

Waterhuishoudings- en rioleringsplan Sombeek fase IV te Denekamp

20 januari 2017

Waterhuishoudings- en rioleringsplan Sombeek fase IV te Denekamp

Verantwoording

Titel	Waterhuishoudings- en rioleringsplan Sombeek fase IV te Denekamp
Opdrachtgever	Gemeente Dinkelland
Projectleider	Wilbert Peters
Auteur(s)	Jeroen Lasonder
Projectnummer	1222943
Aantal pagina's	36 (exclusief bijlagen)
Datum	20 januari 2017
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Ruimtelijke Kwaliteit
W.A. Scholtenstraat 3a
Postbus 722
9400 AS Assen
Telefoon +31 59 23 91 30 0

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 Uitgangspunten	10
2.1 Gemeente Dinkelland	10
2.2 Waterschap Vechtstromen	10
2.2.1 Afvalwater.....	11
2.2.2 Hemelwater	11
2.2.3 Grondwater.....	12
2.2.4 Oppervlaktewater	12
2.2.5 Waterberging	12
2.3 Rekenmethodiek	13
2.4 Overige uitgangspunten	13
3 Huidige situatie.....	14
3.1 Waterhuishouding	14
3.2 Geohydrologie	15
4 Geprojecteerde situatie	17
4.1 Inrichting	17
4.2 Waterhuishouding	19
4.2.1 Drooglegging en ontwateringsdiepte	19
4.2.2 Inrichting waterhuishouding.....	20
4.2.3 Waterberging	22
4.2.4 Afvoercapaciteit naar de waterberging.....	27
4.3 Riolering	30
4.3.1 Verhard afvoerende oppervlakken	30
4.3.2 Regenwater	30
4.3.3 Afvoer en gemaalcapaciteit	32
4.3.4 Riolontwerp	33

Bijlage(n)

1. Schematische weergave afvoersituatie Sombeek huidige situatie
2. Resultaten inventarisatie waterhuishouding

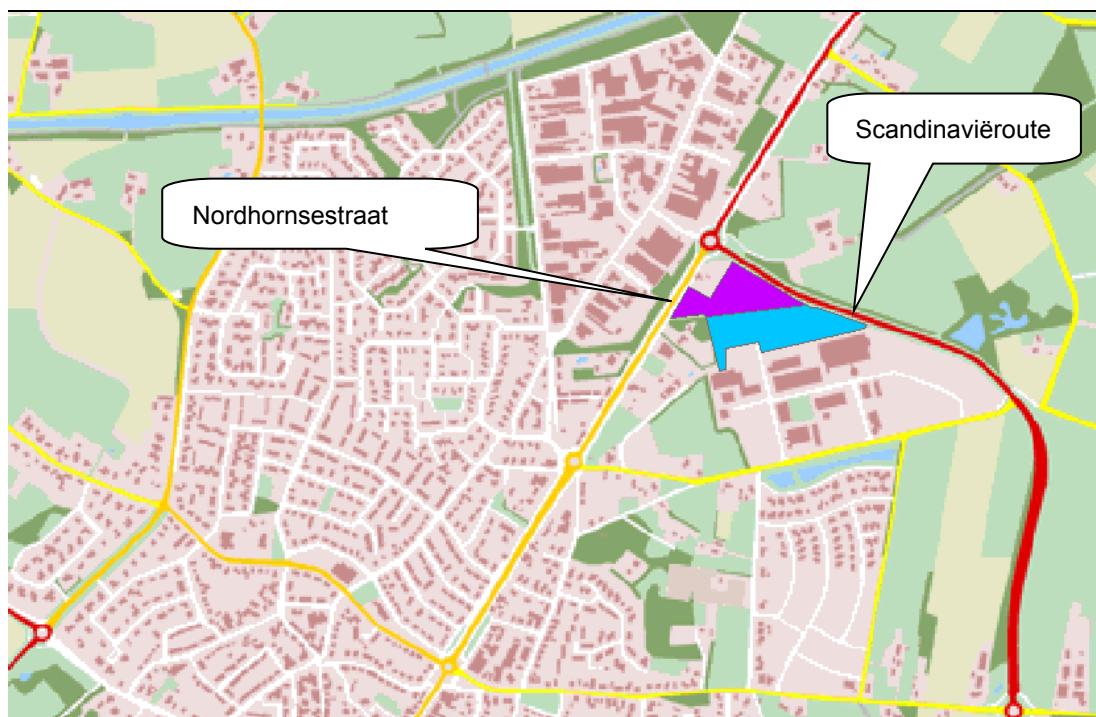
Kenmerk R001-1222943JLO-rrt-V05-NL

1 Inleiding

Gemeente Dinkelland is voornemens de vierde fase van het bedrijventerrein Sombeek te realiseren. Tauw heeft voor de gemeente de watertoets doorlopen, als vervolg op de watertoets dient een waterhuishoudings- en rioleringsplan opgesteld te worden. Gemeente Dinkelland heeft Tauw opdracht gegeven dit plan op te stellen conform de offerte “Waterhuishoudings- en rioleringsplan Sombeek IV te Denekamp” d.d. 24 maart 2014 (Tauw kenmerk O001-1222943JLO-gdj-V01-NL) en de aanvullende offerte “Advies water en verkeer Sombeek IV” d.d. 18 januari 2016 (Tauw kenmerk O002-1222943JLO-rrt-V02-NL).

De resultaten van het onderzoek en de ontwerpen zijn in dit rapport beschreven.

Bedrijventerrein Sombeek ligt aan de noordoostzijde van Denekamp en wordt omsloten door de Nordhornsestraat, de Scandinaviërouten en de Sombeekweg. Fase 4 van Sombeek ligt ten noorden van voorgaande fasen. Het bruto oppervlak bedraagt ongeveer 4 ha. Onderstaand figuur geeft de ligging van het plangebied weer.



Figuur 1.1 Ligging plangebied Sombeek 4

2 Uitgangspunten

2.1 Gemeente Dinkelland

Als uitgangspunt voor de afvoercapaciteit van rioolstelsels hanteert de gemeente de landelijke richtlijn. Dit betekent dat 'water-op-straat' bij voorkeur niet vaker dan één keer per twee jaar mag optreden.

Opgemerkt wordt dat water-op-straat niet altijd hetzelfde betekent als wateroverlast. Het is mogelijk dat bij intensieve buien water-op-straat optreedt zonder dat dit als wateroverlast wordt ervaren. Wateroverlast heeft vaak betrekking op water in kruipruimten of water dat laag gelegen panden binnendringt en het langdurig optreden van grote plassen op straat.

2.2 Waterschap Vechtstromen

Voorafgaand aan het waterhuishoudingsplan is de watertoets doorlopen, onderstaande uitgangspunten zijn hierin vastgesteld.

2.2.1 Afvalwater

- Het afvalwater (het zwarte afvalwater van toilet, het grijze afvalwater van keuken, wasmachine en douche en het eventuele bedrijfsafvalwater) wordt afgevoerd naar de rwzi door middel van riolering

2.2.2 Hemelwater

- De afvoerpiek uit het plangebied door de toename van verhard oppervlak wordt afgevlakt door berging van hemelwater in wadi's of retentievijvers met een gedoseerde afvoer
- De maximale hoeveelheid te lozen water wordt genormeerd in l/s/ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid (in mm per tijdseenheid). Binnen het beheergebied van waterschap Vechtstromen is de geldende normering per regio verschillend vastgesteld. Het hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale water- of grondwatersysteem
- Zichtbare oppervlakkige afvoer van hemelwater heeft de voorkeur boven afvoer van hemelwater door buizen, vanwege het grotere risico op ongewenst lozingsgedrag en foutieve aansluitingen bij buizen
- Infiltratie van hemelwater in de bodem via een graspassage is de beste optie, omdat hiermee zuivering, retentie en grondwateraanvulling worden gerealiseerd
- Afvoer van hemelwater vindt bij voorkeur plaats via de reeks regenpijp - perceelgoot - straatgoot - wadi
- Bij het ontwerp van het bouwwerk wordt een zodanig samenspel van dakvlakken, dakgoten, regenpijpen en perceelgoten gekozen dat het water niet in riolen onder de grond hoeft
- Goede alternatieven in geval van nauwelijks verontreinigd hemelwater zijn regenwaterhergebruik op individuele schaal of directe oppervlakkige afvoer naar sloten of vijvers met retentievoorzieningen op grotere schaal
- In het geval van bedrijventerreinen met risico op vervuiling verdient hemelwaterafvoer via een verbeterd gescheiden rioolstelsel met retentievijvers de voorkeur
- Het ontwerp van een verbeterd gescheiden stelsel wordt afgestemd op het risico op verontreiniging van het verhard oppervlak en het uitgangspunt dat de afvoer van relatief schoon hemelwater naar de rwzi wordt geminimaliseerd

2.2.3 Grondwater

- Het grondwater wordt zoveel mogelijk aangevuld met schoon infiltrerend water
- Te hoge grondwaterstanden in natte winterperioden mogen worden beteugeld met drainage in de openbare weg en eventueel op de kavels zelf, mits dit niet leidt tot een permanente grondwaterstandsverlaging in of buiten het plangebied
- De drainage voert af naar een wadi of naar oppervlaktewater; dus niet naar de rwzi
- Vochtoverlast door hoge grondwaterstanden wordt geminimaliseerd door te bouwen zonder kruipruimten en door kelders waterdicht te maken

2.2.4 Oppervlaktewater

- Bij de herinrichting van het oppervlaktewatersysteem zijn de benodigde afvoercapaciteit, de streefbeeld en de kwaliteitsdoelstellingen van het waterschap Vechtstromen leidend
- Het oppervlaktewater wordt het liefst op fraaie wijze geïntegreerd in het stedenbouwkundig plan, zodanig dat het water beleefbaar is en goed te beheren

2.2.5 Waterberging

In het plangebied moet voldoende waterberging gerealiseerd worden om inundatie te voorkomen bij een neerslaggebeurtenis die eens per 100 jaar voorkomt. Bij deze neerslaggebeurtenis mag 0 % van het maaiveld onderlopen. Onderstaand figuur geeft de normen ten aanzien van regionale wateroverlast weer.

