

WATERHUISHOUDINGSPLAN KLAVERS 5 T/M 8

DEVELOPMENT COMPANY GREENPORT VENLO

28 mei 2014

077444034:C - Definitief

C01042.000040.0100



Inhoud

| | | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 1.1 | Aanleiding..... | 3 |
| 1.2 | Doel..... | 4 |
| 1.3 | Afbakening..... | 4 |
| 1.4 | Leeswijzer..... | 4 |
| 2 | Inventarisatie huidige situatie en te handhaven functies watersysteem | 6 |
| 2.1 | Inleiding..... | 6 |
| 2.2 | Natuurlijke kenmerken..... | 7 |
| 2.2.1 | Hoogteligging..... | 7 |
| 2.2.2 | Bodem en Bodemgesteldheid..... | 7 |
| 2.2.3 | Oppervlaktewaterstructuur..... | 8 |
| 2.2.4 | Grondwater..... | 9 |
| 2.3 | Te handhaven functies van het watersysteem:..... | 12 |
| 2.3.1 | Doorvoer van water..... | 12 |
| 2.3.2 | Grondwateraanvulling..... | 12 |
| 2.3.3 | Bestaande waterbergingen..... | 13 |
| 2.3.4 | Tradeport West..... | 13 |
| 2.3.5 | Overige leidingen..... | 14 |
| 2.3.6 | Klaver 6b..... | 14 |
| 2.3.7 | Status Klavers 5 t/m 8..... | 14 |
| 3 | Hoofdwaterstructuur Klavers 5 t/m 8 | 16 |
| 3.1 | Inleiding..... | 16 |
| 3.2 | Uitgangspunten hoofdwatersysteem..... | 16 |
| 3.3 | Afvoer..... | 17 |
| 3.4 | Waterstructuur en Waterberging..... | 18 |
| 3.5 | Capaciteit watersysteem..... | 19 |
| 3.6 | Bluswatervoorziening..... | 22 |
| 4 | Waterhuishouding Klaver 6a en 8 | 24 |
| 4.1 | Inleiding..... | 24 |
| 4.2 | Uitgangspunten zaksloten..... | 24 |
| 4.2.1 | Waterkwaliteit..... | 24 |
| 4.2.2 | Waterkwantiteit..... | 24 |
| 4.3 | Uitgangspunten bergingscapaciteit..... | 25 |
| 4.4 | Bouwpeilen en ontwatering..... | 25 |
| 4.5 | Waterkwaliteit..... | 26 |
| 4.6 | Capaciteit watersysteem..... | 27 |
| 4.7 | Bergingsopgave..... | 32 |
| Bijlage 1.1 | Waterstructuur Klaver 6a | 35 |
| Bijlage 1.2 | Waterstructuur Klaver 8 | 39 |

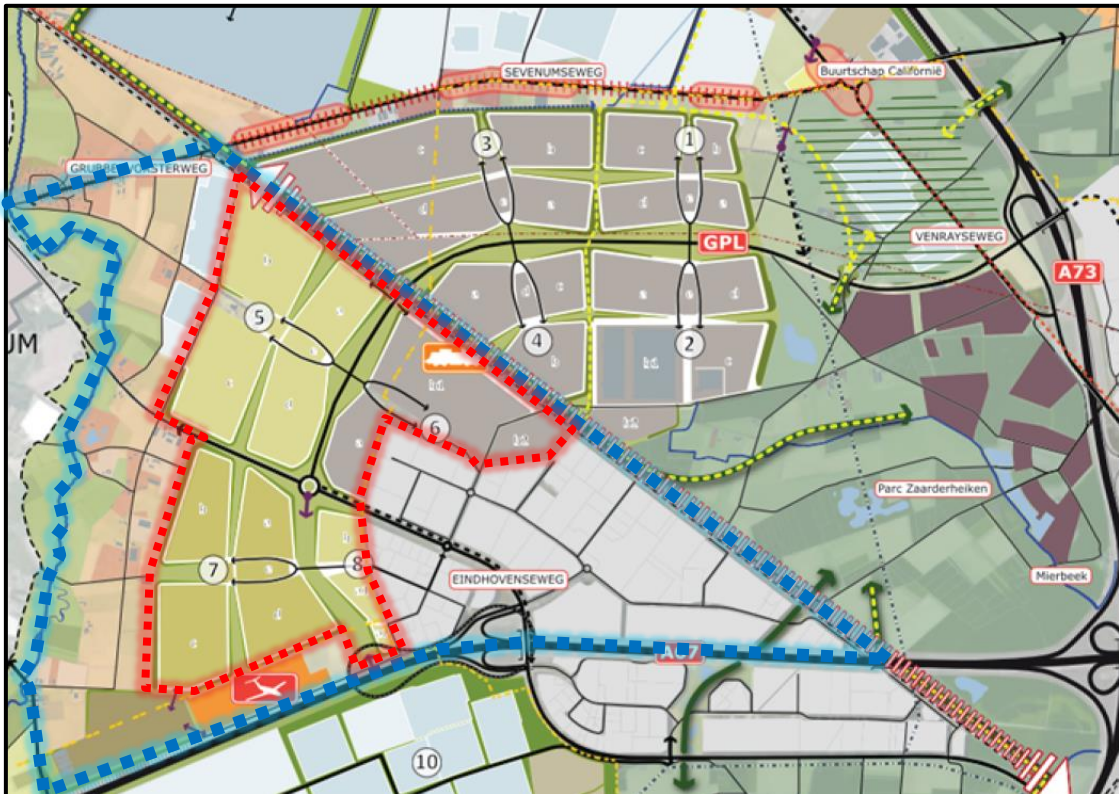
| | | |
|------------------|----------------------------------------------------|-----------|
| Bijlage 2 | Buffervoorziening afvalwater DC Berkel..... | 43 |
|------------------|----------------------------------------------------|-----------|

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

Klaver 5 t/m 8 zijn onderdeel van gebiedsontwikkeling Greenport Venlo waar op grote schaal ontwikkelingen plaatsvinden. Drijvende kracht hierachter zijn de agrarische en logistieke sector. Greenport Venlo ligt in twee gemeenten: de gemeente Venlo en de gemeente Horst aan de Maas.

Als gevolg van de ontwikkelingen maakt het gebied een transformatie door van agrarisch gebied naar een bedrijventerrein. Bij deze functie verandering hoort ook een andere waterhuishouding. Voor de Klavers 5 t/m 8 is de waterhuishouding en bijbehorende waterstructuur (inclusief ruimtebeslag) nog niet in beeld. Development Company Greenport Venlo heeft daarom Arcadis opdracht gegeven om een richting gevend waterhuishoudkundig plan voor deze klavers op te stellen.



Figuur 1: Ligging Klavers 5 t/m 8 (rode stippellijn) en het totale plangebied (blauwe stippellijn)

1.2 DOEL

Dit waterhuishoudingsplan heeft als doel het opstellen van een waterstructuur op kavelniveau voor Klaver 6a en 8. Naast de ontwikkeling van deze klavers wordt bij het dimensioneren van het watersysteem rekening gehouden met de ontwikkeling van Klavers 5 en 7. Door deze aanpak wordt er een waterstructuur aangelegd welke voldoet aan de huidige maar ook de toekomstige eisen van het gebied.

1.3 AFBAKENING

De scope van dit waterhuishoudingsplan betreft het oppervlaktewater, de waterberging en het hemelwatermanagement. Bluswatervoorzieningen en de vuilwaterriolering vallen buiten de scope van dit waterhuishoudingsplan. Deze worden overgenomen uit de oplossingen die volgen uit de business-case uitwerking van Blauwplan 2.0.

Voor dit waterhuishoudingsplan voor Klavers 5 t/m 8 zijn de volgende opgaven geformuleerd:

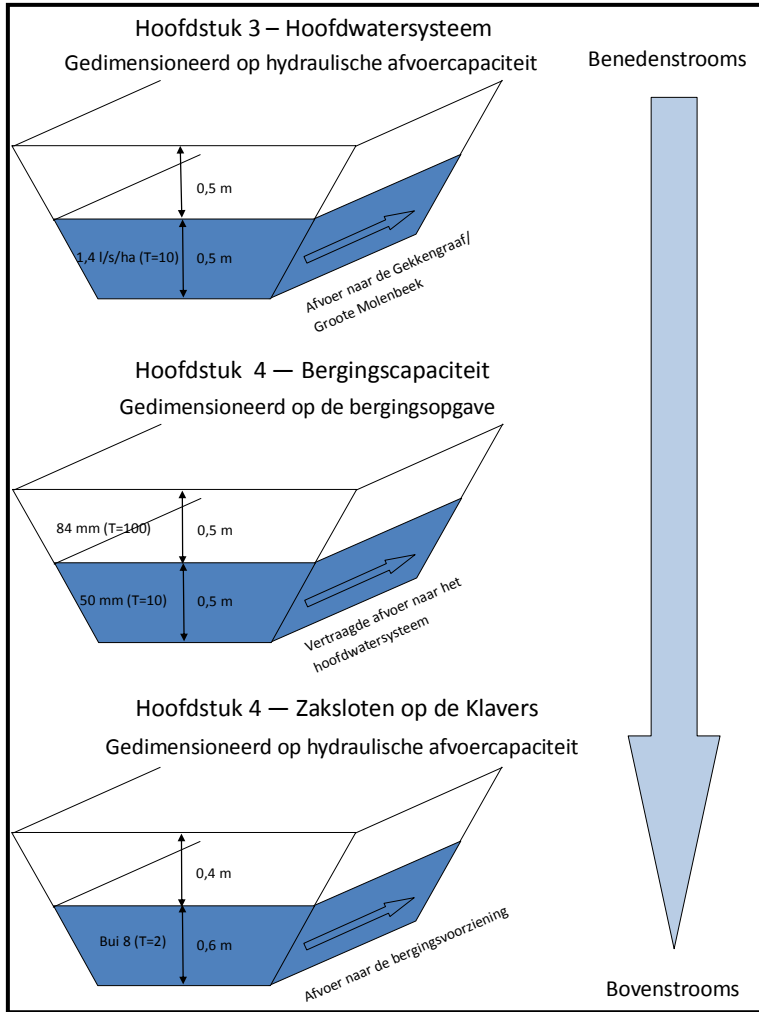
- Retentievoorzieningen:
 - Prognose benodigde berging (inhoud, allocatie en ruimtebeslag);
 - Inpassing bestaande bergingsvoorzieningen (Klaver 6, Trade Port West (TPW)).
- Waterlopen:
 - Toekomstige/definitieve ligging en capaciteit van bestaande en nieuwe watergangen binnen het plangebied vaststellen, inclusief fasering;
 - Afwatering TPW veiligstellen;
 - Inpassing waterstructuur Klaver 6b.
- Aansluiting op landgebruiksfuncties:
 - Aansluiten op toekomstig en huidig gebruik.

Dit rapport kan op zichzelf gelezen worden, maar moet vooral gezien worden als aanvulling op het Waterstructuurplan Trade Port Noord (TPN) (Arcadis, 2012) en het Waterstructuurplan Trade Port Noord Klaver 6B (RHDHV, 2013). De uitgangspunten en randvoorwaarden uit het waterstructuurplan Trade Port Noord (Arcadis, 2012) zijn ongewijzigd gehandhaafd in deze rapportage. Voor ontwerpuitgangspunten met betrekking tot duurzaamheid en vuilwaterafvoer wordt op termijn Blauwplan 2.0 opgesteld.

1.4 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 is een inventarisatie gemaakt van de natuurlijke kenmerken en functies van het watersysteem in de huidige situatie. Tevens is aangegeven welke functies behouden dienen te blijven in de toekomstige situatie. Hierna is het watersysteem in drie stappen van beneden naar bovenstrooms ontworpen. Hoofdstuk 3 gaat in op de dimensionering van het hoofdwatersysteem (van Klaver 5 t/m 8 + TPW). De afvoercapaciteit is bepalend voor de dimensionering. Hoofdstuk 4 geeft invulling aan de waterhuishouding van klaver 6a en klaver 8. Het gaat om de afvoer van het hemelwater naar een bergings- en infiltratievoorziening. Vanuit de bergingsvoorziening wordt vertraagd afgevoerd op het hoofdwatersysteem zoals reeds beschreven in hoofdstuk 3. Voor Klaver 5 en 7 is dit nog niet uitgewerkt, omdat de realisatie van deze klavers de komende 10 jaar niet wordt verwacht.

In Figuur 2 is dit schematisch weergegeven zijn de verschillende niveaus, en de belangrijkste uitgangspunten met betrekking tot maximale waterpeilen en terugkeertijd weergegeven.



Figuur 2 Schaalniveaus gedimensioneerde watersystemen

2

Inventarisatie huidige situatie en te handhaven functies watersysteem

2.1 INLEIDING

Het doel van de inventarisatie van de huidige situatie is om antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat zijn de natuurlijke kenmerken van het gebied waarop het toekomstige watersysteem moet aansluiten?
- Welke functies van het huidige watersysteem moeten behouden blijven?
- Liggen er kansen om knelpunten in het gebied of directe omgeving op te lossen?

Het antwoord op deze vragen is nodig om de toekomstige waterhuishouding van het gebied vorm te geven. Samen met informatie over de natuurlijke kenmerken van het gebied dienen deze vragen als kader om te beoordelen welke oplossingen voor de toekomst kansrijk zijn. De relevante informatie is in de volgende paragrafen gepresenteerd.

2.2 NATUURLIJKE KENMERKEN

2.2.1 HOOGTELISSING



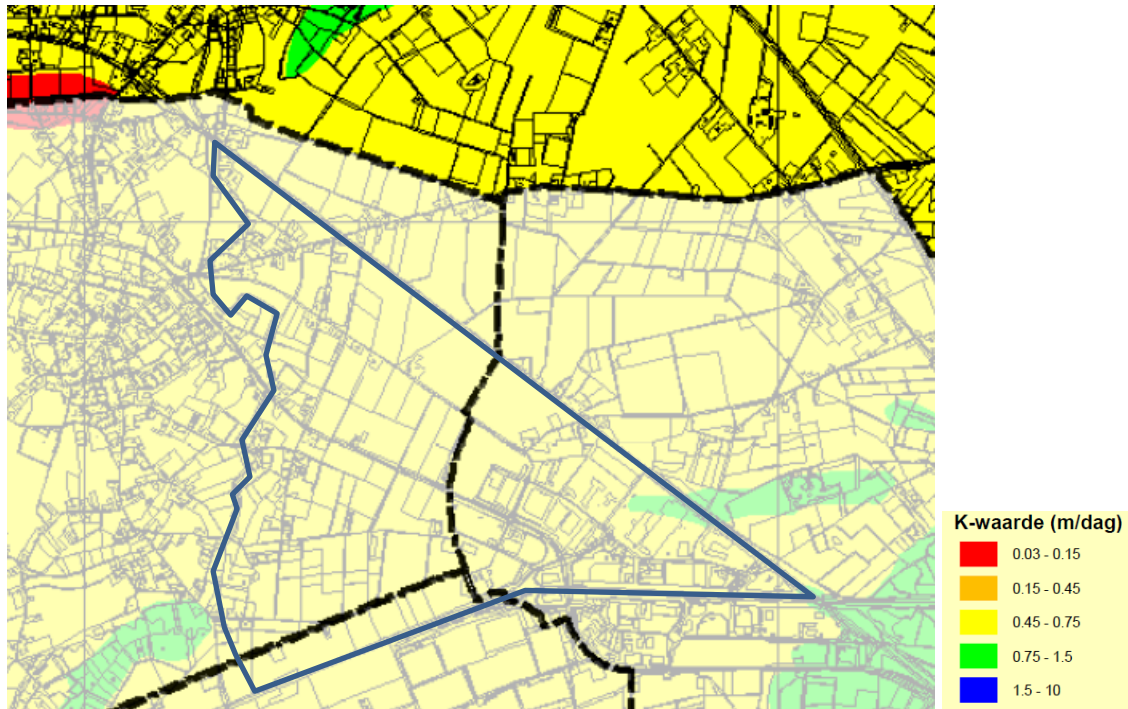
Figuur 3 Hoogteligging TPW (Bron: www.ahn.nl)

Bovenstaande kaart geeft de hoogteligging in TPW weer. Een aantal wegen liggen, net als de bebouwing, boven het gemiddelde maaiveld. De Grote Molenbeek ligt vanuit de locatie van Klaver 5 t/m 8 gezien achter een verhoogde weg (de Zeesweg) met bebouwing. Het maaiveld langs de Molenbeek ligt op ca. 26 tot 27 m + NAP. De Romerweg ter plaatse van Klaver 8 en (deels) Klaver 7 ligt hoger en vormt daarmee een scheiding met een hoogte van ca. 27,5 m + NAP. In de reeds ontwikkelde gebieden van TPW is te zien dat deze verhoging bij het bouwrijp maken uit het maaiveld is verdwenen. De Greenportlane vormt tevens een natuurlijke scheiding in het maaiveld. Het maaiveld loopt af in oostelijke en enigszins in noord-oostelijke richting (richting TPN). In oostelijke richting vormt het dal van de Mierbeek het laagste punt met een maaiveld tussen de 24 en 25 m + NAP.

