



Waterhuishoudingsplan Vinkenhoef

Waterhuishoudingsplan

Gemeente Amersfoort

24 april 2020

Project Waterhuishoudingsplan Vinkenhoef
Opdrachtgever Gemeente Amersfoort

Document Waterhuishoudingsplan
Status Definitief
Datum 24 april 2020
Referentie 116470/20-006.533

Projectcode 116470
Projectleider ir. P.H. Roeleveld
Projectdirecteur ir. H.J. Mondeel

Auteur(s) ir. P.H. Roeleveld
Gecontroleerd door ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door ir. P.H. Roeleveld

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Hoogoorddreef 15
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
+31 (0)20 312 55 55
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Leeswijzer	5
2	HUIDIGE SITUATIE	6
2.1	Inrichtingsplan	6
2.2	Locatie	7
2.3	Maaiveldhoogte	7
2.4	Bodemopbouw	8
2.5	Grondwaterstanden	8
2.6	Oppervlaktewater	11
2.7	Gasleiding	12
3	EISEN	14
3.1	Algemeen	14
3.2	Waterschap Vallei en Veluwe	14
3.3	Gemeente Amersfoort	16
3.4	Gasunie	16
4	BESTAAND WATERSYSTEEM DE WIEKEN-VINKENHOEF	17
4.1	Algemeen	17
4.2	De Wieken	17
4.3	Woon-werkzone Bloeidaal	18
4.4	Horstplantsoen/Horstmoeras	19
4.5	Toetsing watersysteem	19
5	ONTWERP RIOLERING	23
5.1	Algemeen	23
5.2	Uitgangspunten	23

5.3	Ontwerp vuilwaterstelsel	25
5.4	Ontwerp hemelwaterstelsel	25
5.5	Kruisende leidingen	26
5.6	Toetsing vuilwaterstelsel	28
5.7	Toetsing hemelwaterstelsel	28
6	ONTWERP WATERHUISHOUDING	30
6.1	Algemeen	30
6.2	Waterpeil en aanleghoogte	31
6.3	Effect op grondwaterstand	31
6.4	Watersysteem	33
6.5	Dimensies kunstwerken	34
6.6	Profielen waterlopen	36
6.7	Vijverpartijen	37
6.8	Kruisingen gasleiding	38
6.9	Toetsing watersysteem en -berging	38
6.10	Waterkwaliteit	41
6.11	Droogte	42
6.12	Beheer en onderhoud	42
7	WATERHUISHOUDING TEN NOORDEN VAN ENERGIEWEG EN AFWATERING ENERGIEWEG	43
7.1	Algemeen	43
7.2	Overzicht waterhuishouding ten noorden van Energieweg	43
7.3	Afwatering Energieweg	44
8	LITERATUURLIJST	45
	Laatste pagina	45
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Overzichtstekening De Wieken	1
II	Overzichtstekening Vinkenhoef	1
III	Overzichtstekening bestaande waterhuishouding Vinkenhoef	1
IV	Overzichtstekening rioleringsplan Vinkenhoef	1

1

INLEIDING

1.1 Algemeen

De gemeente Amersfoort bereidt de ontwikkeling van het gebied Vinkenhoef tot bedrijventerrein voor. Vinkenhoef is de noordelijke uitbreiding van het grotere plan De Wieken-Vinkenhoef. Het zuidelijk deel (De Wieken) is ondertussen grotendeels gerealiseerd. Het bestaande waterhuishoudingsplan voor Vinkenhoef is door het aangepaste verkavelingsplan achterhaald. Dit waterhuishoudingsplan is van 18 mei 2018 en heeft als referentie AMF210-1/18-007.753. Daarnaast heeft de gemeente de volgende aandachtspunten benoemd:

- in het plan is onvoldoende rekening gehouden met de beperkingen van de aanwezige hogedrukgasleiding;
- in het plan ontbreekt de onderbouwing van de totale waterbergingsopgave en de wijze waarop deze opgave gerealiseerd wordt;
- in het plan ontbreekt een toelichting op de gehanteerde randvoorwaarden;
- in het plan dient meer duiding van de uitkomsten opgenomen te worden;
- door het geplande gebruik (afvalinzameling) is er een risico voor de waterkwaliteit;
- de afvoer van de DWA is kritisch.

Het doel is een compleet en goedgekeurd waterhuishoudingsplan inclusief een rioolontwerp. Op basis van het plan dient de grondexploitatie van het plan opgesteld kunnen worden. Tevens dient het plan als basis voor het bestek en de uitvoering van de waterhuishoudkundige werkzaamheden en als input voor het op te stellen bestemmingsplan.

1.2 Leeswijzer

Het rapport heeft de volgende opbouw:

- hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de huidige situatie;
- in hoofdstuk 3 zijn de eisen van de gemeente Amersfoort, het waterschap Vallei en Veluwe en de Gasunie beschreven;
- hoofdstuk 4 geeft een beschrijving van het reeds gerealiseerde watersysteem voor De Wieken Vinkenhoef;
- in hoofdstuk 5 is het ontwerp voor de waterhuishouding beschreven;
- in hoofdstuk 6 wordt de waterhuishouding van het gebied ten noorden van de Energieweg beschouwd;
- in hoofdstuk 7 is het ontwerp voor de riolering beschreven.

2

HUIDIGE SITUATIE

2.1 Inrichtingsplan

Afbeelding 2.1 toont het inrichtingsplan voor Vinkenhoef. Langs de randen van het bedrijventerrein zijn waterpartijen en droogvallende watergangen gepland.

Afbeelding 2.1 Overzicht inrichtingsplan Vinkenhoef



Tabel 2.1 geeft de oppervlaktes. Het inrichtingsplan heeft een totaal oppervlak van 11,48 ha. Het uitgangspunt is dat de percelen zullen voor 90 % verhard zullen worden. In totaal wordt 8,94 ha verharding aangelegd.

Tabel 2.1 Oppervlaktes Vinkenhoef

Omschrijving	Oppervlak (ha)	Verharding (ha)
percelen	9,01	8,11

Omschrijving	Oppervlak (ha)	Verharding (ha)
wegen en fietspaden	0,83	0,83
groen	0,91	0
waterpartijen en zaksloten (inclusief taluds)	0,73	0
totaal	11,48	8,94

2.2 Locatie

Afbeelding 2.2 geeft de locatie van het bedrijventerrein Vinkenhoef weer. Vinkenhoef wordt globaal begrensd door de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn, de Energieweg en de Oude Lageweg.

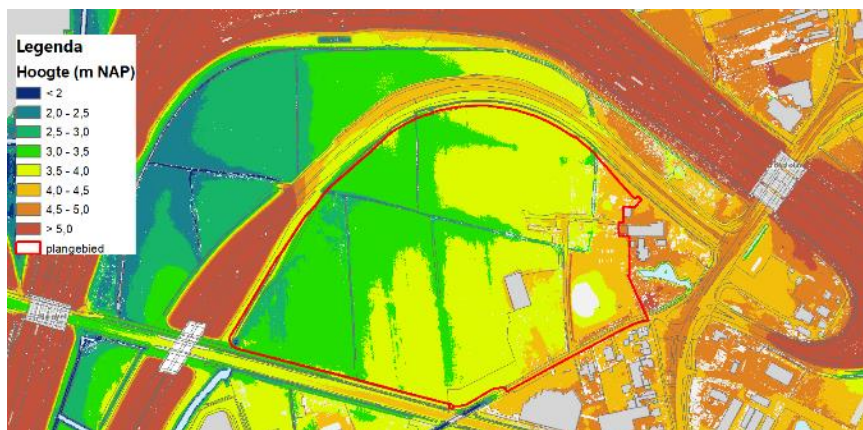
Afbeelding 2.2 Locatie bedrijventerrein Vinkenhoef



2.3 Maaiveldhoogte

Afbeelding 2.3 laat de hoogte van het maaiveld in het plangebied zien. De hoogte varieert van NAP +2,6 m in het westen tot +4,5 m in het oosten. De minimale hoogte van de Energieweg langs Vinkenhoef ligt op NAP +3,52 m. Dit is ter plaatse van de afslag naar Vinkenhoef.

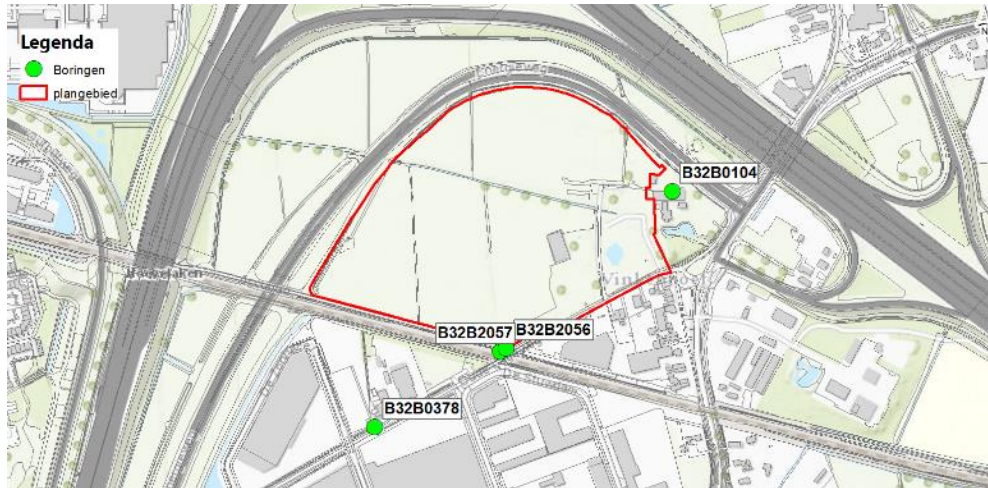
Afbeelding 2.3 Maaiveldhoogte in m ten opzichte van NAP (www.ahn.nl)



2.4 Bodemopbouw

Afbeelding 2.4 toont de beschikbare boringen vanuit het Dinoloket ter plaatse van het plangebied. De boringen variëren van 6 tot 28 m in einddiepte.

Afbeelding 2.4 Locatie boringen (bron: Dinoloket)



In het plangebied bestaat de bodem aan maaiveld uit fijn zand. Het zand reikt tot 8 m onder maaiveld. Hieronder liggen twee lagen van veen en klei met een dikte van respectievelijk 4 en 8 m. Onder de kleilaag ligt een zandpakket. Uit REGIS II v2.2 (beschikbaar via het Dinoloket) volgt dat het zandpakket reikt tot circa NAP -60 m. In tabel 2.2 is de bodemopbouw weergegeven.

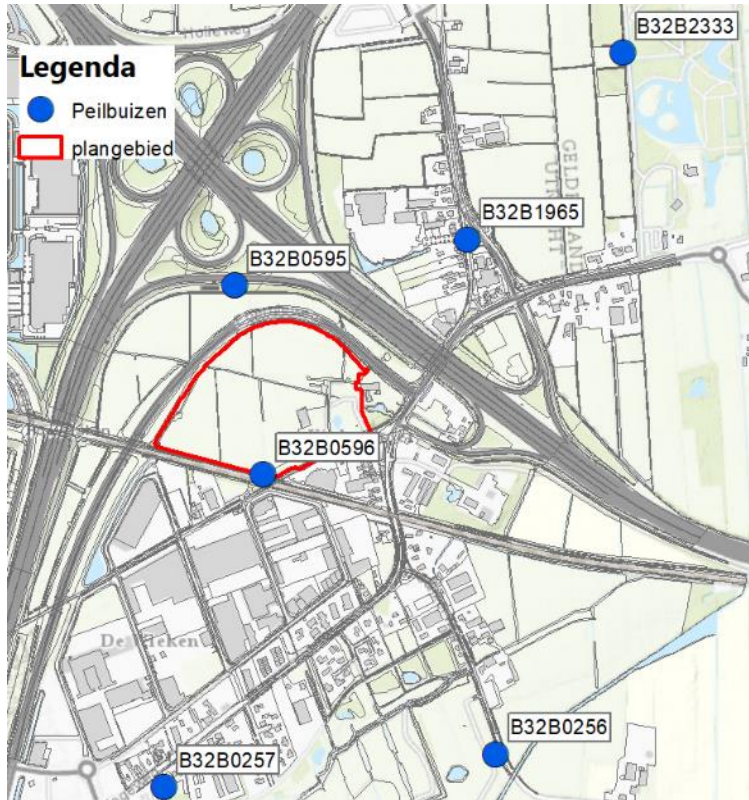
Tabel 2.2 Bodemopbouw

Geologische formatie	Lithologie	Diepte (m minus maaiveld)
Formatie van Boxtel	fijn zand, zwak grindig en zwak lemig	0 tot 8
Formatie van Woudenberg	veen	8 tot 12
Eem Formatie	veen en klei	12 tot 20
Eem Formatie	fijn tot grof zand	20 tot 30
Formatie van Drenthe	grof zand	30 tot 40
Formatie van Sterksel	grof zand	40 tot 60

2.5 Grondwaterstanden

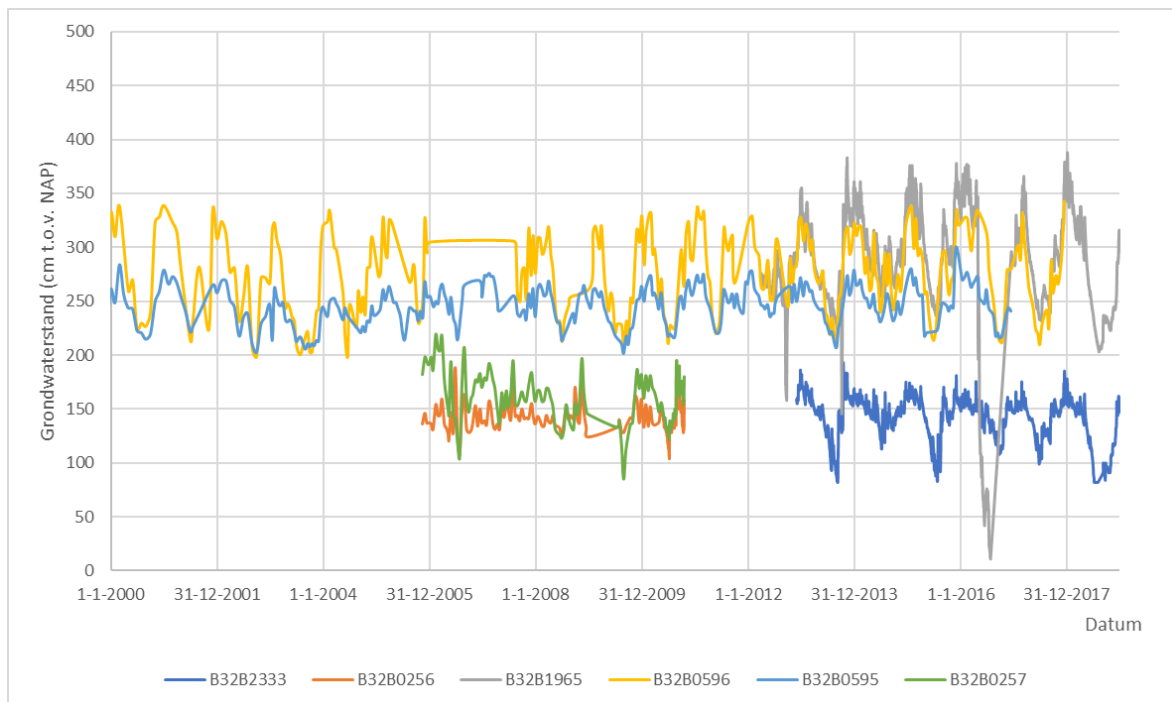
Afbeelding 2.5 toont de locatie van de peilbuizen uit het Dinoloket in de omgeving van het plangebied. Bij het plangebied staan de peilbuizen B32B0595 en B32B0596.