Tabel: Landelijke normen regionale wateroverlast

Grondgebruik	Toelaatbare overschrijdingskans	Maaiveldcriterium
Grasland	1:10 jaar	5%
Akkerbouw	1:25 jaar	1%
Hoogwaardige land- en tuinbouw	1:50 jaar	1%
Glastuinbouw	1:50 jaar	1%
Bebouwd gebied	1:100 jaar	0%

Maaiveldcriterium: bij de agrarische functies mag een klein percentage van percelen regelmatig inunderen zonder dat sprake is van overschrijding van de norm. Bijvoorbeeld bij grasland mag maximaal 5% van de oppervlakte van het maaiveld regelmatig inunderen. Het maaiveldcriterium omvat niet de plassen, die op het land blijven staan door stagnerend regenwater.

Figuur 2.1 Landelijke normen regionale wateroverlast (bron: Waterbeheerplan Regge en Dinkel 2010-2015)

Het waterschap heeft aangegeven dat een bui van 40 mm binnen het plangebied verwerkt moet kunnen worden. Hierbij mag worden uitgegaan van 3 mm inloopverlies. Hierbij is een peilstijging tot aan het maaiveld toegestaan.

2.3 Rekenmethodiek

Riolering

Om de afvoercapaciteit van het rioolstelsel te controleren, is gebruik gemaakt van een maatgevende neerslaggebeurtenis met een overschrijdingsfrequentie van één keer per twee jaar (bui 08 uit de Leidraad Riolering, module C2100 'Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren'). Onvoldoende afvoercapaciteit resulteert in 'water-op-straat'. De locaties die gevoelig zijn voor 'water-op-straat' worden berekend met het niet-stationaire rekenmodel Infoworks, versie 12.0.

2.4 Overige uitgangspunten

Afvoer

Voor de afvoer van regenwater uit verbeterd gescheiden rioolstelsels wordt uitgegaan van 0,3 mm/h, gerelateerd aan het verhard afvoerend oppervlak.

Voor de droogweerafvoer van bedrijventerreinen wordt uitgegaan van het kengetal voor droge industrie, 0,5 m³/h per bruto hectare.

Verhard afvoerend oppervlak

Voor de bepaling van het verharde oppervlak van de wegen is uitgegaan van de door de gemeente aangeleverde stedenbouwkundige ondergrond.

Voor de verdeling van de uitgeefbare percelen wordt uitgegaan van de volgende verdeling:

- Perceelverharding 40 %
- Dakoppervlak 45 %
- Onverhard oppervlak 15 %

Verbeterd gescheiden rioolstelsel

Voor de minimale diameters van het d.w.a. en het r.w.a.-stelsel is uitgegaan van rond 250 mm en een minimale gronddekking van 1,2 m op de buis.

Het bemalen r.w.a.-riool dient volgens het referentiestelsel een berging te hebben van minimaal 4 mm.

3 Huidige situatie

3.1 Waterhuishouding

Het waterpeil binnen het plangebied wordt geregeld door een stuw met een stuwpeil van 22,3 m NAP en een doorlaat op 21,9 m NAP. Het streefpeil van het oppervlaktewater is dus 21,9 m NAP.

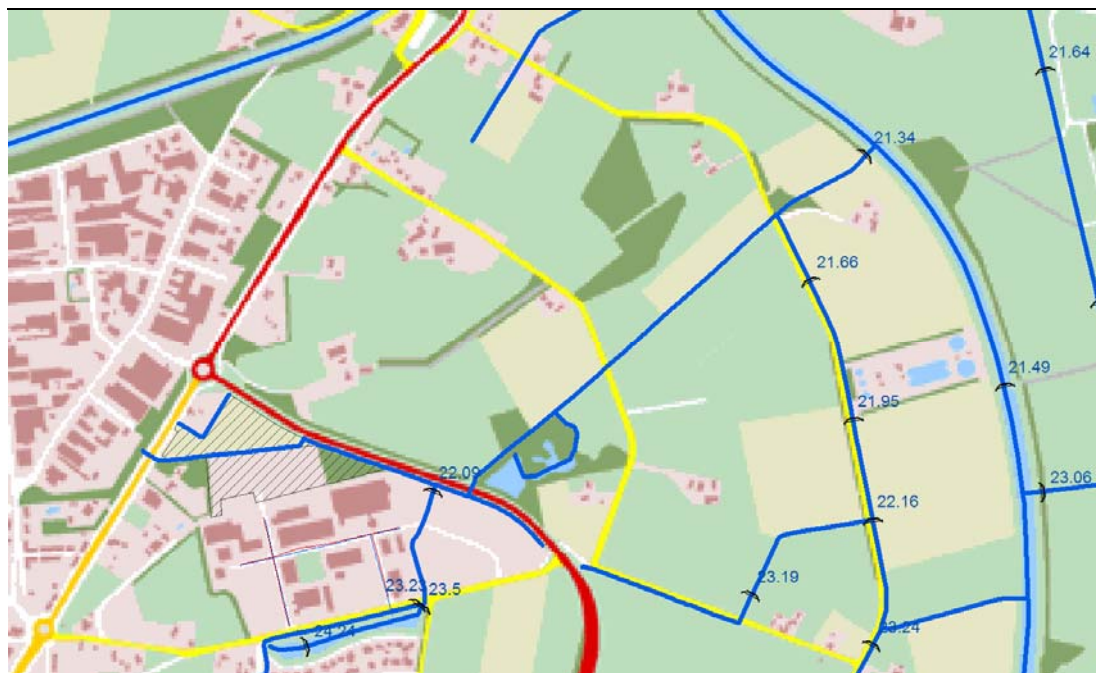
Overtollig water uit het plangebied wordt via een duiker onder de Scandinavië-route afgevoerd naar het noorden. De stuw bevindt zich aan de zuidzijde van de Scandinaviëroute, nabij de oostelijke punt van fase 4. Het benedenstroomse peilvak heeft een streefpeil van +21,34 m NAP en wordt geregeld met een stuw, vlak voor het Omleidingskanaal en ongeveer 1 km ten noordoosten van het plangebied staat.

De watergang binnen fase 4 in oost-westrichting en de watergangen langs de westzijde van het plangebied zijn volwaardige watergangen met een waterlijn op streefpeil van circa 2 m. De afvoerende watergang langs de noordzijde staat delen van het jaar droog en heeft een geschatte waterlijnbreedte van circa 1 m.

Het overtollige water uit de reeds bestaande fasen bedrijventerrein Sombeek wordt gescheiden afgevoerd van fase 4. De afvoer van de bestaande fasen gaat via een andere duiker onder de Scandinavië-route en via een bergingsvijver aan de noordzijde van de Scandinavië-route.

Op bijlage 1 is de afvoersituatie rond bedrijventerrein Sombeek schematisch weergegeven.

Het regionale watersysteem rond het plangebied staat in figuur 3.1 weergegeven. Op de figuur zijn watergangen stuwen weergegeven die in de van het waterschap ontvangen gegevens zijn opgenomen. Ook de stuw, circa 1 km ten noordoosten van het plangebied, met stuwpeil 21,34 m NAP is hierin niet opgenomen. De stuw aan de zuidzijde van de Scandinaviëroute met een doorlaat op +21,90 m NAP en een stuwpeil van +22,30 m NAP staat niet op de figuur. Deze stuw staat wel op bijlage 1.



Figuur 3.1 Watergangen en stuwen waterschap Vechtstromen

3.2 Geohydrologie

Rond het plangebied wordt op een aantal locaties de grondwaterstand gemeten en zijn boringen uitgevoerd, deze gegevens zijn opgevraagd bij dinoloket. Op basis van deze gegevens kan een globaal beeld geschetst worden van de geohydrologische situatie in het plangebied.

Figuur 3.2 geeft de locaties van de meetpunten en boringen weer.



Figuur 3.2 Lokatie grondwatermeetpunten (onderstreept) en boringen (cursief)

Op basis van de metingen van de grondwaterstanden zijn de gemiddelde, de GLG en de GHG bepaald. Deze staan per peilbuis en filterstelling beschreven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Grondwaterstanden in omliggende grondwatermeetputten

Put	Maaiveld [m NAP]	Filterdiepte [m NAP]	Gemiddelde [m NAP]	GLG [m NAP]	GHG [m NAP]
B29A0069	23,50	17,50	22,14	21,78	22,66
B29A0069	23,50	8,50	22,05	21,74	22,49
B29A0069	23,50	-11,50	22,04	21,80	22,46
B29A0070	24,90	12,90	23,27	23,05	23,62
B29A0070	24,90	-0,10	23,34	23,11	23,79
B29A0085	22,85	16,85	21,67	21,06	21,96

Put	Maaiveld [m NAP]	Filterdiepte [m NAP]	Gemiddelde [m NAP]	GLG [m NAP]	GHG [m NAP]
B29A0085	22,85	7,85	21,63	21,12	22,08
B29A0127	24,33	20,98	23,24	23,86	22,86
B29A0138	25,25	21,90	24,14	23,75	24,49
B29A0164	23,30	19,90	22,13	21,42	22,39

Bijlage 2 geeft de bodemopbouw van de verschillende boringen weer. Bijlage 3 geeft een dwarsdoorsnede van de bodem in zowel noord zuidelijk, als west oostelijke richting. Algemeen kan gesteld worden dat de boden opgebouwd is uit zand.

Het grondwater in het plangebied zal een gemiddeld peil hebben van ongeveer +22,5 m NAP. De grondwaterfluctuatie tussen de GHG en GLG ligt tussen de 0,75 en 1,0 meter. Opgemerkt wordt dat de afstand van de peilbuizen tot het plangebied relatief groot is. Voor uitvoering worden aanvullende metingen uitgevoerd ter controle van de GHG.

De maaiveldhoogte in het plangebied bedraagt minimaal +22,70 m NAP.

