAP + 26,5 m. De zuidoostelijke punt ligt plaatselijk lager op circa NAP + 24,0 m.



Figuur 2: Hoogtekaart (AHN), afkomstig uit waterstructuurplan Trade Port Noord, met paars omlijnd het deelgebied 6B

2.2.3 Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is afgeleid uit gegevens van TNO-NITG. Vanaf maaiveld wordt tot circa NAP + 19 à 20 m (ruim 5 m onder het maaiveld) de deklaag aangetroffen, bestaande uit fijn zand met een matige doorlatendheid. Hieronder is tot circa NAP + 0 à 4 m (circa 20 à 25 m onder het maaiveld) het goed doorlatend watervoerend pakket, bestaande uit grof zand. Tot NAP - 0 à 4 m (25 à 29 m onder het maaiveld) een slecht doorlatende laag van de formatie Venlo aangetroffen, bestaande uit klei. Tenslotte worden tot een diepte van NAP - 40 m (circa 65 m onder het maaiveld) grove zanden en kleiafzettingen van de formatie Kiezeloort geregistreerd.

2.2.4 Lokale bodemopbouw

Uit de bodemkaart blijkt dat de bodem aan de westkant van het plangebied een Veldpodzolgrond is. Een Veldpodzolgrond ontstaat onder natte omstandigheden en heeft inspoelingshorizont van organisch materiaal, (mogelijk met ijzer en aluminium). De oostelijke helft van het plangebied bestaat uit Hoge zwarte Enkeerdgrond. Hoge zwarte Enkeerdgronden liggen ter plaatse van het hoger gelegen dekzand en bestaan uit lemig fijn zand.

Uit boringen en sonderingen die in het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) zijn beschreven, blijkt dat de ondiepe bodem bestaat uit lagen van fijn (siltig) zand. Daaronder wordt matig vast zand aangetroffen. Vanaf circa NAP + 17 tot circa 15 m bestaat de bodem uit een slecht doorlatende laag.

In doorlatendheidsmetingen uitgevoerd in 2006 blijkt dat de doorlatendheid in het gebied varieert tussen 0,43 à 2,57 m/dag. Tijdens onderzoek in 2010 zijn waarden van 1,6 tot 13,8 m/dag in de onverzadigde zone aangetroffen en 0,3 tot 9,3 m/dag in de verzadigde zone. Er is geconcludeerd dat ondanks de grote verschillen in doorlatendheden de bodem in Trade Port Noord geschikt is voor infiltratie.

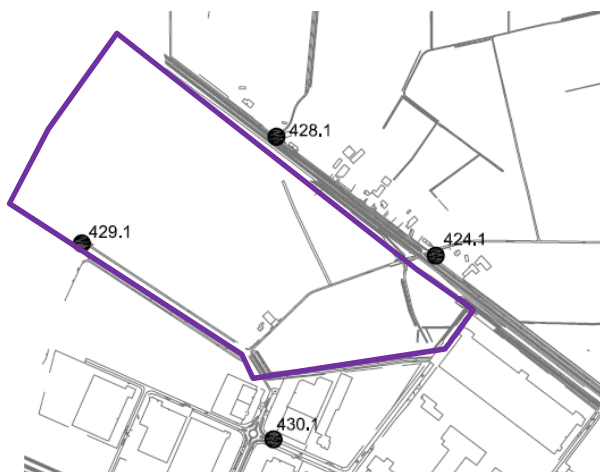
2.2.5 Grondwatersysteem

Grondwaterstroming

Het grondwatersysteem behoort tot het systeem 'westelijke Maasterrassen'. Het bestaat uit twee watervoerende pakketten gescheiden door een slecht doorlatende, maar niet volledig afsluitende kleilaag (Venlo klei). Het freatisch grondwater stroomt vanuit de dekzandruggen in de richting van de Maas (oost-zuidoostelijke richting) en lokaal richting de beken. Het eerste watervoerende pakket bestaat uit grind- en zandlagen van de formatie van Kreftenheije en Veghel. De stromingsrichting van dit grondwater is oostwaarts gericht naar de Maas. Het tweede watervoerende pakket bestaat uit de Venlo-zanden. In dit pakket bevinden zich de winputten van de drinkwaterwinning Californië, ten zuidoosten van Trade Port Noord. Onder het tweede watervoerende pakket bevindt zich de slecht doorlatende geohydrologische basis, bestaande uit de afzettingen van de formaties van Breda.

Grondwaterstanden

Op 4 locaties rondom het plangebied is vanaf 2007 de grondwaterstand gemonitord. In figuren 4 en 5 zijn de locaties en de gemeten grondwaterstanden weergegeven. Op basis van deze meetgegevens is globaal de gemiddelde grondwaterstand¹, de GHG² en de GLG³ bepaald. De gemiddelde grondwaterstand is NAP 23,65m +NAP. De GHG is NAP + 24,00m, de GLG is NAP + 23,26m.

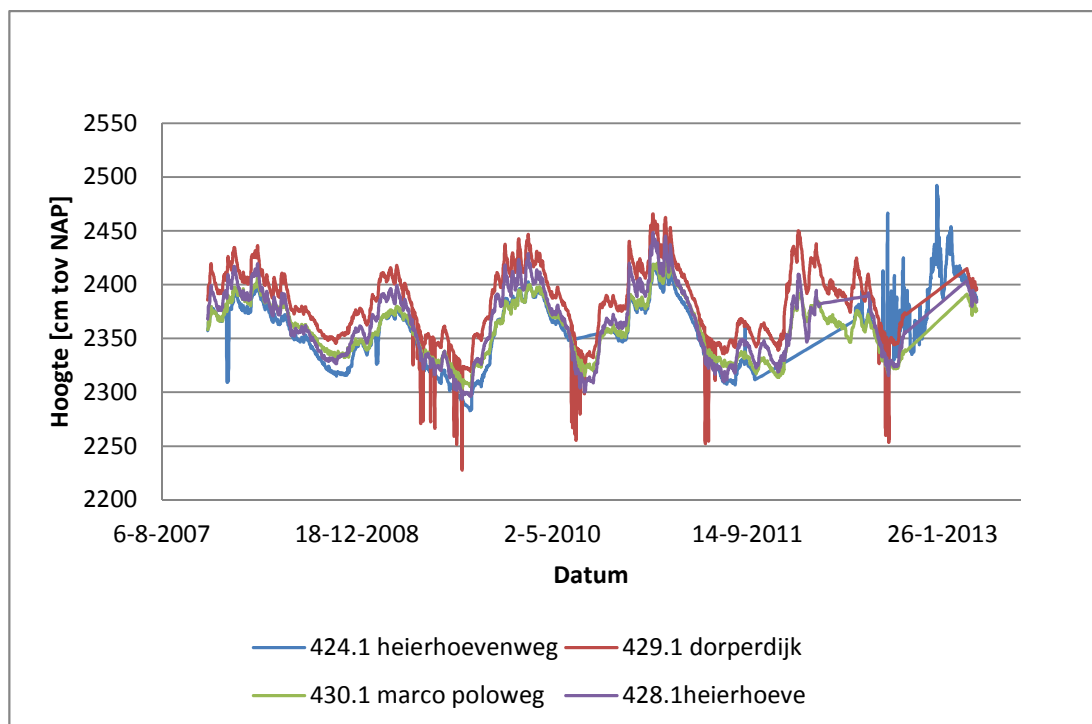


Figuur 3: Locaties peilbuizen

¹ Gemeente Venlo verwacht dat de uitschieters van peilbuizen 424.1 en 429.1 het gevolg zijn van lokale onttrekking van oppervlaktewater (t.b.v. sproeien). Deze uitschieters zijn daarom niet meegenomen bij de bepaling van de gemiddelde grondwaterstand en GLG.

² Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand, vastgesteld op basis van 87,5^e percentiel over alle metingen van de 4 peilbuizen gedurende 3 hele jaren. De gemeten waterstanden ter plaatse van peilbuis 424.1, vanaf 9-8-2012 zijn daarbij niet meegenomen.

³ Gemiddeld Laagste Grondwaterstand, vastgesteld op basis van 12,5^e percentiel over alle metingen van de 4 peilbuizen gedurende 3 hele jaren. De gemeten waterstanden ter plaatse van peilbuis 424.1, vanaf 9-8-2012 zijn daarbij niet meegenomen. De uitschieters van peilbuizen 424.1 en 429.1 zijn niet meegenomen bij de bepaling van de gemiddelde grondwaterstand en GLG.



Figuur 4: Verloop grondwaterstanden (peilbuizen)

In de rapportage Waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) is vastgesteld dat uit de interpolaties blijkt dat de grondwaterstroming richting het oosten (Maas) is gericht met een verhang van circa 0,90 meter per kilometer.

Voor het bepalen van de bouw- en wegpeilen en bij het dimensioneren van het oppervlaktewater is de ontwatering (grondwaterstand ten opzichte van maaiveld) van belang.

Kwel/ infiltratie

In peilbuis B52G0-189 en -198 (zie rapportage Waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012)) is in meerdere filters langdurig de grondwaterstand gemonitord. Uit de monitoring blijkt dat constant sprake is van infiltratie. Alleen in 2009 is bij peilbuis B52G0198 sprake van een hogere stijghoogte. Vermoedelijk is hier de freatische grondwaterstand tijdelijk verlaagd.

In de december 1993 en januari 1995 was het waterpeil in de Maas zeer hoog. Uit de langdurige monitoring in het gebied zijn ten tijde van de hoge waterstanden in de Maas hoge grondwaterstanden aangetroffen. Echter of deze het gevolg zijn van het hoge waterpeil in de Maas is niet eenduidig vast te stellen.

Grondwaterwingebied en –bescherming

Ten zuidoosten van het plangebied ligt het waterwingebied Californië van Waterleidingmaatschappij Limburg (WML). Het plangebied Trade Port Noord Klaver 6 valt buiten de beschermingszone van deze winning.

2.2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt binnen de stroomgebieden van de Mierbeek en de Gekkengraaf. De Mierbeek is een genormaliseerde beek. De Gekkengraaf is een gegraven waterloop. Beide waterlopen verzorgen de ont- en afwatering in het plangebied Trade Port Noord. Het waterbeheer is gericht op het landbouwkundig gebruik van het plangebied.