Afbeelding 2.5 Locatie peilbuizen



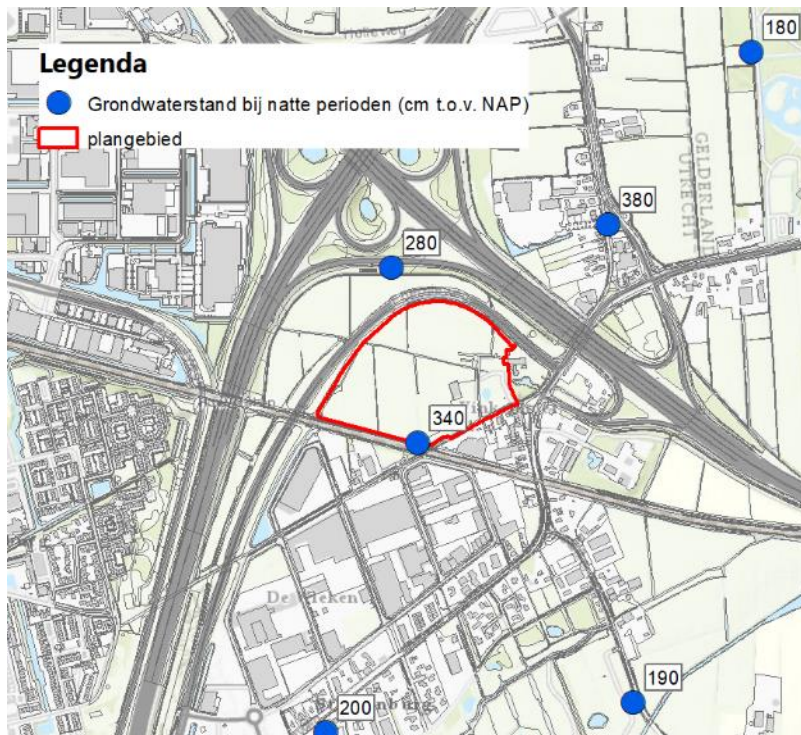
Het verloop van de freatische grondwaterstanden is weergegeven in afbeelding 2.6. Voor peilbuis B32B0595 fluctueert de grondwaterstand tussen NAP +2,1 m en NAP +2,8 m. Voor peilbuis B32B0596 varieert de grondwaterstand tussen NAP +2,1 m en NAP +3,4 m.

Afbeelding 2.6 Waargenomen grondwaterstanden nabij plangebied

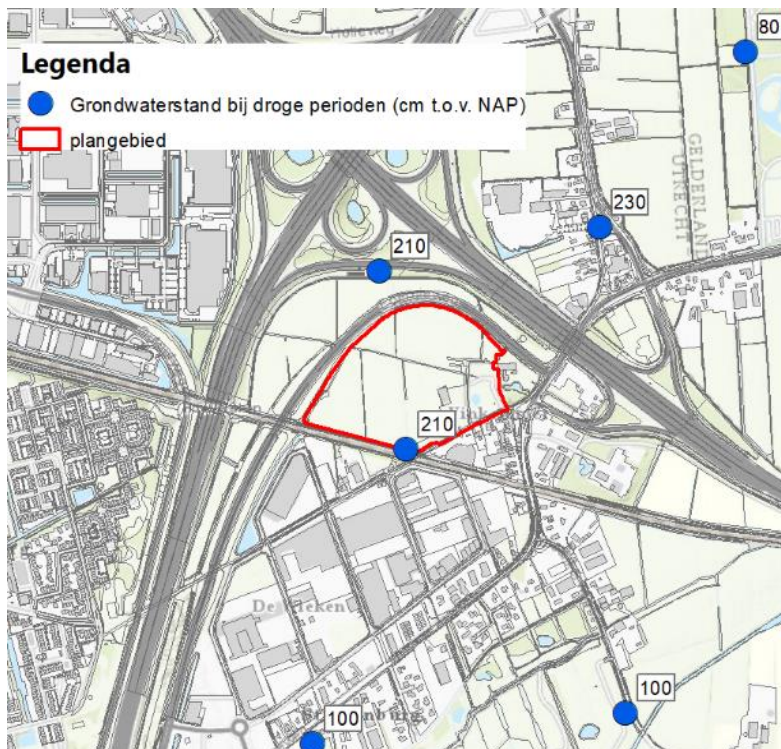


Afbeelding 2.7 en 2.8 tonen de grondwaterstanden voor respectievelijk natte en droge periodes in de omgeving.

Afbeelding 2.7 Grondwaterstanden bij natte perioden



Afbeelding 2.8 Grondwaterstanden bij droge perioden



Voor peilbuizen B32B0595 en B32B0596 kan op basis van de meetreeks de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) afgeleid worden. Tabel 2.3 geeft de resultaten weer.

Tabel 2.3 GHG en GLG voor peilbuizen bij plangebied

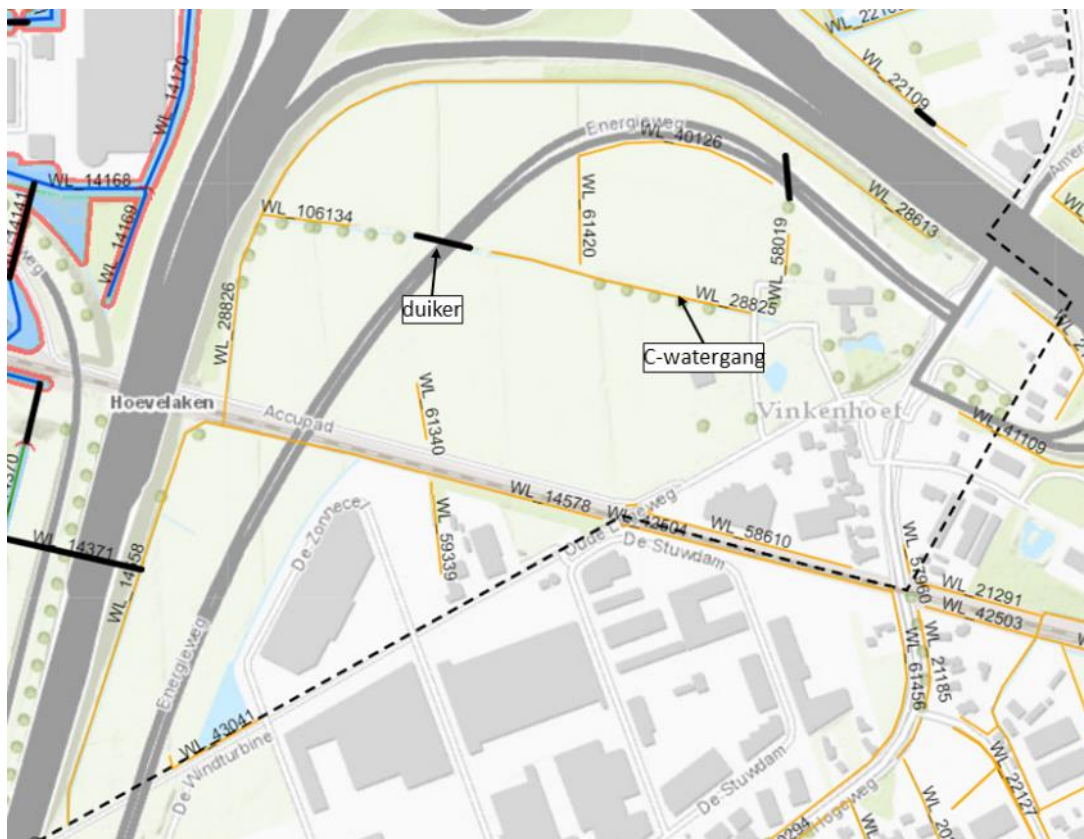
Peilbuis	GLG (m t.o.v. NAP)	GHG (m t.o.v. NAP)
B32B0595	+2,25	+3,27
B32B0596	+2,22	+2,72

2.6 Oppervlaktewater

Afbeelding 2.9 geeft de legger voor het plangebied. In het plangebied liggen C-watgangen. De C-watgangen stromen via duikers af op de watergangen ten noorden en westen van de Energieweg. Dit gebied voert via duikers onder de spoorlijn en de A28 af op watergangen in de wijk Rustenburg. De wijk watert uiteindelijk af op het Valleikanaal.

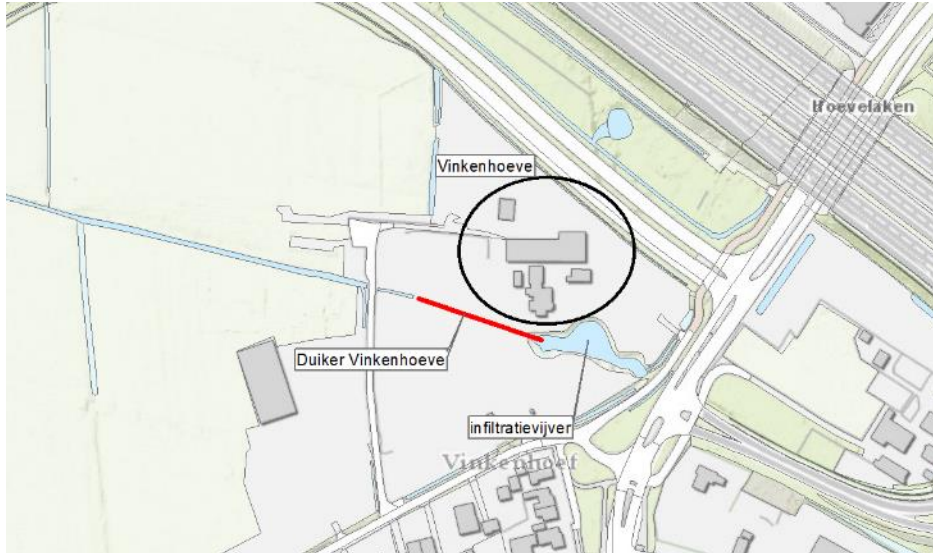
Het stroomgebied is hellend en het plangebied ligt bovenstrooms. Er is geen mogelijkheid voor het plangebied om water in te laten. Het water wordt daarom zoveel als mogelijk vastgehouden. Doordat de watergangen vrij afwaterend zijn, worden de waterstanden niet actief gehandhaafd. Er zijn geen stuwen in het gebied.

Afbeelding 2.9 Overzicht legger van waterschap Vallei en Veluwe voor plangebied



In de legger ontbreekt de aansluitende duiker van de Vinkenhoeve. Afbeelding 2.10 geeft de Vinkenhoeve en de duiker weer. De Vinkenhoeve ligt ten oosten van Vinkenhoef. De duiker (Ø 250 mm) verbindt een infiltratievijver met de watergangen op Vinkenhoef. Het maaiveld ter plaatse van Vinkenhoeve ligt op circa NAP +4,5 m. Hoe het watersysteem van Vinkenhoeve functioneert is niet bekend. Naar verwachting is de duiker een nooduitlaat. De nooduitlaat dient in stand gehouden te worden.

Afbeelding 2.10 Afwatering Vinkenhoeve

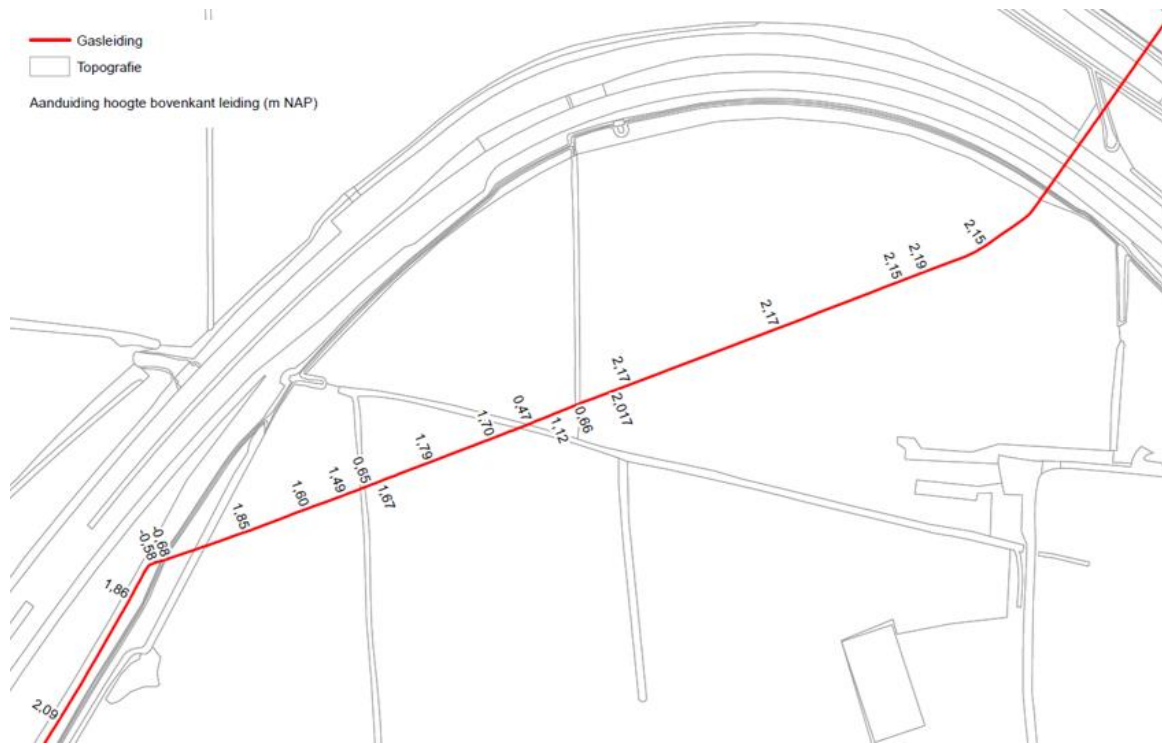


Door de aanleg van het bedrijventerrein De Wieken is het afwateringssysteem ten zuiden van de spoorlijn gewijzigd ten opzichte van de legger. In hoofdstuk 3 is het afwateringssysteem van De Wieken uitgebreid beschouwd.

2.7 Gasleiding

Binnen het plangebied ligt een hoofdgasleiding met een diameter van 900 mm. Afbeelding 2.11 geeft het tracé weer. In het plangebied ligt de bovenkant van de leiding tussen NAP +1,7 m à NAP +2,2 m. Ter plaatse van kruisingen met de bestaande watergangen ligt de bovenkant van de leiding op NAP +0,47 m of NAP +0,66 m. Bij de planontwikkeling dient rekening te worden gehouden met deze hoofdgasleiding.

Afbeelding 2.11 Tracé en hoogteligging gasleiding



3

EISEN

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan de waterhuishouding en de riolering van Vinkenhoef aan moet voldoen. De eisen worden gesteld vanuit het waterschap Vallei en Veluwe, de gemeente Amersfoort en de Gasunie.

3.2 Waterschap Vallei en Veluwe

De taak van het waterschap is om te zorgen voor een veilig en gezond watersysteem. De doelstellingen die het waterschap bij de uitvoering van zijn taak in acht moet nemen zijn:

- voorkomen van overstroming, wateroverlast en waterschaarste;
- beschermen en verbeteren van de waterkwaliteit en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Om deze doelen te kunnen realiseren beschikt het waterschap over de Keur, beleidsregels en algemene regels. Voor oppervlaktewaterlichamen geldt vanuit beleidsregel 4.3 'Algemene toetsingscriteria' de volgende eisen:

- bergingscapaciteit, in de nieuwe situatie moet verloren bergingscapaciteit in polder- en stedelijke gebieden geheel worden gecompenseerd. Dit kan door het graven van een nieuw oppervlaktewaterlichaam of door het verbreden van een bestaand oppervlaktewaterlichaam. Bij het bepalen van de bergingscapaciteit houdt het waterschap rekening met de uitgangspunten dat:
 - 1 de omgeving qua afvoer niet zwaarder mag worden belast dan voorheen en
 - 2 het watersysteem in het plangebied moet voldoen aan de normen voor wateroverlast zoals die zijn vastgelegd in de provinciale Waterverordening waterschap Vallei en Veluwe en het waterbeheerplan (in bebouwd gebied is de norm $T=100$ waarbij de kans op het buiten zijn oever treden van watergangen kleiner is dan $1/100$ per jaar). Voor het aantonen of aan deze criteria voldaan wordt, moet gebruik worden gemaakt van de meest recente KNMI-scenario's voor neerslag. In de $T=100$ -bui valt in 24 uur een neerslaghoeveelheid van 87 mm (zie tabel 2.1);

Tabel 3.1 T=100 bui

Tijd (uur)	Cumulatieve neerslag (mm)
4	61
8	68
12	75
24	87

- grondwatersituatie, de gewenste grondwatersituatie met het oog op een optimaal gebruik door de verschillende daar aan verbonden belangen dient beschermd te worden. Het is onwenselijk dat peilen zodanig wijzigen dat natuur verdroogd raakt, funderingen van woningen worden aangetast of natschade ontstaat;
- onderhoud, het onderhoud van oppervlaktewaterlichamen categorie A dient onbelemmerd uitgevoerd kunnen worden. Hiervoor worden de volgende eisen toegepast:
 - onderhoud vanaf de oevers:
 - de waterdiepte dient minimaal 1 m te zijn en het vlakke deel van de bodem 2 m breed;
 - bij watergangbreedte tot 6 meter (gerekend van insteek tot insteek) dient de watergang tenminste aan 1 zijde te zijn voorzien van een obstakelvrije vlakke stroom van minimaal 5 m breed. Daarbij dient er ruimte te zijn om uitkomende specie en maaisel te ontvangen en te verwijderen, die bij onderhoud van dat oppervlaktewaterlichaam wordt verwijderd. Hierbij wordt rekening gehouden met de hoogte van onderhoudsmaterieel van 4 m;
 - bij watergangbreedtes van meer dan 6 m (gerekend van insteek tot insteek) dient de watergang aan 2 zijden voorzien te zijn van een obstakelvrije vlakke strook van minimaal 5 m breedte. Hierbij wordt rekening gehouden met de hoogte van onderhoudsmaterieel van 4 m;
 - de natuurvriendelijke oever langs een oppervlaktewaterlichaam categorie A dient bereikbaar te zijn voor onderhoudsmateriaal. Langs een natuurvriendelijke oever dient daarom ten behoeve van doelmatig onderhoud een obstakelvrije zone van minimaal 5 m aanwezig te zijn;
 - varend onderhoud:
 - de waterdiepte dient minimaal 1,25 m te zijn en het vlakke deel van de bodem minimaal 2 m;
 - de te onderhouden watergang dient minimaal 50 m lang te zijn;
 - er dient voldoende doorvaarhoogte te zijn van minimaal 1,25 m ten opzichte van normaal of zomer-/maximumpeil.