2.2.2 BODEM EN BODEMGESTELDHEID

Uit de 1:50.000 bodemkaart van Nederland blijkt dat de bodem aan de westkant van het plangebied een Veldpodzolgrond is. Een Veldpodzolgrond ontstaat onder natte omstandigheden en heeft een inspoelingshorizont van organisch materiaal, (mogelijk met ijzer en aluminium). De oostelijke helft van het plangebied bestaat uit Vorstvaaggronden, deze bestaan voornamelijk uit lemig fijn zand.

Uit REGISII kartering blijkt dat de eerste 5 meter van de bodem uit een matig doorlatende laag bestaan. Met daaronder het eerste watervoerend pakket met een dikte van ca. 10 meter.



Figuur 4 k-waarde (indicatief) m/dag (bron: Waterschap Peel en Maasvallei)

In Figuur 4 is de kaart van waterschap Peel en Maasvallei met een indicatie van de doorlatendheid (k-waarde) van de bodem in m/dag weergegeven.

In doorlatendheidsmetingen ter plaatse van TPN uitgevoerd in 2006 blijkt dat de doorlatendheid in dat gebied varieert tussen 0,43 à 2,57 m/dag. Tijdens onderzoek door DHV¹ 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. Een aandachtspunt bij de uitvoering is dat de voorzieningen onder droge omstandigheden moeten worden aangelegd in verband met het mogelijk dichtslaan van de bodem.

Gezien de grote afwijkingen in infiltratiecapaciteit (13,8 m/d gemeten en 0,75 – 1,5 m/d op kaart) die in de omgeving zijn aangetroffen adviseren wij om op de locaties waar infiltratievoorzieningen gepland zijn infiltratieproeven uit te voeren. Zolang er geen infiltratiemetingen zijn uitgevoerd wordt voor de dimensionering van infiltratievoorzieningen in gebied K6a en 8 uitgegaan van een infiltratiecapaciteit van 0,45 m/d. Als uit infiltratieproeven blijkt dat de infiltratiecapaciteit hoger is kan het oppervlak van de voorzieningen worden verkleind, en daarmee wellicht het oppervlak uitgefbaar oppervlak vergroot.

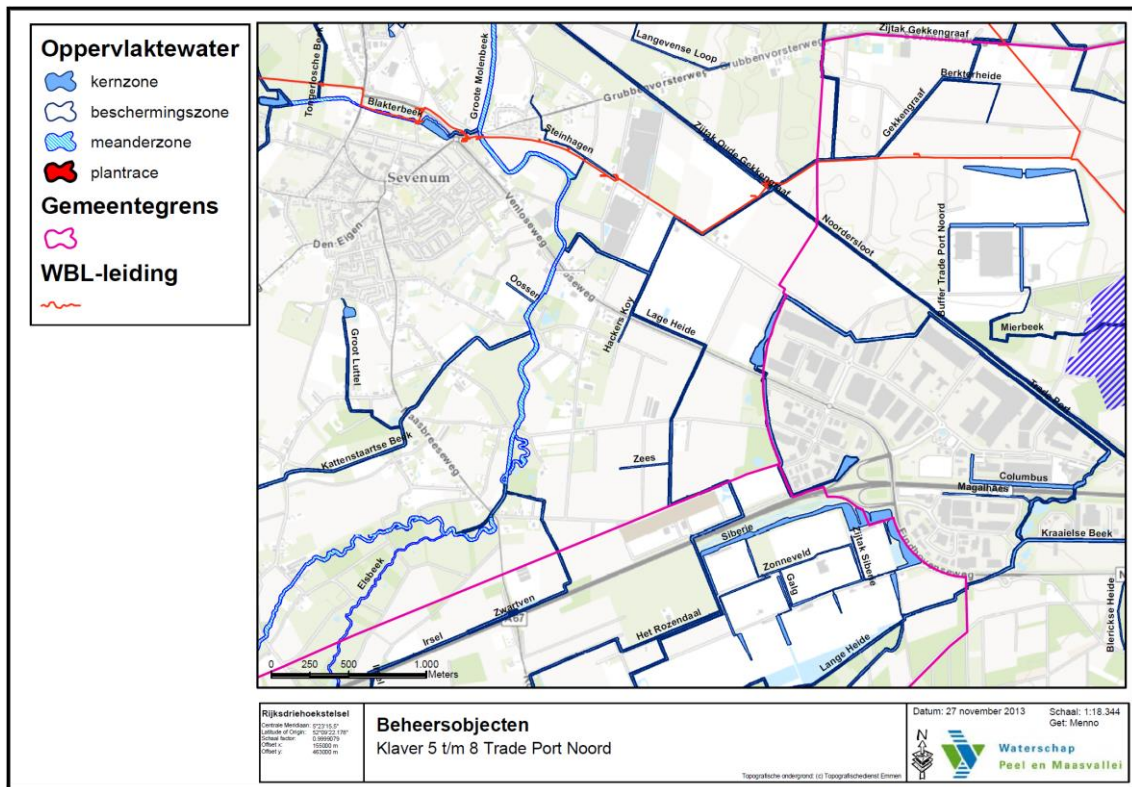
Wij bevelen aan om samen met het plaatsen van de peilbuizen ter hoogte van geplande waterbergingsvoorzieningen ook infiltratieproeven uit te voeren. De resultaten kunnen dan worden gebruikt bij de verdere inpassing van de waterbergingsvoorzieningen in het ontwerp.

2.2.3 OPPERVLAKTEWATERSTRUCTUUR

In het verleden was de waterhuishouding gericht op de landbouwkundig gebruik en inrichting van het gebied. Inmiddels is, met de ontwikkeling van TPW, een deel van het plangebied bebouwd. De

¹ Bron: Waterstructuurplan Trade Port Noord 2012, ARCADIS

Tradeportsloot zorgt voor een belangrijk deel van de afwatering van TPW en loost benedenstrooms van het plangebied op de Everlose beek. De Klavers 5 t/m 8 zijn nog grotendeels in gebruik als landbouwgrond. Dit gebied watert af via de Lage Heide naar de Gekkengraaf. In Figuur 5 is de huidige oppervlaktewaterstructuur weergegeven. In perioden van droogte kan via een uitgebreid stelsel van watergangen Maaswater worden aangevoerd (ca. 100 l/s²). Dit water komt ter hoogte van Siberië, via een duiker onder A67 in de watergang Lage Heide deze loost op de Kraaielsebeek en vervolgens op de Everlosebeek



Figuur 5 Huidige waterstructuur (bron: Waterschap Peel en Maasvallei)

2.2.4 GRONDWATER

Grondwaterstroming

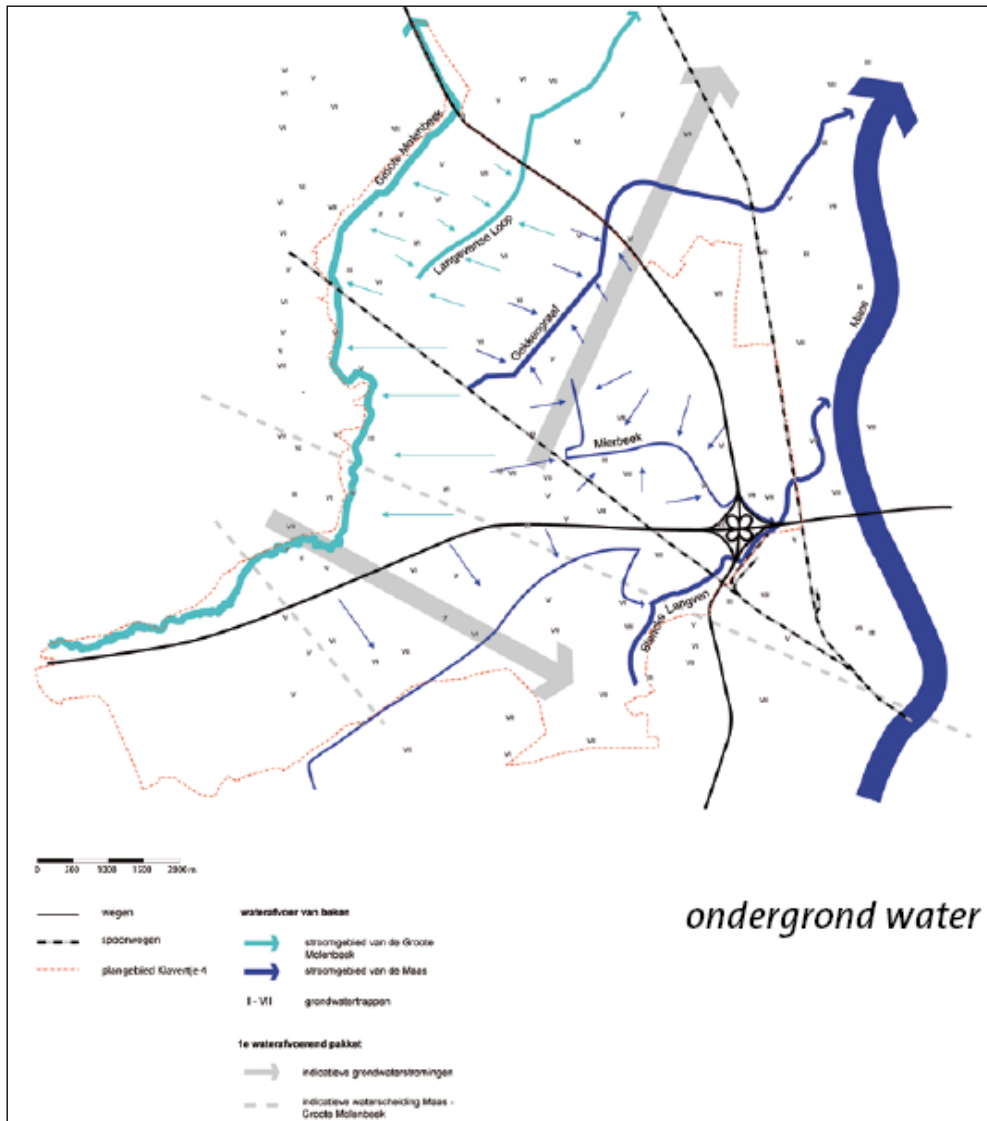
Het grondwater stroomt globaal in noordelijke richting. Regionaal is het plangebied op te splitsen in een deel dat in westelijk richting naar de Grote Molenbeek stroomt en een deel dat in oostelijk richting naar de Mierbeek stroomt. In het kader van de plan MER Structuurvisie Klavertje 4-gebied is het effect van de ontwikkeling van Greenport Venlo op kwel en wegzijging bepaald. In dit document³ is het gehele plangebied aangeduid als infiltratiegebied. Voor TPN is op basis van peilbuis B52G0-189 en -198 bepaald⁴ dat ter plaatse van TPN inderdaad infiltratie optreedt.

De infiltratie wordt in de toekomst geborgd door zoveel mogelijk hemelwater in de bodem te infiltreren, bijvoorbeeld via zak- en berm sloten langs de wegen en de waterbergingsvoorzieningen.

² Bron: waterschap Peel en Maasvallei

³ Bron: MER Structuurvisie Klavertje 4 / Greenport Venlo, DCGV, 2011

⁴ Bron: Waterstructuurplan Trade Port Noord, 2012, ARCADIS



Figuur 6 Stroomrichting grondwater (bron: Blauwplan Klavertje 4)

Grondwaterstanden

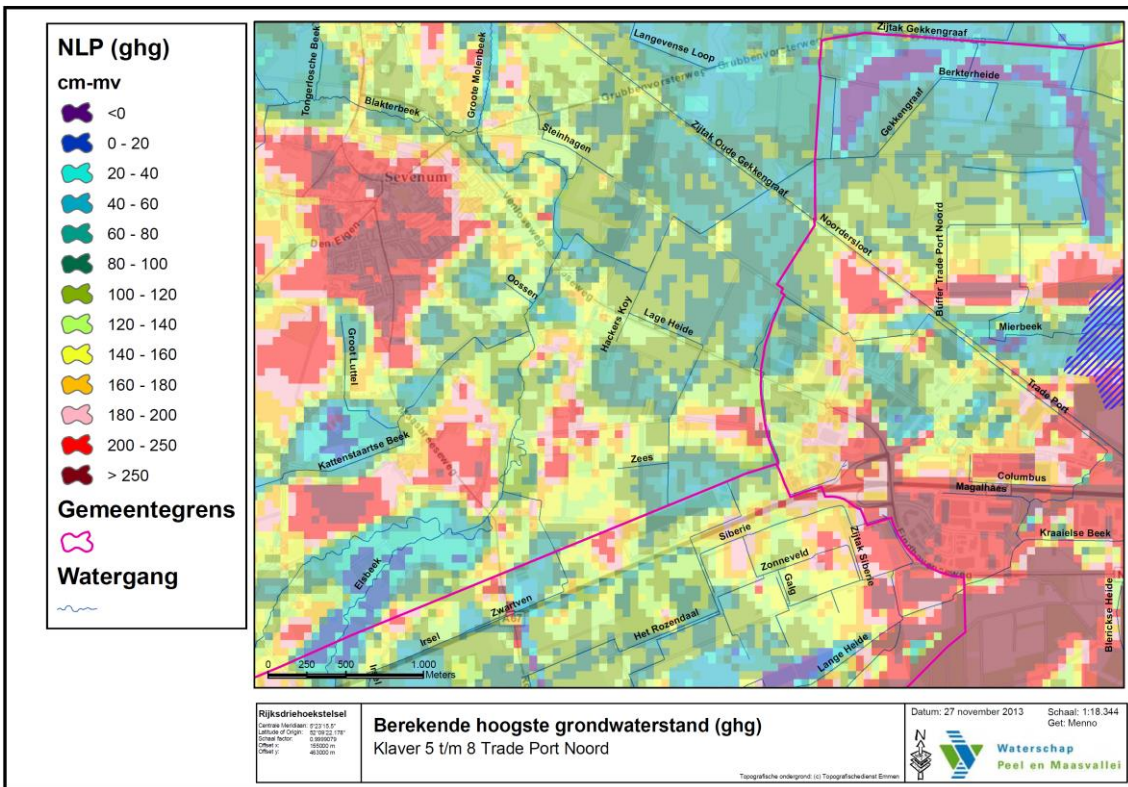
In en rond het plangebied liggen een 5-tal grondwatermeetpunten van de gemeente Venlo, tevens zijn er twee peilbuizen in de TNO DINO-database aanwezig (Figuur 7). In het waterstructuurplan van Klaver 6b (september 2013) is op basis van de meetpunten 424, 428, 429 en 430 de GHG en GLG bepaald voor dit gebied. Deze meetpunten hebben meetreeksen vanaf 2007. De GHG (als 87,5^e percentiel over metingen van de 4 peilbuizen) is bepaald op 24,00 m+ NAP en GLG (12,5^e percentiel van de peilbuizen) op 23,65 m + NAP. Uitschieters door lokale onttrekking voor (vermoedelijk) beregning zijn niet meegenomen.