Volgens de ontwerpprincipes wordt hemelwater van Klaver 6B wordt geborgen in een retentievoorziening van waaruit water kan infiltreren naar de ondergrond. Bij een overschot aan water kan de retentievoorziening gaan lozen op het oppervlaktewater in Trade Port West (noodoverlaat). Het oppervlaktewater in Trade Port West loost met 1 l/s/ha op de Everlosebeek. Over het toevoegen van de lozing vanuit Klaver 6 zal overleg met het waterschap moeten plaatsvinden waarbij onder andere bekeken moet worden of de doorlaten in Trade Port West evenredig vergroot moeten worden.

2.2.7 Riolering

De afvoer van het toekomstig vuilwatersysteem is in dit waterstructuurplan buiten beschouwing gelaten. Wel wordt erop gewezen dat in de conceptberekening van de herberekening riolering Blerick geconstateerd is dat de capaciteit van het dwa-rioolstelsel van zowel Trade Port West als Trade Port Noord maximaal wordt benut⁴. De gemeente Venlo gaf aan dat voor nieuw te ontwikkelen gebieden oorspronkelijk verondersteld is dat deze gebieden op het gebied van regen- en afvalwater volledig zelfvoorzienend zouden zijn. In het geval van Klaver 6B moet dus nog invulling gegeven worden aan de wijze van omgaan met de verwerking of afvoer van afvalwater.

⁴ Op basis van een dwa-belasting van 1 l/s/ha.

3 ONTWERPUITGANGSPUNTEN

3.1 Algemeen

In overleg met de gemeente Venlo is in juni 2013 vastgesteld welke uitgangspunten uit de voor Trade Port Noord opgestelde waterparagraaf en het voor Trade Port Noord opgestelde waterstructuurplan als ontwerpuitgangspunten voor dit waterstructuurplan voor Trade Port Noord, Klaver 6B gelden. Deze ontwerpuitgangspunten komen in dit 3^e hoofdstuk aan de orde. Overleg met het waterschap hierover moet plaatsvinden op basis van het conceptontwerp Waterstructuurplan Trade Port Noord klaver 6B.

Het plangebied is opgenomen in bestemmingsplannen "Venlo Trade Port Noord", vastgesteld op 31-10-2012 en "Horst aan de Maas Klaver 6", ontwerp van 21 maart 2013.

De verdeling van oppervlakken is op basis van de bestemmingsplantekening en schetsontwerpen voor wegen en water zoals weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Oppervlakverdeling

Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Aandeel
Bruto	455.720	
Uitgeefbaar	391.625	86% van bruto ⁵
Railterminal	155.892	
Dak	38.973	25% van railterminal ⁶
Terreinverharding	109.124	70% van railterminal ⁶
Onverhard	7.795	5% van railterminal ⁶
Overig	235.733	
Dak	58.933	25% van overig ⁶
Terreinverharding	165.013	70% van overig ⁶
Onverhard	11.787	5% van overig ⁶
Niet uitgeefbaar	64.095	14% van bruto ⁵
Wegverharding	15.895	25% van niet uitgeefbaar ⁵
Trottoir	0	0% van niet uitgeefbaar
Fietspad	0	0% van niet uitgeefbaar
Onverhard	28.200	44% van niet uitgeefbaar ⁵
Oppervlaktewater	20.000	31% van niet uitgeefbaar ⁵
Totaal te beschouwen als verhard	407.939	90% van bruto
Totaal te beschouwen als onverhard	47.781	10% van bruto

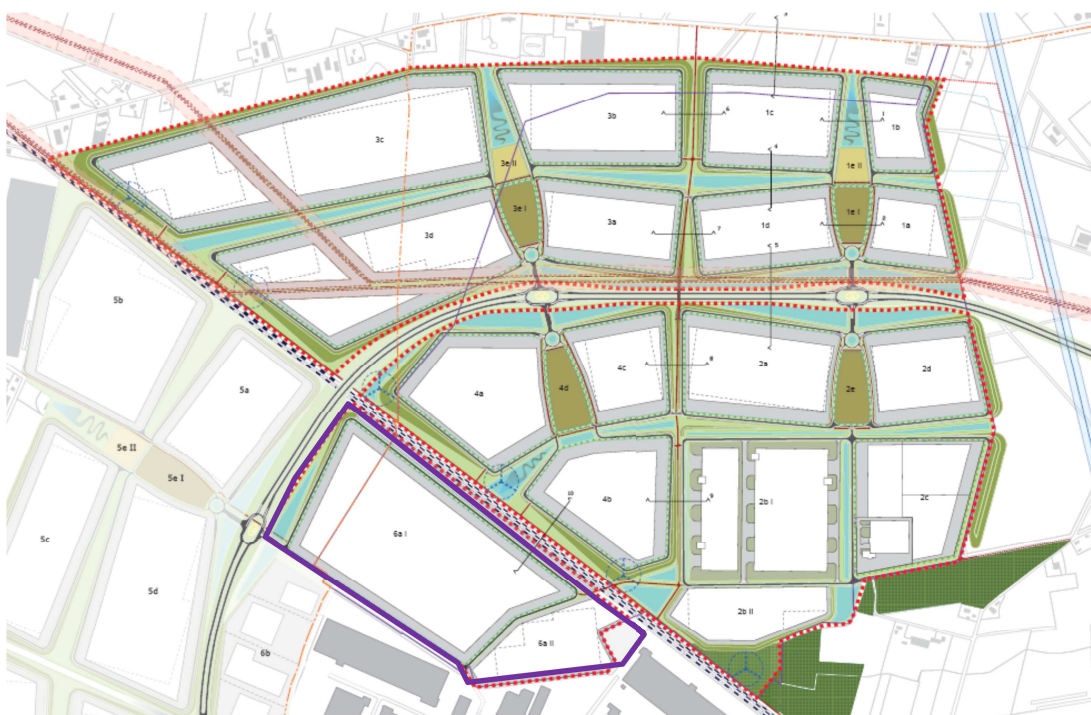
3.2 Stedenbouwkundig plan

In Trade Port Noord (totaal 330 ha, waarvan 282 ha binnen de gemeente Venlo) worden de werklandschappen uitgelegd in logistieke clusters in de vorm van klavertjes langs de Greenportlane, de provinciale weg die voor ontsluiting van het gebied zorgt. Een en

⁵ Ingemeten op basis van ontwerp door gemeente Venlo

⁶ Standaardverdeling overeenkomstig het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012)

ander is weergegeven in het stedenbouwkundig ontwerp. Binnen een klavertje is ruimte gereserveerd voor berging- en infiltratievijvers en een voorziening waarin het afvalwater gezuiverd kan worden. Binnen het inrichtingsplan van Klaver 6B is vooralsnog geen ruimte gereserveerd voor een voorziening waarin het afvalwater kan worden gezuiverd.



Figuur 5: Stedenbouwkundig plan april 2011, overgenomen uit waterstructuurplan Trade Port Noord met paars omlijnd het plangebied, Klaver 6B

3.3 Ontwatering en drooglegging

De toekomstige hoogteligging wordt grotendeels bepaald door de optredende grondwaterstanden binnen het plangebied. Er moet voldoende ontwateringsdiepte zijn om grondwateroverlast te voorkomen. Als maatgevende grondwaterstand is de gemiddeld hoogste grondwaterstand aangenomen zoals beschreven en weergegeven in paragraaf 2.2.5. De minimale ontwateringsnormen zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2: Ontwateringsnormen

Functie	Ontwateringsdiepte bij GHG
Gebouw met kruipruimte	1,0 m
Gebouw zonder kruipruimte	0,5 m
Openbare wegen	0,7 m
Openbaar groen	0,5 m

Naast het halen van voldoende ontwateringsdiepte speelt de huidige hoogteligging in de omgeving een rol bij het bepalen van de toekomstige hoogteligging.

Als minimale drooglegging geldt een diepte van 1,0 tot 1,2m tussen insteek talud en het waterpeil⁷.

3.4 Particulier terrein

Het regenwater van daken mag rechtstreeks afvoeren naar oppervlaktewater. Er worden uitleggers aangelegd tot aan de perceelgrens. De uitleggers hebben een rechtstreekse afvoer op de retentiezones. Daar waar geen retentiezone aanwezig is zal de uitlegger via een schoonwaterleiding (SWA-leiding) gelegen in de openbare weg afvoeren naar de meest nabijgelegen retentiezone.

Het afstromend regenwater van het terreinoppervlak stroomt bij voorkeur bovengronds af naar een bergingsvoorziening op eigen terrein. De bergingsvoorziening moet een inhoud van minimaal 6 mm hebben waarna een vrije afvoer naar oppervlaktewater mag plaatsvinden. De berging moet door infiltratie naar de ondergrond of door een vertraagde afvoer binnen 24 uur leeg raken. De voorkeur gaat uit naar infiltratie naar de ondergrond. Bij het realiseren van lediging door vertraagde afvoer is aanvullend een zuiverende voorziening noodzakelijk wat in vergelijking met infiltratie niet kostenefficiënt is.

De overloop van de bergingsvoorziening kan worden aangesloten op het riool waar ook het dakwater op afvoert. Ter plaatse van het overnamepunt tussen particulier en openbaar terrein dient een calamiteitenvoorziening te zijn opgenomen in de vorm van een toegankelijke controleput. Bij de uitgifte van terreinen en de aanvraag voor aansluiting op riolering wordt dit nader in detail uitgewerkt/weergegeven.

Sterk vervuilde oppervlaktes (wasplaats, laad- en loskuil) moeten in overleg met de gemeente op het vuilwaterriool worden aangesloten of mogen via een zuiverende voorziening alsnog op de bergingsvoorziening op eigen terrein aansluiten.

Ontwerpuitgangspunten particulier terrein:

- Verdeling verhardingspercentage particulier terrein:
 - o 70% daken;
 - o 25% terrein;
 - o 5% onverhard.
- Berging terreinwater minimaal 6 mm, ledigen door infiltratie of vertraagde afvoerconstructie;
 - o bij infiltratie naar de ondergrond, bergingsvoorziening boven 1,0 m-mv plaatsen;
 - o de noodoverloop van de bergingsvoorziening aansluiten op de uitlegger voor het dakwater (geen aansluiting op het vuil regenwaterriool in de openbare weg);
 - o bij vertraagde afvoerconstructie, capaciteit van de zuiverende voorziening⁸;
 - 1,8 mm/uur met berging van 4 mm;
 - 5,0 mm/uur zonder berging.
- Calamiteitenvoorziening opnemen in ontwerp (technische uitwerking tijdens bestek);
- Regenwater van sterk vervuild terreinoppervlak:
 - o vloeistofdichte verhardingen zoveel mogelijk overkappen;

⁷ Deze norm is afkomstig uit het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012)

⁸ Als zuiverende voorziening is infiltratie naar de ondergrond (bodempassage) voldoende.