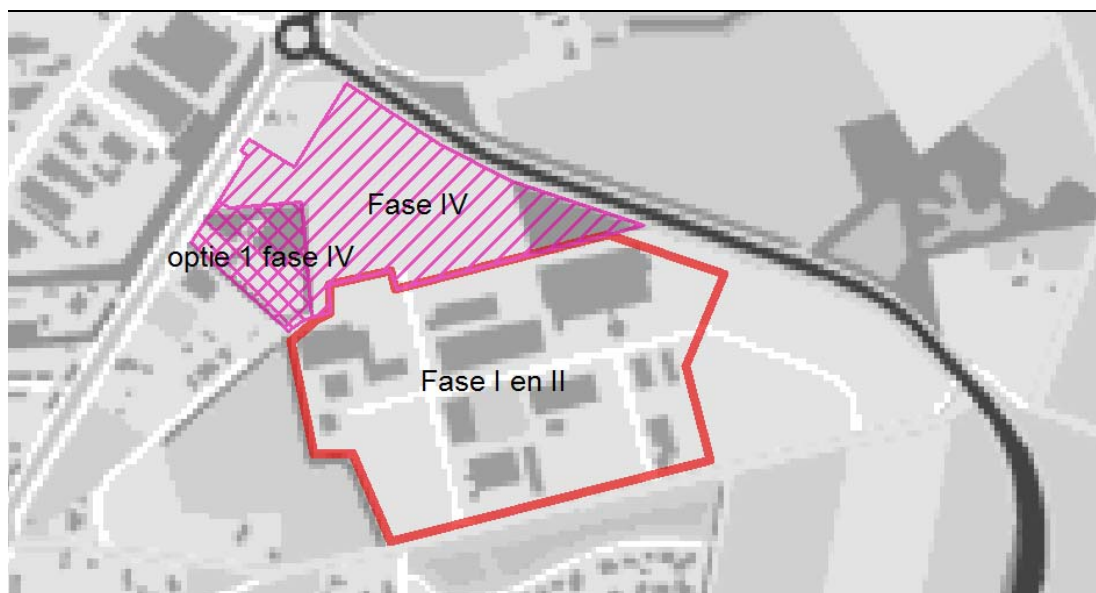
4 Geprojecteerde situatie

4.1 Inrichting

Fasering

Fase 4 wordt in principe in één keer ontwikkeld. Een eventueel mogelijke uitbreiding kan in de toekomst plaatsvinden aan de westzijde. Of deze mogelijke uitbreiding daadwerkelijk gerealiseerd wordt is nog onzeker maar hiermee is in het ontwerp wel rekening gehouden.

In het ontwerp van de waterhuishouding wordt ook rekening gehouden met een mogelijke toekomstige uitbreiding van fase 1 en 2 naar het westen tot aan de Lindeweg. In onderstaande figuur zijn de bovengenoemde deelgebieden aangegeven.



Figuur 4.1 Fasering ontwikkeling plangebied

Het bruto oppervlak van de fasen is als volgt:

- Fase 4 3,34 ha
- Optionele uitbreiding 0,78 ha

Inrichting fase 4

Van fase 4 is een concept inrichting bekend. Deze is weergegeven in figuur 4.2. Op de figuur is groen uitgeefbare grond, grijs is openbare verharding en geel/beige is openbaar groen en water.



Figuur 4.2 Concept inrichting fase 4

De gemeente houdt de mogelijkheid open dat de weg aan de noordzijde, uitgeefbaar terrein wordt als dat voordelen oplevert bij de verkoop en/of verkaveling.

Maaiveldhoogte

Door de gemeente is aangegeven dat het bestaande maaiveld wordt opgehoogd tot 23,6 m NAP.

Type bedrijven en ontsluiting

Op het bedrijventerrein worden dezelfde type bedrijven verwacht als zich in de vorige fasen hebben gevestigd.

De ontsluiting van de uitbreiding vindt plaats via de Dieselweg en de Marconiweg.

4.2 Waterhuishouding

Met de realisatie van fase 4 wijzigt ook het oppervlaktewatersysteem. In de eindsituatie mag de situatie ten aanzien van de waterhuishouding niet verslechteren. Daarom moet onder andere het oppervlak te dempen water elders, en bij voorkeur binnen hetzelfde peilvak teruggebracht worden.

4.2.1 Drooglegging en ontwateringsdiepte

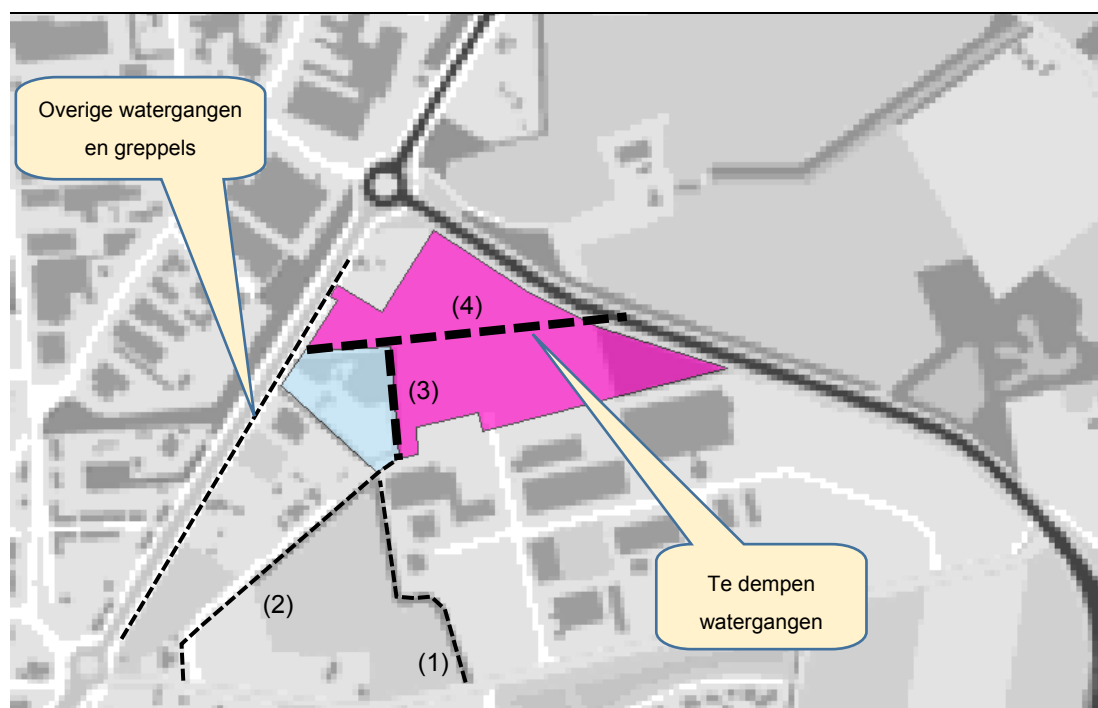
Het niveau van het maaiveld aan de noordzijde van fase 4 ligt in de huidige situatie lager dan aan de zuidzijde. Het maaiveldniveau binnen fase 4 bevindt zich globaal tussen 22,7 en 23,0 m NAP. Het streefpeil in de watergangen bedraagt +21,90 m NAP.

Om grondwateroverlast te voorkomen moet het maaiveld opgehoogd worden. Het maaiveld wordt opgehoogd tot +23,60 m NAP. Daarmee bedraagt de drooglegging in de geprojecteerde situatie circa 1,7 m.

De bodem bestaat tot een diepte van circa 10 m beneden maaiveld uit zand. Lokaal kunnen storende lagen aanwezig zijn. Om te hoge grondwaterstanden te voorkomen wordt geadviseerd in het wegcunet drainage aan te leggen mede omdat enkele watergangen gedempt worden waardoor de opbolling van de grondwater toeneemt.

4.2.2 Inrichting waterhuishouding

De gemeente heeft aangegeven de watergang in oost-westelijke richting (watergang 4) te willen dempen. De watergang is aangegeven op figuur 4.3.



Figuur 4.3 Locaties te dempen watergangen

Voorafgaand aan het ontwerp is op 17 februari 2016 een inventarisatie uitgevoerd van de waterhuishouding. Uit de inventarisatie is gebleken dat:

- De watergang in fase 4 niet zondermeer gedempt kan worden omdat het bovenstroomse gebied afwatert via deze watergang en er geen andere afvoer aanwezig is
- Watergang 1 permanent watervoerend is en dat er hemelwaterafvoeren vanaf het naastgelegen bedrijventerrein op lozen
- Watergang 3 slecht bereikbaar en te onderhouden is

De resultaten van de inventarisatie zijn opgenomen in bijlage 2.

In overleg is besloten de watergangen 3 en 4 te dempen. Om de afvoer van watergang 1 te herstellen wordt een duiker aangelegd vanaf het noordelijke punt van watergang 1, in noordelijke richting, parallel aan de grens tussen fase 4 en de optionele uitbreiding aan de westzijde. Het gebied omsloten door de Nordhornsestraat, fase 1 en fase 4 en de Sombeekweg wordt ontwaterd via de nieuw te leggen duiker met een lengte van circa 150 m. De duiker weergegeven op figuur 4.4.

De diameter van de duiker dient minimaal 500 mm te bedragen. Deze diameter is bepaald op basis van onderstaande uitgangspunten:

- Het bruto oppervlak van het afwaterend gebied bedraagt circa 6 ha
- Een gebiedsafvoer van 1,2 l/s/ha
- Een veiligheidsfactor van 2 omdat de inrichting van het gebied nog niet bekend is
- 0,17 ha dakoppervlak watert af op de duiker van het naast gelegen perceel bij een neerslag capaciteit van 90 l/s/ha (vergelijkbaar met bui 8 uit de Leidraad riolering)
- Maximale opstuwings van 0,03 m
- De duiker wordt met 25 % lucht gelegd
- In verband met beheer en onderhoud wordt een minimale diameter van 500 mm aangehouden