Vanuit de beleidsregel 4.5.6 'Dam met duiker in oppervlaktewaterlichaam' zijn de volgende ontwerpcriteria van toepassing:

- indien door de aanleg van de dam met duiker hogere stroomsnelheden worden veroorzaakt dan 0,7 m/s in de duiker, moeten in- en uitstroomvoorzieningen worden aangelegd;
- de dam met duiker mag een maximale opstuwing van 5 mm veroorzaken bij de maatgevende afvoer van 1,5 l/s per ha;
- de duiker dient in principe een vrije doorstroomhoogte te hebben van minimaal 0,2 m boven het hoogst vastgestelde peil;
- duikers met een bocht of een knik dienen ter hoogte van de bocht of knik een inspectieput te hebben;
- de minimale doorsnede van een duiker is 400 mm voor B- en C-watergangen.

Vanuit de beleidsregel 4.5.12 'Water brengen in een oppervlaktewaterlichaam vanaf nieuw verhard oppervlak' gelden de volgende eisen:

- bij nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak op oppervlaktewater geldt dat de hoeveelheid te lozen water geen nadelig effect mag hebben op het ontvangende watersysteem;
- hieraan wordt voldaan wanneer:
 - er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied (te weten 3 l/s per ha) geloosd wordt, of;
 - er een berging van 60 mm per m² verhard oppervlak gerealiseerd wordt, of;
 - het nadelige effect op het watersysteem wordt gecompenseerd;
- de berging kan onder andere worden gerealiseerd door middel van:
 - een statische berging met een capaciteit van 600 m³ per hectare;
 - een dynamische berging waarbij rekening gehouden wordt met infiltratie;
 - de compensatie kan worden gerealiseerd door het benutten of creëren van overcapaciteit in het ontvangende watersysteem, onder andere door de inzet van stuwconstructies.

3.3 Gemeente Amersfoort

De eisen vanuit de gemeente Amersfoort volgen uit haar Gemeentelijk Rioleringsplan 2012-2021 en uit het waterhuishoudingsplan voor De Wieken.

Voor de ontwatering zijn de volgende eisen gesteld:

- voor wegen is de ontwateringsdiepte 80 cm beneden maaiveld. Deze eis is ook voor De Wieken gehanteerd;
- voor bebouwing zonder kruipruimte is de ontwateringsdiepte 50 cm beneden vloerpeil. Doordat het vloerpeil 15 cm boven straatpeil is, is de ontwateringsdiepte 35 cm beneden maaiveld;
- voor parkeerplaatsen, tuinen en plantsoenen is de ontwateringsdiepte 50 cm beneden maaiveld.

De eisen voor riolering op Vinkenhoef zijn door de gemeente aangeleverd. De volgende eisen zijn geformuleerd:

- er wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Alleen afvalwater dat qua samenstelling overeenkomt met huishoudelijk afvalwater wordt via de riolering afgevoerd naar de RWZI;
- potentieel verontreinigd hemelwater van de percelen dient via een zuiverende voorziening (zoals een olie-benzineafscheider) te worden geloosd op het hemelwaterriool;
- de minimale dekking is 1,35 m. Bij voorkeur is de dekking 1,60 m;
- de minimale leidingdiameter bedraagt 300 mm;
- de maximale putafstand is 100 m. Bij voorkeur is de putafstand maximaal 80 m;
- de minimale afstand bij kruisende leidingen bedraagt 20 cm;
- het stelsel dient voldoende capaciteit te hebben om standaard neerslaggebeurtenis 08 + 10 % te kunnen verwerken;

Tot slot dient op de percelen 20 mm hemelwater geborgen en geïnfiltreerd te worden.

3.4 Gasunie

De eisen die de Gasunie stelt aan de werkzaamheden ter plaatse van haar gasleidingen zijn opgenomen in de Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten (bron VELIN, 2019). Hieruit komen de volgende eisen uit naar voren:

- kabels en leidingen moeten worden aangelegd buiten de belemmeringsstrook. De belemmeringsstrook is 5 m breed; De belemmeringsstrook bevindt zich aan weerszijden van de leiding, gemeten vanuit het hart van de leiding;
- kruisingen dienen haaks te geschieden op een onderlinge afstand van minimaal 0,5 m;
- bij aanleg van sloten, waterlopen en overige waterpartijen moet een dekking van minimaal 1 m tussen de bodem en bovenkant leidingen worden aangehouden;
- bij zwarte transporten over de leidingen moet voorafgaande aan de activiteiten overlegd worden met de netbeheerder.

4

BESTAAND WATERSYSTEEM DE WIEKEN-VINKENHOEF

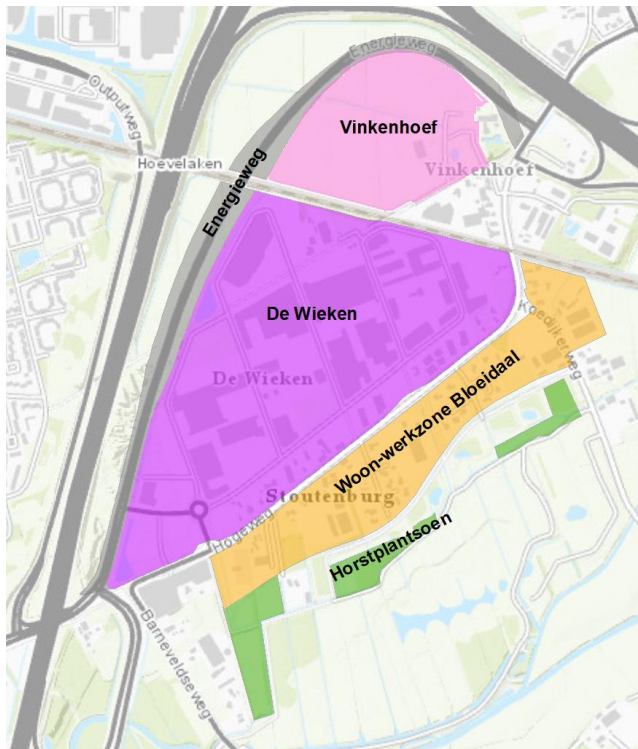
4.1 Algemeen

Afbeelding 4.1 geeft de bestaande gebieden van het bedrijventerrein weer. Het bestaande terrein is onderverdeeld in:

- bedrijventerrein De Wieken;
- woon-werkzone Bloeidaal;
- Horstplantsoen/ Horstmoeras;
- Energieweg.

In dit hoofdstuk is het watersysteem voor alle gebieden beschouwd.

Afbeelding 4.1 Overzicht gebieden De Wieken-Vinkenhoef

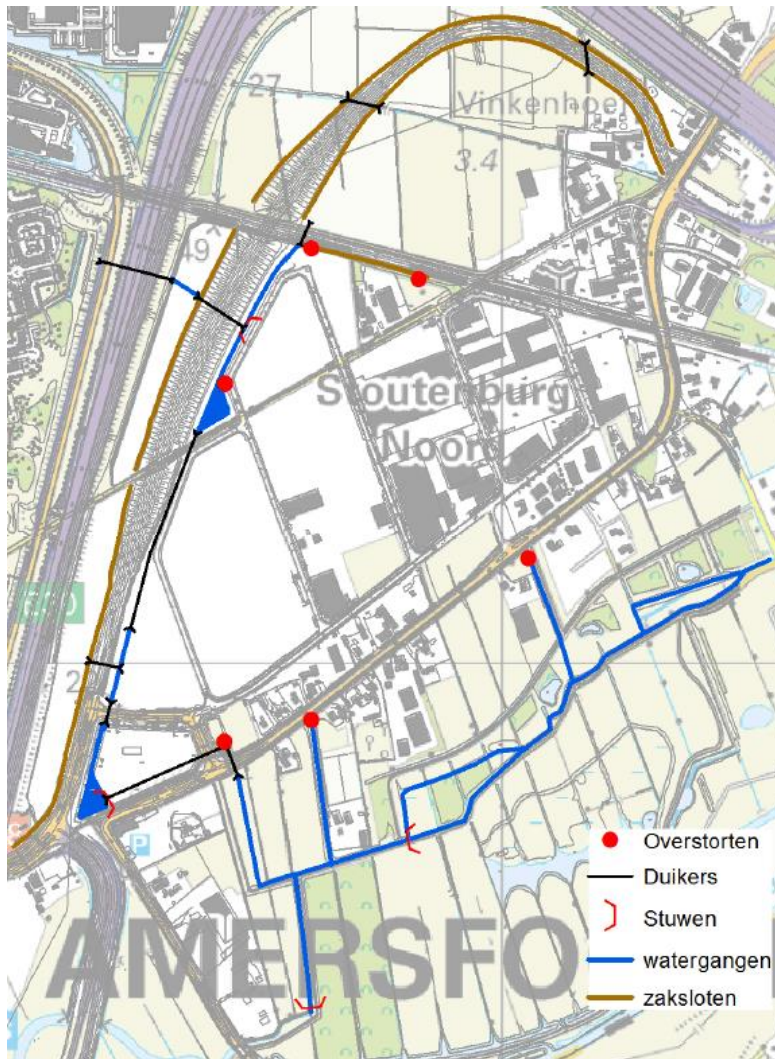


4.2 De Wieken

Ten zuiden van de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn ligt het bedrijventerrein De Wieken. Het watersysteem van Vinkenhoef zal aansluiten op het watersysteem van De Wieken. Afbeelding 4.2 geeft het watersysteem voor De Wieken weer. Het watersysteem van De Wieken kenmerkt zich door 2 vijverpartijen die met

watgangen en duikers met elkaar verbonden zijn. Het watersysteem voert af naar het Horstplantsoen in het zuiden en naar de wijk Rustenburg in het westen. De afvoeren naar beide gebieden zijn beide gelimiteerd op de normafvoer. Over de stuw naar het Horstplantsoen is de normafvoer 100 l/s en over de stuw naar de wijk Rustenburg is de normafvoer 46 l/s. In bijlage I is het watersysteem van De Wieken in de detail opgenomen. Op De Wieken is een gescheiden rioolstelsel aangelegd. Het ingezamelde hemelwater wordt via een lamellenfilter afgevoerd naar het oppervlaktewater. Voor de beheersing van de grondwaterstand is drainage aangelegd. Uitstroompunten zijn bij meerdere overstorten geplaatst.

Afbeelding 4.2 Overzicht watersysteem De Wieken



Voor de percelen van De Wieken is bij het ontwerp van de waterhuishouding als uitgangspunt aangehouden dat op eigen terrein 20 mm berging wordt gerealiseerd. Bij de uitvoering is hier echter maar deels op gehandhaafd. In het waterhuishoudingsplan voor De Wieken is de berging geïnventariseerd. Uiteindelijk is 5,45 mm berging op de percelen gerealiseerd.

4.3 Woon-werkzone Bloeidaal

Tussen het De Wieken en het Horstplantsoen ligt de woon-werkzone Bloeidaal. Het watersysteem van de woon-werkzone watert direct af op het Horstplantsoen. De zone heeft een oppervlak van 14 ha. Het verhard

oppervlak bedraagt 11,38 ha. Afbeelding 4.3 geeft het watersysteem weer voor de woon-werkzone. Op de bedrijfspertelen van de woon-werkzone is geen berging op eigen terrein gerealiseerd.

Afbeelding 4.3 Overzicht watersysteem woon-werkzone Bloeidaal



4.4 Horstplantsoen/Horstmoeras

Het Horstplantsoen/Horstmoeras is het waterbergingsgebied voor De Wieken, Vinkenhoef, Energieweg en de woon-werkzone Bloeidaal. Afbeelding 4.2 geeft in het zuiden de watergangen en stuwen van het Horstplantsoen/ Horstmoeras weer. In het oosten van het Horstplantsoen wordt een waterstand van NAP +1,8 m gehandhaafd en in het westen van NAP +1,2 m. De afvoer van beide stuwen zijn begrensd op de normafvoer.

Het Horstplantsoen dient als berging voor De Wieken Vinkenhoef en heeft een oppervlak van 25 ha. De effectieve waterberging bedraagt 4,6 ha. Hiervan ligt 3,15 ha in het oostelijk deel en 1,45 ha in het westelijk deel. De berging in het oostelijk deel ligt op een hoogte van NAP +1,35 m. Rondom het oostelijk plantsoen ligt een dijk met een minimale hoogte van NAP +2,2 m. Voor het westelijk deel ligt de berging op NAP +1,85 m. Rondom het westelijk plantsoen ligt een dijk met een minimale hoogte van NAP +2,4 m.

4.5 Toetsing watersysteem

De bestaande inrichting en het watersysteem is getoetst aan de hand van de ontwerpbui met een herhalingstijd van 100 jaar. In deze bui valt 87 mm in 24 uur. Voor de toetsing is gebruik gemaakt van een hydraulisch rekenmodel. Voor het opstellen en doorrekenen van het rekenmodel is gebruik gemaakt van Sobek versie 2.15. Het rekenmodel is opgebouwd voor het opstellen van het waterhuishoudingsplan voor De Wieken. Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

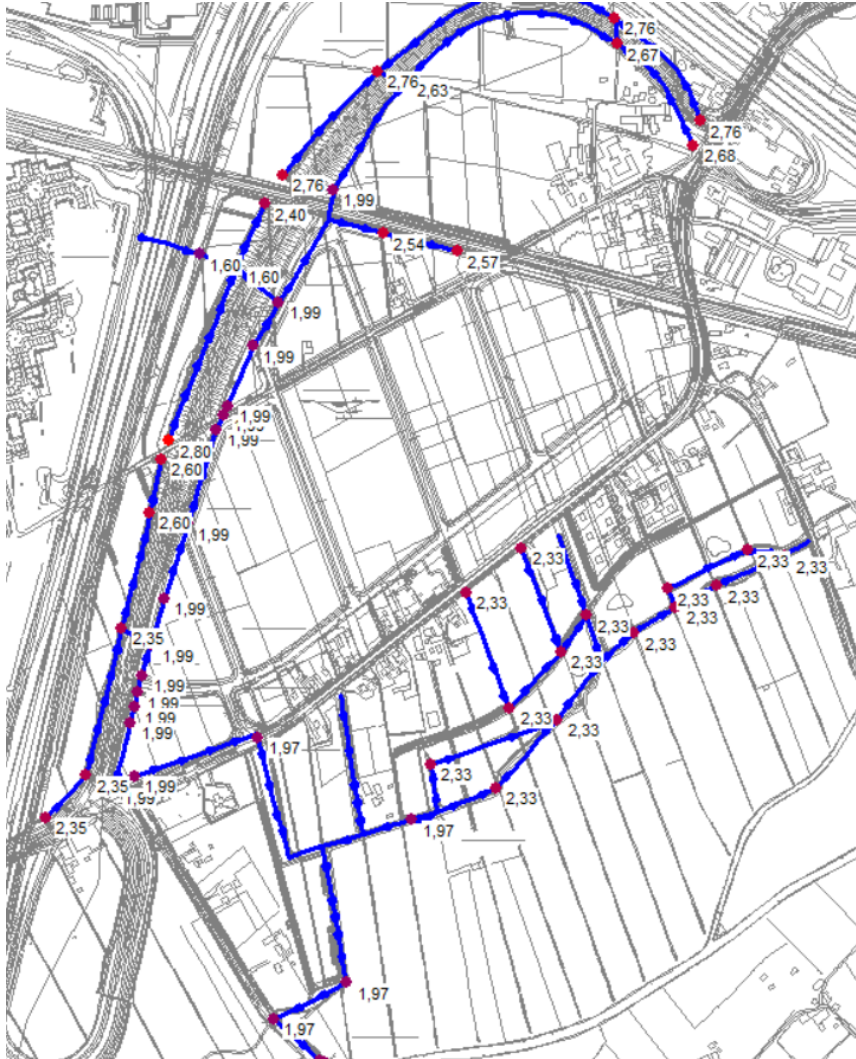
- het verhard oppervlak op het bedrijventerrein bedraagt 90 % van het perceeloppervlak;
- de riolering is geschematiseerd als berging en een pompoevercapaciteit. De berging van het gescheiden stelsel bedraagt 3,33 mm, de pompoevercapaciteit 0,3 mm/h. Het gemaal voert af naar het oostelijk deel van het Horstplantsoen;

- de berging op straat is 1 mm en de berging op daken is 2 mm;
- het verhard oppervlak van de Energieweg (2,8 ha) stroomt via een lange zandige berm af op de aanliggende watergang en zaksloten. Een deel van het afstromend wegwater zal in de lange zandige berm infiltreren. Alleen bij extreme neerslag zal het afstromend wegwater in de aanliggende (droogvallende) watergangen stromen. Bij de hydraulische berekeningen is ervan uitgegaan dat 10 mm neerslag in de lange zandige berm infiltreert. Bij grotere neerslaghoeveelheden zal het restant in de aanliggende (droogvallende) watergangen stromen;
- Vinkenhoef is in de berekeningen meegenomen als onverhard oppervlak;
- de afvoer naar Rustenburg is begrensd op 46 l/s en de afvoer naar het Horstmoeras op 100 l/s;
- de afvoer van de drainage (van het onverhard oppervlak), bedraagt 5 mm/dag oftewel 0,6 l/s/ha.