- o toegestaan debiet bij afvoer naar het dwa-riool is 0,5 l/sec/ha⁹ over het vervuild terreinoppervlak (buffering vooraf noodzakelijk). Deze lozing dient in mindering te worden gebracht op de totale toegestane dwa-lozing van het perceel.

Voor de railterminal hanteert Prorail aanvullende uitgangspunten voor de hemelwaterafvoer en – berging. Deze uitgangspunten zullen worden getoetst, maar zijn niet maatgevend bij het ontwerp in dit waterstructuurplan.

- A. Een maatgevende regenbui van 200 l/s/ha gedurende 15 minuten moet binnen 30 minuten zijn afgevoerd.
- B. Bij een etmaalgemiddelde van 60 mm per etmaal mag geen water op maaiveld optreden.

Deze aanvullende voorwaarden hebben voor een groot deel betrekking op de inrichting van (het terrein van) de railterminal zelf. Uiteraard geldt ook voor dit terrein de bergingseis van 6 mm op eigen terrein. Uitgangspunt B is niet strenger dan de uitgangspunten die al aan het openbaar terrein en de retentiezone worden gesteld (zie paragraaf 3.5 en 3.6) en is daarom niet maatgevend voor het ontwerp van riolering in openbaar terrein.

3.5 Openbaar terrein

Het regenwater afkomstig van de openbare weg voert via een tonrond wegprofiel af naar straatkolken. De kolken zijn aangesloten op een regenwaterriool met een minimale diameter van PVC 250 mm. Het regenwaterriool voert af naar een zuiverende voorziening¹⁰ alvorens het loost op de retentiezone.

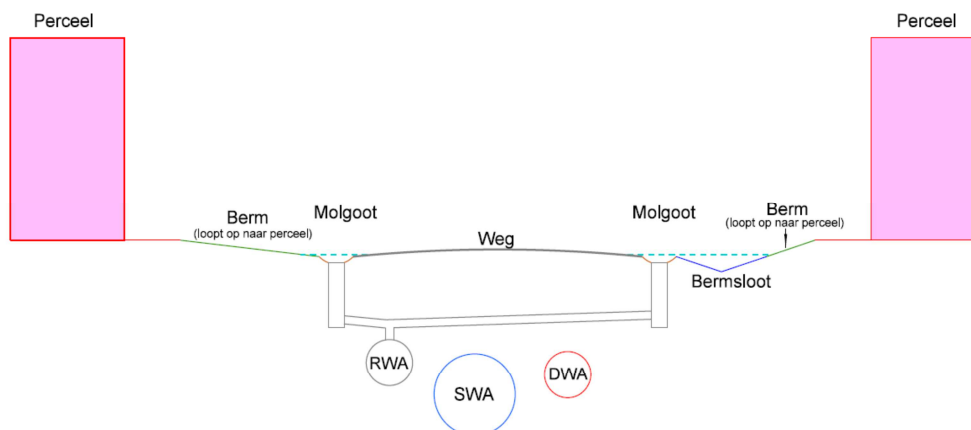
Bij hevige neerslag mag geen wateroverlast ontstaan. Uitgangspunt is dat bij een ontwerpsituatie (Bui 08) (net) geen water op straat optreedt.

Bij extreme neerslag (> bui 08) lopen de kolken over of voeren niet meer af. Het rioolstelsel en de molgoten zijn dan volledig gevuld. In deze situatie dient het water geborgen en/of afgevoerd te worden middels een bermsloot tot een maximale belasting met een ontwerpbui 10 (T=10)¹¹.

⁹ Dit debiet is in overleg met TPN naar beneden aangepast ten opzichte van waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012)

¹⁰ De zuiverende voorzieningen in Klaver 2 zijn als lamellenfilter gerealiseerd.

¹¹ O.b.v. ontwerpuitgangspunt gemeente dat bij neerslag T=10 geen overlast/schade optreedt.



Figuur 6: Inrichting wegprofiel

Een schoonwaterriool (SWA-riool) op openbaar terrein is noodzakelijk zodra kavels niet aan het oppervlaktewater zijn gelegen en een uitlegger rechtstreeks naar de retentie niet mogelijk is.

Ontwerputgangspunten openbare weg (zowel voor regenwaterriool als SWA-riool):

- Bui 08 Leidraad Riolerings (110 l/s/ha) geen water op straat;
- Waterberging/afvoer tot bui 10 Leidraad Riolerings middels berm-sloot¹²;
- Specifiek voor de railterminal: Een maatgevende regenbui van 200 l/s/ha gedurende 15 minuten moet binnen 30 minuten zijn afgevoerd (via het SWA-riool);
- Beschikbare onderdrempelberging in regenwaterstelsel 6 mm;
- Dekking op de buis 1,10 m;
- Minimale buisdiameter regenwaterriool 250 mm;
- Minimale buisdiameter SWA-riool 500 mm;
- Riolverhang regenwaterriool 1 op 1000;
- SWA-riool wordt aangelegd onder grondwatervniveau ten behoeve van (eventueel) gebruik als bluswatervoorziening;
- Overloop via wegprofiel naar retentiezone (indien mogelijk);
- Ontwerp zuiverende voorziening door leverancier tijdens technische uitwerking.

Om de retentie en de SWA-leidingen tevens te kunnen gebruiken als bluswatervoorziening¹³ wordt een diepe retentie aangelegd en zijn de SWA-leidingen constant gevuld met (grond)water. Omdat het SWA-riool volledig gevuld blijft, kunnen de leidingen zonder afschot worden aangelegd. Vanuit het oogpunt van beheer¹⁴ is het wenselijk ook voor het SWA-riool een minimaal afschot aan te houden. Over het gebruik van de SWA-leidingen als bluswatervoorziening vindt nog overleg plaats met de brandweer.

¹² O.b.v. ontwerputgangspunt gemeente dat bij neerslag T=10 geen overlast/schade optreedt.

¹³ Voorstel gemeente Venlo

¹⁴ in gemeente Venlo

3.6 Retentiezone

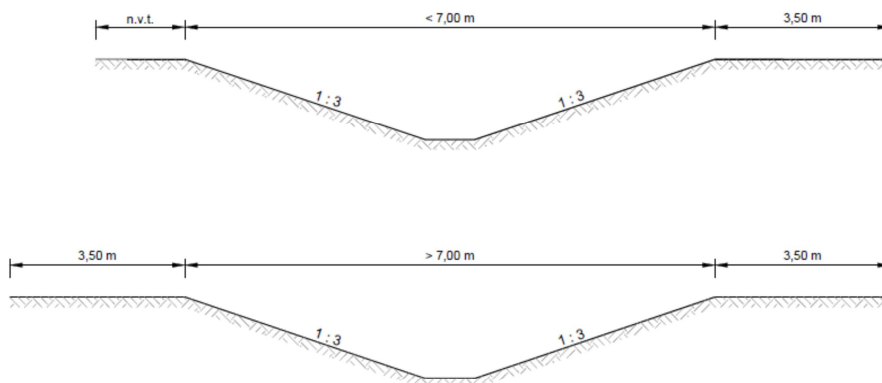
Het watersysteem van Trade Port Noord is erop gericht zoveel mogelijk water in de bodem te infiltreren. Hiervoor is aan de noordwestzijde van het plangebied ruimte gereserveerd in de vorm van retentiezones. De retentiezones krijgen taluds van 1:3.

Het waterpeil fluctueert omdat het wordt gereguleerd door de optredende grondwaterstanden. Daardoor ontstaat een retentiezone die afhankelijk van de gekozen diepte en de grondwaterstanden en weersomstandigheden droog zou kunnen vallen. Omdat de gemeente het watersysteem (en de SWA-leidingen) ook wil kunnen gebruiken als bluswatervoorziening, zal het bodempeil van retentie ruimschoots lager moeten zijn dan grondwaterpeil. Over het gebruik van de SWA-leidingen als bluswatervoorziening vindt nog overleg plaats met de brandweer.

Het water infiltreert in de retentiezones en slechts bij zeer extreme situaties ($T > 10$ jaar¹⁵) stort het water over naar het watersysteem van Trade Port West. Tot aan een gebeurtenis met een herhalingskans van eens per 10 jaar geldt een afvoerlimitering van 1 l/s/ha bruto terreinoppervlak.

De waterberging wordt zodanig gedimensioneerd dat volgens berekening tenminste 0,5 m drooglegging aanwezig is bij 50 mm neerslag in 27 uur en 0 m drooglegging bij 66 mm neerslag in 16 uur. Infiltratie door wanden mag worden meegerekend met een veiligheidsfactor 0,5.

Eventuele duikers zijn minimaal $\varnothing 800$ mm of gelijkwaardig. Beheer wordt vanaf de kant gevoerd. Ten behoeve van beheer en onderhoud is een obstakelvrije strook grenzend aan de retentiezone aanwezig van 3,5 m breed. Deze strook is tweezijdig aanwezig als de insteekbreedte 7 m of groter is, zie figuur 7



Figuur 7: Onderhoudsstrook eenzijdig of tweezijdig afhankelijk van insteekbreedte

¹⁵ In de rapportage waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) werd uitgegaan van $T=100$.

Uitgangspunten berekening bergingsopgave

- T = 10 neerslagsituatie (Regenduurlijnen, 50 mm in 27 uur) drooglegging 50 cm;
- T = 100 neerslagsituatie (Regenduurlijnen, 66 mm in 16 uur) geen inundatie;
- Landelijke afvoernorm bedraagt 1,0 l/sec/ha over het bruto oppervlak;
- Berging op uitgeefbaar terrein 6 mm over terreinverharding;
- Vertraging-, verdampingsfactor van 1 mm over het afvoerend verhard oppervlak.

3.6.1 Vertraagde afvoerconstructie

De retentiezone(s) worden voorzien van stuwconstructies om het bufferen van regenwater mogelijk te maken zodat afwenteling van afvoerpieken naar benedenstroomse gebieden wordt voorkomen.

Als uitgangspunt geldt dat de geknepen afvoer tot de maatgevende neerslagsituatie $T=10^{16}$ niet boven de normafvoer mag uitkomen van 1,0 l/sec/ha én de waterstanden bij hevige neerslag niet voor wateroverlast mogen zorgen. Het type stuw zal in overleg met het waterschap Peel en Maasvallei worden uitgewerkt.