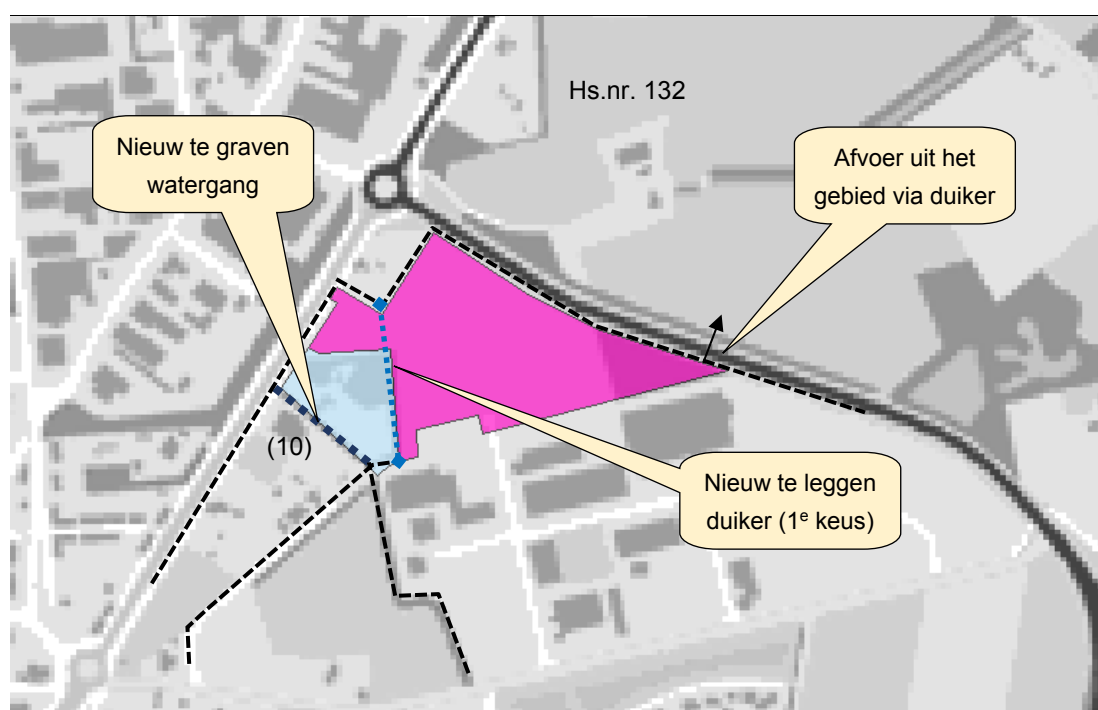
Op basis van het bovenstaande bedraagt de ontwerpcapaciteit 106 m³/uur en dient de duiker op basis van afvoercapaciteit een diameter van minimaal 500 mm te hebben.

De benodigde diameter op basis van beheer en onderhoud, rond 500 mm, is gelijk aan die voor de afvoercapaciteit. Daarnaast wordt geadviseerd één of twee inspectieputten in de duiker op te nemen ten behoeve van beheer en onderhoud. De duiker dient gelegd te worden met de bob op circa 21,53 m NAP.

Een andere optie voor het herstellen van de afvoer door het dempen van de watergangen is het graven van een nieuwe watergang. De nieuwe watergang loopt vanaf het noordelijke punt van watergang 1, in noordwestelijke richting, parallel aan de zuidgrens van de optionele uitbreiding van fase 4, naar de bermsloot van de Nordhornsestraat. Deze optie is echter tweede keus.

De eventueel nieuwe watergang, op figuur 4.4 aangeduid met nummer 10, krijgt een bodembreedte van minimaal 0,5 m en een waterdiepte van 0,5 m.

Langs de nieuwe watergang is voldoende ruimte beschikbaar voor het plegen van beheer en onderhoud. Het overtollige water wordt afgevoerd via de nieuwe watergang, de sloot langs de Nordhornsestraat, langs de west- en noord rand van fase 4 en via de bermsloot van en onder de Scandinaviëroutte door. Het streefpeil in de watergangen is +21,9 m NAP.



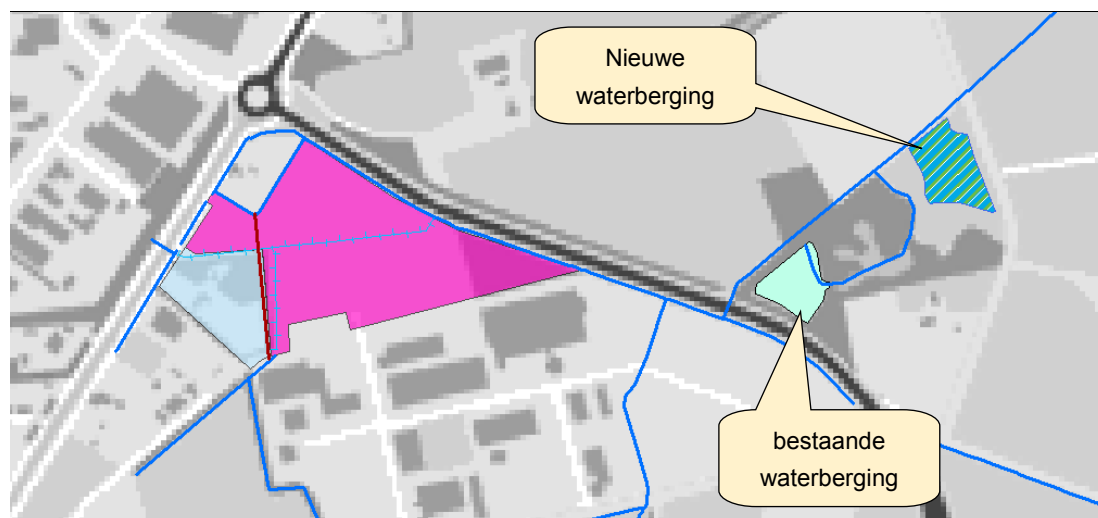
Figuur 4.4 Locaties te dempen watergangen

4.2.3 Waterberging

Door de realisatie van het bedrijventerrein neemt het verhard afvoerend oppervlak toe. Om piekafvoeren uit het gebied te voorkomen moet extra waterberging gecreëerd worden. Ook bestaande watergangen die gedempt worden, moeten worden gecompenseerd.

De wens van het waterschap is dat de waterberging niet gerealiseerd wordt in een afvoerende watergang. Aan deze wens kan alleen worden voldaan als het water uit het verbeterd en gescheiden rioolstelsel in een aparte vijver binnen de uitbreiding wordt opgevangen en geborgen. Deze vijver loost via een stuwconstructie op het bestaande oppervlaktewatersysteem.

In eerste instantie was het idee de bestaande waterberging aan de noordzijde van de Scandinavië-route uit te breiden omdat binnen het plangebied relatief weinig ruimte is voor waterberging in verband met de uitgeefbare grond en de haalbaarheid van de ontwikkeling. Echter als gevolg van de afvoersituatie is dit niet te realiseren zonder het streefpeil in het plangebied te verhogen van 21,9 m NAP naar 22,5 m NAP. Dit heeft negatieve gevolgen voor het droogleggen en de waterberging in het gehele bovenstroomse gebied. Wel is het mogelijk berging te creëren in een nieuw te graven waterberging aan de noordzijde van de Scandinaviëroute die in open verbinding staat met het oppervlaktewatersysteem. Aan de noordzijde van de Scandinaviëroute is voldoende ruimte beschikbaar om een waterpartij voor de berging te graven en wordt de berging naar wens van het waterschap niet in een afvoerende watergang gemaakt. De locatie van de waterberging is weergegeven in onderstaande figuur. Het waterschap heeft aangegeven de voorkeur te hebben voor het maken van de waterberging binnen het plangebied maar kan wel instemmen met de waterberging aan de noordzijde van de Scandinaviëroute.



Figuur 4.5 Locatie te maken waterberging

Te realiseren compensatie

De watergangen die gedempt worden en de toename van het verhard afvoerend oppervlak moeten gecompenseerd worden.

De watergang binnen Sombeek fase 4. Uitgangspunten:

- Lengte watergang: 250 m
- Bodembreedte: 0,50 m
- Waterdiepte: 0,3 - 0,50 m
- Taluds 2 : 3
- Bergende waterschijf: 0,8 m (laagste mv-hoogte huidige situatie 22,7 m NAP - streefpeil 21,9 m NAP)

De watergang heeft een breedte van 1,0 m op waterpeil. Het totale waterbergende vermogen bedraagt 440 m³, dit volume dient elders gerealiseerd te worden.

De watergang langs zuidwestzijde Sombeek fase 4, lopende van zuid naar noord.

Uitgangspunten:

- Lengte watergang: 95 m
- Waterdiepte: 0,3 - 0,5 m
- Taluds 3 : 2
- Bergende waterschijf: 0,7 m

De watergang heeft een breedte van 1,0 m op waterpeil. Het totale waterbergende vermogen bedraagt 98 m³, dit volume dient elders gerealiseerd te worden.

Als gevolg van het dempen van watergangen moet in totaal 538 m³ berging gecompenseerd worden.

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid te compenseren waterberging.

De hoeveel te creëren berging om de toename van het verhard afvoerend oppervlak is bepaald op basis van 40 mm compensatie min 3 mm instroomverliezen als gevolg van bijvoorbeeld berging op het maaiveld.

Binnen de optionele uitbreiding staat nu een woning, garage en perceelverharding. Deze bestaande verharding bedraagt 390 m² en mag in mindering gebracht worden op de hoeveelheid verhard oppervlak in de geprojecteerde situatie.

Tabel 4.1 Overzicht te compenseren waterberging

	Fase 4	Optionele uitbreiding
Toename afvoerend oppervlak [ha]	1,96	0,53
Berging ter compensatie afvoerend oppervlak [m ³]	725	196
Berging in rioolstelsel [m ³]	- 88	- 18
Berging ter compensatie dempingen [m ³]	538	-
Totaal te realiseren berging [m³]	1.175	178

Voor fase 4 moet dus 1.175 m³ waterberging gecreëerd worden en voor de optionele uitbreiding 178 m³. Totaal is dat 1.353 m³.

De benodigde waterberging voor de eventuele uitbreiding van fase 1 en 2 wordt binnen deze nieuwe ontwikkeling gerealiseerd.