Meetpunt 413 van gemeente Venlo is niet in de berekening voor de GHG en GLG meegenomen. In de waterparagraaf van bestemmingsplan Klaver 8 is de grondwaterstand voor meetpunt 413 opgenomen. Deze schommelt tussen de ca. 24 en 25 m +NAP, en ligt daarmee minimaal 1,3 m beneden maaiveld.

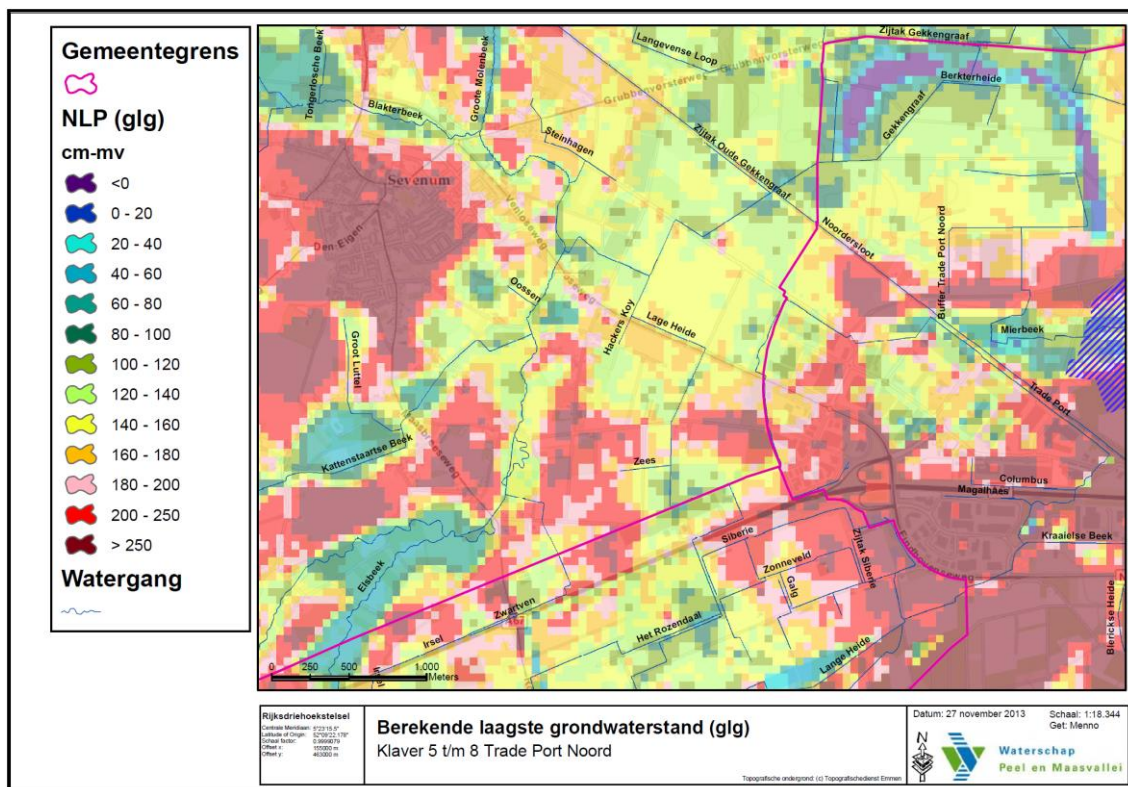


Figuur 7 Grondwatermeetpunten in en rond het plangebied uit de dinodatabase (rood) en van gemeente Venlo (paars)

Meetpunt B52G1304.001 heeft een GHG en GLG van resp. 1,12 m-mv en 2,21 m-mv. Voor meetpunt B520196.001 is dit 0,49 en 1,23 m-mv. Deze waarden bevestigen de berekende waarden (Figuur 8 en Figuur 9) van waterschap Peel en Maasvallei.



Figuur 8 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (bron: regionaal grondwatermodel voor het Nieuw Limburgs Peil)



Figuur 9 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (bron: regionaal grondwatermodel voor het Nieuw Limburgs Peil)

Bovenstaand is de GHG en GLG bepaald door middel van interpolatie van gegevens. Het advies is om op korte termijn peilbuizen in en rond Klaver 5 t/m 7 te plaatsen zodat er ten behoeve van (toekomstige) planvorming voor dit gebied meerjarige meetreeksen beschikbaar zijn waardoor de GHG en GLG op basis van lokale metingen benaderd kunnen worden⁵.

2.3 TE HANDHAVEN FUNCTIES VAN HET WATERSYSTEEM:

2.3.1 DOORVOER VAN WATER

Via een stelsel van bovenstroomse watergangen wordt door middel van watergang Lage Heide (Figuur 5) in zuidelijke richting water ($0,1 \text{ m}^3/\text{s}$) aangevoerd ten behoeve van gebruik buiten het plangebied. Gezien het belang van deze wateraanvoer (o.a. verplichtingen vanwege onttrekkingsvergunningen en de voeding van de benedenloop van de Gekkengraaf en de Langevenseloop) zal de aanvoer in stand moeten blijven. Uitgangspunt voor de uitwerking van de waterhuishouding van de Klavers 5 t/m 8 is dat de aanvoer naar Grote Molenbeek en Gekkengraaf mogelijk blijft.

2.3.2 GRONDWATERAANVULLING

Conform het Blauwplan dient de grondwateraanvulling minimaal 250 mm/jaar (= natuurlijke grondwateraanvulling) te bedragen. Deze grondwateraanvulling wordt gerealiseerd in de waterbergingsvoorzieningen die in het gebied liggen. Uitgangspunt voor de uitwerking van de

⁵ Ook in de andere te ontwikkelen gebieden zijn grondwaterstandsmetingen schaars. Wij adviseren om direct in het gehele plangebied van Klavertje 4 peilbuizen te plaatsen.

waterhuishouding is dat de natuurlijke grondwateraanvulling gewaarborgd blijft. Daarnaast dienen eventuele onttrekkingen van grondwaterwater in het plan gebied gecompenseerd te worden door middel van extra grondwateraanvulling. Er wordt dus zo veel mogelijk met infiltrerende voorzieningen gewerkt.

2.3.3 BESTAANDE WATERBERGINGEN

Er liggen twee gerealiseerde waterbergingen in het plangebied:

1. Ter hoogte van de oksel van de snelwegoprit A67 in TPW met een oppervlak van ruim 3900 m². De exacte inhoud en afvoer van deze waterberging zijn niet bekend, maar aangenomen wordt dat de maximale afvoer voor dat deel van TPW 1 l/s/ha bedraagt
2. Waterberging Klaver 6a (het zuidelijke deel van Klaver 6) met een oppervlak van ca. 14.000 m². Deze waterberging dient als compensatie voor de ontwikkeling van TPW en tevens als natuurcompensatiegebied van TPN. De exacte inhoud van deze waterberging (retentiebekken Trade Port West) is niet bekend, maar het behoud van de berging wordt in dit plan als uitgangspunt gehanteerd.

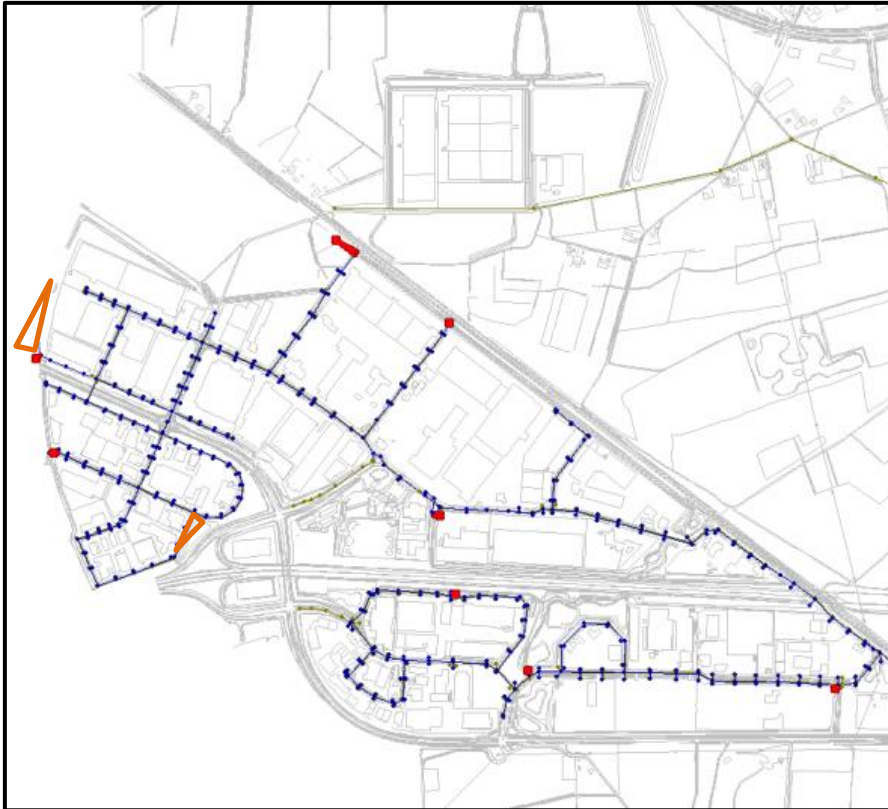
Deze waterbergingen horen toe aan het watersysteem van TPW en kunnen niet verwijderd worden. Verplaatsing, waarbij het bergend volume en het handhaven van het functioneren van het watersysteem van TPW als uitgangspunt worden genomen is mogelijk wel een optie.

In de planregels van het bestemmingsplan van Klaver 8 is binnen iedere bestemming de mogelijkheid voor het realiseren van waterberging opgenomen. In dit plan wordt er van uitgegaan dat ook in het bestemmingsplan van Klaver 6a een dergelijke systematiek wordt gehanteerd. Momenteel is een gebied ten westen van Klaver 8 bestemd als verkeer omdat hier de aansluiting van de Greenportlane met de A67 gerealiseerd zou worden. Inmiddels is gekozen om de Greenportlane via de Eindhoveneweg op de A67 aan te sluiten. Dit gebied kan naast de ontsluiting van Klaver 8 gebruikt worden voor waterberging.

2.3.4 TRADEPORT WEST

In TPW is een gescheiden rioolstelsel gerealiseerd. Dit betekent dat het hemelwater (HWA) separaat van het afvalwater (DWA) wordt ingezameld en getransporteerd. Het DWA-riool transporteert het afvalwater naar de RWZI. Het HWA-riool heeft een transport- en bergingsfunctie. Bij extreme neerslag zal het HWA-riool onvoldoende bergend vermogen hebben en overstorten op de Tradeportsloot (Figuur 10).

Uitgangspunt voor de uitwerking van de waterhuishouding van de Klavers 5 t/m 8 is dat de overstort vanuit HWA en DWA uit TPW op de Tradeportsloot gewaarborgd blijft. De afvoercapaciteit van de Tradeportsloot wordt momenteel volledig benut, dit betekent dat de belasting van de Tradeportsloot maximaal gelijk moet blijven. Als gebieden binnen het stroomgebied van de Tradeportsloot ontwikkeld worden mogen deze maximaal 1 l/s/ha lozen op deze watergang lozen, dit betekent dat de bergingsopgave lokaal gerealiseerd moet worden.



Figuur 10 Hemelwaterriool TPW (blauw) met overstorten (rood) en locaties van bergingen (oranje)

2.3.5 OVERIGE LEIDINGEN

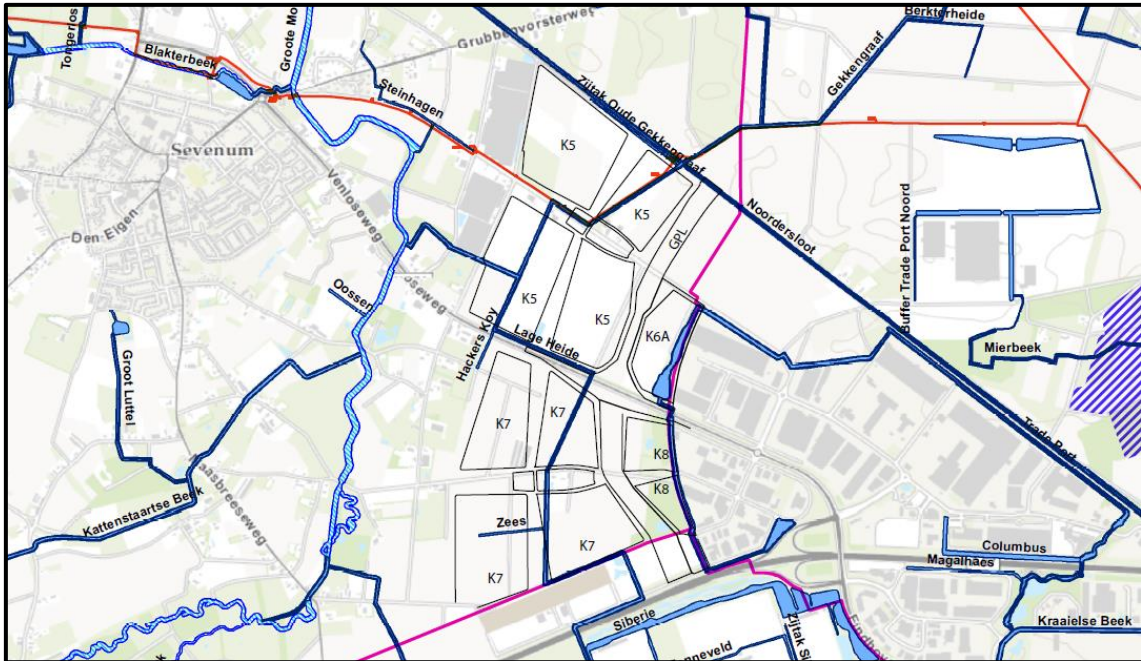
Ter plaatse van Klaver 5 ligt een transportleiding van het Waterschapsbedrijf Limburg met een diameter van Ø800 (Figuur 5 en Figuur 11, de rode lijn). Evenwijdig aan de zuidzijde van het spoor ligt een hoofdwaterleiding van Waterleiding Maatschappij Limburg met een diameter van Ø700. Bij de ontwikkeling van de gebieden dient rekening gehouden te worden met de ligging van deze leidingen. Verleggen is mogelijk, maar kostbaar.

2.3.6 KLAVER 6B

Royal HaskoningDHV heeft voor het watersysteem van Klaver 6b een ontwerp op hoofdlijnen (Royal HaskoningDHV, 2013) opgesteld. De waterberging voor klaver 6b is nog niet gerealiseerd het is daarom mogelijk om de bergingsopgaven van Klaver 6a en 6b te combineren. Uitgangspunt voor de uitwerking van de waterhuishouding van de Klavers 5 t/m 8 is dat de afvoer en lozing van Klaver 6b conform het betreffende waterstructuurplan gewaarborgd blijft. Dit betekent dat dit gebied met een maximale afvoer van 1 l/s/ha op de Tradeportsloot loost.

2.3.7 STATUS KLAVERS 5 T/M 8

De inrichting van Klaver 6a en 8 ligt op bestemmingsplanniveau vast, er is geen stedenbouwkundigplan beschikbaar van deze klavers. De waterhuishouding van Klaver 6b is in een eerder stadium uitgewerkt (Waterstructuurplan Trade Port Noord Klaver 6b, 2013, kenmerk BC4727-101-100) en wordt hier verder buiten beschouwing gelaten. Van Klaver 5 en Klaver 7 zijn de ligging en vorm op structuurniveau bekend, maar deze zijn nog niet verder uitgewerkt.