3.7 **Bluswatervoorziening**

Op het bedrijventerrein is een bluswatervoorziening nodig. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in primaire, secundaire en tertiaire bluswatervoorzieningen. Het primaire bluswaternet moet binnen 15 meter nabij bouwwerken aanwezig zijn. Het drinkwaternet dat WML (Waterleidingmaatschappij Limburg) aanlegt, zal functioneren als primaire voorziening.

Daarnaast zijn – met name voor branden met een grote waterbehoefte – secundaire voorzieningen (binnen 320 meter van een bouwwerk) en tertiaire voorzieningen (benodigd bij situaties waar grote leveringscapaciteit gevraagd wordt) nodig.

Diepe waterpartijen binnen Trade Port Noord kunnen een bijdrage leveren aan deze voorzieningen. Daarvoor moet in periodes van lage grond- en oppervlaktewaterstanden bluswater in het gebied beschikbaar zijn. Hiervoor moeten de vijvers (gedeeltelijk) diep uitgegraven worden, tot beneden de laagste grondwaterstand. Over het gebruik van het watersysteem als bluswatervoorziening vindt nog overleg plaats met de brandweer.

Uitgangspunten secundaire en tertiaire bluswatervoorziening.

- Secundair:
 - bluswatercapaciteit 90 m³/uur;
 - minimale leveringstijd 4 uur;
 - waterspiegel vrij te bereiken;
 - minimale waterdiepte 0,5 m;
 - aanzuighoogte maximaal 8 meter;
 - voorziening is op maximaal 2 m gelegen van een opstelplaats;
 - afstand tussen gebouw en bluswatervoorziening maximaal 320 m.
- Tertiair
 - bluswatercapaciteit 240 m³/uur;
 - onbeperkte levertijd;
 - waterspiegel vrij te bereiken;

¹⁶ In de rapportage waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) werd uitgegaan van $T=100$.

- aanzuighoogte maximaal 15 meter;
- minimale waterdiepte 0,5 m;
- voorziening is op maximaal 30 m gelegen van een opstelplaats;
- afstand tussen gebouw en bluswatervoorziening maximaal 1000 m.

4 ONTWERP OP HOOFDLIJNEN

4.1 Algemeen

De geohydrologische gebiedskenmerken hebben samen met de ontwerpuitgangspunten geresulteerd in een (hemel)waterstructuur voor het Klaver 6B.

In dit hoofdstuk is de verkregen (hemel)waterstructuur zodanig uitgewerkt dat het als input kan dienen voor het opstellen van het Definitief Ontwerp en het bestek.

4.2 Toekomstige hoogteligging

De minimale hoogteligging van het plangebied is bepaald op NAP + 25,2 m. Dit is 1,2 m boven de maximale waterstand in de retentie van NAP + 24,0 m (alleen bij hevige neerslag is de waterstand kortdurend hoger), zie ook paragraaf 4.4. Bij een minimale drooglegging van 0,5 m is dan 0,7 m beschikbaar voor peilstijging. Tevens wordt voldaan aan de voorwaarden voor de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte moet minimaal 1 meter zijn bij gebouwen met kruipruimte (zie paragraaf 3.3). De GHG (NAP + 24,0) ligt 1,2 m beneden (het minimale) toekomstig maaiveld, dus dat voldoet.

Om grondwaterneutraal te ontwikkelen is aan de zuidoostzijde van het plangebied zeer plaatselijk een behoorlijke ophoging (> 1 meter) noodzakelijk. Het grootste deel van het gebied voldoet ruimschoots aan de benodigde maaiveldhoogte. Naar verwachting zal geen grondaanvoer nodig zijn van buiten het plangebied en is er voldoende grond om het maaiveld plaatselijk hoger aan te brengen dan de minimale hoogte van NAP + 25,2 m.

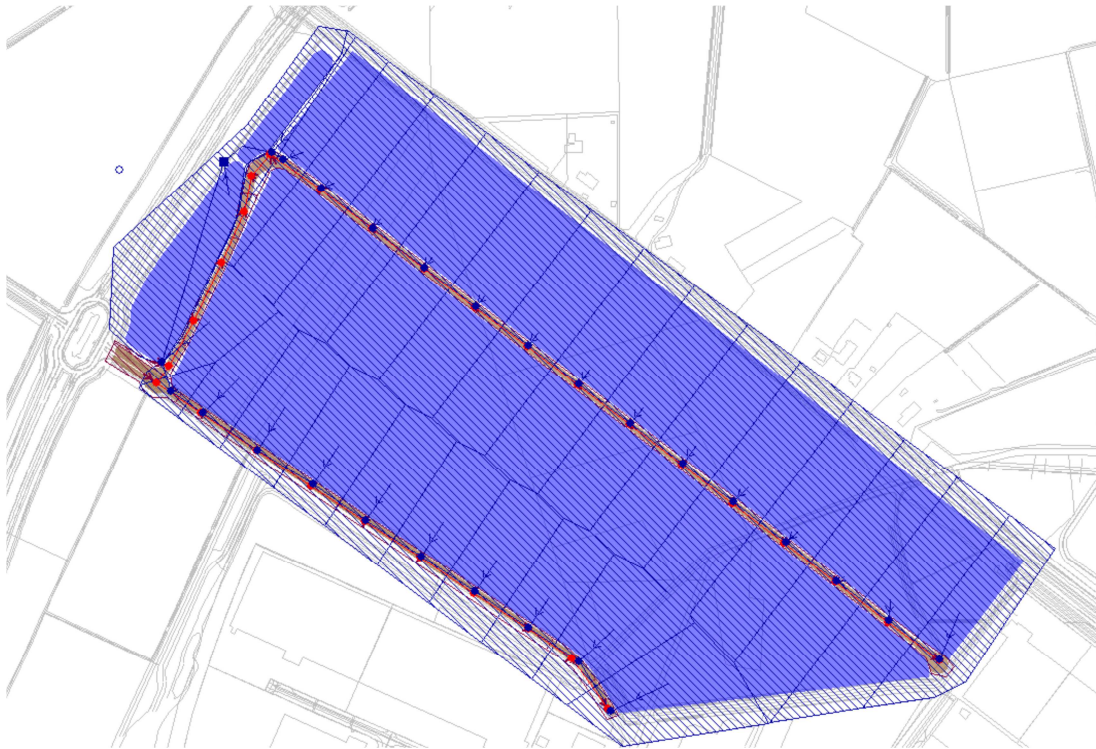
Voor gebouwen wordt geadviseerd een bouwpeil te hanteren dat hoger ligt dan het lokale maaiveld of omliggend terrein.

4.3 Ontwerp regenwaterafvoer

Om de hydraulische afvoercapaciteit te kunnen berekenen is het afstromend verhard oppervlak toegekend aan de rioolputten. Dit is uitgevoerd aan de hand van Thyssen-polygonen. Er is onderscheid gemaakt in twee types riolering:

- een (vuil) regenwaterriool voor de openbare wegen;
- een schoonwaterriool voor het uitgeefbaar terrein (dak en terrein).

In figuur 8 is het rioolmodel weergegeven met daarin aangegeven de Thyssen-polygonen en de rioolputten. In de navolgende paragrafen is het rioolontwerp nader toegelicht.



Figuur 8: Rioolmodel klaver 6B (opgesteld in Infoworks)

4.3.1

Stelselkenmerken (vuil) regenwaterstelsel

Het regenwaterstelsel heeft een afvoer op een zuiverende voorziening waarbij de voorkeur¹⁷ uitgaat naar een lamellenfilter. Teneinde de omvang van het benodigde filter te beperken is beschikbare berging benodigd. Omdat het regenwaterstelsel onder het maatgevende niveau van het oppervlaktewater wordt aangelegd (gevolg van benodigde dekking), zal ten behoeve van het realiseren van berging een pomp worden aangebracht¹⁸. Deze pomp verpompt het water vanuit het regenwaterstelsel naar het lamellenfilter.

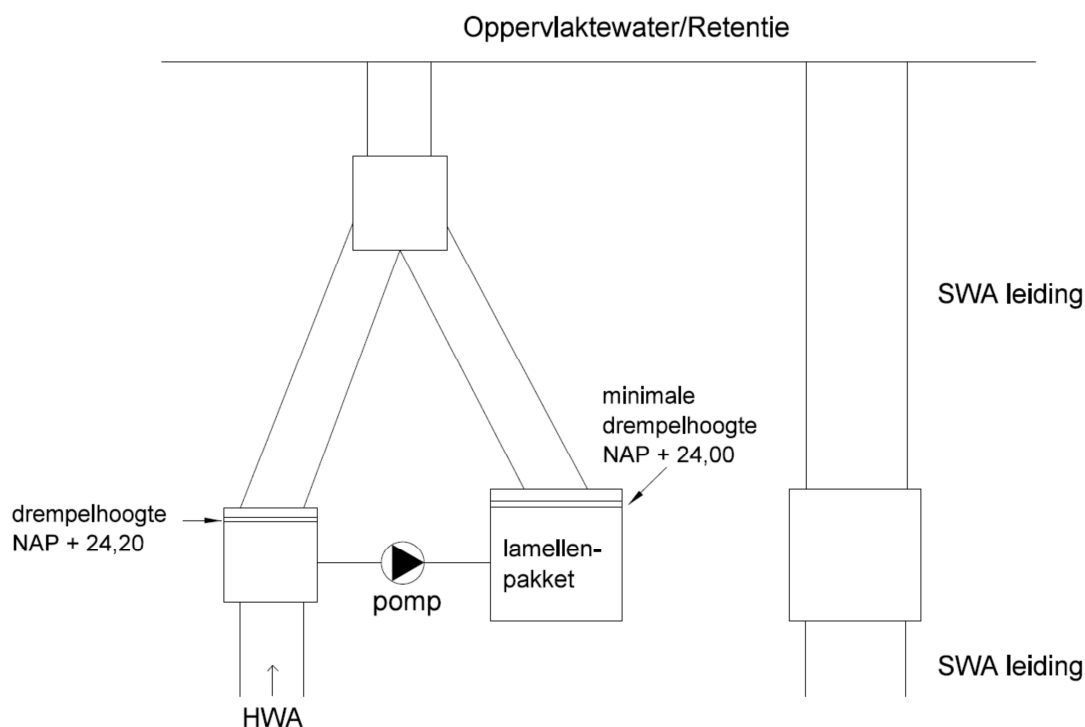
Om het lamellenfilter constant onder water te houden, wordt een externe overstortdrempel aangebracht op minimaal NAP + 24,00 (hoogte GHG). Het (vuil) regenwaterstelsel krijgt een overstort (bij voorkeur met terugslagklep) naar oppervlaktewater met een drempelniveau van NAP + 24,20 m.