Afbeelding 4.4 geeft het rekenresultaat weer:

- bij de zaksloten langs de Energieweg treden waterstanden van NAP +2,76 m op aan de noordkant. Aan de zuidkant treden waterstanden van NAP +2,63 m op. Het maaiveld ligt minimaal op NAP +3 m. Er treedt daarom geen inundatie op bij deze bui;
- op De Wieken is de maximale waterstand voor de watergangen en de vijverpartijen NAP +1,99 m. Bij de zaksloten is de maximale waterstand NAP +2,80 m. Het maaiveld ligt hoger dan deze maximale waterstanden. Er treedt daarom geen inundatie op;
- in het oostelijk deel van het Horstplantsoen treedt een maximale waterstand op van NAP +2,33 m. De omringende dijk heeft een minimale hoogte van NAP +2,4 m. Het bergingsgebied heeft daarmee nog capaciteit over;
- in het westelijk deel van het Horstplantsoen is de maximale waterstand NAP +1,99 m. De omringende dijk heeft een minimale hoogte van NAP +2,2 m. Het bergingsgebied heeft daarmee nog capaciteit over;
- bij de woon-werkzone Bloeidaal is de maximale waterstand NAP +2,33 m. Dit is lager dan het maaiveld. Er treedt geen inundatie vanuit het oppervlaktewater op.

Afbeelding 4.4 Overzicht maximale waterstand bij T=100-bui



Het waterschap eist bij het uitbreiden van het verhard oppervlak een bergingscapaciteit van 60 mm per hectare. Ten tijde van de ontwikkelingen van De Wieken stelde het waterschap deze eis niet. Om na te gaan of in het ontwerp voldoende berging is gerealiseerd, is deze toetsing alsnog uitgevoerd. In tabel 4.1 is de benodigde berging voor het bestaande systeem bepaald. De benodigde berging is 30.324 m³.

Tabel 4.1 Benodigde berging voor bestaand systeem

Gebied	Verhard oppervlak (ha)	Benodigde berging (m ³)
De Wieken	34,56	20.736
Energieweg en Hogeweg	4,6	2.760
woon-werkzone Bloeidaal	11,38	6.828
totaal	50,54	30.324

Tabel 4.2 geeft de gerealiseerde berging weer. Voor de peilstijging is uitgegaan van de berekende waterstanden (zie afbeelding 4.4). Bij de woon-werkzone is aangenomen dat op de bedrijfspercelen geen berging op eigen terrein is gerealiseerd. Uit de tabel volgt een gerealiseerde berging van 30.803 m³. Dit is

meer dan de benodigde berging. Daarnaast is de berekende peilstijging kleiner dan de drooglegging. Er is dus meer berging beschikbaar in het watersysteem dan benut wordt.

Tabel 4.2 Gerealiseerde berging voor bestaand systeem

Gebied	Bepaling berging	Berging (m ³)
percelen De Wieken	34,56 ha x 5,45 mm	1.884
percelen woon-werkzone Bloeidaal	-	0
rioolstelsel De Wieken	34,56 ha x 3,33 mm	1.151
watersysteem De Wieken	6.120 m ² x 0,4 m	2.448
zaksloten De Wieken	1.615 m ² x 0,2 m	323
zaksloten Vinkenhoef	1.990 m ² x 0,3 m	597
oostelijk deel Horstplantsoen	3,15 ha x (2,33 m-1,85 m)	15.120
westelijk deel Horstplantsoen	1,45 ha x (1,99 m-1,35 m)	9.280
totaal		30.803

5

ONTWERP RIOLERING

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is het ontwerp van de riolering voor Vinkenhoef beschreven. De gemeente heeft aangegeven dat er een gescheiden stelsel aangelegd dient te worden. De droogweerafvoer kan aangesloten worden op de bestaande persleiding die door het gebied heen loopt. In bijlage IV is een overzichtstekening van het stelsel opgenomen. Afbeelding 5.1 toont het inrichtingsplan voor Vinkenhoef.

Afbeelding 5.1 Inrichtingsplan Vinkenhoef



5.2 Uitgangspunten

Aangesloten verhard oppervlak

Tabel 5.1 geeft het aangesloten oppervlak weer. Uitgangspunt voor de percelen is dat 90 % van het oppervlak wordt verhard. Op de percelen wordt 20 mm berging gerealiseerd. Voor het ontwerp is veiligheidshalve er vanuit gegaan dat dit verhard oppervlak een berging van 10 mm heeft. In totaal bedraagt de aangesloten verharding 8,94 ha. Het is daarom mogelijk dat het uiteindelijk aangesloten oppervlak veel kleiner zal zijn dan waar in het ontwerp vanuit wordt gegaan.

Tabel 5.1 Overzicht aangesloten verharding

Omschrijving	Bruto oppervlak (ha)	Verhard oppervlak (ha)	Berging (mm)
wegen	0,8	0,8	0
percelen	9,0	8,1	10
totaal	9,8	8,9	

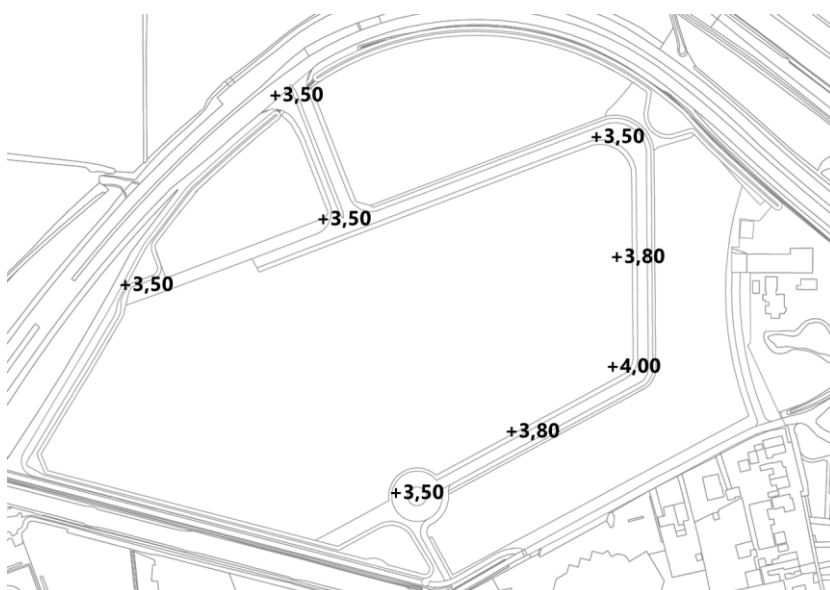
Vuilwaterbelasting

Het vuilwatergemaal sluit aan op de bestaande persleiding. De gemeente heeft aangegeven dat de persleiding een capaciteit van 62 m³/h beschikbaar heeft voor Vinkenhoef. Op basis van een perceeloppervlak van 9 ha komt dit overeen met een vuilwaterbelasting van 1,9 l/s/ha. De Kennisbank Stedelijk Water geeft voor vuilwaterbelasting een bandbreedte van 0,2 tot 2,0 l/s/ha aan. Met een vuilwaterbelasting van 1,9 l/s/ha zit Vinkenhoef aan de bovenkant van deze bandbreedte. Dit is daarmee een conservatieve inschatting van de uiteindelijke vuilwaterafvoer.

Weghoogtes

De wegen op het bedrijventerrein hebben overwegend een maaiveldhoogte van NAP +3,50 m. In het volgende hoofdstuk is dit beschouwd. Aan de oostkant loopt het terrein op naar NAP +4,00 m. Afbeelding 5.2 geeft een overzicht van de weghoogtes.

Afbeelding 5.2 Weghoogtes



Ontwerpeisen

Voor het ontwerp van het riool gelden de volgende eisen:

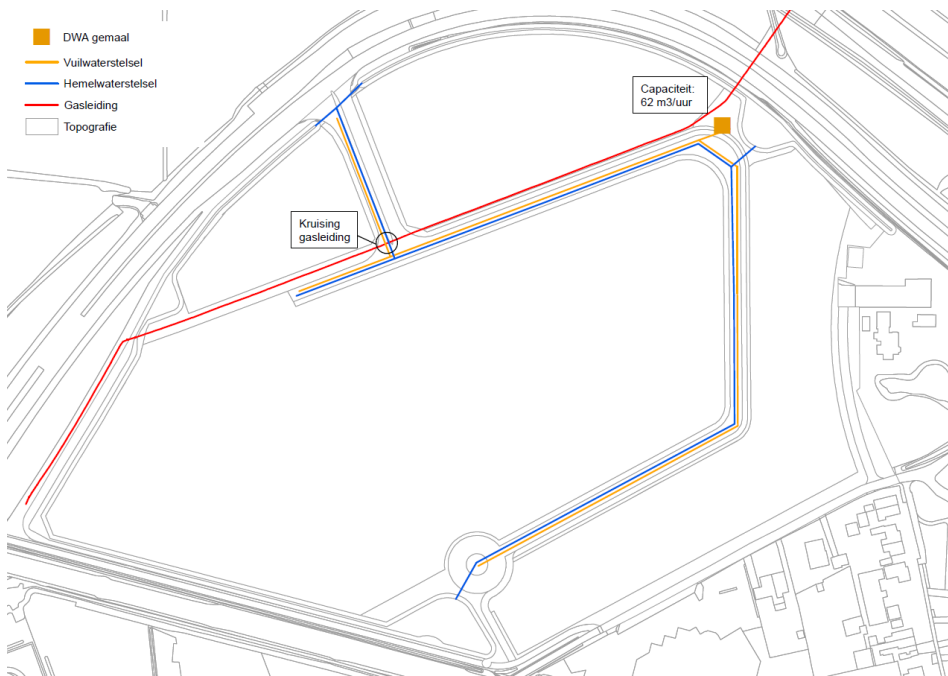
- er wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Alleen afvalwater dat qua samenstelling overeenkomt met huishoudelijk afvalwater wordt via de riolering afgevoerd naar de RWZI;
- potentieel verontreinigd hemelwater van de percelen dient via een zuiverende voorziening (zoals een olie-benzineafscheider) te worden geloosd op het hemelwaterriool;
- de minimale dekking is 1,35 m. Bij voorkeur is de dekking 1,60 m;
- de minimale leidingdiameter bedraagt 300 mm;
- de maximale putafstand is 100 m. Bij voorkeur is de putafstand maximaal 80 m;
- de minimale afstand bij kruisende leidingen bedraagt 20 cm;

- het stelsel dient voldoende capaciteit te hebben om standaard neerslaggebeurtenis 08 + 10 % te kunnen verwerken;
- voor het HWA-riool is een afschot van 1:1000 gehanteerd en voor het DWA-riool een afschot van 1:500. Deze eis volgt uit de Kennisbank Stedelijk water van Stichting Rioned.
- een maximale vullingsgraad van het DWA-riool van 50 % is gehanteerd. Deze eis volgt uit de Kennisbank Stedelijk water van Stichting Rioned.

5.3 Ontwerp vuilwaterstelsel

Afbeelding 5.3 toont het ontwerp voor het vuilwaterstelsel. Het gemaal voor het vuilwaterstelsel ligt in het noordoostelijk deel van het terrein. Voor het vuilwaterstelsel zijn leidingen van beton toegepast met diameter 300 mm. De leiding naar het eindgemaal heeft een diameter van 400 mm. De leidingen liggen onder een afschot van 1:500. De minimale dekking bedraagt 1,35 m. Het gemaal krijgt een capaciteit van 62 m³/uur. De ontwerptekening is in bijlage IV opgenomen. Hierop zijn de b.o.b.'s aangegeven.

Afbeelding 5.3 Rioolontwerp vuilwaterstelsel



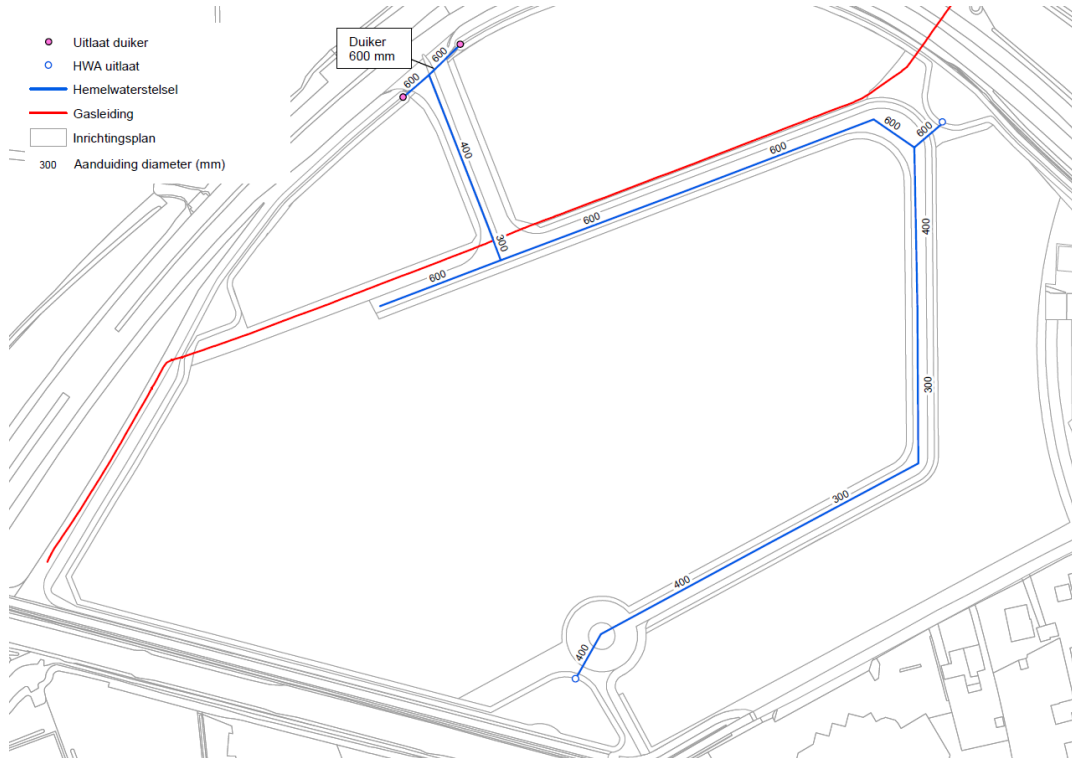
In de toegangsweg is een vuilwaterstreng opgenomen in het ontwerp. In principe is dit riool niet noodzakelijk, maar het zorgt er voor dat bij de percelen ten noorden van de gasleiding een aansluiting op het vuilwaterriool gemaakt kan worden zonder dat de gasleiding gekruist hoeft te worden. Naast de gasleiding kruist het DWA-riool tweemaal het HWA-riool. De kruisingen zijn beschouwd in paragraaf 5.5. In het ontwerp is voldoende afstand gehouden tussen de riolen onderling en met de gasleiding.

5.4 Ontwerp hemelwaterstelsel

In afbeelding 5.4 is het ontwerp voor het hemelwaterstelsel opgenomen. Voor het hemelwaterstelsel zijn in het ontwerp betonnen leidingen met een diameter van 300 tot 600 mm opgenomen. De leidingen liggen onder een afschot van 1:1.000 en hebben een minimale dekking. Het hemelwaterstelsel krijgt een uitlaat ter plaatse van de noord- en zuidoostelijke waterpartijen en bij de duiker onder de toegangsweg. De ontwerptekening is in bijlage IV opgenomen. Hierop zijn de b.o.b.'s aangegeven.