Figuur 11 Ligging Klavers ten opzichte van het huidige watersysteem

3

Hoofdwatersstructuur Klavers 5 t/m 8

3.1 INLEIDING

Op basis van de ligging en afmeting van de Klavers 5 t/m 8 is in dit hoofdstuk het hoofdwatersysteem uitgewerkt. De dimensies van het hoofdwatersysteem zijn gebaseerd op de benodigde afvoercapaciteit en de uitgangspunten die voor de berekening hiervan zijn gehanteerd. Het hoofdwatersysteem kan gefaseerd worden aangelegd. Er is gekozen voor toekomstbestendige ligging. In de eerste fase dient het hoofdwatersysteem in eerste instantie voor de afwatering van K6a en K8. In de tweede fase komen daar de Klavers 5 en 7 bij. In dit hoofdstuk zijn de dimensies van het eindbeeld gepresenteerd, om zodoende ook een ruimtelijke reservering te kunnen maken bij de toekomstbestendige ligging. In een blauw tekstkader zijn nadere toelichtingen en vrijheidsgraden in de gekozen oplossingsrichtingen beschreven, hiermee kan, waar dit wenselijk is, een andere oplossingsrichting gekozen worden.

3.2 UITGANGSPUNTEN HOOFDWATERSYSTEEM

Voor het ontwerp van het watersysteem zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De klavers zijn niet verder dan bestemmingsplanniveau uitgewerkt, om de afwatering van de bouwkavels te benaderen is een aanname gedaan met betrekking tot het oppervlak en type verharding op de bouwkavels:
 - 70% daken;
 - 25% verhard oppervlak;
 - 5% onverhard.

De bruto, verharde en onverharde oppervlakken per Klaver zijn weergegeven in onderstaande tabel:

| Klavers | Bruto oppervlak [m ²] | Onverhard opp. [m ²] | Dak opp. [m ²] | Verhard opp. [m ²] |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Oppervlakken Klavers stroomgebied Tradeportsloot | | | | |
| Klaver 6a | 70062 | 3503 | 49043 | 17516 |
| Oppervlakken Klavers Stroomgebied Gekkengraaf/Molenbeek | | | | |
| Klaver 5 | 712188 | 35610 | 498533 | 178049 |
| Klaver 7 | 591536 | 29577 | 414076 | 147885 |
| Klaver 8 | 157036 | 7852 | 109925 | 39259 |
| Totaal Klavers 5, 7 en 8 | 1460760 | 73038 | 1022532 | 365190 |

- Het watersysteem buiten de klavers moet over voldoende hydraulische afvoercapaciteit beschikken om de landbouwkundige afvoer bij een T=10 en een T=100 te verwerken;
 - T=10 neerslag situatie landelijk gebied, 1,4 l/s/ha, 140% van de maatgevende afvoer voor 17,3 uur (voorvulling 50% maatgevende afvoer);

- T=100 neerslagsituatie landelijk gebied, 2,0 l/s/ha, 200% van de maatgevende afvoer voor 48 uur (voorvulling 50% maatgevende afvoer);
- In dit plan is voor de watergangen buiten de Klavers de hydraulische capaciteit van de watergangen ontworpen op landbouwkundige afvoer, dit betekent dat watergangen in de toekomstige situatie alleen blijven voldoen als de bergingsvoorzieningen nabij de verschillende bouwkavels gerealiseerd worden om de afvoerpiek vanuit het bebouwd gebied op te vangen. Wordt ervoor gekozen om water op een centrale locatie te bergen, dan moet de hydraulische afvoercapaciteit van het systeem worden herzien.
- Er mag met een vertraagde afvoer van 1,0 l/sec/ha (bruto oppervlak) geloosd worden op het oppervlaktewaterstelsel van het waterschap;
- De watergang moet bij extreme situaties over voldoende drooglegging beschikken zodat water uit het stedelijk gebied afgevoerd kan worden. De minimale waking/drooglegging bij een afvoer van 1,4 l/s/ha (T=10) is 0,5 meter waardoor opstuwing in het afvoersysteem op de kavels niet direct problemen geeft.
- De watergangen en zaksloten zijn doorgerekend met een K-Manning waarde van 20 (licht begroeide waterlopen).

Ontwatering en drooglegging

In dit waterhuishoudkundig plan wordt rekening gehouden met eisen vanuit het grond- en oppervlaktewater. De begrippen ontwatering en drooglegging worden hier kort toegelicht.

Drooglegging

Drooglegging is de afstand tussen het oppervlaktewaterpeil en het maaiveld (in dit geval bouwpeil of wegpeil). De drooglegging heeft direct invloed op de risico's met betrekking tot inundatie en de mogelijkheden van de percelen om water op het oppervlaktewater te lozen. Voor dit waterhuishoudingsplan is een drooglegging van minimaal 0,4 m gekozen (bij een herhalingsijd van 1x per 2 jaar, bui 8) om het risico met betrekking tot inundatie te minimaliseren en om er voor te zorgen dat de percelen hun water kunnen lozen. Deze drooglegging kan kortstondig optreden na hevige regenval. In Trade Port Noord geldt echter geen vast waterpeil. Het waterpeil wordt beïnvloed door de optredende grondwaterstanden in het jaar en zal daarmee veelal groter zijn dan 1,0 tot 1,2 m.

Ontwatering

Ontwatering is de afstand tussen het grondwater en het maaiveld (in dit geval het bouwpeil of wegpeil). De ontwatering heeft invloed op de risico's met betrekking tot grondwateroverlast en de bergingscapaciteit van voorzieningen. De minimale ontwatering ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is voor dit waterhuishoudingsplan vastgesteld op 1 m.

3.3 AFVOER

Het hoofdwatersysteem in de omgeving kent een aantal mogelijke afvoerrichtingen waarop kan worden aangesloten:

- Afvoer in westelijke richting, via Groote Molenbeek
- Afvoer in noordelijke richting, via Gekkengraaf
- Afvoer in oostelijke richting via de Tradeportsloot
- Een combinatie van bovenstaande

Het plangebied is relatief vlak aflopend in noord- noordoostelijke richting, aansluiting op bovenstaande watergangen is daarmee mogelijk. Door aanpassingen in de waterstructuur binnen het gebied is het mogelijk om gebied K6a naar de Tradeportsloot af te wateren. De Tradeportsloot kan echter door de ligging tussen het spoor en TPW niet voldoende in capaciteit worden vergroot om aanvullend gebied K5, K7 en K8 af te wateren. De Groote Molenbeek en Gekkengraaf beschikken over voldoende capaciteit om de afwatering van de gebieden K5, K7 en K8 met een maximale capaciteit van 1 l/s/ha te ontvangen. Om aan de afvoereisen van het waterschap te voldoen wordt de afvoer uit het gebied vertraagd en gestuurd

door middel van 2 stuwen bij de lozingspunten bij de Gekkengraaf en Grootte Molenbeek (Figuur 12) De twee stuwen moeten op elkaar afgestemd worden zodat deze samen niet meer dan 0,33 m³/s (gebaseerd op 230 ha bruto oppervlak + 0,1 m³/s doorvoer) afvoeren. Het bouwpeil in Klaver 7 ligt 0,5 meter lager dan in Klaver 5 en 8. Om optimaal gebruik te kunnen maken van de bergingsvoorzieningen binnen Klaver 5/8 wordt het water door middel van een derde stuw op de grens tussen Klaver 5 en 8 en Klaver 7 tot een peil van 26,00 m+NAP (0,5 m-mv) gestuwd. In figuur 16 zijn de geplande locaties van de stuwen weergegeven.

Gezien de wateropgaven binnen het gebied maar ook benedenstrooms in de Grootte Molenbeek, Gekkengraaf en Tradeportsloot is een robuust en regelbaar watersysteem gewenst. Wij adviseren om tussen Klaver 5 en 7 en tussen Klaver 8 en 6a twee extra watergangen aan te leggen. In aanvulling op de extra watergangen worden in het gebied diverse stuwen aangelegd, hiermee kan het waterpeil en de afvoerrichting afgestemd worden op de lokale en actuele omstandigheden. Door de aanleg van de stuwen en de extra watergangen ontstaat een robuust en regelbaar watersysteem waarbinnen de afvoer naar de stroomgebieden van de Grootte Molenbeek, Gekkengraaf en Tradeportsloot gestuurd worden.

3.4 WATERSTRUCTUUR EN WATERBERGING

De bestaande waterstructuur ter plaatse van de nog te realiseren klavers wordt grotendeels herzien. Een aantal sloten verdwijnen op termijn. De sloten ter plaatse van Klaver 5 en 7 zullen plaats moeten maken voor ontwikkelingen op deze locaties. Vanuit Klaver 5 en 7 wordt verbinding gezocht met Klaver 8. De waterberging ter plaatse van Klaver 6a blijft gehandhaafd en wordt uitgebreid om aan de bergingsopgave voor het te ontwikkelen oppervlak van klaver 6a te voldoen. De watergang tussen Klaver 8 en Tradeport West wordt opgewaarderd en aangesloten op een watervoerende sloot (in de huidige situatie een serie zaksloten) langs de Greenportlane welke vervolgens loost op de Gekkengraaf. Als laatste dient de westzijde van het plangebied te worden ontwaterd. Omdat onbekend is hoe Klaver 5 en 7 precies worden ingevuld en omdat op termijn mogelijk andere inzichten ontstaan is de keuze voor een afvoersloot tussen Klaver 7 en 8 of midden door Klaver 7 niet wenselijk. Daarom wordt een sloot langs de rand van het plangebied voorgesteld, die vanaf de Romerweg langs Klaver 7 stroomt en vervolgens in westelijke richting langs de Venloseweg naar de Grootte Molenbeek afvoert met maximaal 1 l/ha/s.

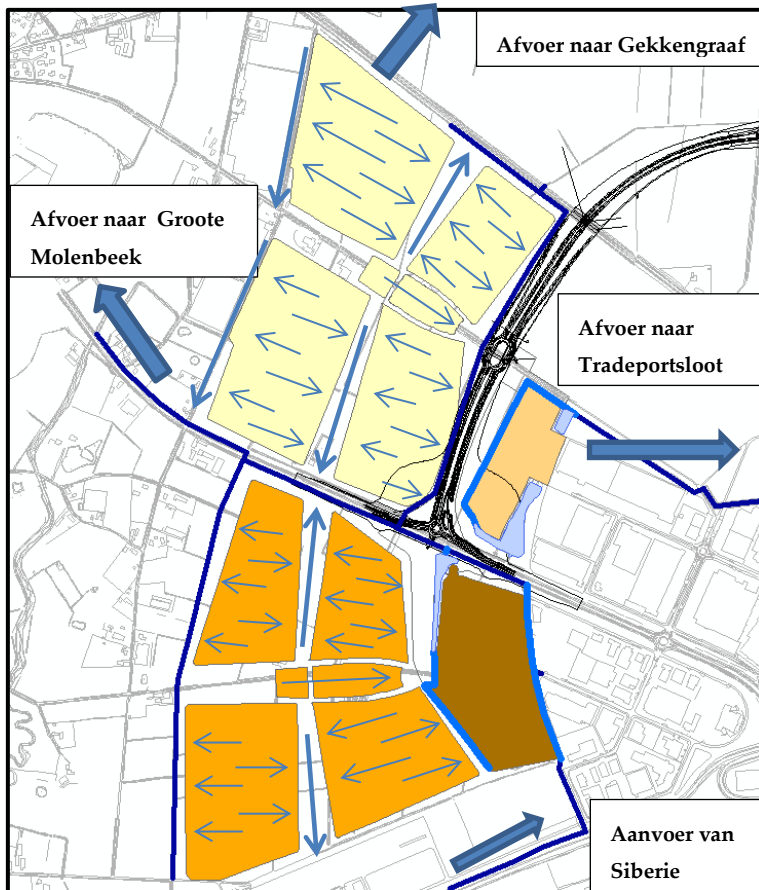
Ruimtelijke ligging watergangen

Het beschreven watersysteem is een voorstel waarbij rekening gehouden is met het optimaal functioneren en afvoercapaciteit van het watersysteem. Als bij verdere uitwerking van de plannen naar voren komt dat een andere ruimtelijke locatie van de waterstructuur wenselijk is kunnen deze verplaatst worden. Het is hierbij van belang dat het oppervlaktewater niet te ver van de bouwkavels en het watersysteem af komt te liggen in verband met de dimensies en opstuwing in de afvoermiddelen (goten / leidingen).

Afvoer naar de Gekkengraaf

De afvoer richting de Gekkengraaf is gebaseerd op de ligging van de Gekkengraaf in de huidige situatie. De Gekkengraaf wordt echter omgelegd om toekomstige ontwikkelingen mogelijk te maken. Dit betekent dat ook de aansluiting op de Gekkengraaf op een andere locatie komt te liggen. Dit is geen probleem, mits de hoofdwaterstructuur aan de nieuwe situatie wordt aangepast. Een mogelijk alternatief, om de ontwikkeling van de railterminal en de daarbij behorende verbreding van het spoor mogelijk te maken, is om de hoofdafvoer ten zuiden en ten westen van Klaver 5 aan te leggen en daar het spoor te kruisen een aan te sluiten op de verlegde Gekkengraaf, zoals beschreven in het Waterstructuurplan Trade Port Noord (ARCADIS, 2012)

Het geplande watersysteem is weergegeven in Figuur 12.



Figuur 12 Gepland watersysteem Klaver 5 t/m 8

Indien in de toekomst meer duidelijkheid ontstaat over de ontwikkeling van Klaver 5 en 7 dient deze verder te worden uitgewerkt, zoals dit is gedaan voor de Klaver 6a en 8 in hoofdstuk 4. Indicatief dient rekening te worden gehouden met de volgende waterbergingsopgave (in m³) voor de Klaver 5 en 7:

| | 1x per 10 jaar | 1 x per 100 jaar |
|----------|----------------------|----------------------|
| Klaver 5 | 32085 m ³ | 55087 m ³ |
| Klaver 7 | 26649 m ³ | 45755 m ³ |

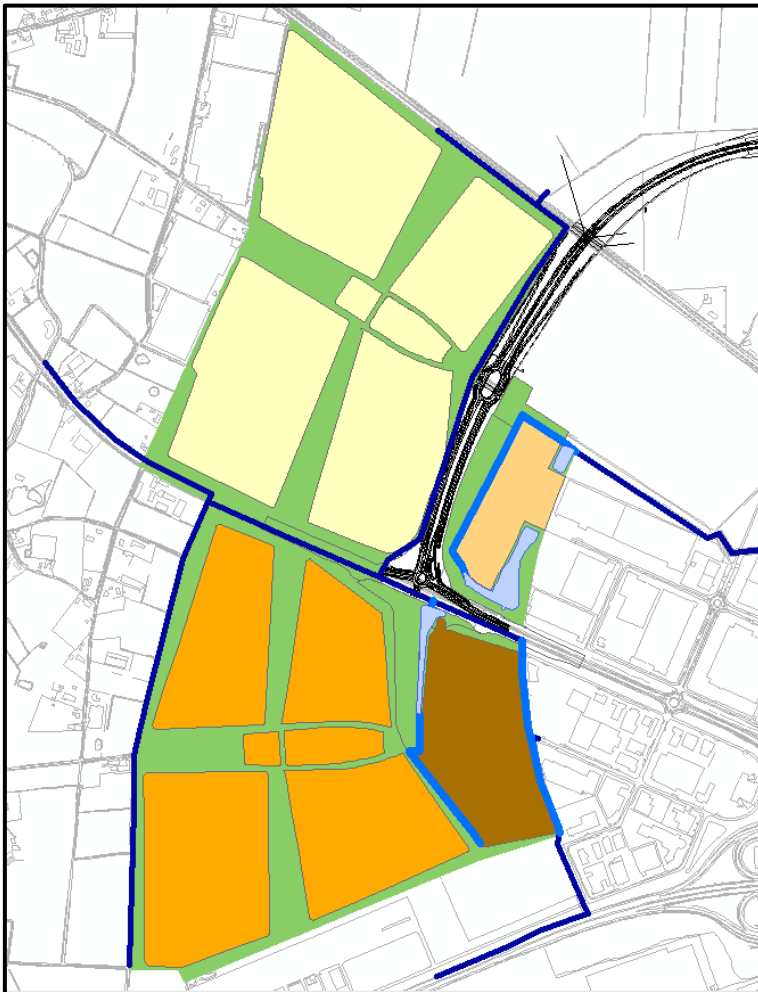
Bij verdere uitwerking valt de opgave lager uit, doordat de toegestane afvoer (1 l/s/ha) en infiltratiecapaciteit van de bodem niet zijn meegenomen.