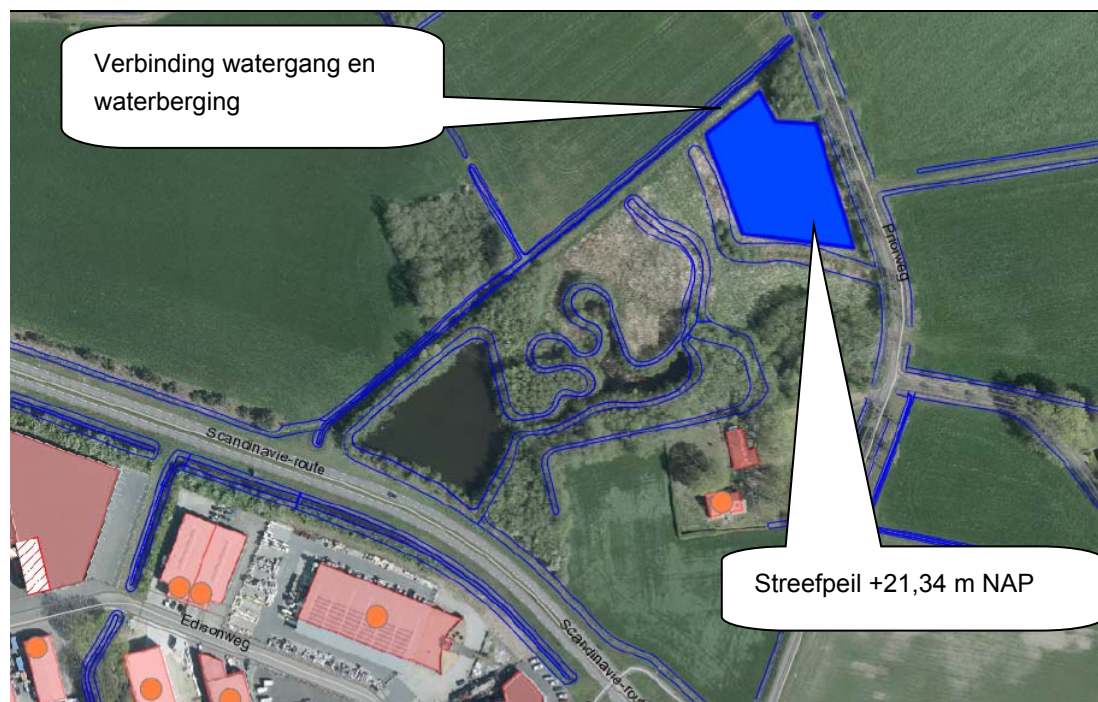
Realisatie berging

De compensatie van de te dempen watergangen en de toename van het verhard afvoerend oppervlak wordt gecompenseerd door een waterpartij te graven aan de noordzijde van de Scandinaviërout. De watergangen binnen het plangebied hoeven in principe niet verbreed te worden om waterberging te realiseren.

Bij het ontwerp van de waterberging mag van het waterschap uitgegaan worden van een peilstijging tot aan het maaiveld. Het laagste maaiveld bedraagt circa +22,3 m NAP en het streefpeil bedraagt 21,34 m NAP. De maximaal toegestane peilstijging bedraagt dus 0,96 m. In totaal moet voor de realisatie van fase 4 en de eventuele uitbreiding 1.353 m³ waterberging gecreëerd worden. Op basis van de maximale peilstijging dient het wateroppervlak van de nieuwe bergingsvijver minimaal 1.409 m² te bedragen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met taluds en ruimte voor beheer en onderhoud.

Door de gemeente is aangegeven dat voor het realiseren van de waterberging 2.900 m² beschikbaar is. Op onderstaande, door de gemeente aangeleverde figuur is de locatie van de geprojecteerde waterberging weergegeven.

De waterberging wordt middels een korte watergang verbonden met de watergang die ook het water van de Sombeek fase 4 gaat afvoeren. Bij een peilstijging in het watersysteem, bijvoorbeeld door het hoger zetten van de instelbare stuw (ST/320002/0.13) benedenstrooms ter plaatse van de aansluiting op het Omleidingskanaal, stijgt ook het peil in de geprojecteerde waterberging waardoor de afvoer naar het Omleidingskanaal niet vergroot wordt ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 4.6 Locatie geprojecteerde waterberging

Huisnummer 132

Met bovenstaande maatregelen wordt voldoende waterberging gecreëerd voor de ontwikkeling van fase 4, inclusief de optionele uitbreiding.

Bij realisatie van de waterberging binnen het plangebied is de drooglegging van de woning met huisnummer 132 aan de noordzijde van de Scandinavië-route, richting de rotonde een aandachtspunt. Dit heeft te maken met de stuwconstructie in de bermsloot aan de zuidzijde van de Scandinaviëroute.

De watergangen rond de woning met huisnummer 132 wateren via een duiker onder de Scandinavië-route af op de bermsloot aan de zuidzijde Scandinavië-route.

De watergangen aan de noordzijde van de Scandinavië-route watert af via een duiker met een b.o.b. op 22,5 m NAP. Dit is 0,6 m hoger dan het ontwateringspeil aan de zuidzijde van de Scandinavië-route. Wat hiervan de reden is, is niet bekend.

Het laagste maaiveld rond de woning ligt op circa 23,40 m NAP. Het laagste punt van de toegangsweg vanaf de openbare weg ligt op circa 23,6 m NAP.

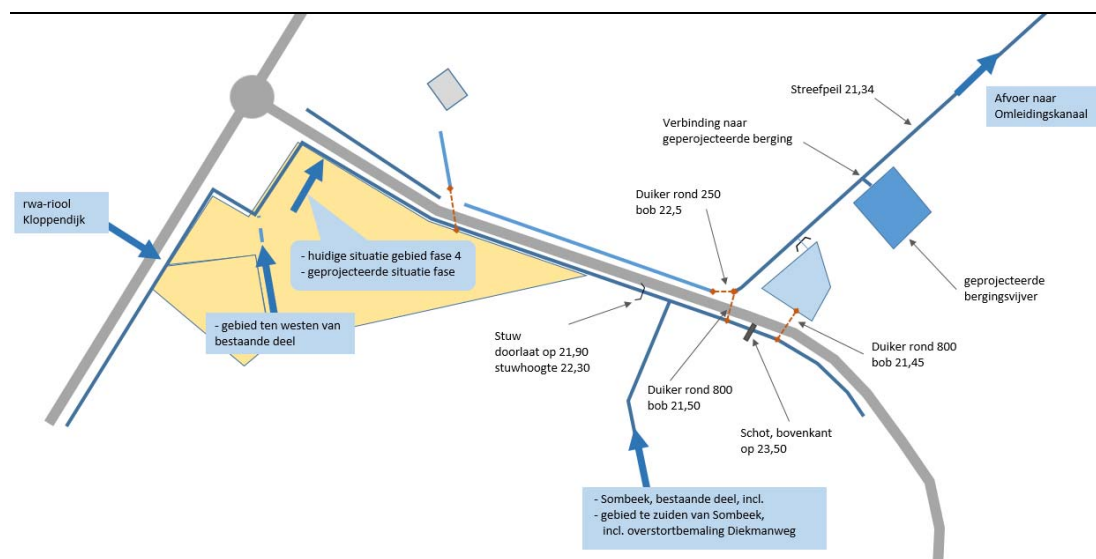
Omdat de waterberging buiten het plangebied van fase 4 wordt gerealiseerd en het water binnen het plangebied niet hoger wordt gestuwd dan in de huidige situatie, is de drooglegging van het perceel van huisnummer 132 geen aandachtspunt meer.

4.2.4 Afvoercapaciteit naar de waterberging

De toename van het verharde oppervlak en het dempen van watergangen wordt gecompenseerd door het creëren van waterberging in de vorm van oppervlaktewater. De berging wordt gemaakt buiten het plangebied, ten noorden van de Scandinaviërout. In deze paragraaf is het effect bepaald van de afvoer van het water naar de berging op de waterstanden in de watergangen. Hiervan is geen modelstudie uitgevoerd maar is op basis van grove getallen een inschatting gemaakt. In het gebied zijn de onderstaande waterstromen te onderscheiden:

- Sombeek, bestaande deel
- Gebied westzijde bestaande deel (wonen en grasland)
- R.w.a.-riool bedrijventerrein Kloppendijk
- Sombeek fase 4 (huidige en geprojecteerde situatie)
- Gebied ten zuiden van Sombeekweg
- Overstortbemaling Diekmanweg

In onderstaande figuur is de situatie weergegeven.



Figuur 4.7 Situatie waterhuishouding en waterstromen

In bijlage 3 is bovenstaand figuur vergroot weergegeven.

Om het effect van de afvoer van fase 4 inzichtelijk te maken is een inschatting gemaakt van de huidige situatie en één van de geprojecteerde situatie. Er moet niet alleen gekeken worden naar de absolute getallen, deze zijn een indicatie, maar voornamelijk naar de verhouding van de waterpeilen tussen de huidige en de geprojecteerde situatie.

Uitgangspunten

Er is uitgegaan van een stationaire situatie die ongeveer een uur duurt en waarbij de afvoer van verhard oppervlak 75 l/s/ha is en de overstortbemaling aan de Diekmanweg aan staat. Dit is grofweg vergelijkbaar met een bui die minder dan eens per 100 jaar voorkomt. De omvang van de waterstromen is weergegeven in onderstaande tabel. Hierbij is onder andere uitgegaan van een factor. Is de waarde van de factor groter dan 1 dan is het een veiligheidsfactor. Is de waarde kleiner dan 1, dan is uitgegaan van demping van het afvoerdebiet door bijvoorbeeld door berging in watergangen en waterpartijen.

	oppervlak [ha]	afvoer [l/s.ha]	(veiligheids-) factor [-]	Debiet [m³/s]	Debiet [m³/uur]
Aanvoer vanaf watergang zuidzijde Scandinaviërout					
westzijde fase 1 en 2	6.00	1.20	2.00	0.01	52
wa-riool Kloppendijk	0.20	75.00	0.75	0.01	41
Sombeek fase 4 huid	3.40	1.20	2.00	0.01	29
Sombeek fase 4 geproj	1.40	1.20	1.00	0.00	6
Sombeek fase 4 geproj	2.00	75.00	0.75	0.11	405
huidige situatie				0.03	122
geprojecteerde situatie				0.14	503
Aanvoer vanaf watergang zuidzijde					
Sombeek fase 1 en 2	8.00	75.00	0.50	0.30	1,080
ten zuiden van Sombeekweg	70.00	1.20	2.00	0.17	605
Overstortbemaling Diekmanweg	1,800.00	m³/uur	0.50	0.25	900
				0.72	2,585

huidige situatie

Totale afvoer onder scandinavieroute door:	2,707 m³/uur
	0.75 m³/s

geprojecteerde situatie

Totale afvoer onder scandinavieroute door:	3,088 m³/uur
	0.86 m³/s

verschil: 382 m³/uur

Het verschil tussen de huidige en de geprojecteerde situatie is 381 m³/uur. Dit komt overeen met een toename van 14 %.