Ten aanzien van de capaciteit van het lamellenfilter voor het regenwaterstelsel is elders in Trade Port Noord gerekend met de ontwerpuitgangspunten die tevens gelden voor particulier terrein. Het filter moet in staat zijn om een afvoer van 1,8 mm/u te behandelen (bij een minimale berging van 4 mm). Voor een totale wegverharding van 1,6 ha betekent dat dus een capaciteit van 8 l/s (29 m³/u), voor zowel het filter als de aan te brengen pomp. Omdat in het ontwerp nog veel meer dan 4 mm berging aanwezig is, kan een verdere reductie plaatsvinden op deze benodigde capaciteit. Uitgangspunt is dat 85% van de neerslag die op jaarbasis afstroomt naar het (vuil) regenwaterstelsel via

¹⁷ Op basis van waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) en inlichtingen van gemeente Venlo

¹⁸ Voorkeursmethode gemeente Venlo, overeenkomstig eerder gerealiseerde rioolssystemen in Tradeport.

de zuiverende voorziening geloosd wordt op de retentiezone. Zie figuur 9 waarin de principe-inrichting rondom het lamellenfilter wordt weergegeven.



Figuur 9: Inrichting rondom lamellenfilter

In de ontwerpuitgangspunten (hoofdstuk 3) is uitgegaan van een (vuil) regenwaterstelsel met een verhang (afschot) van 1 op 1000. Bij het ontwerp is gerekend met een constant maaiveldniveau van NAP 25,20m +NAP. Het aangesloten verhard oppervlak is 1,6 ha, zie tabel 3.

Tabel 3: Aangesloten verhard oppervlak rioleringsmodel (vuil) regenwaterstelsel

Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Aandeel
Wegverharding	15.895	25% van niet uitgeefbaar

Het ontworpen rioolstelsel is opgenomen in de tekening in bijlage 1. De leidingdiameter loopt op van Ø250 mm naar Ø600 mm ter plaatse van het lamellenfilter. Het rioolstelsel voldoet aan de uitgangspunten genoemd in 3.5:

- Bui 08 Leidraad Riolerings (110 l/sec/ha) geen water op straat.

Het ontworpen stelsel heeft een berging van 190 m³ (12 mm), waarmee wordt voldaan aan de benodigde beschikbare berging van 6 mm.

Bij extreme neerslag (> bui 08) is de capaciteit van het stelsel ontoereikend. In deze situatie dient het water geborgen en/of afgevoerd te worden middels een bermsloot tot een maximale belasting met een ontwerpbui 10 (T=10 (zie paragraaf 3.5)). Bij extreme neerslag gaat water oppervlakkig afstromen. Vanaf dat moment kan er geen onderscheid meer worden gemaakt tussen water dat is aangesloten op het (vuil)

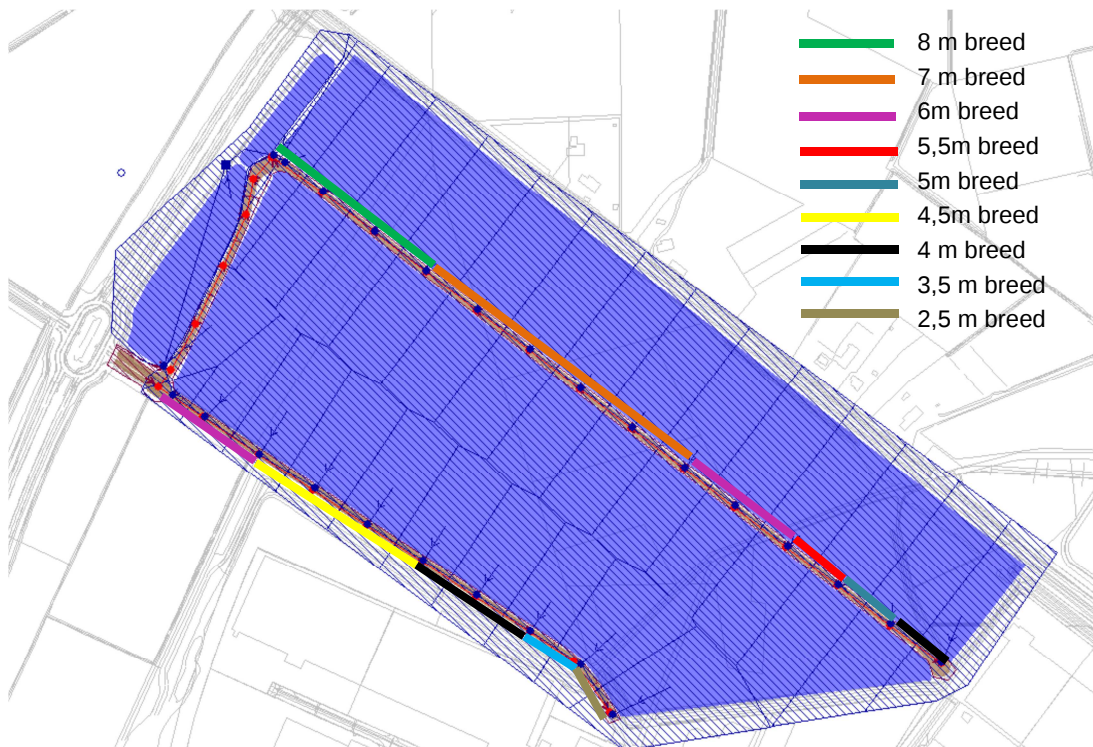
regenwaterstelsel en water dat is aangesloten Schoonwaterstelsel (SWA-leidingen). Bij overbelasting van de rioolstelsels (>bui 8) zal de benodigde bermsloot zowel water op moeten kunnen vangen van het (vuil) regenwater stelsel als van het Schoonwater stelsel.

Voor de benodigde bermsloot wordt uitgegaan van een talud van 1:3 en een dwarsprofiel zoals is weergegeven in figuur 10. Er is uitgegaan van het aanbrengen van een bermsloot aan slechts 1 zijde van de weg en enkel ter plaatse het tracé van het SWA-riool. De bermsloot krijgt tevens een afvoerende functie naar de retentiezone. Voor het tracé tussen putten R014 en R021 wordt verondersteld dat het wegprofiel zo wordt ingericht dat water oppervlakkig kan afstromen naar de retentiezone.



Figuur 10: Profiel bermsloot

De benodigde breedtes van de bermsloot zijn weergegeven in figuur 11. De diepte van de bermsloot loopt op tot 1,33 meter. Eventuele duikers in deze bermsloot zijn nog niet in de berekeningen meegenomen.



Figuur 11: Benodigde breedtes bermsloot

4.3.2 Stelselkenmerken Schoonwater stelsel

De schoonwaterleidingen (SWA-leidingen) zorgen voor een rechtstreekse afvoer van het schoon dak- en terreinwater (zie ontwerpuitgangspunten particulier terrein) naar de retentiezones voor die percelen die niet rechtstreeks gelegen zijn aan open water. De retentiezones bufferen het regenwater waarna het vertraagd afvoert via de bodem (infiltratie) of vertraagd afvoert via een stuwconstructie.

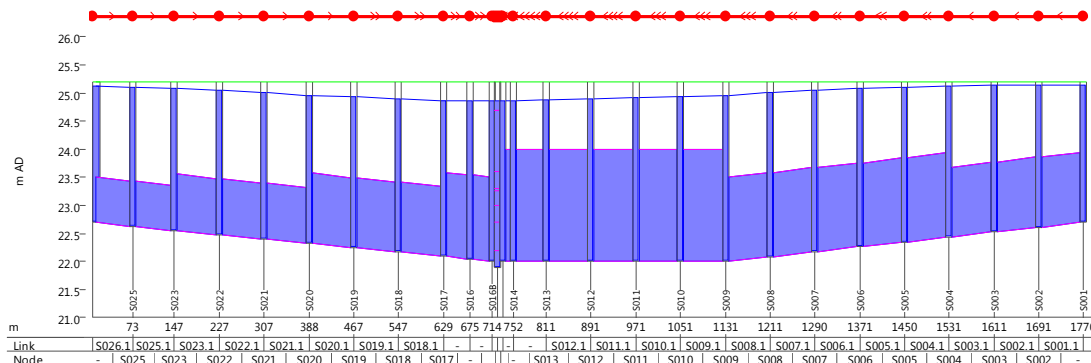
In veel gevallen zal het waterpeil in de retentiezones, gereguleerd door het grondwater, zo laag zijn dat het geen belemmering vormt voor de hydraulische afvoercapaciteit tijdens een ontwerpbui. Voor het dimensioneren (diameteropbouw) van de schoonwaterleidingen is een worst case scenario doorgerekend. De hydraulische berekening gaat uit van een maximaal waterpeil in de retentiezone (NAP + 24,70m). In paragraaf 4.4 is nader ingegaan op het ontwerp van de retentiezones.

Het verhard oppervlak dat op het SWA-riool is aangesloten is weergegeven in tabel 4 (zie ook de tabel in paragraaf 3.1). Voor alle terreinverharding is gerekend met een berging van 6mm.

Tabel 4: Aangesloten verhard oppervlak rioleringsmodel Schoonwater stelsel

Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Aandeel
Uitgeefbaar		
Railterminal		
Dak	38.973	25% van railterminal ⁶
Terreinverharding	109.124	70% van railterminal ⁶
Overig		
Dak	58.933	25% van overig ⁶
Terreinverharding	165.013	70% van overig ⁶
Niet uitgeefbaar		
Oppervlaktewater	20.000	31% van niet uitgeefbaar ⁵
Totaal	392.043	

De verkregen diameteropbouw bij de ontwerpbui, diepteligging en uitstroomlocaties zijn weergegeven op de ontwerptekeningen in bijlage 1. Doordat er is gerekend met een maaiveldhoogte van NAP + 25,20 m en een waterpeil van NAP +24,70 is het beschikbare hydraulisch verval maar 0,50m. Mede daardoor zijn zeer grote leidingdiameters noodzakelijk, oplopend tot Ø 2000 ter plaatse van het lozingspunt. Het is mogelijk kleinere leidingen toe te passen indien het maaiveld verder wordt opgehoogd naarmate de afstand tot de retentiezone toeneemt. Een afbeelding van de maximale drukhoogtes in het SWA-riool bij een bui 8 is opgenomen in figuur 12. Ter plaatse van het laagste drukniveau bevindt zich de retentiezone.