3.5 CAPACITEIT WATERSYSTEEM

De capaciteit van het afvoerende watersysteem is bepaald door in het watersysteem enkele punten aan te nemen waar de klavers lozen (Figuur 12). Omdat de precieze locaties nog niet bekend zijn is gekozen voor een punt boven het midden waardoor de watergangen met voldoende capaciteit worden gedimensioneerd om het water van desbetreffende klaver af te voeren. In deze berekening wordt er van uitgegaan dat de piekafvoeren van de klavers in bergingsvoorzieningen worden opgevangen

Belasting watersysteem

De belasting van de verschillende onderdelen in het watersysteem is berekend bij een 200% maatgevende afvoersituatie. Hierbij is aangenomen dat de nieuw aan te leggen watergangen voornamelijk belast worden met water uit het plangebied (figuur 12). De waterstructuur die zichtbaar is op de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN) lijkt dit beeld te bevestigen. Mochten er aanvullend grote oppervlakken naar de nieuwe watergangen afstromen dan moet dit meegenomen worden in de profielkeuze van de watergang. Het maximale debiet ($0,31 \text{ m}^3/\text{s}$) wordt bij het noordelijke lozingspunt bereikt, bij het westelijke lozingspunt wordt een maximaal volume van $0,148 \text{ m}^3/\text{s}$ geloosd.



Figuur 13 Afwaterend oppervlak. Groen overig oppervlak en overige kleuren de bouwkevels.

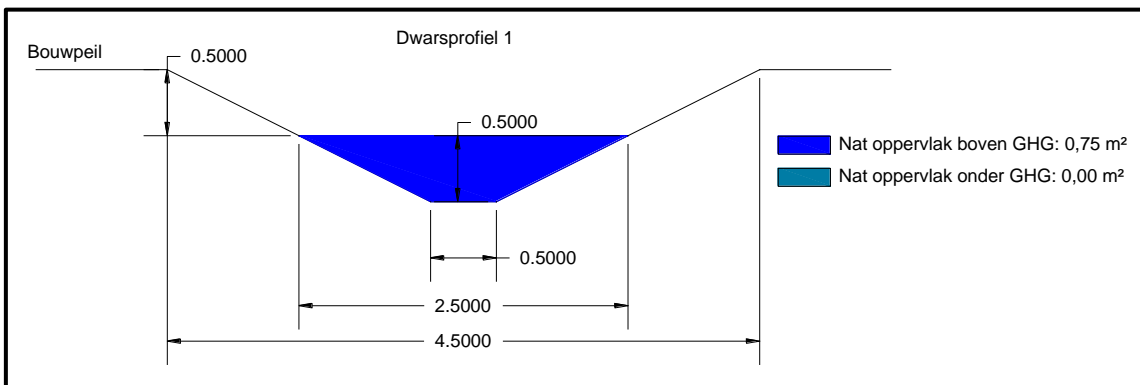
Dimensionering watergangen

Bij een $T=10$ belasting van het watersysteem ($1,4 \text{ l/s/ha}$) is het benodigde doorstroomprofiel berekend bij een drooglegging van minimaal $0,5 \text{ m}$. Hierbij is als veiligheidsmarge een (lage) stroomsnelheid van $0,2 \text{ m/s}$ aangenomen. Het profiel van de doorgaande watergang van Siberie naar de Gekkengraaf (profiel 2 t/m 5) is op basis van de bestaande watergang gedimensioneerd en wordt daarmee $1,25 \text{ m}$ diep (Bron: Sobekmodel Siberie, Waterschap Peel en Maasvallei). In profiel 2 is te zien dat de bodem van de profielen onder de GHG ligt. In een GHG situatie kan het zo zijn dat een deel van de capaciteit van de watergang in gebruik is om grondwater af te voeren, daarom is alleen het oppervlak boven GHG meegenomen als beschikbaar doorstroomprofiel. Nieuw te ontwerpen watergangen zijn met de bodem op GHG gedimensioneerd waardoor het volledige profiel beschikbaar is om afstromend hemelwater te bergen en af te voeren.

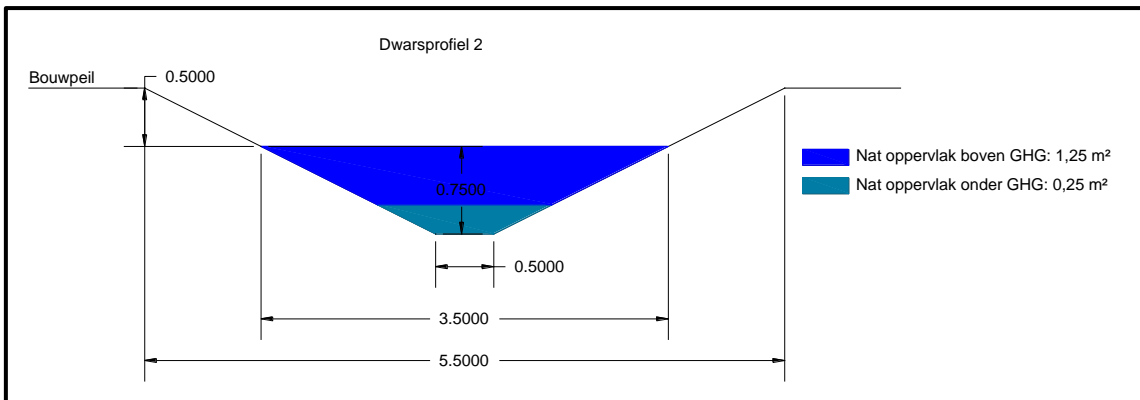
Inrichting watergangen

Een aantal eigenschappen van de watergangen zijn flexibel. Het is mogelijk om de watergangen smaller, dieper of met steilere taluds te dimensioneren. Deze aanpassingen hebben echter invloed op de afvoercapaciteit, berging en daarmee de drooglegging ten opzichte van de bouwpeilen. Het is daarom van belang om de consequenties van eventuele wijzigingen te bepalen en waar nodig te compenseren. Hier wordt in Hoofdstuk 4 uitgebreid op ingegaan.

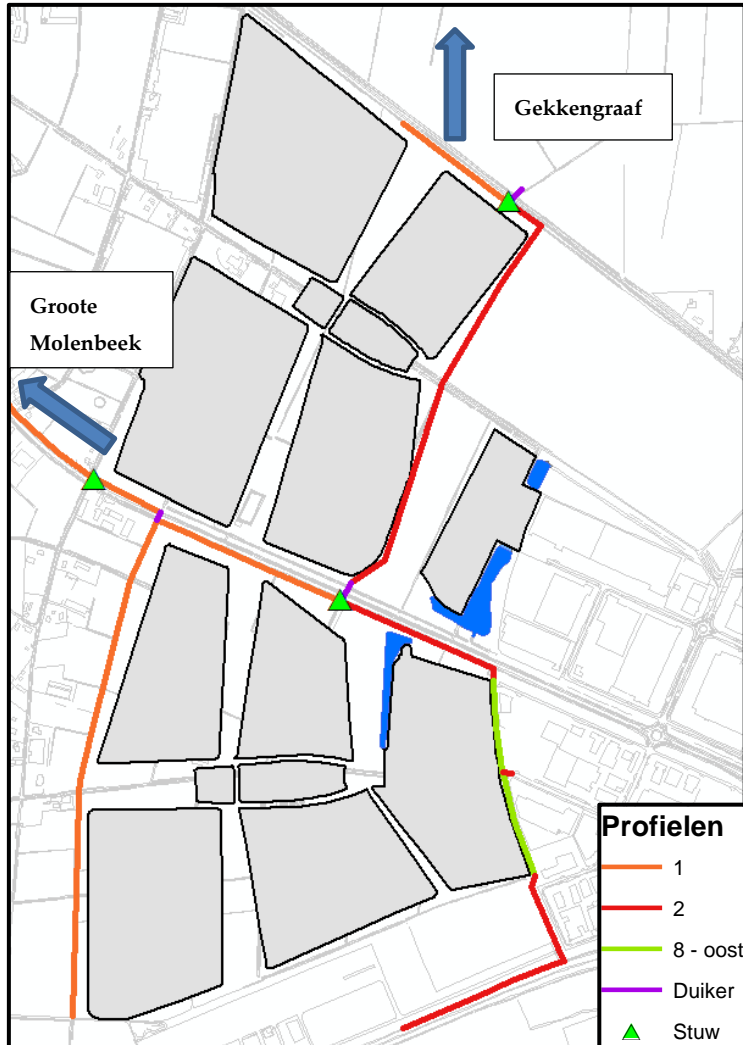
Doorgaande watergangen in het gebied worden rekening houdend met beheer en onderhoud met een minimale bodembreedte van 0,5 meter en taluds van 1:2 gedimensioneerd. De profielen zijn onderstaand weergegeven. Profiel 8 – oost is in hoofdstuk 4 uitgewerkt als onderdeel van de ontwatering van klaver 8.



Figuur 14 Dwarsprofiel 1 – Minimaal profiel watergang. Bodembreedte 0,5 m diepte 1,00 m



Figuur 15 Dwarsprofiel 2 – Minimaal profiel watergang. Bodembreedte 0,5 m diepte 1,25 m



Figuur 16 locatie verschillende profielen, stuwen en duikers.

Door het natuurlijk verloop van het maaiveld wordt in de watergangen weinig opstuwing verwacht. Twee van de drie duikers in het systeem bevinden zich direct voor of na een stuw waardoor de opstuwing die de duiker veroorzaakt niet maatgevend is voor de opstuwing in dat deel van het watersysteem.

De derde duiker bevindt zich in het watersysteem dat naar de Groote Molenbeek afwatert. De opstuwing over deze duiker is berekend op 2,5 mm bij een Ø500 mm duiker. De watergang bovenstrooms van de duiker wordt aangelegd met het minimale profiel welke ruim voldoende afvoercapaciteit heeft ten opzichte van de belasting. De opstuwing heeft daarmee geen invloed op het gekozen profiel.

3.6 BLUSWATERVOORZIENING

Om in het geval van brand en calamiteiten op het bedrijventerrein te bestrijden is een bluswatervoorziening nodig. Conform de uitgangspunten van het Blauwplan (ARCADIS, 2009), waarbij zoveel mogelijk gebruik dient te worden gemaakt van gebiedseigen water en zo min mogelijk van drinkwater, is onderzocht in hoeverre binnen de Klavers 5 t/m 8 oppervlaktewater kan worden ingezet als bluswatervoorzieningen. Op basis van de conclusies van de toetsing secundaire en tertiaire bluswatervoorzieningen (ARCADIS, 2014) is het niet realistisch dat het oppervlaktewater als bluswatervoorziening kan dienen. Het inzetten van bergingsvoorzieningen (zie paragraaf 4.7) is wel mogelijk indien deze wordt uitgegraven tot onder de maatgevende grondwaterstand. Aanvullend dient

suppletie met grondwater plaats te vinden om de leveringstijd van de tertiaire voorzieningen zo veel mogelijk te verlengen. Het memo toetsing secundaire en tertiaire bluswatervoorzieningen uit oppervlaktewater voor Tradeport Noord (ARCADIS, 2014) biedt de benodigde uitgangspunten en aanbevelingen voor verdere uitwerking van de bluswatervoorzieningen.

4

Waterhuishouding Klaver 6a en 8

4.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk is aansluitend op de hoofdwaterstructuur de waterstructuur voor Klaver 6a en 8 verder uitgewerkt. Het doel is om inzicht te krijgen in de benodigde structuur, ligging en ruimtebeslag van de ontwateringmiddelen en bergingsvoorzieningen om wateroverlast op de bouwkavels te voorkomen. Eén van de doelstellingen bij de ontwikkeling van het bedrijventerrein is om afstromend water zo veel mogelijk bovengronds in de openbare ruimte in te zamelen en transporteren naar zaksloten en bergings- en infiltratievoorzieningen door middel van zaksloten naar de hoofdwaterstructuur te transporteren.

Ook in dit hoofdstuk zijn met blauwe tekstkaders nadere toelichtingen en vrijheidsgraden in de gekozen oplossingsrichtingen beschreven. Hiermee kan, waar dit wenselijk is, een andere oplossingsrichting gekozen worden.

4.2 UITGANGSPUNTEN ZAKSLOTEN

4.2.1 WATERKWALITEIT

De kwaliteit van het afstromend hemelwater is niet per definitie goed genoeg om een rechtstreekse lozing op het oppervlaktewater mogelijk te maken. Met betrekking tot de waterkwaliteit zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Openbare verharding stroomt af naar zaksloten. Een deel van de mee stromende en geabsorbeerde verontreinigingen worden door middel van deze bodempassage verwijderd;
- Water van daken mag direct op het oppervlaktewater geloosd worden;
- Water afstromend van bedrijfsverharding moet door middel van een infiltratievoorziening (minimale inhoud 6 mm) op eigen terrein gezuiverd worden;
- Infiltratie in openbaar gebied vindt enkel plaats als het water een kwaliteit heeft vergelijkbaar met hemelwaterkwaliteit. Hemelwater op sterk vervuilde oppervlaktes, gevaarlijke stoffen of chemicaliën, moet in overleg met de gemeente en DCGV voorgezuiverd worden.

4.2.2 WATERKWANTITEIT

Bij het ontwerp van de hemelwaterstructuur zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- De hemelwaterstructuur wordt bovengronds aangelegd, bijvoorbeeld door middel van molgoten;

- De maximale transportafstand voor de hemelwaterafvoer via goten is afhankelijk van de afmetingen van de goot, de afvoerende oppervlakte en het verhang van de goot. In de praktijk zijn transportafstanden haalbaar van circa 50 tot 150 m.⁶
- Het water dient zo veel mogelijk lokaal geïnfiltreerd te worden, om transport te beperken en infrastructuur klein te houden;
- Afstromend water van de privé terreinverharding wordt in eerste instantie op eigen terrein geborgen (6 mm) en geïnfiltreerd;
- Openbare verharding stroomt af naar de zaksloten langs de weg welke het water infiltreren en bij intensieve neerslag afvoeren;
- Bij bui 8⁷ uit de leidraad riolering moet de ontwatering in de zaksloten minimaal 0,40 m zijn;
- De watergangen en zaksloten zijn doorgerekend met een K-manning waarde van 20 (licht begroeide waterlopen);
- Het afstromend verhard oppervlak (o.a. dakoppervlakken) van Klaver 6a en 8 is door middel van de Thiessen methode toegekend aan de zaksloten die in verbinding staan met de waterberging.

4.3 UITGANGSPUNTEN BERGINGSCAPACITEIT

Naast de hydraulische afvoercapaciteit is de berging in het oppervlaktewatersysteem van belang. Binnen het watersysteem moet berging gerealiseerd worden waardoor de afvoer naar het hoofdwatersysteem (zie hoofdstuk 3) beperkt of vertraagd wordt. Bij het bepalen van bergingsopgave zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- De vereiste berging bij T = 10 is 50 mm in 17,3 uur;
- De vereiste berging bij T = 100 is 84 mm in 48 uur;
- Er zijn enkele factoren op deze bergingsopgave in mindering gebracht:
 - 1,0 l/sec/ha (bruto oppervlak) wordt afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem van het waterschap;
 - Er is uitgegaan van een vertraging-, verdampingsfactor van 1 mm over het afvoerend verhard oppervlak;
 - In het kader van waterkwaliteit wordt een berging van 6 mm voor terreinverharding op privé terrein aangenomen;
 - De infiltratiecapaciteit (K-waarde) van de infiltratievoorzieningen is 0,45 m/dag, er wordt gerekend met een veiligheidsfactor van 2 waardoor de K-waarde 0,225 m/dag is.
- Bergingsruimte is alleen boven GHG meegerekend;
- Het verschil tussen de GHG en het bouwpeil (de beschikbare bergingsruimte) is in het gehele gebied 1 m. Bij een T=10 moet rekening gehouden worden met een drooglegging van minimaal 0,5 m. Bij een T=100 mag het volledige profiel als berging geteld worden.