Ter plaatse van de gasleiding is een hoog liggende HWA-leiding in het ontwerp opgenomen. Deze leiding treedt alleen in werking bij zware regenbuien en zorgt er voor dat het hemelwaterstelsel als één geheel gaat functioneren. De kruising is beschouwd in paragraaf 5.5. In het ontwerp is voldoende afstand gehouden tussen het riool en de gasleiding.

Afbeelding 5.4 Rioolontwerp hemelwaterstelsel

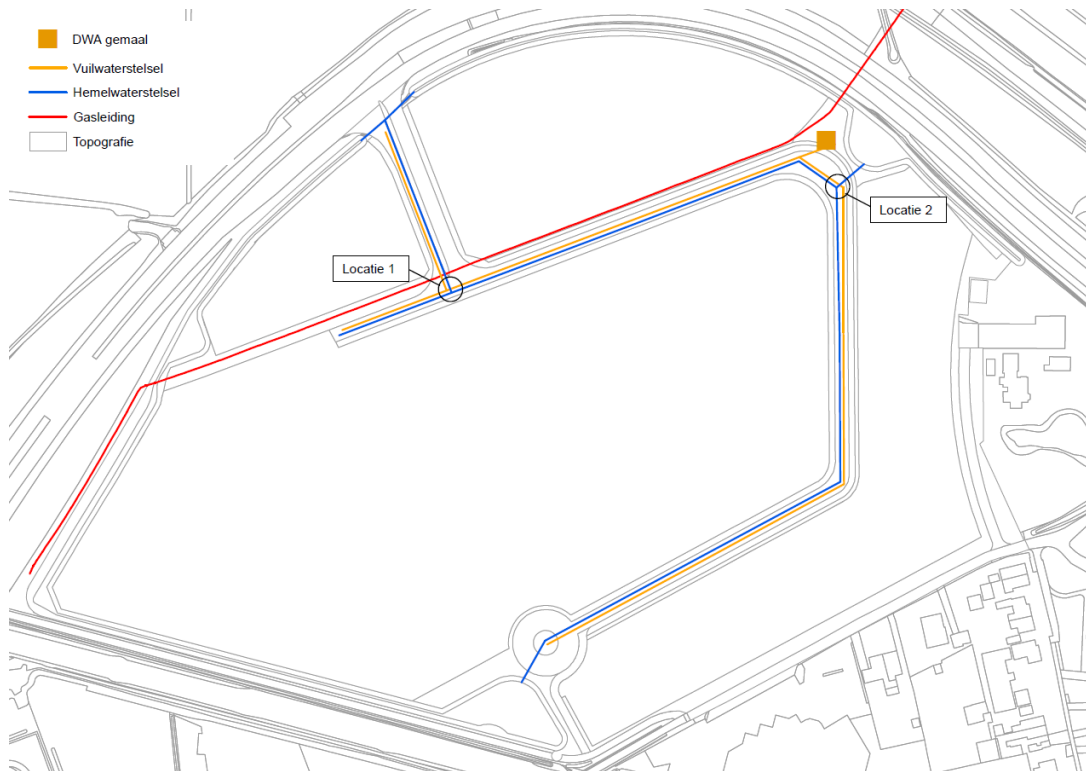


Ter plaatse van de noord- en zuidoostelijke vijvers zijn uitlaten vanuit het hemelwaterstelsel gepositioneerd. De uitlaten zijn niet voorzien van een drempel. Het waterpeil in de vijvers ligt op NAP +2,30 m. Gezien de drooglegging van 120 cm en een minimale dekking van 135 cm is het hemelwaterstelsel altijd gevuld met water. Het hemelwaterriool wordt ten noorden van de gasleiding aangesloten op een duiker. De b.o.k. van de duiker bedraagt NAP +1,90 m. Bij de toetsing van het ontwerp is aangetoond dat de duiker voldoende capaciteit heeft.

5.5 Kruisende leidingen

In het ontwerp bevinden zich twee kruisingen tussen het hemelwaterstelsel en het vuilwaterstelsel. Afbeelding 5.5 toont de locaties.

Afbeelding 5.5 Locaties kruising tussen hemelwater- en vuilwaterstelsel



In tabel 5.2 zijn de kruisingen geanalyseerd. De afstand tussen de kruisende leidingen bedraagt 20 cm.

Tabel 5.2 Kenmerken rioolleidingen bij kruising tussen hemelwater- en vuilwaterstelsel

Omschrijving	Eenheid	Locatie 1	Locatie 2
diameter HWA-rioolleiding	m	0,6	0,6
b.o.b. HWA-rioolleiding	m t.o.v. NAP	+1,85	+1,55
b.o.b. DWA-rioolleiding	m t.o.v. NAP	+1,21	+0,91
diameter DWA-rioolleiding	m	0,30	0,30
afstand tussen leidingen	m	0,20	0,20

Bij de toegangsweg maken het vuilwaterstelsel en het hemelwaterstelsel een kruising met de gasleiding. Ter plaatse van de kruising ligt de bovenkant van de gasleiding lokaal lager vanwege een kruising met een te dempen watergang. Tabel 5.3 geeft de hoogteligging van de leidingen bij de kruising. De afstand tussen de rioolleidingen en de gasleiding is groter dan de geëiste 0,5 m. De hoogteligging van de gasleiding varieert sterk ter hoogte van de kruising. Bij de uitvoering is het daarmee van belang om de kruisingslocatie goed vast te stellen.

Tabel 5.3 Kenmerken rioolleidingen bij kruising met gasleiding

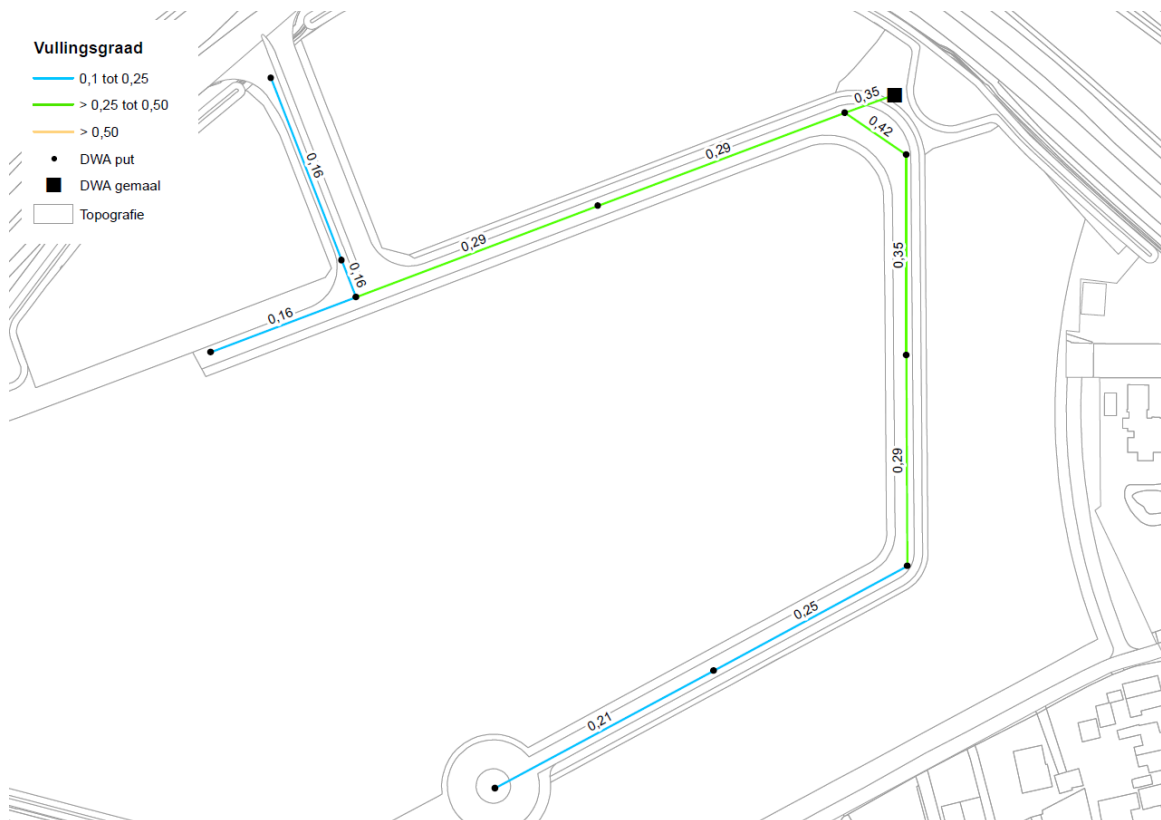
Omschrijving	Eenheid	Vuilwaterstelsel	Hemelwaterstelsel
diameter	m	0,3	0,6

Omschrijving	Eenheid	Vuilwaterstelsel	Hemelwaterstelsel
b.o.b. rioolleiding	m t.o.v. NAP	+1,44	+1,84
b.v.k. gasleiding	m t.o.v. NAP	+0,52	+0,62
afstand tot gasleiding	m	0,86	1,14

5.6 Toetsing vuilwaterstelsel

Afbeelding 5.6 toont de vullingsgraad van het vuilwaterstelsel. De vullingsgraad is maximaal 42 %. Hiermee voldoet het ontwerp aan de maximale vullingsgraad van 50 %.

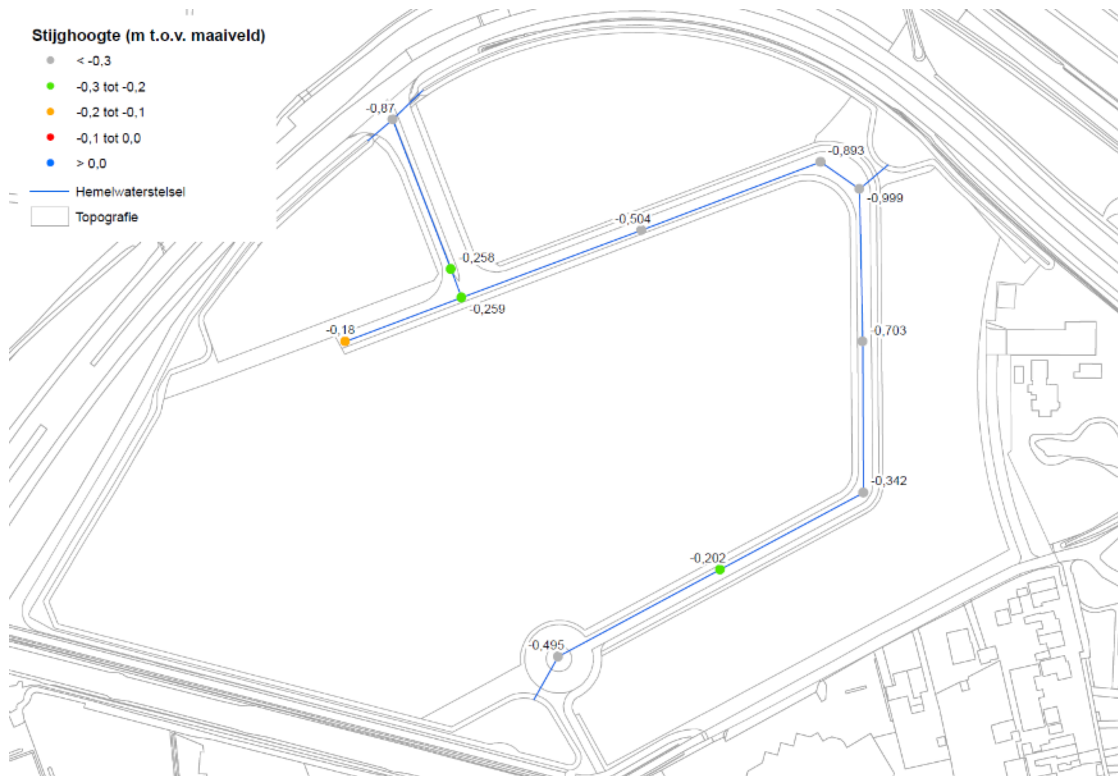
Afbeelding 5.6 Toetsing vullingsgraad van vuilwaterstelsel



5.7 Toetsing hemelwaterstelsel

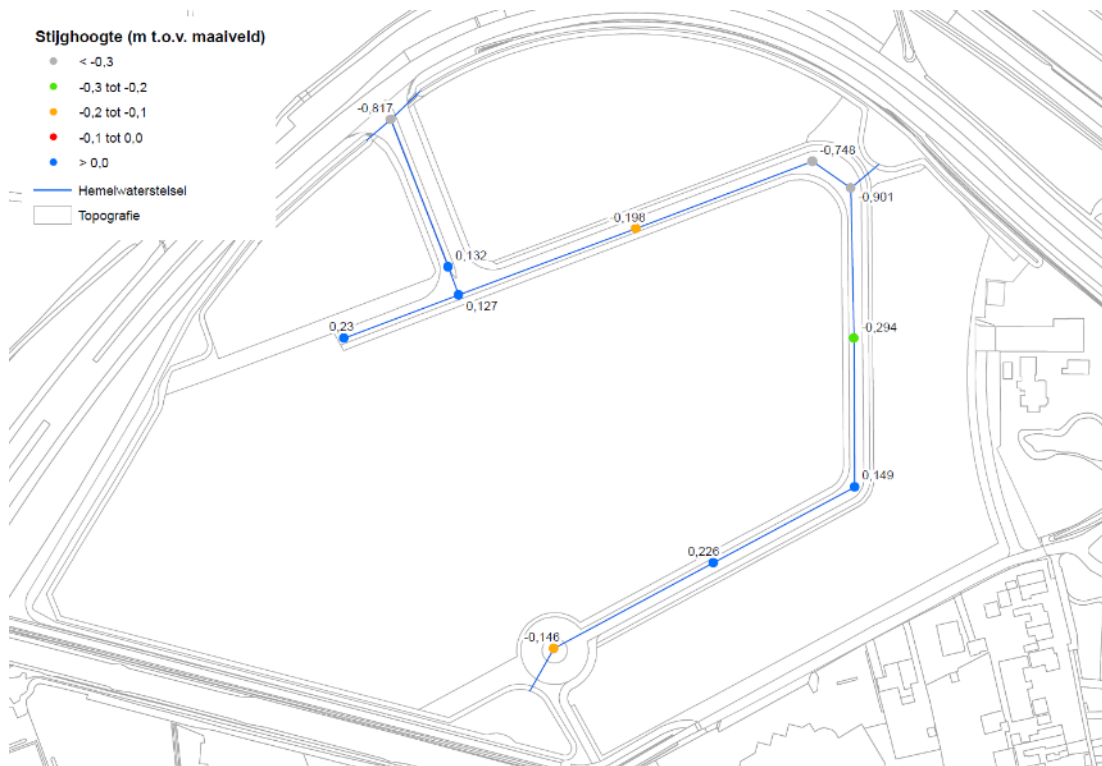
Afbeelding 5.7 geeft de toetsing van het ontwerp weer bij bui 08+10 %. Bij deze bui treedt geen water-opstraat op. In het noordwestelijk deel van het stelsel wordt een maximale stijghoogte van 8 cm onder maaiveld berekend. Het ontwerp voldoet daarmee aan de ontwerpnorm.

Afbeelding 5.7 Resultaten bij toetsing bui 08+10 % (met stijghoogtes in meters t.o.v. maaiveld)



Het ontwerp is eveneens getoetst aan bui 09+10 %. De resultaten zijn opgenomen in afbeelding 5.8. Bij bui 09+10 % wordt in het noordwestelijk en zuidoostelijk deel van het stelsel water-op-straat berekend.

Afbeelding 5.8 Resultaten bij toetsing bui 09+10 % (met stijghoogtes in meters t.o.v. maaiveld)



6

ONTWERP WATERHUISHOUDING

6.1 Algemeen

Afbeelding 6.1 toont het inrichtingsplan voor Vinkenhoef. Langs de randen van het bedrijventerrein zijn waterpartijen en droogvallende watergangen gepland.

Afbeelding 6.1 Typen oppervlaktes



Tabel 6.1 geeft de oppervlaktes. Het inrichtingsplan heeft een totaal oppervlak van 11,48 ha. Het uitgangspunt is dat de percelen zullen voor 90 % verhard zullen worden. In totaal wordt 8,94 ha verharding aangelegd.