Voor de bodembreedte van de watergangen ten zuiden van de Scandinaviërout is uitgegaan van 0,5 m en waterdieptes van 0,3 tot 0,5 m. Als de afmetingen van watergangen ander blijken heeft dit invloed op het berekende effect op de watergangen.

De bodem van de watergang langs de zuidzijde van de Scandinaviërout ligt in de huidige situatie deels boven streefpeil. In deze verkennende berekening is uitgegaan van een bodem breedte van 0,5 m een waterdiepte van 0,3 m in de afvoersituatie.

Voor de geprojecteerde situatie is ervan uitgegaan dat deze watergang opgewaardeerd wordt en een minimale bodembreedte heeft van 0,5 m en een waterdiepte van 0,5 m ten opzichte van het stuwpeil. Ook de b.o.b. van de duiker onder de Scandinaviërouteligt boven het streefpeil. In de berekening is hier rekening mee gehouden omdat de b.o.b. van de duiker niet wordt aangepast.

Resultaten berekening

De peilstijging is berekend ten opzichte van de locatie van de geprojecteerde waterberging. Gesteld is dat daar de peilstijging ten opzichte van de huidige situatie 0 is. In de onderstaande tabel zijn de berekende effecten van de extra afvoer op de toename op de waterpeilen is weergegeven in onderstaande tabel. De totale peilstijging in de huidige en geprojecteerde situatie is weergegeven in de kolom "dH cumm". Het verschil in peilstijging tussen de huidige en geprojecteerde situatie is weergegeven in de laatste kolom.

traject	Lengte	peilverschil over stuw	Huidige situatie			Geprojecteerde situatie			verschil waterpeil dH cumm.
			Debiet	dH	dH cumm.	Debiet	dH	dH cumm.	
	[m]	[m]	[m3/uur]	[m]	[m]	[m3/uur]	[m]	[m]	[m]
watergang nwa_Kloppendijk - overstort fase 4	120		92	0.03	0.18	92	0.03	0.49	0.31
watergang; loc. geproj. overstort fase 4 - stuw fase 4	250		122	0.10	0.15	503	0.13	0.46	0.31
Stuw fase 4, straal		0.96	122	0.05	0.05	503	0.14	0.33	0.28
watergang stuw-aansluiting watergang fase 1+2	25		122	-	0.91	503	0.02	1.15	0.24
watergang aansluiting fase 1+2 - duiker Scandinaviëroutel	125		2,707	0.16	0.91	3,088	0.19	1.13	0.22
duiker Scandinaviëroutel	25		2,707	0.47	0.75	3,088	0.57	0.94	0.19
watergang duiker Scandinaviëroutel - Geproj. Waterberging	250		2,707	0.28	0.28	3,088	0.37	0.37	0.09
Verbinding naar geprojecteerde waterberging					-			-	-

Ter plaatse van de bovenstroomse zijde van de duiker onder de Scandinaviëroutel wordt een toename van de peilstijging berekend van circa 0,2 m tijdens de bui. En ter plaatse van de geprojecteerde overstort van het rioolstelsel van fase 4 een toename van de peilstijging berekend van circa 0,3 m. Na de bui stopt de toevoer van water zal het waterpeil in de watergangen geleidelijk dalen.

Ter plaatse van de stuw nabij fase 4 is in zowel de huidige als de geprojecteerde situatie, de peilstijging als gevolg van de opstuwning in de watergangen kleiner dan het verschil tussen stuw en streefpeil boven- (22,3 m NAP) en benedenstrooms (21,34 m NAP) van de stuw. Als gevolg hiervan is in zowel de huidige als in de geprojecteerde situatie, de peilstijging bovenstrooms van de stuw kleiner als benedenstrooms van de stuw.

Op basis van bovenstaande rekenresultaten wordt geconcludeerd dat het effect van de extra afvoer van de geprojecteerde vierde fase van bedrijventerrein Sombeek op de waterstanden beperkt is. Te meer omdat uit is gegaan van een situatie die grofweg één keer in de 100 jaar voorkomt.

4.3 Riolering

Het afvalwater wordt gescheiden afgevoerd van het regenwater middels een verbeterd gescheiden rioolstelsel.

4.3.1 Verhard afvoerende oppervlakken

Op basis van de stedenbouwkundige ondergrond en kengetallen wordt het verhard afvoerend oppervlak bepaald. In onderstaande tabel is de verdeling van het plangebied naar type oppervlak weergegeven. De oppervlakken binnen fase 4 zijn bepaald op basis van de stedenbouwkundige ondergrond. De oppervlakken binnen de optionele uitbreiding en de eventuele uitbreiding van fase 1 en 2 op basis van kentallen.

Tabel 4.2 Verhard afvoerend oppervlak

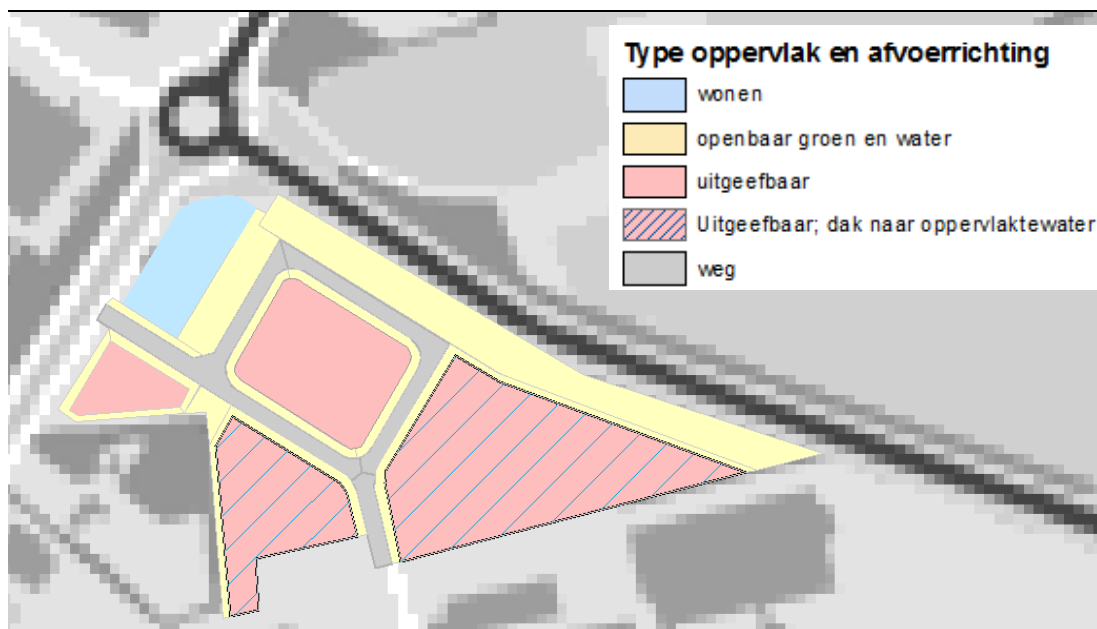
Type oppervlak	Fase 4 [ha]	Optie uitbreiding [ha]	Uitbreiding fase 1 en 2 [ha]
Wegen openbaar	0,38	0,11	0,37
Groen en water openbaar	1,10	0,20	0,68
Perceelverharding	0,75	0,19	0,63
Daken	0,83	0,21	0,70
Onverhard	0,28	0,07	0,23
Totaal	3,34	0,78	2,61
Totaal verhard	1,96	0,51	2,38

4.3.2 Regenwater

Voor het afvoerend oppervlak is gekeken naar de functie uit het (concept) bestemmingsplan en de mogelijkheden van afvoeren. Op bedrijventerreinen is het bovengronds afvoeren van regenwater lastig als gevolg van de hoeveelheden water (grote oppervlakken), de transportafstanden en de vlakheid van de wegen in verband met trillingen door verkeer en transport van vorkheftrucks en dergelijke. Daarom is uitgegaan van de aanleg van een verbeterd gescheiden rioolstelsel waarvan de overstort rechtstreeks loost op oppervlaktewater. Lozing via een wadi is lastig omdat het regenwater niet bovengronds afgevoerd kan worden en hiervoor in het plan onvoldoende ruimte is.

Zoals aangegeven wordt waar mogelijk schoon regenwater afkomstig van dakoppervlakken rechtstreeks afgevoerd naar het oppervlaktewater. Overige oppervlakken lozen op het verbeterd gescheiden rioolstelsel.

Op figuur 4.8 is de afvoerrichting van de verharde oppervlakken aangegeven.



Figuur 4.8 Afvoerrichtingen verharde oppervlakken

Op bovenstaande figuur staan de deelgebieden weergegeven waarvan het regenwater dat op de daken valt rechtstreeks afvoert naar het oppervlaktewater. Aan de noordwestzijde van het kleine perceel loopt een watergang. Het dakwater van het perceel aan de oostzijde kan via uitleggers door de groenstrook langs de Scandinaviëroutte afvoeren naar de bermstoot van de Scandinaviëroutte.

In tabel 4.3 is de omvang van de oppervlakken aangegeven die afwateren op het verbeterd gescheiden stelsel en rechtstreeks op oppervlaktewater.

Tabel 4.3 Verhard afvoerend oppervlak

Type oppervlak	Fase 4 [ha]	Optie uitbreiding fase 4 [ha]
Rechtstreeks op oppervlaktewater		
Daken	0,58	-
Op het verbeterd gescheiden stelsel		
Wegen openbaar	0,38	0,11
Perceelverharding	0,74	0,19
Daken	0,25	0,21
Totaal op verbeterd gescheiden stelsel	1,37	0,51

4.3.3 Afvoer en gemaalcapaciteit

Het afvalwater wordt middels een vrijvervalriool naar een rioolgemaal aan de westkant van fase 4 getransporteerd. Vanaf dit rioolgemaal wordt het afvalwater in de afvoerende persleiding langs de Sombeekweg geïnjecteerd. Op basis van afstand en omvang van de beoogde uitbreiding van fase 1 en 2 is ervan uitgegaan dat het afvalwater van de uitbreiding wordt afgevoerd via een apart rioolgemaal.