4.4 BOUWPEILEN EN ONTWATERING

De bouwpeilen van het plangebied zijn afhankelijk van de gemiddeld hoogste grondwaterstand en de ontwateringsnormen. Er moet voldoende ontwateringsdiepte zijn om grondwateroverlast voor het geplande landgebruik (logistieke bedrijven) te voorkomen. De bouwpeilen dienen tevens als referentiehoogte bij het bepalen van de drooglegging in de bergingsvoorzieningen en waterlopen. De minimale ontwateringsnormen zijn in Tabel 1 weergegeven.

⁶ Bron: leidraad riolering, module B2200, december 2008-38

⁷ Herhalingstijd: circa 1x per 2 jaar

| Activiteit / bestemming | Ontwatering m-mv |
|-------------------------------|------------------|
| Bouwwerken met kruipruimte | 1,00 |
| Bouwwerken zonder kruipruimte | 0,50 |
| Openbare wegen | 0,70 |
| Openbaar groen | 0,50 |

Tabel 1 Ontwateringsnormen logistieke bedrijven

Voor Klaver 6a en 8 zijn de bouw- en wegpeilen bepaald, omdat het maaiveld en de GHG voornamelijk in noordelijke richting verlopen en van west naar oost betrekkelijk uniforme waarden laat zien is voor K5 en K7 aangenomen dat de peilen overeenkomen met respectievelijk K8 en K6a. De maaiveld en GHG gegevens in Tabel 2 zijn afkomstig uit gegevens van het waterschap (Figuur 3 en Figuur 8). Bij het bepalen van de weg en bouwpeilen is rekening gehouden met een drooglegging van 1 m.

| Bouwkavel | Huidig maaiveld [+NAP] | GHG [m-mv] | Gem. GHG [m+NAP] | Minimaal bouwpeil [m+NAP] | Minimaal wegpeil [M+NAP] |
|-----------|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
| K6a | 25,5 – 25,9 | 0,47 – 1,04 | 25,00 | 26,00 | 25,70 |
| K8 | 26,5 – 27,7 | 1,08 – 2,65 | 25,50 | 26,50 | 26,20 |
| K5 | | | 25,00 | 26,00 | |
| K7 | | | 25,50 | 26,50 | |

Tabel 2: Maaiveldhoogten, GHG en toekomstige bouwpeilen

Zodra de verkaveling van de klavers bekend is, dienen de bouwpeilen nader te worden bepaald. Hierbij dient voldoende afschot aanwezig te zijn voor de hemelwaterafvoer (bijv. molgoten) richting de bergings- en infiltratievoorzieningen. Uitgangspunt hierbij is een verval van circa 10 cm per 100 meter.

Grondwaterstanden

Bouwpeilen worden gerelateerd aan de gemeten grondwaterstanden (GHG en GLG) in het gebied. Voor een juiste bepaling van deze gemiddelden is het van belang dat er op meerdere locaties binnen de Klavers gemonitord wordt, de lengte van de meetreeks is hierbij van groot belang. Als er enkele meerjarige meetreeksen beschikbaar zijn voor een klaver kan de grondwaterstand meestal betrouwbaar bepaald worden. Enkele voordelen hiervan zijn:

- Bouwpeilen kunnen accurater bepaald worden waardoor wateroverlast of te veel ophoging voorkomen worden.
- Voor retentievoorzieningen geldt dat de berging vanaf de GHG meegerekend mag worden. Bij een accurate bepaling van de GHG wordt voorkomen dat te veel retentiecapaciteit wordt aangelegd dan wel in de toekomst wateroverlast ontstaat. Waterdichte voorzieningen worden vanaf de juiste diepte toegepast waardoor onnodige investeringen of wateroverlast voorkomen wordt.

4.5 WATERKWALITEIT

Openbare ruimte

In de openbare ruimte worden langs de weg zaksloten aangelegd. Water van de weg stroomt rechtstreeks af in deze voorzieningen waar de eerste millimeters kunnen infiltreren, vervuiling wat met het hemelwater tot afstroming komt wordt hierdoor binnen de zaksloten geconcentreerd. Door het toepassen van een toplaag met een mengsel van <1% lutum, 3-5% organische stof en een m50-getal tussen de 200 en 300 mm⁸ worden de verontreinigingen in de toplaag gebonden en wordt voorkomen dat deze infiltreren.

⁸ Bron: leidraad riolering, module B2200, december 2008-38

Bij hevige neerslag zorgen de zaksloten tevens voor het afvoeren van overtollig water naar de bergingsvoorziening.

Inzameling van hemelwater bij bedrijfsperven

De inzameling van hemelwater bij bedrijfsperven gaat uit van drie principes:

- Water van daken wordt afgevoerd naar de bergings- en infiltratievoorzieningen in het openbaar gebied. Hier worden geen aanvullende zuiverende voorzieningen vereist op particulier terrein.
- Hemelwater op bedrijfsverharding (bv. parkeerplaatsen) wordt op eigen terrein ingezameld. Infiltratie in openbaar gebied vindt enkel plaats als het water een kwaliteit heeft vergelijkbaar met hemelwaterkwaliteit. Minimaal wordt vereist dat een infiltratievoorziening op particulier terrein (6 mm met overstort naar infiltratievoorzieningen in het openbare gebied) wordt aangelegd. Hierdoor komt het overgrote deel van de jaarlijkse neerslag niet tot afstroming en wordt de vervuiling geconcentreerd.
- Hemelwater op sterk vervuilde oppervlaktes, bijvoorbeeld vervuild met chemicaliën of giftige stoffen, moet in overleg met de gemeente en DCGV worden aangesloten op een vuilwatervoorziening. Het is mogelijk om dit water met voorzuivering op eigen terrein te infiltreren. In december 2013 is door Arcadis een memo (zie bijlage 2) opgesteld waarin specifiek wordt ingegaan op het tankstation dat in deze ontwikkeling is voorzien. Als laatste mogelijkheid kan het water naar een zuiverende voorziening worden afgevoerd. Hiervoor is vereist dat er voldoende berging op eigen terrein aanwezig is en het vuil water met een beperkt debiet aan het riool wordt aangeboden (1 l/s/ha).

Waterkwaliteit

Afstromend hemelwater is niet altijd van voldoende kwaliteit om direct op het oppervlaktewatersysteem te lozen. Een uitgangspunt is dat het hemelwater door middel van een voorziening gezuiverd wordt. Voor welke voorziening gekozen wordt is flexibel. Er zijn verschillende geaccepteerde methoden om de kwaliteit van dit water te verbeteren. In dit waterhuishoudkundig plan is gekozen voor een duurzame bovengrondse oplossing, die bewezen effectief is en bijvoorbeeld ook wordt gebruikt langs de snelwegen.

4.6 CAPACITEIT WATERSYSTEEM

Bij de dimensionering van het doorvoerende watersysteem is er van uitgegaan dat de bouwkavels het watersysteem met maximaal 2 l/s/ha (T=100) belasten, dit betekent dat het water eerst wordt geborgen en daarna geloosd. Bij het ontwerp van de zaksloten op de bouwkavels moet wel rekening worden gehouden met het transport van piekafvoeren naar de bergingsvoorzieningen.

Drooglegging zaksloten

In onderliggend document wordt de infrastructuur van de bedrijven niet gedimensioneerd. Door het grote oppervlak van de kavels loopt op sommige plaatsen de afstand tot de zaksloten op tot 130 meter. In het hemelwaterstelsel dat het water van de kavels naar de zaksloten transporteert zal opstuwingsoptreden. De drooglegging van de zaksloten is daarom minimaal 0,40 m bij intensieve neerslag (bui 8 uit de leidraad riolering) waardoor op de kavels bij een opstuwings van 0,40 m (3 promille) over de leidingen geen water boven het bouwpeil komt. Als bij het ontwerp van het hemelwater stelsel blijkt dat er meer opstuwings optreedt of er, afhankelijk van het bedrijfsproces, een hogere veiligheid gewenst is kan besloten worden om de bouwpeilen lokaal extra te verhogen (bovenop de verhogingen die noodzakelijk zijn om voldoende afschot te creëren) waardoor een grotere veiligheid ontstaat.

Aangesloten oppervlakken

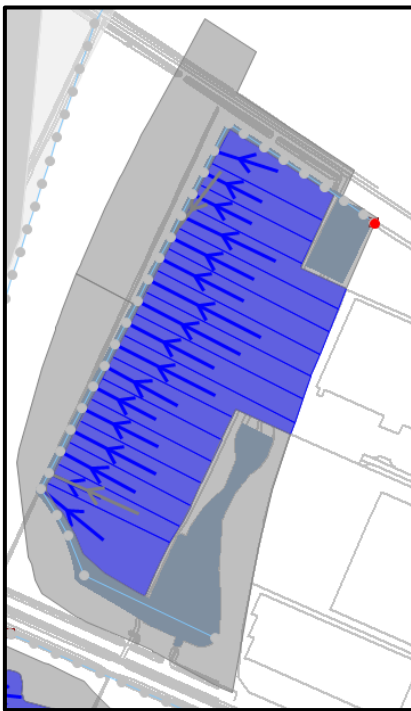
Naast het verhard oppervlak van de bouwkavels wordt het watersysteem ook belast met afstromend hemelwater van de infrastructuur, grondwallen en water dat direct in de watervoorzieningen valt. Dit

oppervlak is in onderstaande tabel als “Overig afwaterend oppervlak” meegenomen. Het afstromende oppervlak is in figuur 12 onderverdeeld in verhard oppervlak (blauw) en overig afstromend oppervlak (grijs).

| Kavel | Totaal [ha] |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Oppervlakken stroomgebied Tradeportsloot | |
| Uitgeefbaar oppervlak Klaver 6a | 7,01 |
| Overig afwaterend oppervlak | 7,69 |
| Totaal | 14,70 |
| Oppervlakken Stroomgebied Gekkengraaf | |
| Uitgeefbaar oppervlak Klaver 8 | 15,70 |
| Overig afwaterend oppervlak | 5,20 |
| Totaal | 20,90 |

Tabel 3: Oppervlakken bouw kavels

Het oppervlak van de bouw kavels is door middel van Thiessen polygonen aan de zaksloten toebedeeld. In Figuur 17 en Figuur 18 is de toedeling weergegeven.



Figuur 17 Thiessen polygonen K6a



Figuur 18 Thiessen polygonen K8

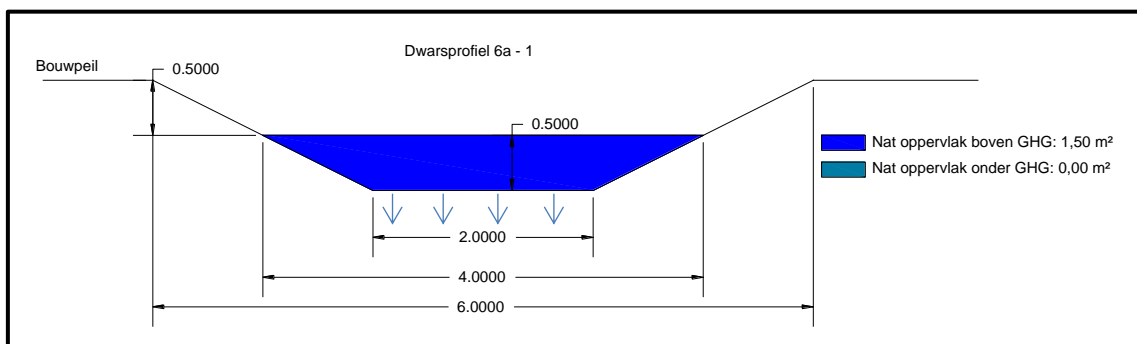
Klaver 6a

Voor de afvoer van hemelwater is gekozen voor zaksloten. Gezien de grootte van dit klaver kan worden volstaan met één zaksloot aan de westkant van het gebied. Er is voor bovenstaande ligging van de watergangen gekozen om de volgende redenen:

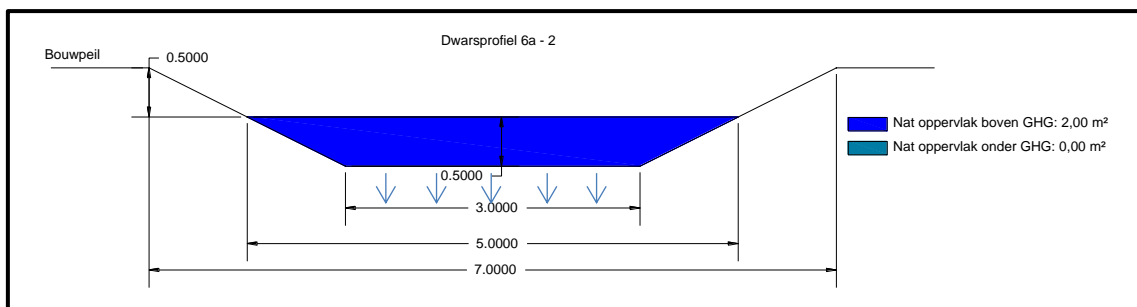
- De bestaande berging is deels verplaatst waardoor het mogelijk is om vanuit TPW naar Klaver 6a uit te bereiden;
- De ligging van de zaksloten beperkt de ontwikkeling (kavelindeling) binnen Klaver 6a niet;
- De huidige waterberging wordt grotendeels in stand gehouden waardoor het grondwerk beperkt wordt.

In de gekozen waterstructuur (zie bijlage 1a) stroomt het water via de westelijke rand van de kavel naar het noorden. Bij hevige neerslag draait de stroomrichting om en gaat het water richting de bergingsvoorziening stromen waar het geborgen wordt. Om een drooglegging van 0,4 meter te halen moet de eerste 125 meter zaksloot voor de berging in capaciteit worden vergroot naar een bodembreedte van 3 meter (profiel 6a2, Figuur 19) worden aangelegd. In het overige deel van de zaksloot voldoet een bodembreedte van 2 meter (profiel 6a1, Figuur 20).

De bodem van de zaksloot is ontworpen op GHG hoogte waardoor deze na een periode van neerslag weer droog valt en de berging en infiltratiecapaciteit weer beschikbaar zijn. De zaksloot loost in het noordoosten met maximaal 1 l/s/ha op het watersysteem van TPW, deze afvoer wordt gereguleerd door middel van een stuw. In het zuiden is een open verbinding met de infiltratievoorziening waar water bij intensieve neerslag geborgen en geïnfiltreerd wordt.



Figuur 19 Dwarsprofiel 6a – 1. Bodembreedte 2 m waterdiepte 0,5 m.

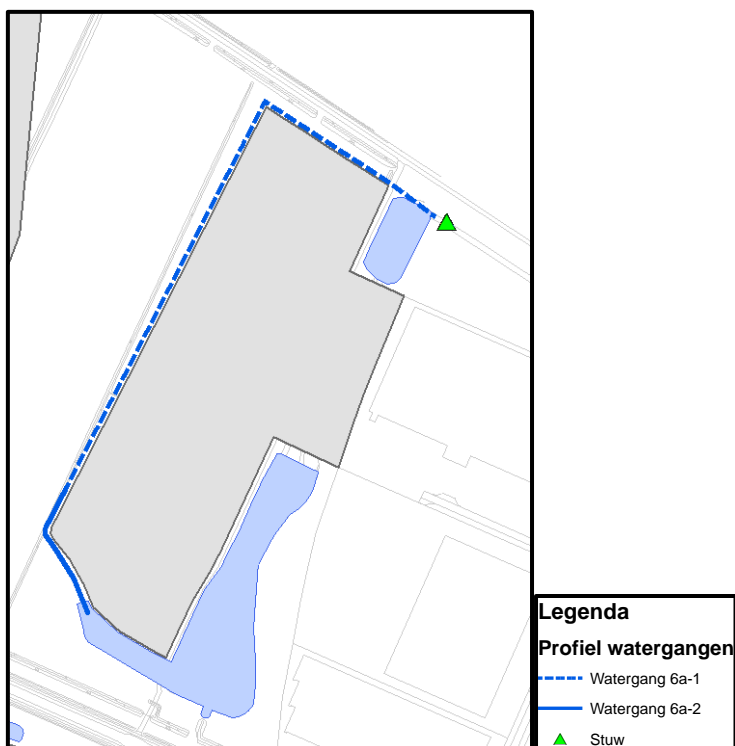


Figuur 20 Dwarsprofiel 6a – 2. Bodembreedte 3 m waterdiepte 0,5 m.