Tabel 6.1 Oppervlaktes Vinkenhoef

Omschrijving	Oppervlak (ha)	Verharding (ha)
percelen	9,01	8,11

Omschrijving	Oppervlak (ha)	Verharding (ha)
wegen en fietspaden	0,83	0,83
groen	0,91	0
waterpartijen en zaksloten (inclusief taluds)	0,73	0
totaal	11,48	8,94

6.2 Waterpeil en aanleghoogte

Het waterschap Vallei en Veluwe heeft aangegeven dat het te handhaven waterpeil op Vinkenhoef geen verlaging van de laagste grondwaterstanden mag veroorzaken. Een verlaging van de laagste grondwaterstand kan leiden tot zettingen in de omgeving en leidt tot verdroging van natuur. Daarnaast dient het te handhaven waterpeil niet voortdurend weg te zakken in periodes met een neerslagtekort.

Hiervoor wordt zorg gedragen als het bestaande waterpeil gehandhaafd blijft. Vinkenhoef is echter vrij afwaterend. Er wordt geen waterstand gehandhaafd. Bij de analyses van de huidige grondwaterstand ligt ter plaatse van Vinkenhoef de GLG op circa NAP +2,3 m. Door op Vinkenhoef een waterstand te handhaven gelijk aan de GLG wordt er voor gezorgd dat er geen verlaging van de grondwaterstanden veroorzaakt wordt. Daarnaast zal de waterstand niet vaker wegzakken in periodes met een neerslagtekort dan in de huidige situatie. Het verharderen van terrein draagt hier ook aan bij doordat de verdamping afneemt ten gevolgen van het uitbreiden van de verharding.

Het benodigde maaiveldniveau wordt bepaald door de benodigde drooglegging. De drooglegging wordt bepaald door de ontwateringsdiepte en de benodigde waterberging. Uit het inrichtingsplan komt naar voren dat de maximale afstand tussen de droogvallende watergangen of waterpartijen 300 m is. De ontwateringsdiepte voor doorgaande wegen is maatgevend en bedraagt 80 cm. De doorlatendheid ter plaatse van Vinkenhoef is niet bekend. Op basis van de bodem (fijn zand, zwak grindig en zwak lemig) is een gemiddelde doorlatendheid 5 m/d. Voor de zekerheid wordt uitgegaan van een doorlatend van 2 m/d. Op basis van het uitgangspunt dat 90 % van de percelen verhard wordt en een hydraulische belasting van 5 mm/d bedraagt de opbolling 40 cm. Dit leidt tot een aanleghoogte voor de wegen van NAP +3,5 m. Dit is ook gelijk aan de minimale hoogte van de Energieweg ter plaatse van de aansluiting op Vinkenhoef.

Voor de percelen geldt de eis dat er op eigen terrein 20 mm berging gerealiseerd dient te worden. Het is aan de perceelseigenaar om hier invulling aan te geven. Om de mogelijkheden te vergroten worden de percelen 10 cm hoger dan de weg aangelegd. Dit betekent een aanleghoogte van NAP +3,6 m.

6.3 Effect op grondwaterstand

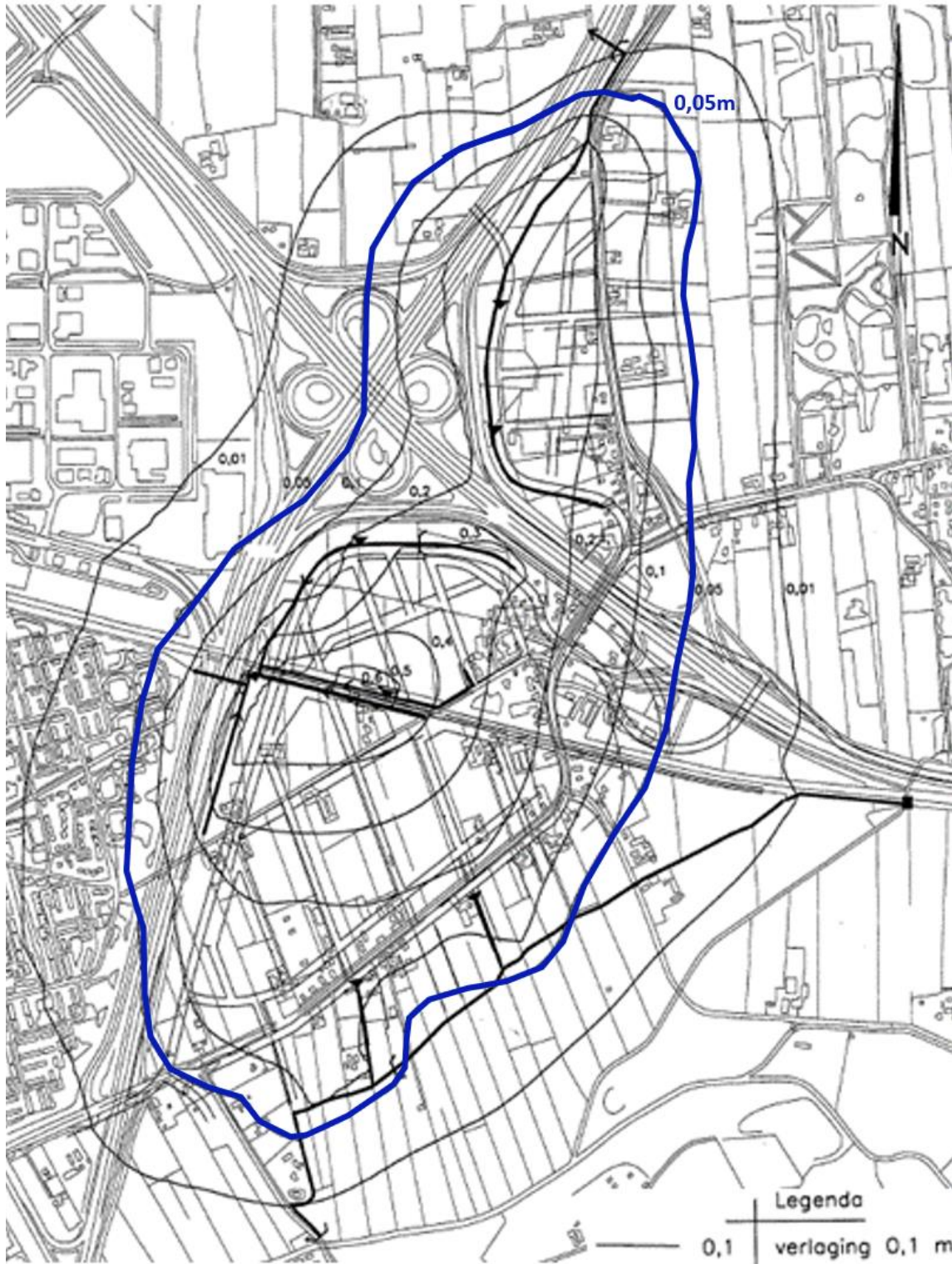
De aanleg van Vinkenhoef mag geen verlaging van de grondwaterstand veroorzaken ten zuiden van het Horstplantsoen en ter plaatse van het Hoevelakense Bos (ten oosten van het plangebied). Het zuiden van het Horstplantsoen ligt op minimaal 800 m van Vinkenhoef. Het dichtstbijzijnde deel van het Hoevelakense Bos ligt ruim 500 m ten oosten van Vinkenhoef. In het oorspronkelijk plan uit 2000 is de invloed van de waterhuishoudkundige inrichting van het bedrijventerrein op de grondwaterstand geanalyseerd.

In het uiteindelijke plan voor De Wieken Vinkenhoef is veel veranderd ten opzichte van het oorspronkelijk plan uit 2000. Voor De Wieken is minder berging op de percelen aangelegd waardoor minder hemelwater de bodem in infiltreert. Er vindt bij De Wieken dus ter plaatse van de verharding minder aanvulling van het grondwater plaats. De ervaring leert echter dat infiltratie van hemelwater de grondwaterstand slechts beperkt beïnvloedt. Het verhogende effect beperkt zich tot korte afstanden. Ten gevolgen van de veranderingen voor De Wieken zijn daarom op de grotere afstanden geen andere resultaten te verwachten.

Voor Vinkenhoef wordt ten opzichte van het oorspronkelijk plan wel in dezelfde mate hemelwater geïnfiltreerd in de bodem. Daarbij komt dat in het huidige plan ten opzichte van het oorspronkelijke plan op Vinkenhoef een hoger streefpeil gehandhaafd zal gaan worden (te weten NAP +2,3 m in plaats van NAP +2 m). Een actualisatie van de analyse zal daarom niet tot een groter invloedsgebied leiden dan in het oorspronkelijk plan is vastgesteld.

Dit betekent dat de analyse op de daling van de grondwaterstand nog steeds bruikbaar is. Bij het bepalen van effecten is de 5 cm-dalingslijn van belang. Deze daling valt binnen de nauwkeurigheid van de berekeningen. Uit de analyse blijkt dat de 5 cm-dalingslijn maximaal 250 m buiten het bedrijventerrein reikt (zie afbeelding 6.3). Op basis van de analyse wordt vastgesteld dat er door de ontwikkeling van Vinkenhoef geen verlaging van de grondwaterstand optreedt ten zuiden van het Horstplantsoen en ter plaatse van het Hoevelakense Bos.

Afbeelding 6.2 Effect op grondwaterstand door aanleg De Wieken en Vinkenhoef [Witteveen+Bos, 2000]

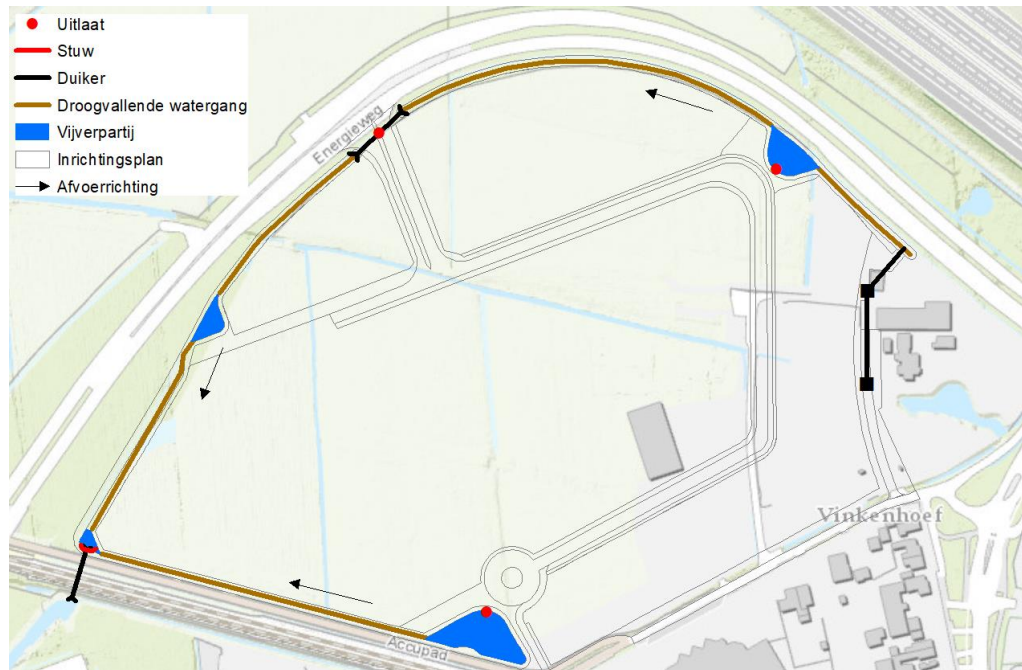


6.4 Watersysteem

Afbeelding 6.2 laat de geplande waterstructuur voor Vinkenhoef zien. In bijlage II is een overzichtstekening voor Vinkenhoef opgenomen. In de afbeelding is de ligging van de vijverpartijen, droogvallende watergangen, stuwen, duikers en de afvoerrichting weergegeven. De percelen van Vinkenhoef wateren via een hemelwaterafvoer af op een droogvallende watergang of een waterpartij aan de buitenrand van

Vinkenhoef. Via de droogvallende watergangen stroomt het water richting het zuidwesten. Via de reeds aangelegde duiker onder de spoorlijn in het zuidwesten van Vinkenhoef zal het water afgevoerd worden naar De Wieken. Verder wordt de verbinding van Vinkenhoeve met een duiker in stand gehouden.

Afbeelding 6.3 Structuur waterhuishouding



Het bestaande watersysteem ten zuiden en oosten van de Energieweg is door middel van duikers verbonden met het watersysteem ten noorden en ten westen van de Energieweg. Voor het instellen van een waterpeil van NAP +2,3 m dienen bij de duikers onder de Energieweg stuwen aangebracht te worden. De afvoer van deze stuwen dient daarnaast begrensd worden op de maatgevende afvoer van 1,5 l/s/ha om er voor te zorgen dat het watersysteem ten noorden en westen van de Energieweg niet zwaarder wordt belast dan in de huidige situatie. Het plaatsen van de stuwen brengt extra kosten met zich mee.

In plaats van stuwen te plaatsen worden de duikers afgesloten. Hierdoor neemt de belasting op het watersysteem van noorden en ten westen van de Energieweg af. Gezien de beperkte omvang van het afwateringsgebied leidt het afsluiten van de duikers niet tot extra droogval in de watergangen ten noorden en ten westen van de Energieweg.

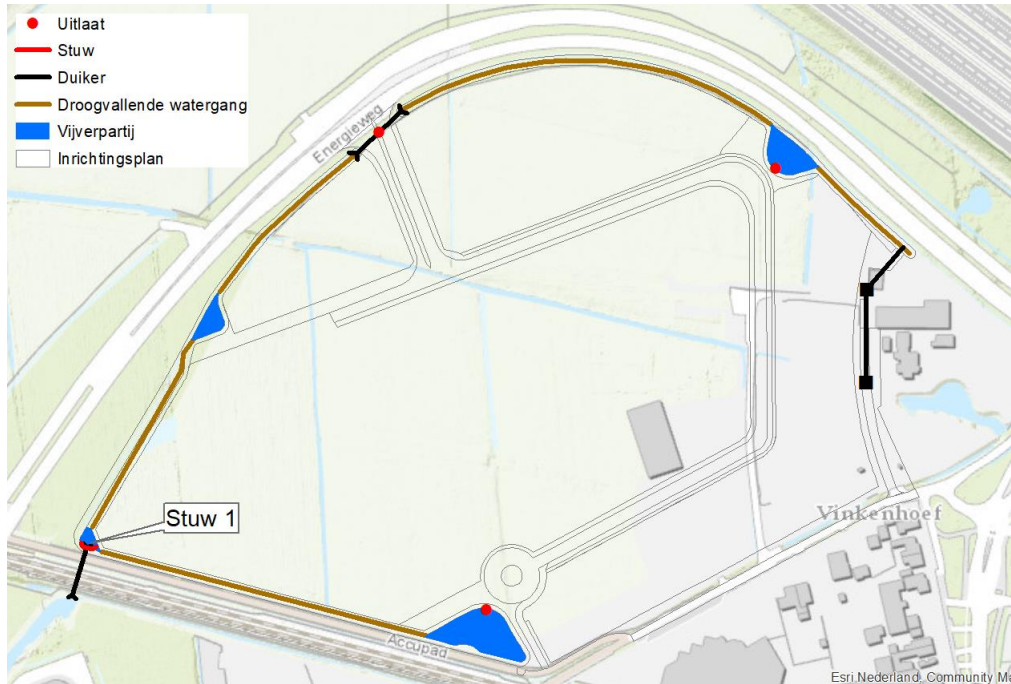
Ondanks het afsluiten van de duikers onder de Energieweg blijft een deel van de Energieweg op het watersysteem van Vinkenhoef afstromen. In totaal is dit 0,6 ha.

6.5 Dimensies kunstwerken

Stuwen

Er dient 1 stuw gerealiseerd te worden. Afbeelding 6.4 geeft de locatie van de stuw weer. Met stuw 1 wordt de waterstand van NAP +2,30 m gehandhaafd. De stuw wordt 0,5 m breed.

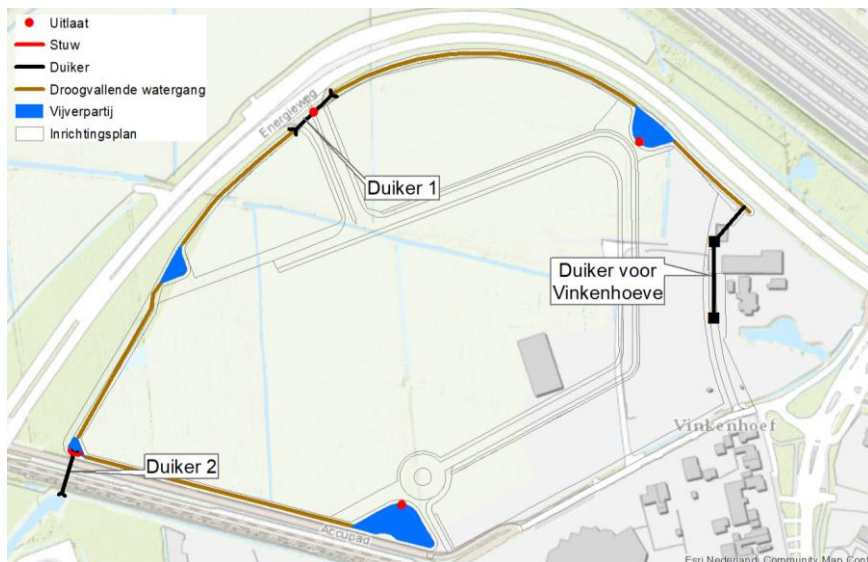
Afbeelding 6.4 Locatie stuwen



Duikers

Er dienen 2 duikers in het plangebied Vinkenhoef aangelegd te worden: een duiker onder de toegangsweg en een duiker voor Vinkenhoeve. Daarnaast is er een duiker die Vinkenhoef met De Wieken verbindt. Deze duiker is reeds gerealiseerd. Afbeelding 6.5 geeft de ligging van de duikers weer.