De capaciteit van het rioolgemaal van fase 4, totaal 7,71 m³/uur inclusief optionele uitbreiding, is opgebouwd uit de droogweerafvoer en de pompovercapaciteit. De benodigde capaciteit per fase is weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Onderbouwing pompcapaciteit

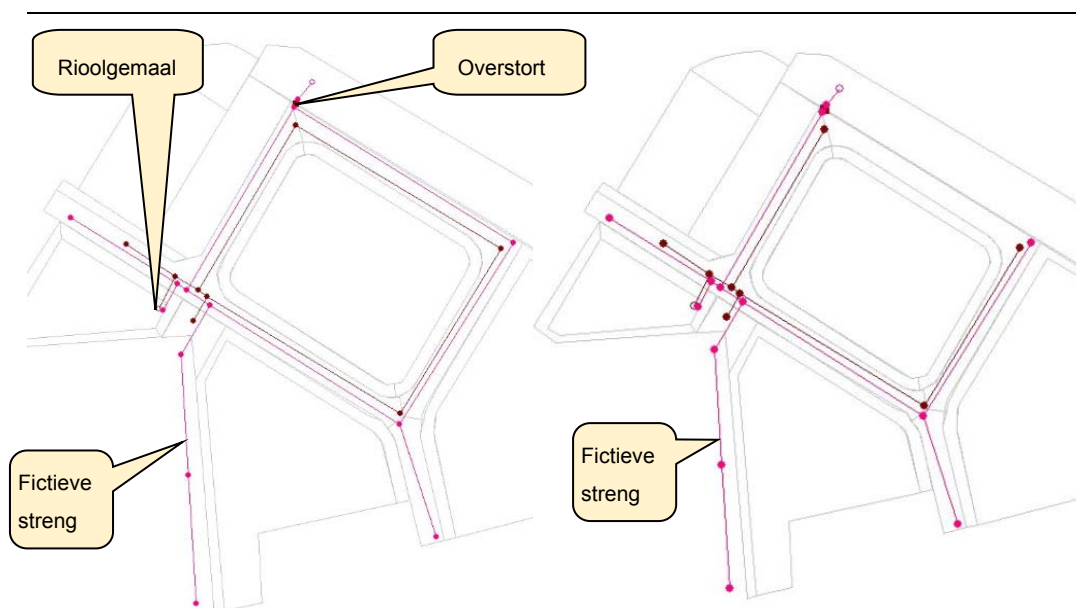
Onderdeel	Fase 4 [m ³ /uur]	Optionele uitbreiding [m ³ /uur]	Totaal [m ³ /uur]
droogweerafvoer	1,67	0,40	2,07
p.o.c. (0,3 mm/uur)	4,11	1,53	5,64
totaal	5,78	1,93	7,71

4.3.4 Rioolontwerp

Uitgaande van het gegeven geprojecteerde maaiveldniveau van +23,60 m NAP is de gronddekking op de rioolstrengen onvoldoende om het nieuwe stelsel onder vrijval aan te sluiten op het bestaande stelsel.

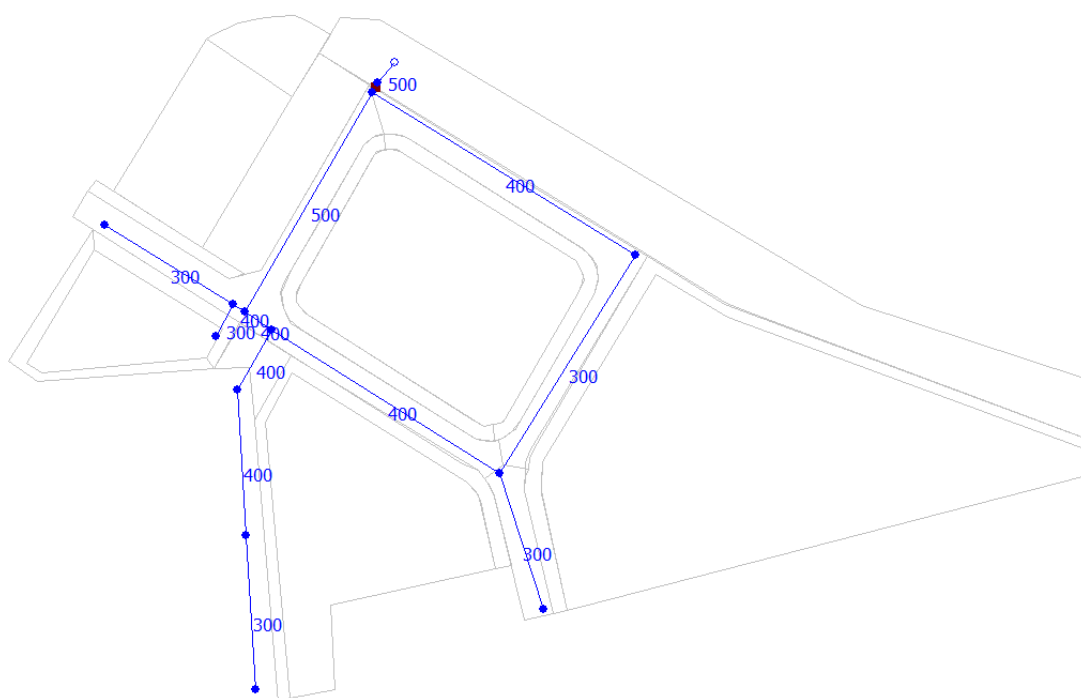
Het rioolgemaal is zoveel mogelijk centraal in het plangebied geprojecteerd. Daarnaast is er op gelet dat de plaatsing van het rioolgemaal zo min mogelijk ten koste gaat van uitgeefbare grond. De overstort van het r.w.a.-riool bevindt zich aan de noordzijde en loost op de bermsloot van de Scandinaviërout.

Van het riool zijn twee ontwerpen gemaakt. Variant 1 betreft fase 4 met de weg aan de noordzijde, inclusief de optionele uitbreiding. Variant 2 betreft fase 4 zonder de weg aan de noordzijde, inclusief de optionele uitbreiding. De structuur van het verbeterd gescheiden rioelstelsel van beide ontwerpen is weergegeven op figuur 4.8. Opgemerkt wordt dat de ligging van de rioolstreng van de optionele uitbreiding fictief is.



Figuur 4.9 Structuur rioelstelsel variant 1 en 2, beide inclusief uitbreiding

Omdat minimaal 4 mm berging in het r.w.a.-riool gecreëerd moet worden zijn grotere diameters nodig dan op basis van de hydraulische afvoercapaciteit nodig is. De benodigde diameters van het r.w.a.-riool, maximaal rond 500 mm, zijn weergegeven op figuur 4.9. Alle strengen van het d.w.a.-riool hebben een diameter van 250 mm.



Figuur 4.10 Diameters r.w.a.-riool variant 2

Overstort en berging

De overstort van het r.w.a.-stelsel lost op de bermsloot van de Scandinaviërout. De hoogte van de overstortdrempel bedraagt 22,8 m NAP en de drempelbreedte 1,5 m.

De onderdrempel berging van variant 2, inclusief uitbreiding (rond 400 mm) bedraagt 65 m³.

Dit komt op basis van 1,37 ha verhard oppervlak (fase 4 + uitbreiding) overeen met 4,7 mm.

In variant 1 is een extra streng aanwezig dus ook variant 1 heeft voldoende berging.

Hydraulische afvoercapaciteit

De hydraulische afvoercapaciteit van het r.w.a.-riool is gecontroleerd met het niet-stationaire rekenprogramma Infoworks. De hydraulische afvoercapaciteit is gecontroleerd met bui 8 uit de Leidraad riolering. Deze neerslaggebeurtenis heeft een theoretische herhalingstijd van één keer per twee jaar.

Variant 1 inclusief uitbreiding

In de geprojecteerde situatie wordt geen water-op-straat berekend. De kleinste waking, zijnde 0,43 m, is berekend ter plaatse van put nummer R3101. Deze put bevindt zich aan de zuidzijde van de optionele uitbreiding.