Figuur 12: Maximale drukhoogtes SWA-riool bij een bui 8

Het SWA-rioolstelsel voldoet aan de uitgangspunten genoemd in 3.5:

- Bui 08 Leidraad Riolering (110 l/sec/ha) geen water op straat;
- Een maatgevende regenbui van 200 l/s/ha gedurende 15 minuten moet binnen 30 minuten zijn afgevoerd (uitgangspunt railterminal). In de berekeningen is na 23 minuten het niveau weer gedaald tot beneden maaiveld.

Bij de berekeningen is gerekend met een verspreiding van het aangesloten verhard oppervlak op basis van Thyssen-polygonen, zie paragraaf 4.3. Indien de aansluitingen van het verhard oppervlak in het ontwerp stroomopwaarts of stroomafwaarts verplaatst worden, dan kan dat grote invloed hebben op de benodigde diameters (vergroten respectievelijk verkleinen). Daarom wordt geadviseerd om percelen zoveel mogelijk benedenstrooms te laten aansluiten.

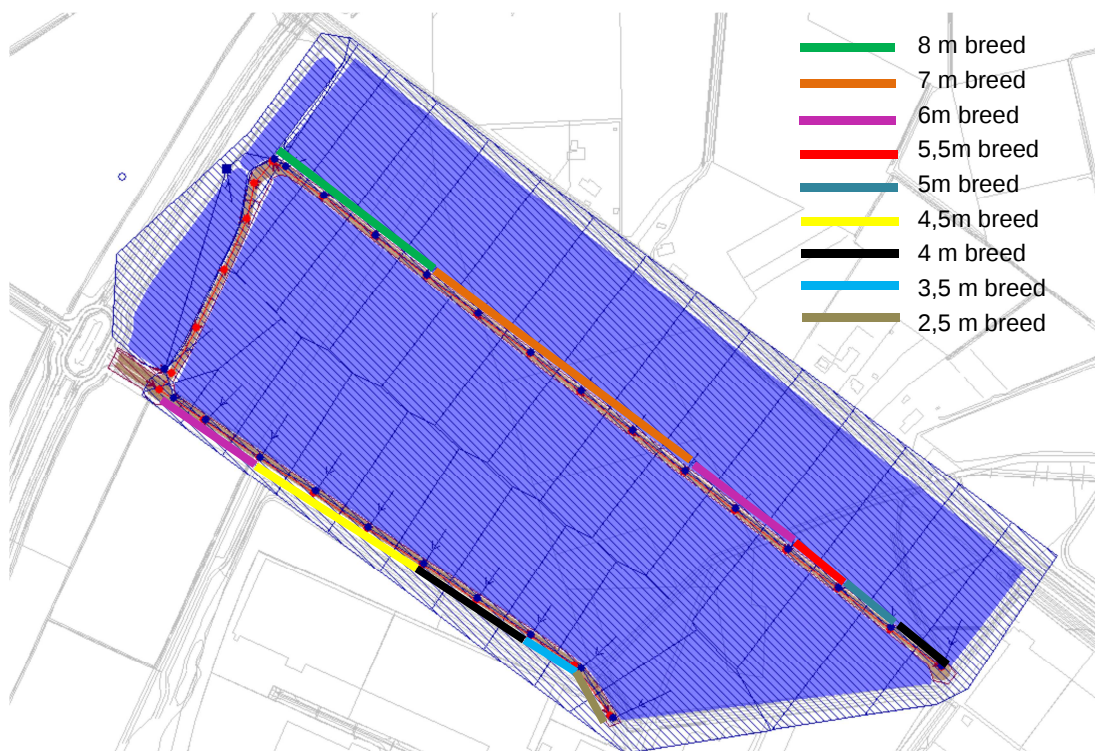
Bij extreme neerslag (> bui 08) is de capaciteit van het stelsel ontoereikend. In deze situatie dient het water geborgen en/of afgevoerd te worden middels een bermsloot tot een maximale belasting met een ontwerpbui 10 (T=10 (zie paragraaf 3.5)). Bij extreme neerslag gaat water oppervlakkig afstromen. Vanaf dat moment kan er geen onderscheid meer worden gemaakt tussen water dat is aangesloten op het (vuil) regenwaterstelsel en water dat is aangesloten Schoonwaterstelsel (SWA-leidingen). Bij overbelasting van de rioolstelsels (>bui 8) zal de benodigde bermsloot zowel water op moeten kunnen vangen van het (vuil) regenwater stelsel als van het Schoonwater stelsel.

Voor de benodigde bermsloot wordt uitgegaan van een talud van 1:3 en een dwarsprofiel zoals is weergegeven in figuur 13. Er is uitgegaan van het aanbrengen van een bermsloot aan slechts 1 zijde van de weg en enkel ter plaatse het tracé van het SWA-riool. De bermsloot krijgt tevens een afvoerende functie naar de retentiezone. Voor het tracé tussen putten R014 en R021 wordt verondersteld dat het wegprofiel zo wordt ingericht dat water oppervlakkig kan afstromen naar de retentiezone.



Figuur 13: Profiel bermsloot

De benodigde breedtes van de bermsloot zijn weergegeven in figuur 14. De diepte van de bermsloot loopt op tot 1,33 meter.

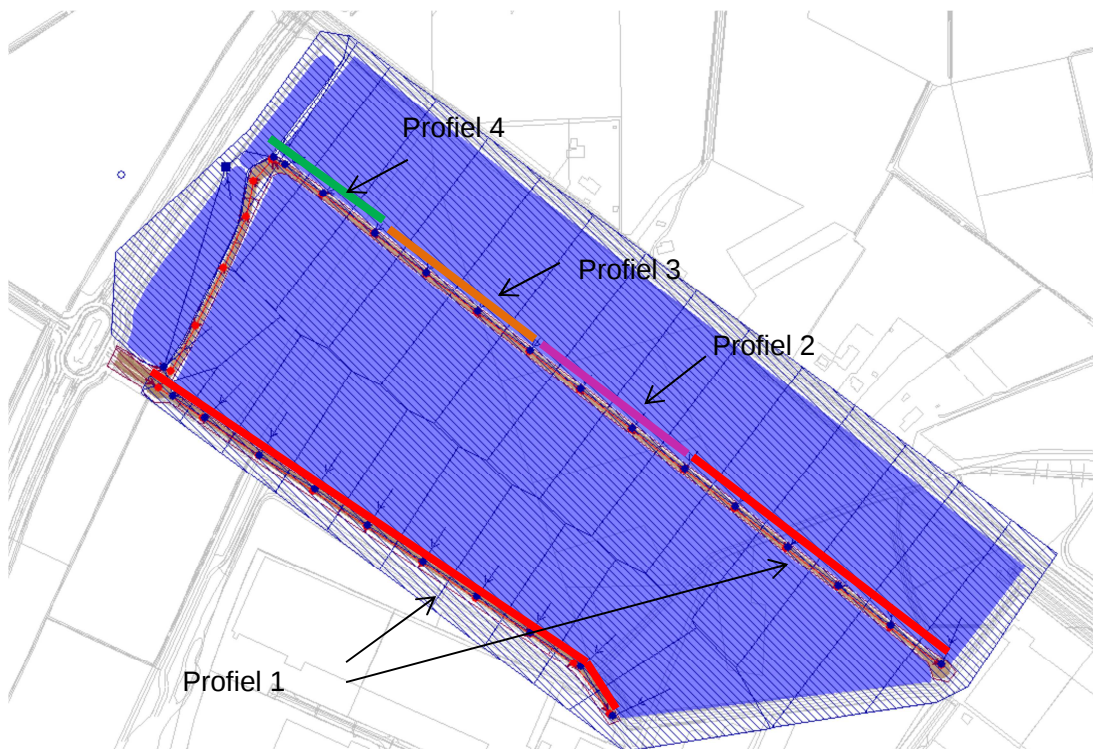


Figuur 14: Benodigde breedtes bermsloot

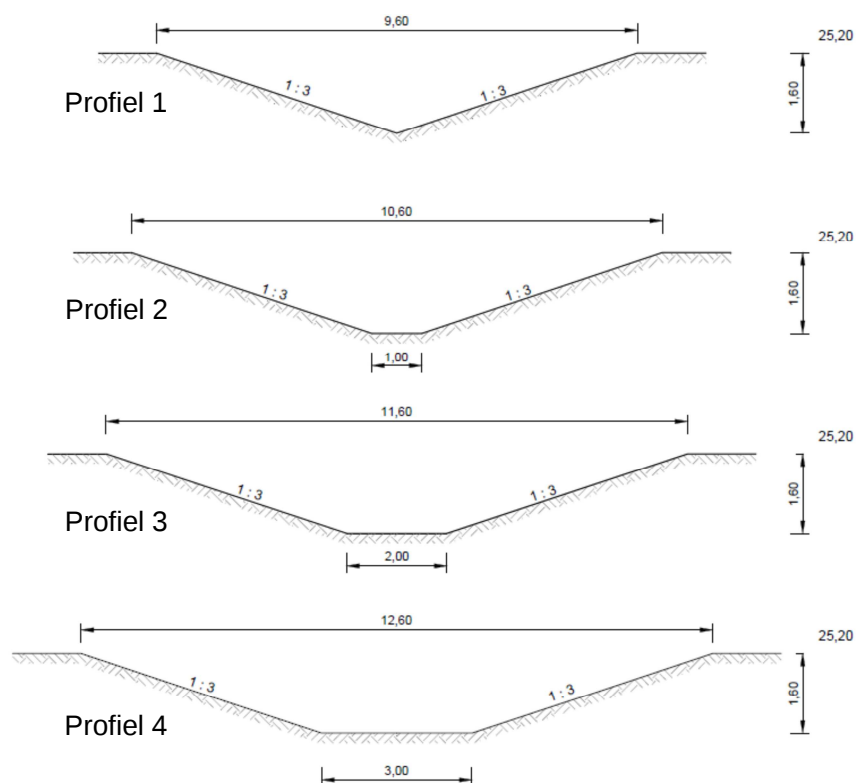
4.3.3 Alternatief voor ondergronds Schoonwater stelsel

Voor het ondergrondse schoonwaterstelsel dat is omschreven in paragraaf 4.3.2 zijn zeer grote leidingdiameters noodzakelijk als gevolg van het kleine beschikbare hydraulisch verval en de grote hoeveelheid afvoerend verhard oppervlak. Een alternatief voor het ondergrondse leidingstelsel is de aanleg van open oppervlaktewater. Dit oppervlaktewater vervangt de SWA-leiding en vervangt tevens de benodigde bermsloot (zie paragraaf 4.3.2) voor het opvangen van water bij overbelasting.