Afbeelding 6.5 Locatie duikers



In tabel 6.2 zijn de kenmerken van de duiker 1 en 2 weergegeven. De tabel geeft ook de resultaten van de toetsing op de stroomsnelheid weer. Uit de eisen van het waterschap volgt dat de opstuwing bij een debiet van 1,5 l/s/ha maximaal 5 mm mag zijn. Bij deze afvoer mag de stroomsnelheid niet hoger zijn dan 0,7 m/s. Bij een hogere stroomsnelheid zijn uitstroomvoorzieningen nodig. Uit tabel 6.2 volgt dat bij een afvoer van 1,5 l/s/ha de opstuwing kleiner is dan 1 mm en de stroomsnelheid lager is dan 0,1 m/s. De duikers zijn daarmee voldoende ruim en er zijn geen in- en uitstroomvoorzieningen nodig.

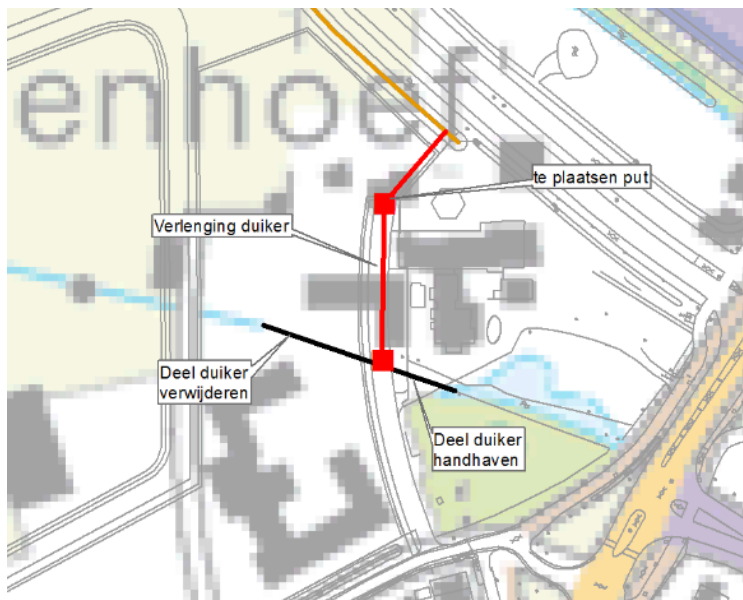
Duiker 1 heeft een diameter van 600 mm. Om er voor te zorgen dan de duiker een dekking krijgt van 1 m dient de duiker verlaagd te worden. Een diameter van 600 mm zorgt er ook voor dat de opstuwing bij de T=100 bui minimaal is. In paragraaf 6.8 is de opstuwing bij deze bui beschouwd.

Tabel 6.2 Kenmerken duikers

Nr.	Lengte (m)	Diameter (mm)	b.o.k. (m NAP)	Opstuwing bij 1,5 l/s/ha (mm)	Stroomsnelheid bij 1,5 l/s/ha (m/s)	Bijzonderheid
1	45	600	+1,90	<1	<0,1	duiker is vanwege de kruising met de toegangsweg verlaagd
2	33	1.000	+0,85	<1	<0,1	de duiker is vanwege de kruising met de spoorlijn verlaagd

Om de afwatering van Vinkenhoeve in stand te houden, wordt de bestaande duiker met een diameter van 250 mm afkomstig vanuit de infiltratievijver aangesloten op de droogvallende watergang langs de Energieweg. Hiervoor wordt de bestaande duiker verlengd. Afbeelding 6.6 geeft de verlenging aan. De b.o.k. van de verlenging is NAP +3,3 m. Dit is gelijk aan de bodemhoogte van de droogvallende watergang. De afvoer vanuit de duiker is onbekend. Nader onderzoek zijn nodig zijn om dit te bepalen. De verwachting is dat dit een noodoverlaat is voor de infiltratievijver. Met het toepassen van een duiker met een grotere diameter dan de bestaande duiker wordt, ondanks de verlenging, er voor gezorgd dat de afvoercapaciteit van de duiker in stand gehouden wordt. De bestaande duiker heeft een diameter van 250 mm. Een diameter van 315 mm is voldoende om de afvoercapaciteit in stand te houden. Bij het overnamepunt en de knik in de duiker dienen putten geplaatst te worden.

Afbeelding 6.6 Verlenging bestaande duiker vanuit Vinkenhoeve

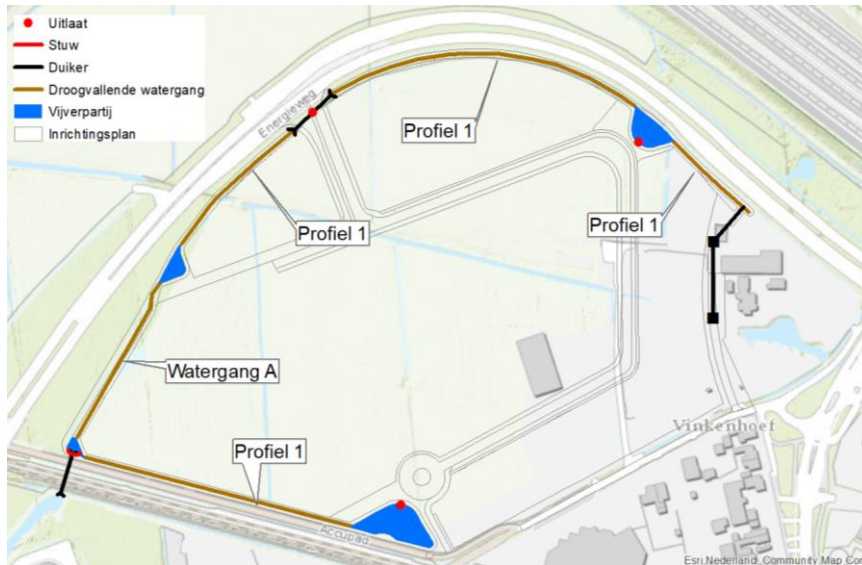


6.6 Profielen waterlopen

Op Vinkenhoeve worden droogvallende watergangen gerealiseerd. De watergangen vallen bij periodes met een neerslagtekort droog. Afbeelding 6.7 geeft de ligging van de watergangen aan. Voor de watergangen

wordt 1 type profiel gerealiseerd. De droogvallende watergangen krijgen een diepte van 1,3 m ten opzichte van maaiveld.

Afbeelding 6.7 Toekomstige ligging watergangen en droogvallende watergangen



Tabel 6.3 geeft het profiel weer. Op de overzichtstekening van bijlage II zijn de profielen weergegeven. Ter plaatse van de watergang gemarkeerd met een A in afbeelding 6.7 is in het inrichtingsplan een bredere watergang mogelijk. Er is echter onvoldoende ruimte voor een tweede onderhoudsstrook. De insteek van de watergang is daarom beperkt tot 6 m.

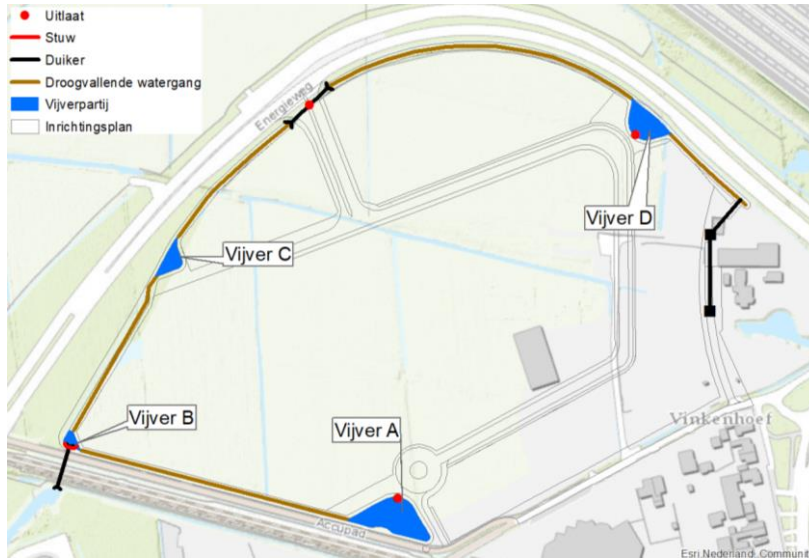
Tabel 6.3 Profiel droogvallende watergang

Profiel	Bodem-breedte (m)	Bodem-hoogte (m NAP)	Bovenwater-talud (-)	Onderwater-talud (-)	Streefpeil (m NAP)	Hoogte insteek (m NAP)	Breedte op insteek (m)
1	0,8	+2,30	1:2	-	n.v.t.	+3,60	6,00

6.7 Vijverpartijen

Op Vinkenhoef worden 4 vijverpartijen aangelegd. De vijverpartijen zijn met zaksloten met elkaar verbonden. Afbeelding 6.8 toont de locaties. De vijverpartijen A, C en D krijgen in het midden een waterdiepte van 2 m. Daar de bodemhoogte van de aangrenzende droogvallende watergangen op NAP +2,3 m ligt, komt de bodem in het midden van de vijverpartijen op NAP +0,30 m te liggen. Voor vijverpartij B is een diepte van 2 m niet mogelijk met een onderwatertalud van 1:3. Deze vijver krijgt een waterdiepte van 1,5 m.

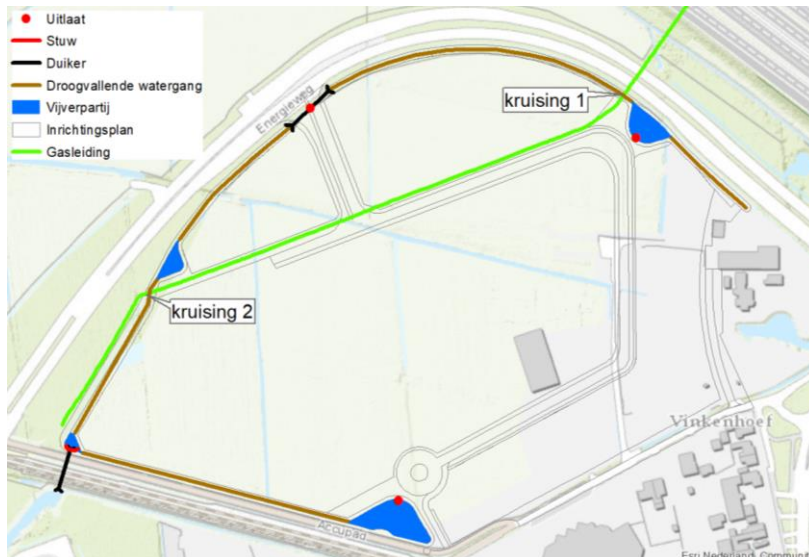
Afbeelding 6.8 Locatie vijverpartijen



6.8 Kruisingen gasleiding

De gasleiding wordt tweemaal gekruist in Vinkenhoef. Afbeelding 6.9 geeft de kruisingen met de gasleiding aan. Bij kruising 1 is door de verlegging van de gasleiding voor de herinrichting van het knooppunt Hoevelaken de gasleiding diep genoeg aangelegd en is het verschil tussen de slootbodembodem en de bovenkant van de gasleiding meer dan 1 m. Bij kruising 2 ligt de bovenkant van de gasleiding op circa NAP -0,70 m. De slootbodembodem ligt op NAP +2,3 m. De afstand tussen de slootbodembodem en de gasleiding is 3 m. Er zijn geen beschermende maatregelen nodig.

Afbeelding 6.9 Kruisingen gasleiding



6.9 Toetsing watersysteem en -berging

Op Vinkenhoef wordt het bestaande watersysteem vervangen. Hiervoor worden de huidige watergangen en greppels gedempt. Op basis van de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) zijn de huidige watergangen en greppels geïnventariseerd. Het huidige oppervlak van watergangen en greppels is op

insteek 0,36 ha. Het water- of bodemoppervlak is slechts deels aanwezig in de BGT. Van de watergangen waar het taludoppervlak bekend is (circa de helft van de aanwezige watergangen), volgt dat het water- of bodemoppervlak een derde is van het oppervlak op insteek. Als dit van toepassing is voor alle huidige watergangen betekent dit een huidige water- of bodemoppervlak van 0,12 ha.

In tabel 6.4 is het toekomstige oppervlak aan waterpartijen en droogvallende watergang weergegeven. In het ontwerp worden voldoende waterpartijen en droogvallende watergangen aangelegd, om de te dempen watergangen en greppels te compenseren.

Tabel 6.4 Omvang aan te leggen waterpartijen en droogvallende watergangen

Omschrijving	Water- of bodemoppervlak (ha)	Oppervlak op insteek (ha)
waterpartijen	0,17	0,26
droogvallende watergangen	0,06	0,42
totaal	0,23	0,68

Het watersysteem voor Vinkenhoef is getoetst aan de hand van de ontwerpbui met een herhalingstijd van 100 jaar. Hiervoor is het bestaande hydraulisch rekenmodel (Sobek versie 2.15) voor De Wieken uitgebreid met Vinkenhoef. Bij de berekeningen zijn voor Vinkenhoef de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het verhard oppervlak bedraagt 90 % van het perceeloppervlak;
- er wordt 20 mm berging gerealiseerd op de bedrijfskavels. Veiligheidshalve wordt bij de berekeningen uitgegaan van 10 mm berging;
- de berging op straat en op daken is 0 mm;
- in totaal watert 0,6 ha van de Energieweg af op het watersysteem van Vinkenhoef;
- doordat naar verwachting de duiker vanaf Vinkenhoeve een noodvoorziening is, is geen rekening gehouden met een afvoer.

Afbeelding 5.6 geeft het rekenresultaat weer:

- de maximale waterstand op Vinkenhoef is NAP +3,30 m. Dit is gelijk aan de bodemhoogte van de droogvallende watergang ter plaatse. Bij de vijverpartijen en andere droogvallende watergang is de waterstand maximaal NAP +3,05 m. Dit is lager dan het maaiveld van NAP +3,5 m. Er treedt daarom geen inundatie vanuit het oppervlaktewater op bij deze bui;
- op De Wieken neemt door de afvoer vanuit Vinkenhoef de maximale waterstand toe van NAP +1,99 m naar NAP +2,26 m. De maximale waterstanden in zaksloten veranderen niet. Er vindt geen inundatie plaats;
- voor het oostelijk deel van het Horstplantsoen en woon-werkzone Bloeidaal neemt de maximale waterstand toe van NAP +2,33 m naar NAP +2,34 m;
- in het westelijk deel van het Horstplantsoen neemt de maximale waterstand toe van NAP +1,99 m naar NAP +2,04 m.

In tabel 6.5 is de benodigde berging bepaald. In totaal is een berging van 35.688 m³ nodig.

Tabel 6.5 Benodigde berging voor De Wieken Vinkenhoef

Gebied	Verhard oppervlak (ha)	Benodigde berging (m ³)
De Wieken	34,56	20.736
Energieweg en Hogeweg	4,6	2.760
woon-werkzone Bloeidaal	11,38	6.828
Vinkenhoef	8,94	5.364
totaal	59,48	35.688

Tabel 6.6 geeft de gerealiseerde en geplande berging weer. De gehanteerde peilstijging volgen uit de berekeningsresultaten (zie afbeelding 6.10) Door afvoer vanuit Vinkenhoef treedt een grotere peilstijging op voor De Wieken. De beschikbare bergingscapaciteit in het watersysteem op De Wieken wordt daardoor beter benut.