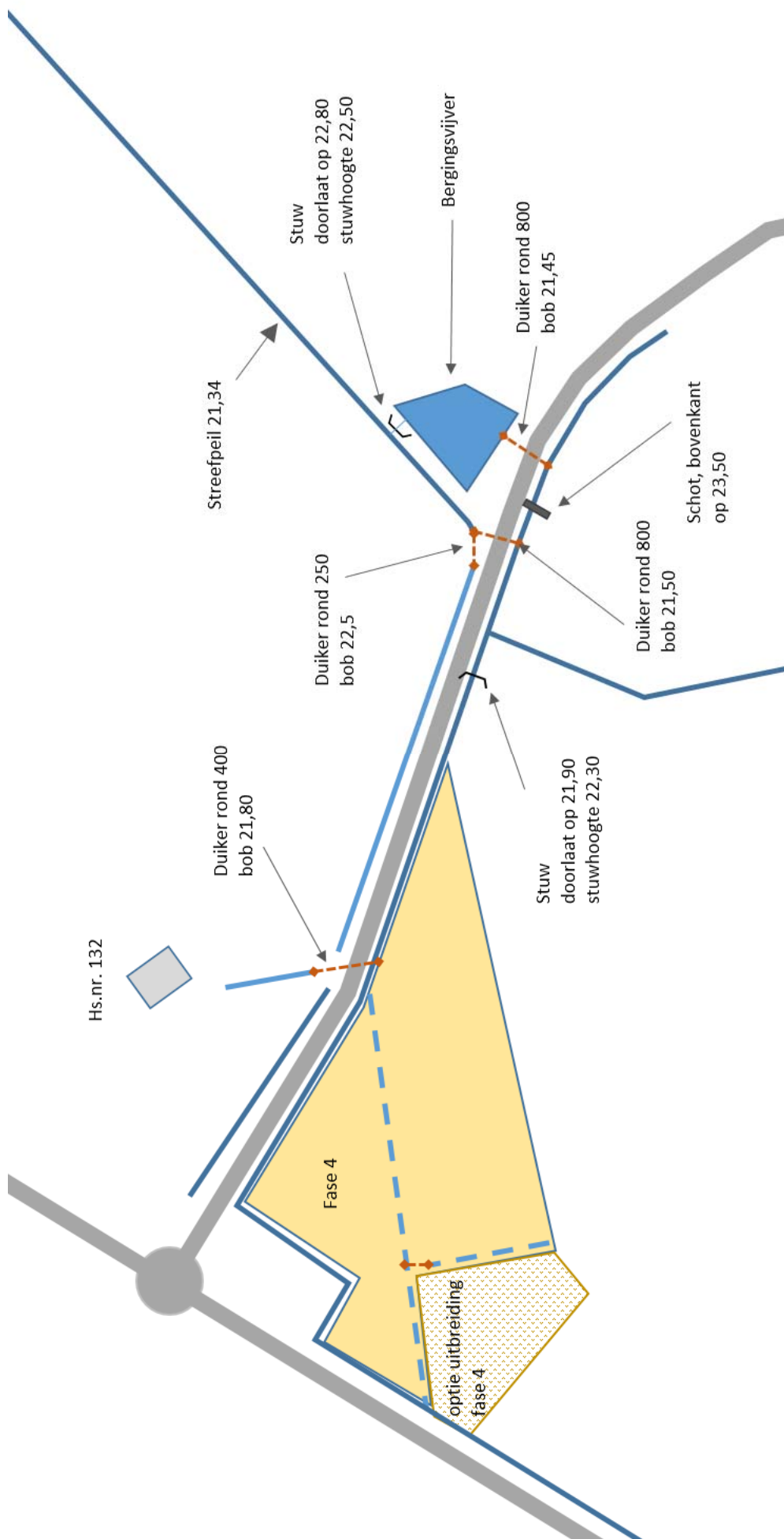
Variant 2 inclusief uitbreiding

In de geprojecteerde situatie wordt geen water-op-straat berekend. De kleinste waking, zijnde 0,32 m, is berekend ter plaatse van put nummer R3002. Deze put is de meest oostelijke langs de Scandinaviërout.

Bijlage

1

Schematische weergave afvoersituatie Sombeek huidige situatie



Bijlage

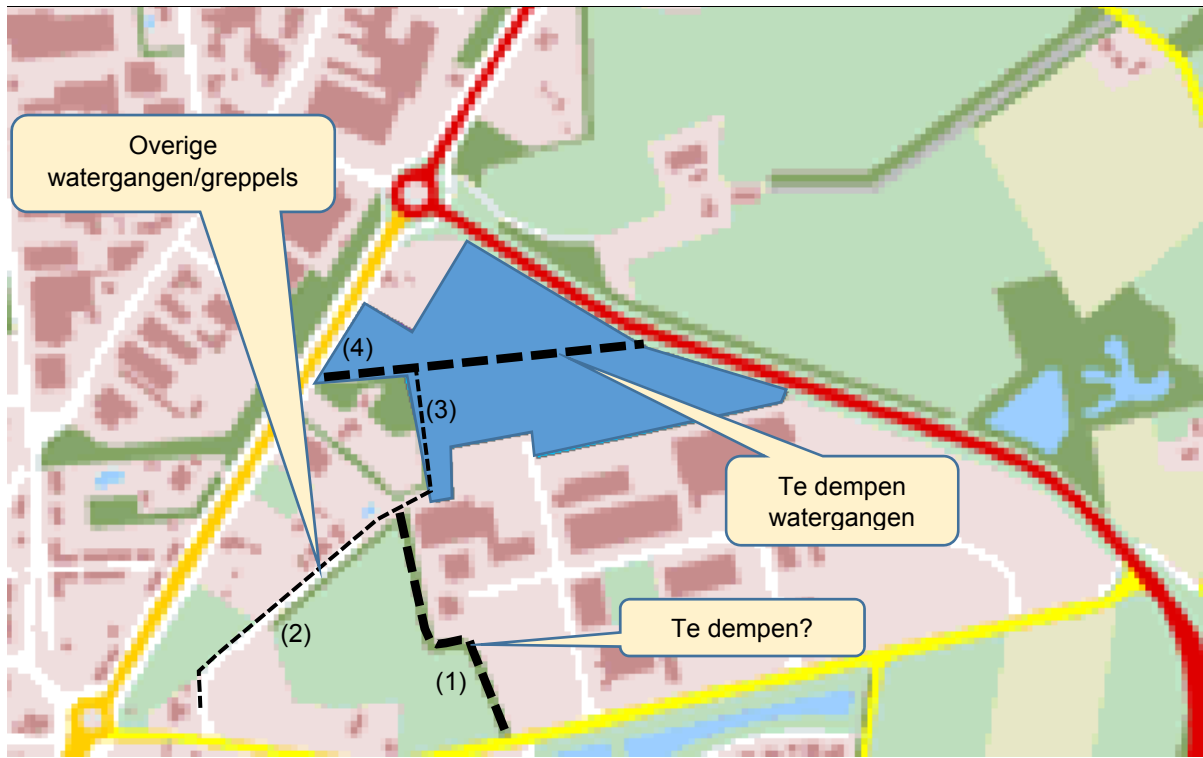
2

Resultaten inventarisatie waterhuishouding

Inventarisatie te dempen watergangen rond bedrijventerrein Sombeek

Sombeek IV;

De gemeente heeft aangegeven de watergang (4) lopend van oost naar west binnen Sombeek fase 4 en de watergang (1) tussen ten noorden van de Sombeekweg en ten westen van de bedrijven aan de Marconiweg te willen dempen. Beide watergangen zijn aangegeven op onderstaande figuur.



Figuur 1 Locaties te dempen watergangen

Afvoersituatie

Om te beoordelen of de watergangen gedempt kunnen worden is een veldinventarisatie uitgevoerd. Tijdens de veldinventarisatie op 17-2-2016 stonden de te dempen watergangen vol met water en zijn waarschijnlijk een groot deel van het jaar watervoerend. Ook de watergang (3) ten westen van het zuidelijke deel van fase 4 stond vol met water. De overige zijn greppels die alleen in natte perioden water afvoeren.

Tijdens de inventarisatie was niet te zien of en zo ja hoe de watergangen en greppels ten zuiden van de watergang (4) binnen fase 4, lopend van oost naar west, van het bedrijventerrein afvoeren vanuit watergang (3) naar watergang (4). Het water in watergang (3) stond tot boven het maaiveld. Het waterpeil was circa 0,5 m hoger dan het peil in watergang (4). Volgens de legger van het waterschap heeft watergang (4) een streefpeil van +21,34 m NAP. Echter de duiker onder de Scandinaviërouten heeft een bob van +22,3 m NAP dus het waterpeil was waarschijnlijk aanzienlijk hoger. Mogelijk vormt een duiker een verbinding tussen watergang (3) en (4) en is deze verstopt. Op watergang (1) lozen 3 á 4 regenwateruitlaten vanaf het oostelijk gelegen bedrijfsperceel.

Onderstaand zijn foto's van de watergangen en greppels weergegeven.



Te dempen watergang (1) ten westen van de Marconiweg



Greppel ten westen van het zuidelijke deel van fase 4 (2)



Watergang ten westen van het zuidelijke deel van fase 4 (3)



Overloop over maaiveld van watergang (3) naar (4)



Watergang lopend van oost naar west binnen Sombeek fase 4 (4)

Watergang (4) is opgenomen in legger van waterschap Vechtstromen. Op de legger van het waterschap zijn de watergangen vanaf de zuidelijke helft van fase 4 van het bedrijventerrein niet opgenomen. Zie onderstaande figuur. Deze watergangen zijn dus van de gemeente of particulieren.



Figuur 2 Watergangen op legger waterschap Vechtstromen

Advies dempen watergangen

Als watergangen of greppels gedempt worden kan dit effect hebben op de grondwaterstanden in de omgeving. Veelal treedt er vernatting op. Dat is ook in de omgeving van bedrijventerrein Sombeek te verwachten.

Een ander aandachtspunt is dat te dempen watergangen gecompenseerd moeten worden door het creëren van waterberging. In het plan van Sombeek fase 4 is rekening gehouden met de combinatie voor het dempen van watergang (4). Als watergang (1) gedempt wordt moet daarvoor extra berging gecreëerd worden binnen fase 4. Aandachtspunt is dat dit mogelijk ten koste gaat van uitgeefbare grond.

Watergang ten westen van de Marconiweg (1)

Watergang (1) ligt tussen een akkerperceel en het bedrijventerrein. De huidige drooglegging van het akkerperceel varieert van circa 1 m tot circa 1,5 m. De drooglegging van het bedrijfsp perceel ten oosten van de watergang wordt geschat op 1 m.

Als de watergang gedempt wordt zal de grondwaterstand stijgen. Het gevolg is dat in de omgeving vernatting optreedt. Hierdoor kan de opbrengst van het akkerland afnemen en kan bij vorst/opdooi schade ontstaan een verhardingen. De mate waarin dit optreedt onder ander afhankelijk van de grondwaterstanden in de huidige situatie. Om een inschatting te kunnen maken van de effecten van het dempen van watergang (1) zijn grondwaterstandsmetingen nodig. In de database van TNO-NITG is geen peilbuis opgenomen die in de directe omgeving van bedrijventerrein Sombeek staat. Mogelijk heeft de gemeente een peilbuis in de omgeving staan.

Op basis van de nu beschikbare informatie kan de watergang niet gedempt worden zonder maatregelen te nemen. Deze maatregelen bestaan uit het leggen van een IT-riool ter plaatse van de te dempen

watergang. Hierdoor wordt de drainerende functie gehandhaafd en de bestaande regenwaterafvoeren kunnen op het IT-riool aangesloten worden. Het IT-riool loost op de watergang/greppel (2).

Watergang lopend van oost naar west binnen fase 4 van Sombeek

Deze watergang kan gedempt worden. Als maatregel tegen vernatting kan drainage aangebracht worden. Ook moet de afvoer van de watergangen en greppels ten zuiden van watergang (4) versteld worden. Dit kan door een duiker aan te brengen vanaf watergang (3) tot aan de watergang langs de Nordhornsestraat. Of als dat niet mogelijk is naar de Scandinaviërouten aan de oostkant, maar die afstand is aanzienlijk groter. De waterberging die verloren gaat door het dempen van de watergang moet gecompenseerd worden. De meest logische locatie lijkt hiervoor binnen Sombeek fase 4.

Bijlage

3

Situatie waterhuishouding en waterstromen