Aanvullend op de uitgangspunten genoemd in paragraaf 3.5 en 4.3.2 is voor het open oppervlaktewater uitgegaan van een talud van 1:3 en een bodemdiepte van maaiveld - 1,60m. Op basis hiervan is de benodigde breedte van het open oppervlaktewater minimaal 9,60 meter. Het oppervlaktewater hoeft enkel aan één zijde van de weg aangebracht te worden. De benodigde breedte loopt op tot 12,60 meter. Eventuele duikers in dit oppervlaktewater zijn nog niet in de berekeningen meegenomen. Het ontwerp is op hoofdlijnen weergegeven in figuur 15 en 16.



Figuur 15: Opbouw dwarsprofielen open water (aangegeven d.m.v. 4 kleuren)



Figuur 16: Vormgeving dwarsprofielen

Dit ontwerp voldoet aan een bui 10 ($T=10$) en heeft tevens voldoende afvoer/bergingscapaciteit voor het extra water dat niet door het vuilregenwaterstelsel kan worden verwerkt (dat is ontworpen op een bui 8 ($T=2$)).

Indien dit alternatief met open water de voorkeur krijgt boven een ondergronds SWA-riool, dan kan de omvang van de benodigde waterberging (paragraaf 4.4) met ruim 50% worden gereduceerd ten opzichte van het ontwerp in bijlage 1.

Indien dit alternatief met open water de voorkeur krijgt boven een ondergronds SWA-riool, dan wordt geen invulling gegeven aan de wens het SWA-riool te gebruiken als blusvoorziening (zie 3.7 en 4.4.5). Omdat het open water veel hoger in het wegprofiel ligt dan het SWA-riool zal op veel momenten geen of onvoldoende bluswater beschikbaar zijn. Over het gebruik van de SWA-leidingen als bluswatervoorziening vindt nog overleg plaats met de brandweer.

Ook voor dit alternatieve ontwerp geldt dat bij de berekeningen is gerekend met een verspreiding van het aangesloten verhard oppervlak op basis van Thyssen-polygonen, zie paragraaf 4.3. Indien de aansluitingen van het verhard oppervlak in het ontwerp stroomopwaarts of stroomafwaarts verplaatst worden, dan kan dat grote invloed hebben op de benodigde diameters (vergroten respectievelijk verkleinen). Daarom wordt geadviseerd om percelen zoveel mogelijk benedenstrooms te laten aansluiten.

4.4 Ontwerp waterstructuur

Aan de noordwestkant van het plangebied is een (dubbele) waterbergingslocatie voorzien. In de berekening in 4.4.2 wordt onderscheid gemaakt in berging 1 (zuid) en berging 2 (noord). De retentiezones hebben als doel regenwater vast te houden en zoveel mogelijk te infiltreren naar de ondergrond. Het streven is om de huidige grondwatersituatie zoveel mogelijk in tact te houden.

Door het realiseren van overloopconstructies wordt voorkomen dat onnodig regen- maar ook grondwater versneld tot afvoer komt. De overloop is op GHG niveau ontworpen om zoveel mogelijk regenwater vast te kunnen houden en te laten infiltreren naar de ondergrond. Een waterpeil boven GHG niveau, als gevolg van langdurige neerslag, dient na afloop van de bui weer uit te zakken om vernatting te voorkomen. Een vertraagde afvoerconstructie uit het plangebied is hiervoor vereist.

4.4.1 Peilgebieden

Het plangebied is één peilgebied, met een overloop naar het watersysteem van Trade Port West. Het niveau van deze overloop, met een afvoercapaciteit van 1 l/s/ha is NAP +24,00 meter. Het water wordt gestuwd tot NAP +24,70 NAP. Op dit niveau bevindt zich een overstort naar het watersysteem van Trade Port West.

4.4.2 Bergingscapaciteit

De beschikbare berging is afhankelijk van het waterpeil, die wordt bepaald door de optredende grondwaterstanden. De waterstand aan het begin van een regenbui is

(vrijwel) altijd NAP + 24,00 of lager. In de berekeningen is uitgegaan van een gemiddeld grondwaterpeil van NAP+ 23,65m¹⁹ aan het begin van de neerslaggebeurtenis/-reeks.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende neerslagsituaties en uitgangspunten:

- gemiddeld (grond)waterpeil van NAP+ 23,65m aan het begin van de neerslaggebeurtenis/-reeks;
- T = 10 neerslagsituatie (Regenduurlijnen, 50 mm in 27 uur);
- T = 100 neerslagsituatie (Regenduurlijnen, 66 mm in 16 uur);
- Landelijk afvoernorm bedraagt 1,0 l/sec/ha over het bruto oppervlak;
- Berging op uitgeefbaar terrein 6 mm over terreinwater;
- Vertraging-, verdampingsfactor van 1 mm over het afvoerend verhard oppervlak.

Uit bergingsberekeningen blijkt dat het gebied een bergingsbehoefte heeft van 13915 m³ tussen NAP + 24,00m (GHG) en NAP + 24,70m. De gereserveerde bergingslocaties zijn voldoende groot.

¹⁹ Gebruik van gemiddeld grondwaterpeil is overeenkomstig de berekeningen in Waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012)

Tabel 5: Berekening benodigde berging

	T=10	T=100
	50mm in 27u	66mm in 16u
Bruto oppervlak [m2]	455,720	455,720
Wegoppervlak [m2]	15,895	15,895
Dakoppervlak [m2]	97,906	97,906
Terreinoppervlak [m2]	274,138	274,138
Wateroppervlak [m2]	20,000	20,000
Totaal neerslagvolume afvoerend oppervlak [m3]	20,397	26,924
Totale afvoer 1 l/s/ha [m3]	4,430	2,625
Vertraging/verdamping 1mm over afvoerend oppervlak [m3]	408	408
Berging 6 mm terreinwater [m3]	1,645	1,645
Totaal benodigde berging [m3]	13,915	22,246
Berging 1 oppervlakte NAP +23,65 [m2]	10,921	10,921
Berging 1 oppervlakte NAP +24,00 [m2]	11,512	11,512
Berging 1 oppervlakte NAP +24,70 [m2]	12,715	12,715
Berging 1 oppervlakte NAP +25,20 [m2]	13,591	13,591
Gemiddelde oppervlak berging 1 [m2]	11,818	12,256
<i>Beschikbare inhoud berging 1 [m3]</i>	<i>12,409</i>	<i>18,997</i>
Berging 2 oppervlakte NAP +23,65 [m2]	2,340	2,340
Berging 2 oppervlakte NAP +24,00 [m2]	2,693	2,693
Berging 2 oppervlakte NAP +24,70 [m2]	3,424	3,424
Berging 2 oppervlakte NAP +25,20 [m2]	3,964	3,964
Gemiddelde oppervlak berging 2 [m2]	2,882	3,152
<i>Beschikbare inhoud berging 2 [m3]</i>	<i>3,026</i>	<i>4,886</i>
Totale beschikbare berging [m3]	15,435	23,882
'Bergingoverschot' [m3]	1520	1636

4.4.3 Vertraagde afvoerconstructie

De overloopconstructies voorkomen dat verdroging op kan gaan treden door een te snelle afvoer van regen- en grondwater naar benedenstrooms gebied. Om vernatting door te hoge waterstanden te voorkomen is aanvullend een gecontroleerde afvoer naar buiten het plangebied vereist. Het gaat hier om de toegestane landelijke afvoernorm van

1 l/s/ha. In de praktijk start deze vertraagde afvoer zodra het waterpeil door neerslag boven de huidige GHG situatie stijgt en stopt zodra het waterpeil weer op GHG-niveau is gezakt.

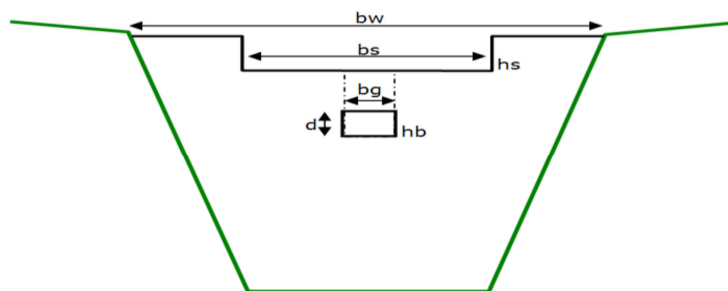
Opgemerkt wordt dat bij de theoretische berekeningen vanaf tijdstip nul gerekend is met de toegestane landelijke afvoernorm. In de praktijk treedt deze afvoer op zodra het overloophoogte is bereikt (GHG-niveau). Daar en tegen is nog niet gerekend met een infiltratiecapaciteit wat wel vanaf tijdstip nul aan de orde is.

Afvoernorm

In het ontwerp van Klaver 6B wordt een vertraagde afvoerconstructie opgenomen met een afvoer op het oppervlaktewater van Trade Port West. Als afvoernorm geldt dat, tot een T=10 neerslagsituatie, de afvoer niet boven de normaalafvoer van 1,0 l/sec/ha over het bruto oppervlak mag uitkomen. De toegestane landelijke afvoer voor Klaver 6B is 164 m³/u. Hierover moet nog overleg plaatsvinden met het waterschap.

Type stuw

In het ontwerp van Klaver 6B is een knijpstuw als vertraagde afvoerconstructie uitgewerkt. Een knijpstuw heeft een opening, waarvan de onderkant het basishoogte van de waterstand vormt. In het geval van Klaver 6B gaat het om de maximale waterstand op GHG-niveau.