Tabel 6.6 Gerealiseerde en geplande berging voor De Wieken Vinkenhoef

Gebied	Bepaling berging	Berging (m ³)
percelen De Wieken	34,56 ha x 5,45 mm	1.883
riolering De Wieken	34,56 ha x 3,33 mm	1.150
percelen Vinkenhoef	8,94 ha x 10 mm	894
percelen woon-werkzone Bloeidaal	-	0
watersysteem De Wieken	6914 m ² x 0,65 m	4.382
zaksloten De Wieken	1615 m ² x 0,2 m	323
watersysteem Vinkenhoef	1700 m ² x 0,70 m	1.190
droogvallende watergangen Vinkenhoef	1728 m ² x 0,70 m	1.210
oostelijk deel Horstplantsoen	3,15 ha x (2,34 m-1,85 m)	10.005
westelijk deel Horstplantsoen	1,45 ha x (2,04 m-1,35 m)	15.435
totaal		36.472

6.10 Waterkwaliteit

Op Vinkenhoef wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Potentieel verontreinigd hemelwater van de percelen dient via een zuiverende voorziening (zoals een olie-benzineafscheider) te worden geloosd op het hemelwaterriool. Met deze maatregel wordt er voor gezorgd dat de vanaf de percelen geen vervuilende stoffen het oppervlaktewater terecht komt.

Daarnaast heeft de inrichting van het oppervlaktewatersysteem een zuiverende werking. De uitlaten van het hemelwaterriool komen uit in vijverpartijen of een droogvallende watergang. In de vijverpartijen vindt bezinking plaats. Een groot deel van de verontreinigingen zijn gebonden aan deeltjes en deze zullen hier bezinken. De vijverpartijen waar de uitlaten op uitkomen zijn daarnaast met droogvallende watergangen verbonden met de rest van het watersysteem. Het stromen van het water door de droogvallende watergangen kan worden gezien als berrmpassage en fungeert daarmee als zuiverende voorziening. Hiermee is het water gezuiverd alvorens het water afstroomt naar het watersysteem van De Wieken.

6.11 Droogte

Vinkenhoef ligt bovenstrooms in het afwateringsgebied. Het watersysteem wordt alleen door neerslag gevoed. Er kan geen water van elders worden aangevoerd. Tijdens periodes met een groot neerslagtekort zal de waterstand daarom onder de kruin van de stuw zakken. Met een waterdiepte van 1,5 m of 2 m zijn de vijverpartijen diep genoeg om watervoerend te blijven.

6.12 Beheer en onderhoud

Bij het opstellen van het waterhuishoudingsplan voor De Wieken heeft de gemeente Amersfoort, in overleg met het waterschap Vallei en Veluwe, besloten dat de watergangen beheerd zullen worden door het waterschap en de droogvallende watergangen beheerd zullen worden door de gemeente. Wie moeilijk bereikbare watergangen zal onderhouden wordt door de gemeente en het waterschap in gezamenlijk overleg bepaald.

De watergang in Vinkenhoef wordt rijdend onderhouden. Langs de watergang met profiel 2 is een onderhoudsstrook met een breedte van 5 m aangebracht. Langs andere droogvallende watergangen wordt aan één zijde een 3 m breed onderhoudsstrook aangelegd.

7

WATERHUISHOUDING TEN NOORDEN VAN ENERGIEWEG EN AFWATERING ENERGIEWEG

7.1 Algemeen

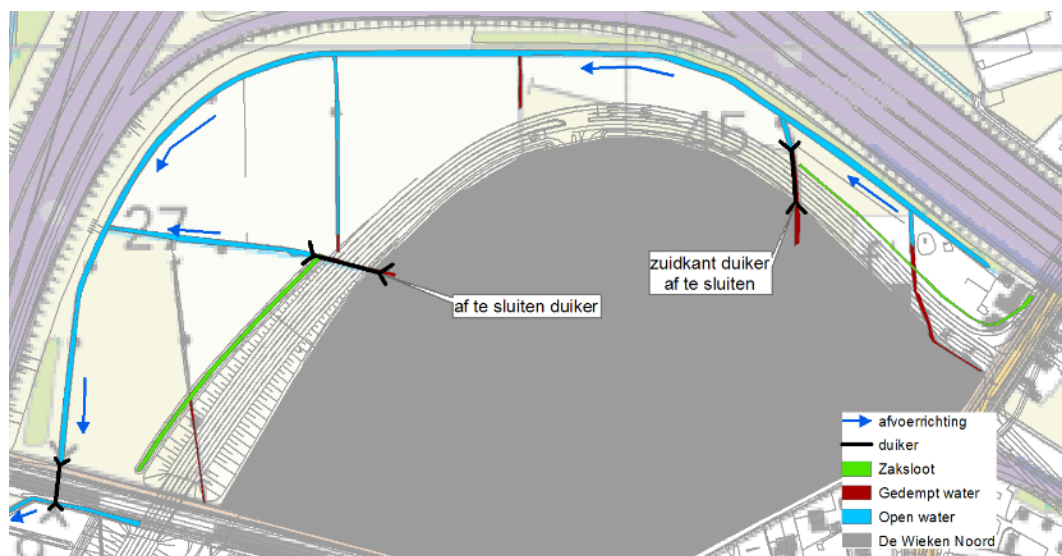
Langs De Wieken en Vinkenhoef ligt de Energieweg. Het hemelwater stroomt af op de langs liggende watergangen en zaksloten. In dit hoofdstuk zijn de benodigde aanpassingen beschouwd om ervoor te zorgen dat de afwatering van het gebied ten noorden van de Energieweg en de afwatering van de Energieweg zelf in stand gehouden wordt.

7.2 Overzicht waterhuishouding ten noorden van Energieweg

Momenteel staat het watersysteem van Vinkenhoef met duikers in verbinding met het watersysteem ten noorden van de Energieweg. Bij de ontwikkeling van Vinkenhoef zullen deze duikers dichtgezet worden. Overtollig regenwater van het gebied ten noorden van de Energieweg kan daardoor niet meer via Vinkenhoef afstromen. In de bestaande watervergunning voor Vinkenhoef is een overzicht van de bestaande situatie weergegeven. De bij de watervergunning horende overzichtstekening is als bijlage III in deze rapportage opgenomen.

Een overzicht van het watersysteem ten noorden van de Energieweg na het afsluiten van de duikers wordt in afbeelding 7.1 gegeven. Ondanks het afsluiten van de bestaande duikers onder de Energieweg blijft de afwatering van het gebied ten noorden van de Energieweg in stand gehouden door de bermsloot bij het knooppunt Hoevelaken. Eventuele aanpassingen ten noorden van de Energieweg zijn daarom niet nodig. De afgesloten duikers dienen geregistreerd te worden bij het kadaster als vervallen duikers.

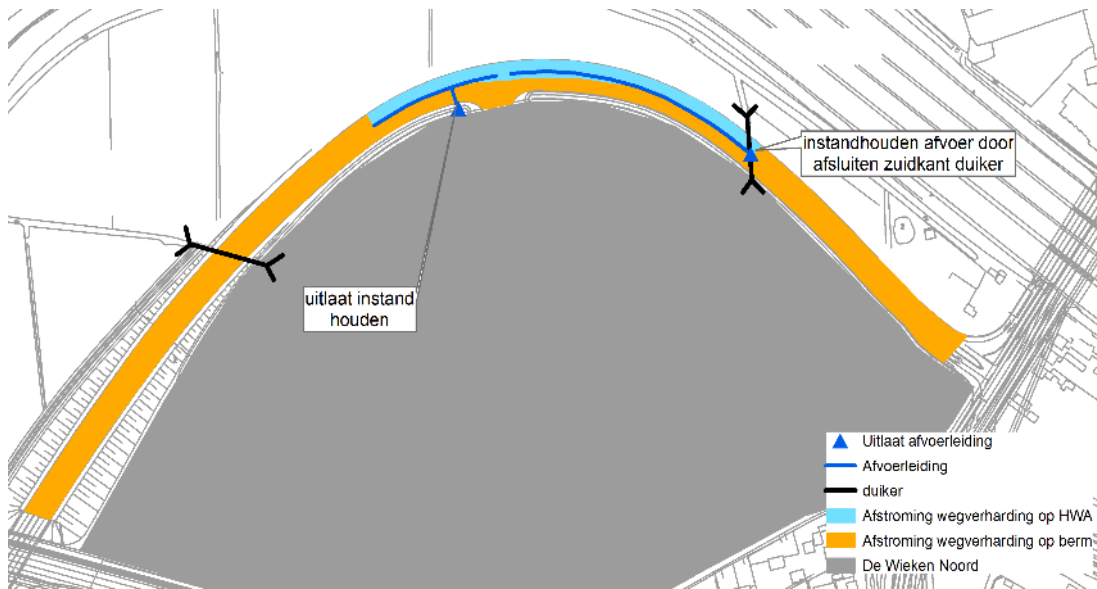
Afbeelding 7.1 Bestaande waterhuishouding van gebied ten noorden van Energieweg



7.3 Afwatering Energieweg

Ter plaatse van Vinkenhoef heeft de Energieweg grotendeels een dakprofiel. Het wegwater stroomt daarmee af op de nabijgelegen bermen. Bij de bocht ligt de Energieweg echter op één oor. Dit betekent dat van de buitenste rijstrook het afstromend hemelwater op de deels verharde middenberm afstroomt. Voor de afvoer van dit hemelwater zijn twee afvoerleidingen aangelegd. De oostelijke afvoerleiding is aangesloten op een af te sluiten duiker. De westelijke afvoerleiding heeft haar eigen uitlaat op de droogvallende watergang ten zuiden van de Energieweg. In afbeelding 7.2 is de situatie weergegeven.

Afbeelding 7.2 Bestaande afwatering van Energieweg



Door de ontwikkeling van Vinkenhoef verandert de afwatering van de Energieweg niet. De uitlaat van de westelijke afvoerleiding kan blijven uitkomen in de nieuwe droogvallende watergang op Vinkenhoef. De bodemhoogte van de droogvallende watergang (NAP +2,3 m) komt min of meer overeen met de b.o.b. van de afvoerleiding (NAP +2,28 m). De uitlaat van de oostelijke afvoerleiding kan ook blijven uitkomen in de af te sluiten duiker onder de Energieweg. Hierbij is het wel van belang dat de duiker alleen aan de zijde van Vinkenhoef afgesloten wordt, zodat het afstromend wegwater naar de noordzijde van de Energieweg kan stromen. Doordat de b.o.k. van de duiker (NAP +2,5 m) lager ligt dan de bodem van de droogvallende watergang op Vinkenhoef (NAP +3,3 m) is een verbinding naar Vinkenhoef niet mogelijk.

8

LITERATUURLIJST

- 1 Vereniging van Leidingeigenaren in Nederland (VELIN), september 2019, Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten, VELIN Richtlijn nr. 2017/6.
- 2 Waterschap Vallei en Veluwe, 1 januari 2018, Beleidsregels keur waterschap Vallei en Veluwe 2013.
- 3 Waterschap Vallei en Veluwe, 2013, Keur waterschap Vallei en Veluwe 2013.
- 4 www.dinoloket.nl, geraadpleegd februari 2020.
- 5 Witteveen+Bos, 2000, Waterhuishoudingsplan De Wieken en Vinkenhoef.
- 6 Witteveen+Bos, december 2015, Waterstructuurplan Wieken Zuid.
- 7 Witteveen+Bos, mei 2014, Aanvraag watervergunning Wieken Noord te Amersfoort.
- 8 Witteveen+Bos, 18 mei 2018, Waterhuishoudingsplan Vinkenhoef, Definitief, ref. AMF210-1/18-007.753.

Bijlage(n)



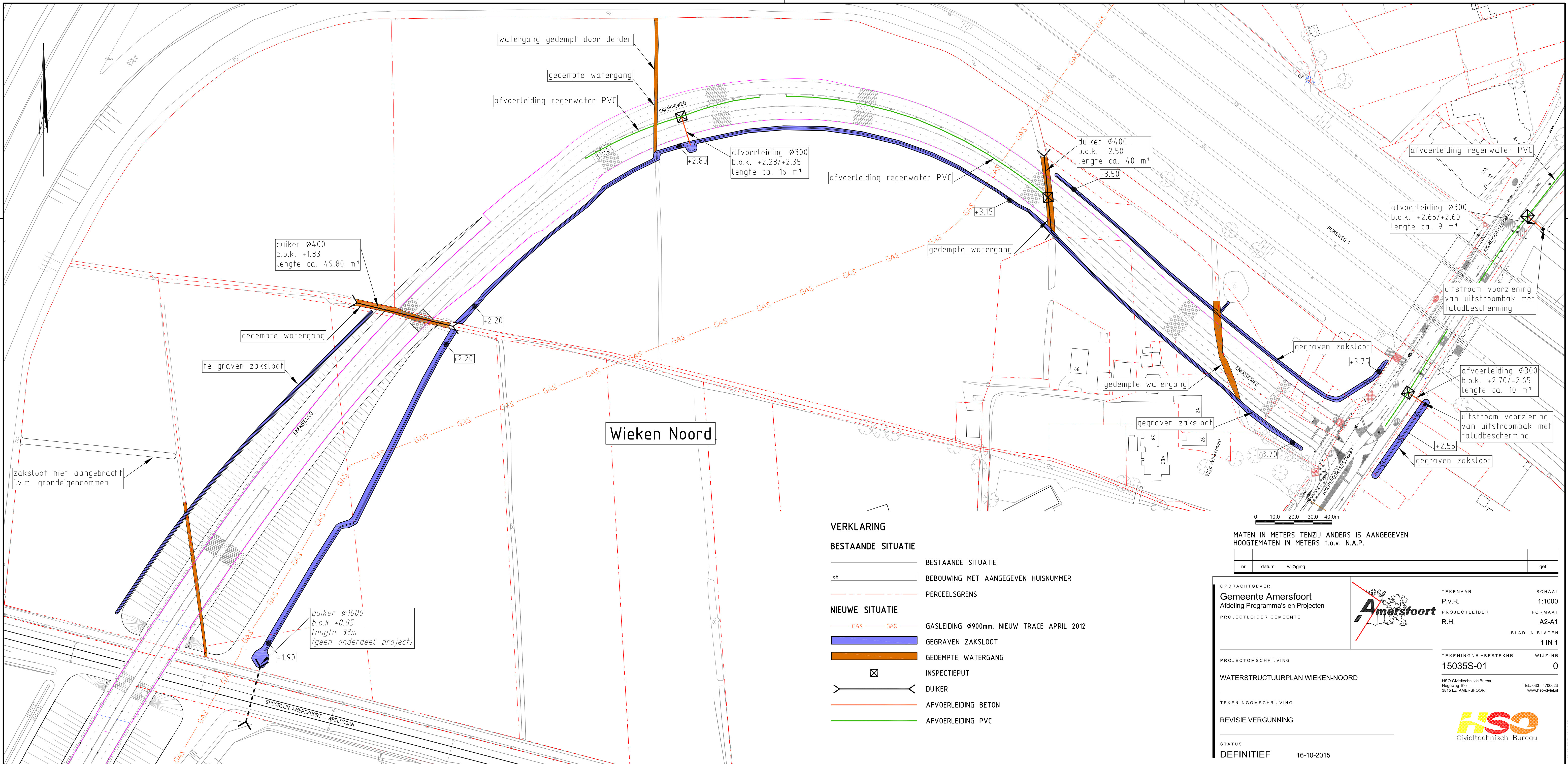
BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING DE WIEKEN



BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING VINKENHOEF



BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING BESTAANDE WATERHUISHOUDING VINKENHOEF



Wijken Noord

VERKLARING

BESTAANDE SITUATIE

- BESTAANDE SITUATIE
- 68 BEBOUWING MET AANGEGEVEN HUISNUMMER
- - - PERCEELSGRENS

NIEUWE SITUATIE

- GASLEIDING Ø900mm. NIEUW TRACE APRIL 2012
- GEGRAVEN ZAKSLOOT
- GEDEMPTE WATERGANG
- ⊠ INSPECTIEPUT
- DUIKER
- AFVOERLEIDING BETON
- AFVOERLEIDING PVC

0 10.0 20.0 30.0 40.0m

MATEN IN METERS TENZIJ ANDERS IS AANGEGEVEN
HOOGTEMATEN IN METERS t.o.v. N.A.P.

nr	datum	wijziging	get

OPDRACHTGEVER
Gemeente Amersfoort
Afdeling Programma's en Projecten
PROJECTLEIDER GEMEENTE



TEKENAAR
P.v.R.
PROJECTLEIDER
R.H.
SCHAAL
1:1000
FORMAAT
A2-A1
BLAD IN BLADEN
1 IN 1

PROJECTOMSCHRIJVING
WATERSTRUCTUURPLAN WIEKEN-NOORD

TEKENINGNR. + BESTEKNR.
15035S-01
WIJZ.NR.
0

HSO Civieltechnisch Bureau
Hoogeweg 190
3815 LZ AMERSFOORT
TEL. 033 - 4700623
www.hso-civiel.nl

TEKENINGOMSCHRIJVING
REVISIE VERGUNNING



STATUS
DEFINITIEF 16-10-2015

IV

BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING RIOLERINGSPLAN VINKENHOEF