De zaksloot wordt nieuw aangelegd waardoor de inhoud berging als aanvullende berging ten behoeve van de bergingsopgave meegenomen wordt. In onderstaande tabel is de berging weergegeven:

| Watgang | Lengte [m] | Nat oppervlak [m ²] | | Berging [m ³] | |
|---------------|------------|---------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| | | T=10 | T=100 | T=10 | T=100 |
| 6A-1 | 563 | 1,50 | 4,00 | 845 | 2.252 |
| 6A-2 | 125 | 2,00 | 5,00 | 250 | 625 |
| Totaal | | | | 1.095 | 2.877 |

Tabel 4 Beschikbare berging in de zaksloten van Klaver 6a.



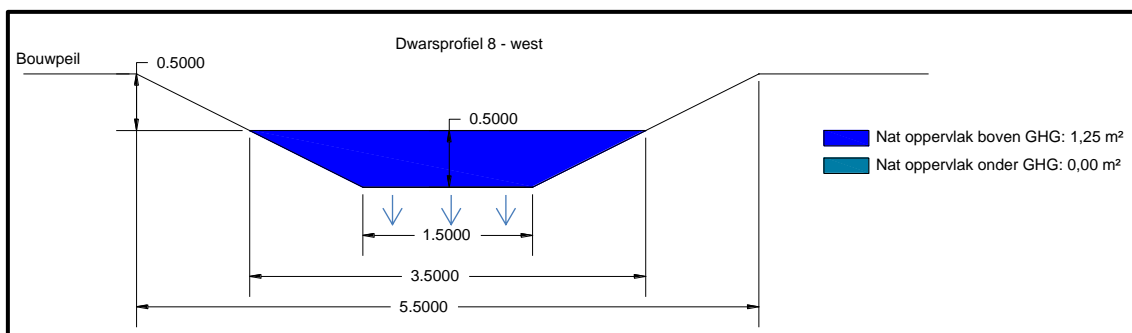
Figuur 21 Profielen watergangen Klaver 6a

Klaver 8

Bij de waterstructuur van Klaver 8 (zie bijlage 1b) is voor afvoer van hemelwater is gekozen door middel van zaksloten gekozen. Gezien de kavelgrootte moeten minimaal twee zaksloten aangelegd worden. De zaksloten zijn om de volgende redenen langs de grenzen van de bouwkavel gepland:

- Door de zaksloten langs de grenzen van de bouwkavel te plannen is het aan de oostzijde mogelijk om van de bestaande watergang gebruik te maken;
- De zaksloot aan de westzijde kan bij de ontwikkeling van Klaver 7B, D en F opgewaardeerd en opgenomen worden in dat watersysteem;
- De ligging van de zaksloten beperkt de ontwikkeling (kavelindeling) binnen bouwkavel 8 niet.

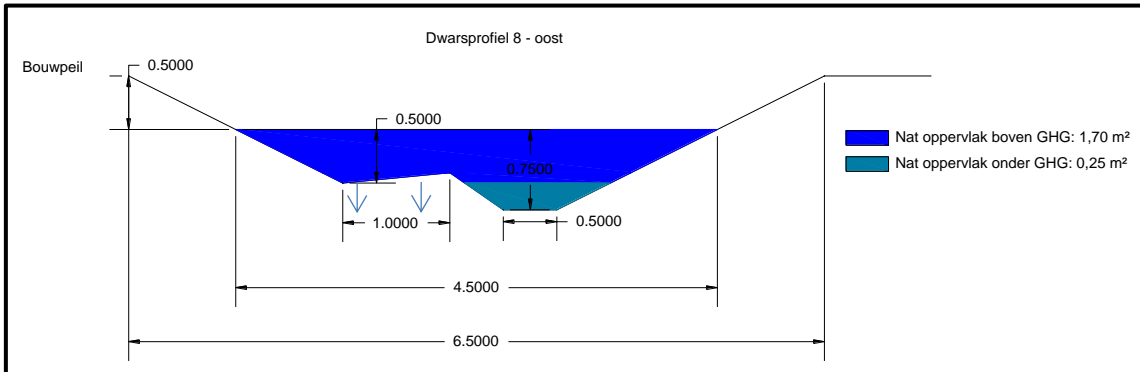
De bodem van de zaksloten is ontworpen op GHG hoogte waardoor deze na een periode van neerslag weer droog zullen vallen waarna ze weer beschikbaar zijn voor berging en infiltratie. De zaksloten worden aangesloten op de infiltratievoorziening waar het water bij intensieve neerslag geborgen wordt.



Figuur 22 Dwarsprofiel 8 - west. Bodembreedte 1,5 m waterdiepte 0,5 m

Aan de oostzijde van het plangebied is al een waterloop met watervoerende functie aanwezig. Deze waterloop wordt opgewaardeerd zodat voldoende afvoer capaciteit beschikbaar is om een deel van het

water van Klaver 8 af te voeren en er een infiltratieberm wordt gerealiseerd. Dit deel van de watergang wordt onder tegenschot gelegd zodat afstromend water in eerste instantie in de infiltratieberm terecht komt (zie figuur 24). Als het afstromende volume toeneemt stroomt dit over in de watergang en wordt het afgevoerd naar de bergingsvoorziening.

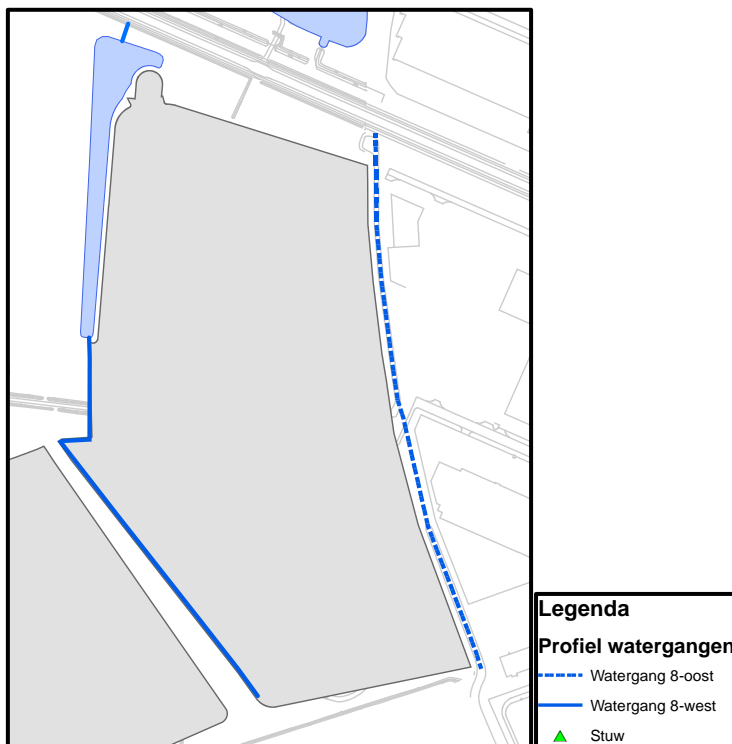


Figuur 23 Dwarsprofiel 8 – oost. Bodembreedte 2,5 m, waterdiepte 0,75 m.

Door de toename van de hydraulische capaciteit hebben de zaksloten aanvullende berging beschikbaar. In onderstaande tabel is deze hoeveelheid weergegeven:

| Watergang | Lengte [m] | Nat oppervlak [m ²] | | Beschikbare berging [m ³] | |
|---------------|------------|---------------------------------|-------|---------------------------------------|--------------|
| | | T=10 | T=100 | T=10 | T=100 |
| 8 - West | 450 | 1,25 | 3,5 | 563 | 1575 |
| 8 - Oost | 520 | 1,70 | 4,45 | 884 | 2.314 |
| Totaal | | | | 1.447 | 3.889 |

Tabel 5 Beschikbare berging in de zaksloten van Klaver 8.



Figuur 24 Profielen watergangen Klaver 8

Dimensionering watersysteem

Bovenstaand zijn de dimensies van de watergangen indicatief weergegeven. De profielen kunnen, bijvoorbeeld voor de ruimtelijke inpassing, worden aangepast. Aanpassingen aan het profiel hebben echter wel consequenties voor de afvoercapaciteit en bergingsopgave. Onderstaand enkele voorbeelden:

-Diepere watergangen: Er is meer uitgeefbare grond beschikbaar op de kavels, kanttekening hierbij is dat het water sneller wordt afgevoerd en de watergangen minder berging bevatten, deze berging moet elders worden gecompenseerd.

-Kleinere watergangen: De opstuwing neemt toe waardoor de drooglegging in de waterpartijen afneemt en het waterpeil op de kavels dichterbij het bouwpeil staat.

-Ondergrondse infrastructuur: Als de volledige afwatering ondergronds plaatsvindt kan een relatief groot percentage van het perceel uitgegeven worden. In een ondergronds systeem bevat echter een relatief kleine hoeveelheid bergingscapaciteit waardoor elders compenserende berging aangelegd moet worden. Daarnaast zijn de aanlegkosten van het systeem relatief hoog.

Er zijn veel verschillende mogelijkheden om een watersysteem in te richten waarbij deze blijft voldoen aan de waterhuishoudkundige eisen. Een belangrijk aanvullend argument bij de keuze voor een watersysteem zijn de kosten en baten tussen de verschillende maatregelen op korte en lange termijn. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met beheerskosten.

4.7 BERGINGSOPGAVE

Het bepalen van de bergingsopgave is in een aantal stappen verdeeld waarbij vanuit een statische bergingseis van 50 mm bij een T=10 en 84 mm bij een T=100 de dynamische bergingsopgave wordt bepaald waarin verliezen, afvoer en infiltratie zijn meegenomen.

De statische bergingsopgave is voor gebied K6a en K8 bepaald door de maatgevende neerslag op het aanwezige verhard oppervlak te projecteren en daarmee het benodigde bergingsvolume te bepalen.

| Kavel | Oppervlak kavel | Terreinverharding [ha] | Dak [ha] | Onverhard [ha] | Afstromend ⁹ verhard oppervlak [ha] | Statische bergingsopgave [m ³] | |
|-------|-----------------|------------------------|----------|----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
| | | | | | | T=10 | T=100 |
| K6a | 7,01 | 1,75 | 4,90 | 0,36 | 6,65 | 3.156 | 5.419 |
| K8 | 15,70 | 3,93 | 10,99 | 0,78 | 14,92 | 7.074 | 12.147 |

Tabel 6 Statische bergingsopgave

De maximale afvoer die het waterschap toestaat is 1l/s/bruto ha. Door per gebied de afvoer tegen de duur van de bui uit te zetten is het volume bepaald dat tijdens de neerslagsituatie afgevoerd wordt en dus niet geborgen hoeft te worden.

| Kavel | Bruto oppervlak bouwkavel [ha] | Toegestane afvoer [m ³] | |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------|-------|
| | | T=10 | T=100 |
| K6a | 14,7 | 916 | 2.540 |

⁹ Het afstromend verhard oppervlak is 90% van het uitgeefbaar oppervlak (zoals aangegeven in tabel 3). De resterende 10% is als onverhard oppervlak meegenomen.

| | | | |
|----|------|-------|-------|
| K8 | 20,9 | 1.300 | 3.610 |
|----|------|-------|-------|

Tabel 7 Toegestane landelijk gebied afvoer

Bij het ontwerp van het watersysteem is bewust gekozen om de waterinfrastructuur als infiltratievoorzieningen uit te voeren hierdoor kan de bergingsopgave met het volume dat tijdens de bui infiltreert verminderd worden. Het infiltratieoppervlak is het totaal nat oppervlak van de voorzieningen. In werkelijkheid betekent dit dat als het waterpeil binnen de voorziening stijgt het infiltratieoppervlak van de toeneemt. In onderstaande berekeningen wordt alleen het bodemoppervlak van de voorzieningen meegenomen in de infiltratieberekening. Het volume wat aanvullend in de taluds infiltreert wordt als veiligheid op de berekening beschouwd.

De zaksloten die worden aangelegd om het water af te voeren hebben een statische inhoud en infiltreren een deel van het water (Tabel 8). Deze volumes worden in minderheid gebracht op de bergingsopgave.

| | Berging [m ³] | | Oppervlak [m ²] | K-waarde [m/d] | Geïnfiltreerd volume [m ³] | | Totaal geïnfiltreerd + geborgen [m ³] | |
|-----|------------------------------|-------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------|-------|
| | T=10 | T=100 | | | T=10 | T=100 | T=10 | T=100 |
| K6a | 1.095 | 2.877 | 1501 | 0,225 | 243 | 675 | 1.338 | 3.552 |
| K8 | 1.447 | 3.889 | 1040 | 0,225 | 194 | 538 | 1.640 | 4.427 |

Tabel 8 Berging en infiltratie in de zaksloten

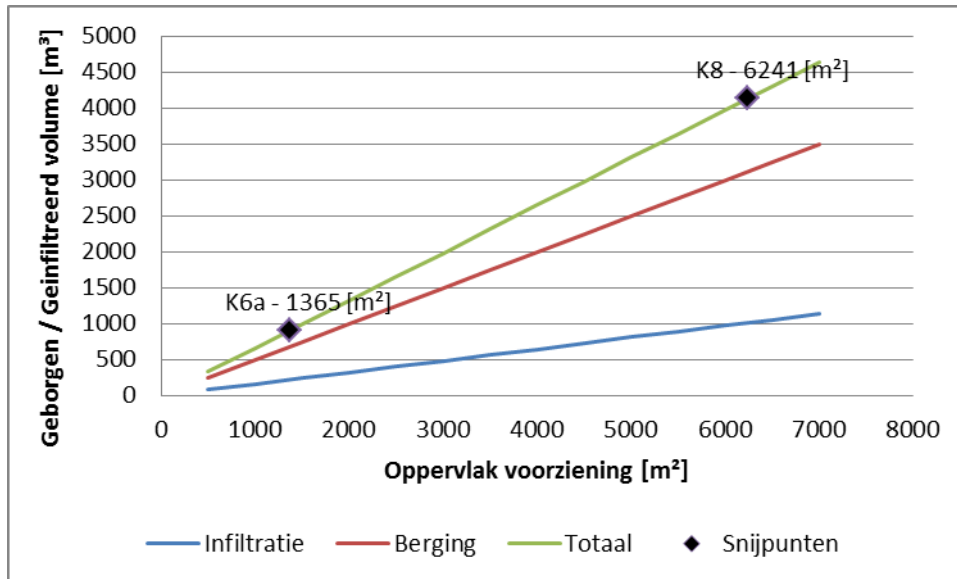
Rekening houdend met bovenstaande afvoeren en reeds gerealiseerde berging in de watergangen wordt in Tabel 9 het oppervlak van de aanvullend benodigde berging bepaald bij een maximale peilstijging van 0,5 m bij T=10 en 1 m (insteek) bij T=100.

| | Resterende bergingsopgave [m ³] | |
|-----|------------------------------------------------|-------|
| | T=10 | T=100 |
| K6a | 903 | 0 |
| K8 | 4.133 | 4.108 |

Tabel 9 Benodigd oppervlak bergingsvoorziening

In Tabel 9 is de resterende bergingsopgave bij T=10 en T=100 voor de bouwkavels bepaald na het verrekenen van de landelijke afvoer van 1l/s/ha, bergings- en infiltratiecapaciteit van de zaksloten.