Figuur 17: Principe knijpstuw, overgenomen uit waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012)

hb=	hoogte onderkant knijpopening	NAP + 24,00m
hs=	hoogte onderkant noodoverloop	NAP + 24,70m
d =	hoogte knijpopening	0,11 m (of een gat van Ø 170mm)
gb=	breedte knijpopening	0,20 m (of een gat van Ø 170mm) ²⁰

De noodoverlaat treedt in werking na het bergend van een T=10 neerslagsituatie bij een gemiddelde grondwaterstand. De afvoer over de overlaat zal beperkt zijn omdat regen- en grondwater zoveel mogelijk in het plangebied is vastgehouden. Als stuwbreedte (bs) adviseren wij een breedte van minimaal 2,5 m.

4.4.4 Duikers

In het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) wordt een uniforme diameter van de duikers gehanteerd van Ø 800 mm. Met deze omvang reageert het

²⁰ Verondersteld dat benedenstroomse waterstand lager is dan NAP + 24,00m

watersysteem in Trade Port Noord uniform op neerslaggebeurtenissen en is het verschil in drukverhang bij neerslag te verwaarlozen.

In het plangebied Klaver 6B is enkel een duiker benodigd tussen 2 retentievijvers. Voor de diameter van deze duiker wordt afgeweken van de uniforme diameter van Ø 800 mm. Deze duiker krijgt een diameter Ø 2000, overeenkomstig de grootste diameter van het SWA-riool.

4.4.5 Bluswatervoorzieningen

In Trade Port Noord is het wenselijk de retentievoorzieningen als secundaire en mogelijk tertiaire bluswatervoorziening te benutten. Om de waterberging/retentiezone in Klaver 6B hiervoor te gebruiken is een minimale waterdiepte benodigd van 0,5 meter. Voor deze minimale waterdiepte bij een grondwaterstand gelijk aan GLG (NAP + 23,26m) is de bodem van de waterberging maximaal NAP + 22,76m, indien mogelijk nog lager (bv NAP + 22,00m). Over het gebruik van de SWA-leidingen als bluswatervoorziening vindt nog overleg plaats met de brandweer.

Secundaire bluswatervoorziening

In het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) zijn opstelplaatsen voorzien voor de brandweer. Deze opstelplaatsen zijn direct gelegen langs de retentiezone. Uitgaande van een maximale afstand van 320 meter vanaf de opstelplaats is het in het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) niet mogelijk gebleken het gehele gebied dekkend te krijgen met secundaire bluswatervoorzieningen.

Deze constatering in het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) gaat ook op voor Klaver 6B. Om toch in geheel Klaver 6B een secundaire blusvoorziening te realiseren kan ervoor worden gekozen opstelplaatsen voor de brandweer aan te brengen ter plaatse van putten van het SWA-stelsel. Hiertoe zal de binnenonderkant van het SWA-stelsel net als de waterberging/retentiezone op maximaal NAP +22,76m moeten worden aangelegd. Hier is in het ontwerp (bijlage 1) reeds rekening mee gehouden. Het is niet duidelijk in hoeverre het gebruik van het SWA-stelsel als een obstakel wordt gezien door de brandweer in verband met de eis dat de waterspiegel vrij te bereiken moet zijn.

Aan de overige eisen aangaande de capaciteit, leveringstijd, aanzuighoogte kan worden voldaan.

Omdat de opstelplaatsen op iedere locatie langs de SWA-leidingen kunnen worden aangebracht zijn in het ontwerp (bijlage 1) nog geen specifieke locaties voorgesteld. De enige voorwaarde bij de keuze voor de locaties is de maximale afstand van 320 meter tussen gebouwen en bluswatervoorzieningen.

Tertiaire bluswatervoorziening

Het is de wens om de retentiezones ook als tertiaire bluswatervoorziening te benutten. De eisen ten opzichte van een secundaire voorziening zijn in capaciteit en levertijd verzaamd. De bluswatercapaciteit van 240 m³/uur dient onbeperkt beschikbaar te zijn. Je kunt stellen dat deze eis niet haalbaar is voor bluswatervijvers in zijn algemeen, omdat een constante onttrekking van grondwater uit bluswatervijvers niet oneindig mogelijk is.

Op basis van een minimale waterdiepte van 0,5 meter ten opzichte van het voorgestelde bodemniveau van NAP + 22,00m van de retentiezone wordt de minimale hoeveelheid bluswater bepaald door de berging tussen NAP + 22,50 en GLG (NAP + 23,26m). Op basis van het ontwerp (bijlage 1) kan meer dan 24 uur 240 m³/uur worden onttrokken bij de minimale waterstand (GLG). Om bij alle putten constant al het beschikbare water met een halve meter waterdiepte te kunnen onttrekken zullen alle bob's in het SWA-riool verlaagd moeten worden naar maximaal NAP + 22,00 (bodem van de retentie). Hiermee is in dit ontwerp nog geen rekening gehouden.

5 CONCLUSIES

In dit waterstructuurplan is invulling gegeven aan de aan te brengen waterhuishouding in Klaver 6B. Uitgangspunt hierbij zijn de afspraken en uitgangspunten die zijn gebruikt in het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012).

Er is een stelsel ontworpen waarbij 2 systemen worden aangelegd voor afstromend hemelwater: een regenwaterriool voor 'vuil' hemelwater afkomstig van openbaar terrein en een schoonwaterleiding (SWA-leiding) voor het al dan niet gezuiverde water afkomstig van particulier terrein.

De afvoer van het toekomstig vuilwatersysteem is in dit waterstructuurplan buiten beschouwing gelaten. Wel wordt erop gewezen dat in de conceptberekening van de herberekening riolering Blerick geconstateerd is dat de capaciteit van het dwa-rioolstelsel van zowel Trade Port West als Trade Port Noord maximaal wordt benut²¹. De gemeente Venlo gaf aan voor nieuw te ontwikkelen gebieden oorspronkelijk verondersteld is dat deze gebieden op het gebied van regen- en afvalwater volledig zelfvoorzienend zouden zijn. Er moet dus nog invulling gegeven worden aan hoe er in Klaver 6B wordt omgegaan met de verwerking of afvoer van afvalwater.

Ten behoeve van het zuiveren van het 'vuile' hemelwater is in dit waterstructuurplan een lamellenfilter²² voorzien. Het water wordt vanuit het regenwaterriool verpompt naar het lamellenfilter. De vraag of een lamellenfilter de meest doelmatige manier is van omgaan met 'vervuild' hemelwater is niet beantwoord. Een alternatief is bijvoorbeeld het afvangen van vuil in het oppervlaktewater door middel van compartimenteren en periodiek baggeren (al dan niet in combinatie met een enkel hemelwatersysteem). Afhankelijk van wensen en mogelijkheden kan het aan te bevelen zijn dit soort alternatieven te onderzoeken. Op basis van beheer- en inrichtingsaspecten heeft gemeente Venlo gekozen voor het huidige ontwerp.

Aan de noordwestkant van het plangebied is een (dubbele) waterbergingslocatie voorzien. De gereserveerde ruimte is voldoende om te voldoen aan de gestelde bergingseisen (T=10 en T=100).

Op basis van randvoorwaarden (hoofdstuk 3) is in hoofdstuk 4 aangegeven welke afmetingen benodigd zijn voor de retentievoorziening en de ontworpen leidingstelsels. Met name het SWA-riool wordt erg groot als gevolg van het grote aangesloten verhard oppervlak (ruim 40 ha) en het kleine beschikbare hydraulisch verval (diameters oplopend tot Ø 2000). Deze grote diameters kunnen tot problemen leiden bij het inpassen van een dwa-riool. Indien de aansluitingen van het verhard oppervlak in het ontwerp stroomopwaarts of stroomafwaarts verplaatst worden, dan kan dat grote invloed hebben op de benodigde diameters (vergroten respectievelijk verkleinen). Daarom wordt geadviseerd om percelen zoveel mogelijk benedenstrooms te laten aansluiten. Bij extreme neerslag (> bui 08) is de capaciteit van het stelsel (plaatselijk) ontoereikend. In deze situatie dient het water geborgen en/of afgevoerd te worden middels een berm-sloot tot een maximale belasting met een ontwerpbui 10 (T=10 (zie paragraaf 3.5).

²¹ Op basis van een dwa-belasting van 1 l/s/ha.

²² Uitgangspunten op basis van Waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) en uitgangspunten gemeente Venlo.

De benodigde bermsloot wordt aan één zijde van de weg aangelegd, alleen ter plaatse van het tracé van het SWA-riool. De benodigde bermsloot varieert in breedte van 8 meter tot 2,5 meter en heeft een talud van 1:3. Voor het tracé tussen putten R014 en R021 (alwaar ook geen SWA-riool is voorzien) wordt verondersteld dat het wegprofiel zo wordt ingericht dat water oppervlakkig kan afstromen naar de retentiezone.

Als alternatief voor het SWA-riool en de benodigde bermsloot is een globaal ontwerp gemaakt waarbij het SWA-riool wordt vervangen door open oppervlaktewater. Hierbij is uitgegaan van het eenzijdig aanbrengen van open oppervlaktewater ter plaatse van het tracé waar in het ontwerp een SWA-riool is voorzien. Het open oppervlaktewater krijgt een diepte van 1,60 meter. De benodigde breedte van dit oppervlaktewater varieert van 9,60 meter tot 12,60 meter. Indien dit alternatief met open water de voorkeur krijgt boven een ondergronds SWA-riool, dan kan de omvang van de benodigde waterberging (paragraaf 4.4) met ruim 50% worden gereduceerd ten opzichte van het ontwerp in bijlage 1.

Tot slot zullen na het toevoegen van de gestuwde lozing vanuit Klaver 6B op het watersysteem van Trade Port West, ook de doorlaten Trade Port West evenredig vergroot moeten worden. Hierover zal overleg met het waterschap moeten plaatsvinden.

5.1 Aanbevelingen

5.1.1 Veiligheid rioolontwerp

Conform de methode die gebruikt is in het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) is het rioolontwerp van het SWA-riool gebaseerd op een maximaal waterpeil (NAP + 24,70) en een ontwerpbui met herhalingstijd van 2 jaar (bui 8). De kans dat deze 2 randvoorwaarden in werkelijkheid samenvallen heeft een veel grotere herhalingstijd dan de herhalingstijd van deze randvoorwaarden op zich. De vraag die gesteld kan worden is of het ontwerp niet gebaseerd wordt op een te extreme situatie. Om antwoord te geven op deze vraag is onderzoek nodig naar de kans van samenvallen van deze randvoorwaarden. Deze kans dient afgezet te worden tegen de herhalingstijd waarbij water op straat aanvaardbaar wordt gevonden.

BIJLAGE 1

Ontwerptekening