De resterende bergingsopgave wordt gerealiseerd in infiltratievoorzieningen. Het bepalen van het oppervlak van de bergingsvoorzieningen is een iteratief proces tussen de infiltratie en inhoud. In onderstaande grafiek zijn infiltratie, en inhoud uitgezet tegen het bijbehorende oppervlak.



Figuur 25 Bepaling dimensies bergingsvoorzieningen

In Figuur 25 is het minimaal benodigde oppervlak van de bergingsvoorziening bij de resterende bergingsopgave uit Tabel 9 af te lezen. De voorziening bij Klaver 6a wordt minimaal 1.365 m² en de voorziening bij Klaver 8 wordt minimaal 6.241 m². Bij deze dimensies wordt aan de bergingseisen van een T=10 en T=100 voor het nieuw te ontwikkelen oppervlak voldaan.

Klaver 6a

Klaver 6a watert af naar de Tradeportsloot waar ook Klaver 6b op aangesloten is. In de huidige situatie is er op Klaver 6a reeds een berging aanwezig ten behoeve van reeds ontwikkelde gebieden in TPW. Deze berging moet gehandhaafd blijven of elders in hetzelfde systeem met eenzelfde oppervlak teruggebracht worden, inclusief de berging die benodigd is voor de ontwikkeling van Bouwkavel K6a. Het huidige oppervlak van de berging is 14.000 m². Om vanuit TPW in westelijk richting uit te kunnen breiden dient de bestaande waterberging (deels) te worden verplaatst.

Voor deze ontwikkeling moet een bergingsvoorziening met een oppervlak van minimaal 1.365 + 14.000 = 15.365 m² gerealiseerd worden.

In bijlage 1a is een overzicht van het geplande watersysteem is weergegeven.

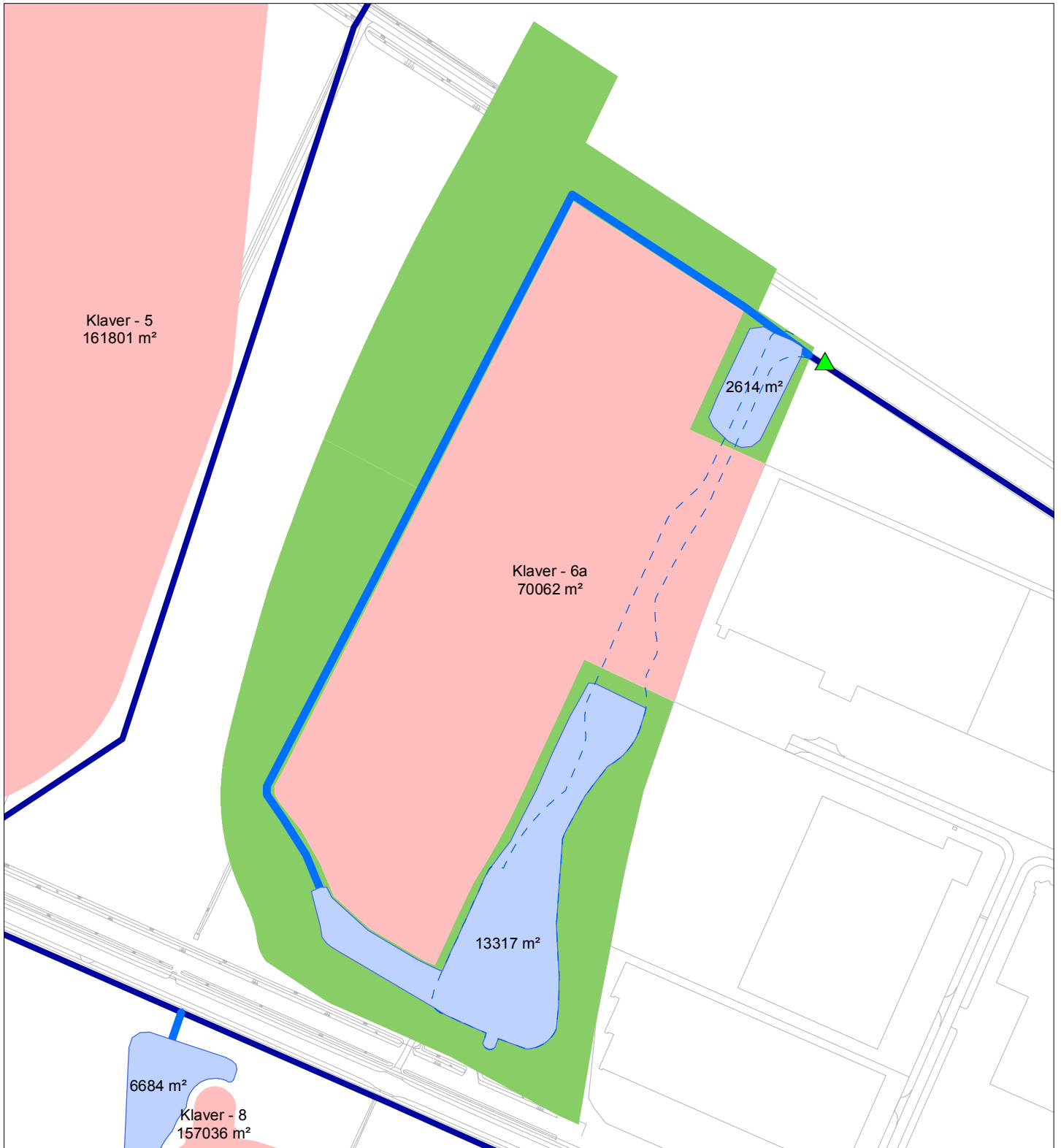
Klaver 8

Klaver 8 watert ligt in het stroomgebied van de Gekkengraaf en Grootte Molenbeek. Voor deze ontwikkeling moet een van minimaal 6.395 m² gerealiseerd worden. In bijlage 1b is een overzicht van het geplande watersysteem weergegeven.

Bergingsopgave

De bergingsopgave is gericht op het realiseren van een bepaalde hoeveelheid berging, deze inhoud staat vast. Waar en hoe deze opgave ruimtelijk gerealiseerd wordt is flexibel. Bij het bepalen van de locatie is het wel van belang om rekening te houden met de transportafstanden van water. Het is over lange afstanden transporteren van water is daarnaast vanuit duurzaamheidsoogpunt niet wenselijk, een centrale ligging heeft daarmee de voorkeur.

Bijlage 1.1 Waterstructuur Klaver 6a



75 37.5 0 75 150 225 300 Meters

Legenda

-  Bestaande bergingsvoorziening
-  Geplande bergingslocatie
-  Zaksloten
-  Bouwkavels
-  Watergangen
-  Onverhard afwaterend oppervlak
-  Locatie stuw
-  GBKN

Watersysteem

Bouwkavel K6a

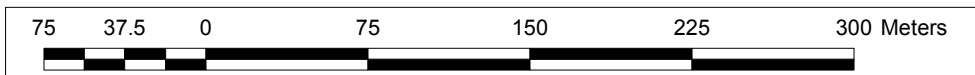
ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH

 **ARCADIS**
Infrastructuur, milieu, gebouwen

| | | |
|------------------|----------------|---------------|
| Get. J. Veltmaat | dd. 27-02-2014 | Projectnummer |
| Schaal 1:3.500 | Formaat A4 | C01042.00040 |



Bijlage 1.2 Waterstructuur Klaver 8



Legenda

- Bestaande bergingsvoorziening
- Geplande bergingslocatie
- Zaksloten
- Bouwkavels
- Watergangen
- Onverhard afwaterend oppervlak
- GBKN

**Watersysteem
Bouwkavel K8**

ARCADIS
 Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
 Postbus 1018
 5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH



| | | |
|------------------|----------------|---------------|
| Get. J. Veltmaat | dd. 27-02-2014 | Projectnummer |
| Schaal 1:3.500 | Formaat A4 | C01042.00040 |

Bijlage 2

Buffervoorziening afvalwater DC Berkel

MEMO

Onderwerp:
Buffervoorziening afvalwater DC Berkel

Den Bosch,
3 december 2013

Projectnummer:
C01042.000040.0100

Van:
Arnold Pors

Opgesteld door:
Joost Veltmaat

DIVISIE WATER

Afdeling:
Divisie Water Den Bosch

Ons kenmerk:
077446229:B

Aan:
Yoeri Schenau

Kopieën aan:

Development Company Greenport Venlo (DCGV) heeft aan Arcadis gevraagd een advies op te stellen over de omgang met vervuild hemelwater van tankstation DCB Multifuel aan de Erik de Roodeweg in de gemeente Horst aan de Maas.

Het vervuilde hemelwater komt tot afstroom van de vloeistofdichte plaat van het tankstation. Deze plaat is volledig overdekt door middel van een luifel door de invloed van wind kan er neerslag op de plaat terecht komen. Dit water wordt als verontreinigd beschouwd en mag op basis van de wet milieubeheer niet op het oppervlaktewater geloosd worden en moet naar de zuivering worden afgevoerd.

Het tankstation is gelegen in de gemeente Horst aan de Maas. Het gebied is nog in ontwikkeling en er is geen vuilwater-riolering (dwa) aanwezig waar DCB Multifuel op aan kan sluiten. De gemeentegrens van gemeente Venlo ligt op 250 meter afstand in oostelijke richting. Het dichtstbijzijnde hoofdriool (vrijverval) van Venlo is gelegen op ca. 600 meter afstand. De gemeente Venlo heeft aangegeven dat deze leiding theoretisch aan zijn maximale capaciteit zit, daarom wordt er alleen een tijdelijke lozing (1 jaar) van maximaal 1l/s op deze leiding toegestaan.

Ten zuidwesten van DCB Multifuel Ook in de gemeente Horst aan de Maas is op ca. 400 meter afstand van DCB Multifuel (nabij v.d. Horst) een vuilwaterriool (druk) aanwezig waarop mogelijk kan worden aangesloten.

Met een verwachte DWA stroom van 0,69 l/s van de aanwezige horeca blijft er een capaciteit van 0,31 l/s over om hemelwater af te voeren. Om de afvoer tot deze hoeveelheid te beperken en te voorkomen dat verontreinigd hemelwater bij hevige neerslag in de omgeving terecht komt moet er een voorziening aangelegd worden die afstromend hemelwater tijdelijk bergt tot dit door het gemaal naar de persleiding gepompt kan worden.

Berekening bergingsvoorziening

Uitgangspunten

- DWA stroom van de horeca 0,69 l/s;
- Maximale lozing op het openbare DWA persleiding gemeente Venlo 1 l/s;
- Oppervlak vloeistofdichte plaat onder luifel 630 m²;
- Afvoerend oppervlak is 630 m² * 0,4 = 252 m²;
- Op basis van de wet milieubeheer moet het water van de vloeistofdichte plaat naar de riolering afgevoerd worden. Een (in)directe overstort naar het oppervlaktewater is verboden;
- Er wordt geloosd op een Ø200 mm persleiding;
- De bergingscapaciteit is gedimensioneerd op basis van regenduurlijnen van het KNMI.

Resultaat

Onderstaand is de benodigde berging bij enkele pompcapaciteiten en beschermingsniveaus weergegeven. Het gewenste beschermingsniveau moet in overleg met de gemeente bepaald worden. De weergegeven pompcapaciteit is de capaciteit die beschikbaar is voor het verpompen van hemelwater. De eerste optie gaat uit van een volledige dwa-stroom van 0,69 l/s. De tweede optie gaat uit van een situatie waarin geen dwa geloosd wordt door de horeca (bijvoorbeeld s 'nachts).

| Beschikbare pompcapaciteit voor HWA [l/s] | Benodigde berging [m ³] | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|------|-----|
| | T=100 | T=10 | T=2 |
| 0,31 | 10 | 5,7 | 3,4 |
| 1,00 | 7,5 | 4 | 1,9 |

Er is altijd een kans dat er meer neerslag valt dan de gekozen berging aan kan. In het slechtste geval (calamiteit) valt er een extreme piekbui (1x per 10 jaar, 50 mm in 17 uur) op het moment dat er tijdelijk niet mag worden geloosd op het riool van de gemeente Venlo. Dit levert een benodigd volume op van 12,6 m³. Indien uitgegaan wordt van een buffer inhoud van 10 m³ dan betekent dit dat 2,6 m³ niet in de buffer past. Dit water zal blijven liggen op de vloeistofdichte plaat. Het gaat dan om bijna een halve centimeter water op de gehele vloeistofdichte plaat (630 m²). Door hier rekening mee te houden bij aanleg, kan worden voorkomen dat dit water wegstroomt naar de omgeving. Als de bui nog zwaarder is, dan zal het water via het hwa in de omgeving worden afgevoerd.

Kosten bergingsvoorziening

De kosten voor de bergingsvoorziening en het dwa-gemaal zijn onderstaand indicatief weergegeven:

- De kosten voor een ondergrondse betonnen berging zijn ca. €1000,-/m³.
- Een DWA gemaal van 3,6 m³/uur dat in de bergingsvoorziening geplaatst kan worden kost ca. €15.000.
- De kosten voor een persleiding naar nabijgelegen vrijverval of drukriolering bedragen ca. € 100,-/m
- Genoemde kosten zijn indicatief en exclusief ontwerpkosten en exclusief BTW.
- Exclusief kosten van real-time control van het DWA-gemaal.

Wij adviseren ook de mogelijkheid te onderzoeken om te lozen op het dwa-riool van de gemeente Horst aan de Maas. Zij hebben een zorgplicht voor de inzameling van afvalwater. Qua afstand is het verschil niet heel groot, maar dit levert wel de zekerheid dat er altijd geloosd mag worden.

ARCADIS

Volgens de uitgangspunten loost het gemaal met een debiet van 1l/s (3,6 m³/uur) op de persleiding van de gemeente. Dit is een zeer geringe capaciteit. Het is zaak om de gemaalkeuze, pomp type en persleiding goed af te stemmen met de leverancier.

Zorgplicht gemeente Horst aan de Maas

De wettelijke verplichting om stedelijk afvalwater in te zamelen en te transporteren zoals die in de Wet milieubeheer is opgenomen, is een resultaatsverplichting. De definitie van stedelijk afvalwater is: huishoudelijk water of een mengsel daarvan met bedrijfsafvalwater, afvloeiend hemelwater, grondwater of ander afvalwater. In dit geval is het logisch om het afstromende hemelwater samen met het huishoudelijk water af te voeren naar de persleiding waardoor het als afvalwater wordt gedefinieerd. De gemeente heeft dus de zorgplicht om het water af te nemen. Afhankelijk van de lozingsvergunning en het activiteitenbesluit is het mogelijk dat niet DCGV maar de gemeente Horst aan de Maas een voorziening moet treffen.

De regelgeving betreffende de zorgplicht van proceswater gemengd met stedelijk afvalwater is betrekkelijk complex. Om zeker te weten of de inzameling van het afvalwater in dit geval bij de gemeente neergelegd kan worden, is nader onderzoek en overleg met gemeente Horst aan de Maas nodig.

Conclusie

Het afvalwater (HWA+DWA) kan -gelimiteerd op 1 l/s- afgevoerd worden naar de persleiding van de gemeente Venlo. Om de afstroom van vuil hemelwater naar de omgeving te minimaliseren moet een berging aangelegd worden. De capaciteit van de berging is afhankelijk van het gewenste beschermingsniveau.

Op basis van de zorgplicht is de gemeente Horst aan de Maas verplicht om het transport van afvalwater te faciliteren. Dit kan betekenen dat de gemeente Horst aan de Maas een voorziening moet treffen om het afvalwater in te zamelen en niet DCGV. Wij adviseren om te onderzoeken of het in te zamelen afvalwater onder de zorgplicht valt, voordat een voorziening wordt gerealiseerd.

Bij bovenstaand advies is uitgegaan van lozing op een persleiding. Bij lozing op een vrij verval leiding zijn er mogelijkheden om een overstort op het DWA riool van het vrij verval stelsel aan te leggen. Bij de aanleg van een overstort kan eenzelfde beschermingsniveau bereikt worden met een kleinere berging.