



Waterhuishoudingsplan Werklandschap 4a Meerkerk

2 november 2022

Verantwoording

Titel	Waterhuishoudingsplan Werklandschap 4a Meerkerk
Opdrachtgever	Gemeente Vijfherenlanden
Projectleider	Leon Droppert
Auteur(s)	Rob Ligtenberg en Robert Lubben
Tweede lezer	Leon Droppert
Projectnummer	1283805
Aantal pagina's	25
Datum	2 november 2022
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Geohydrologisch onderzoek.....	5
2.1	Maaiveldhoogte	5
2.2	Bodemopbouw	5
2.3	Oppervlaktewatersituatie en waterkeringen	7
2.4	Grondwatersituatie	8
2.5	Riolering	10
2.6	Kabels en leidingen	10
2.7	Klimaat-effecten	11
3	Uitgangspunten	12
4	Uitwerking toekomstige waterstructuur.....	15
4.1	Weg- en vloerpeilen	15
4.2	Hemelwaterstructuur	16
4.2.1	Vlakkenkaart	16
4.2.2	Bergingsopgave en toetsing	18
4.3	Afvalwaterstructuur	20
4.4	Principeschets waterstructuur	20
4.5	Peilwijziging oppervlaktewater	21
4.6	Beheer en onderhoud	23
5	Aandachtspunten voor vervolgtraject	25

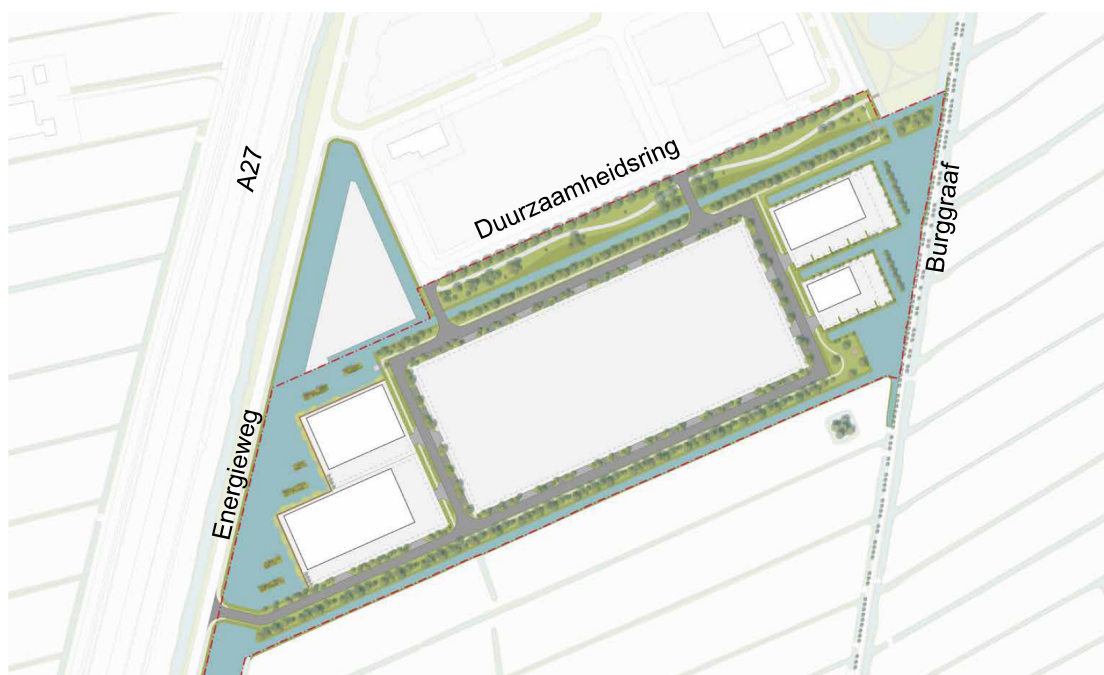
Bijlage 1 Verkavelingsplan Spacevalue (2018)

Bijlage 2 Vlakkenkaarten

Bijlage 3 Waterstructuur schetsontwerp

1 Inleiding

De gemeente Vijfherenlanden is voornemens om bedrijventerrein 'Werklandschap 4a' in Meerkerk te ontwikkelen. Het plangebied ligt ten zuiden van de dorpskern Meerkerk, op de grens van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (figuur 1.1). Het gebied grenst aan de noordzijde aan het bestaande bedrijventerrein Meerkerk (Duurzaamheidsring). Aan de westzijde wordt het begrensd door de Energieweg, welke parallel aan de A27 ligt. De oostelijke begrenzing vormt de Burggraaf. Aan de zuidzijde liggen de agrarische percelen van polder Blommendaal.



Figuur 1.1 Stedenbouwkundig plan Werklandschap 4A (bron: Stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitsplan, 29 augustus 2018, SpaceValue)

Voor het plangebied is in 2021 door Buro SRO een voorontwerpbestemmingsplan opgesteld. Onder meer na beoordeling door Waterschap Rivierenland is gebleken dat het watersysteem nog nader uitgewerkt moet worden.

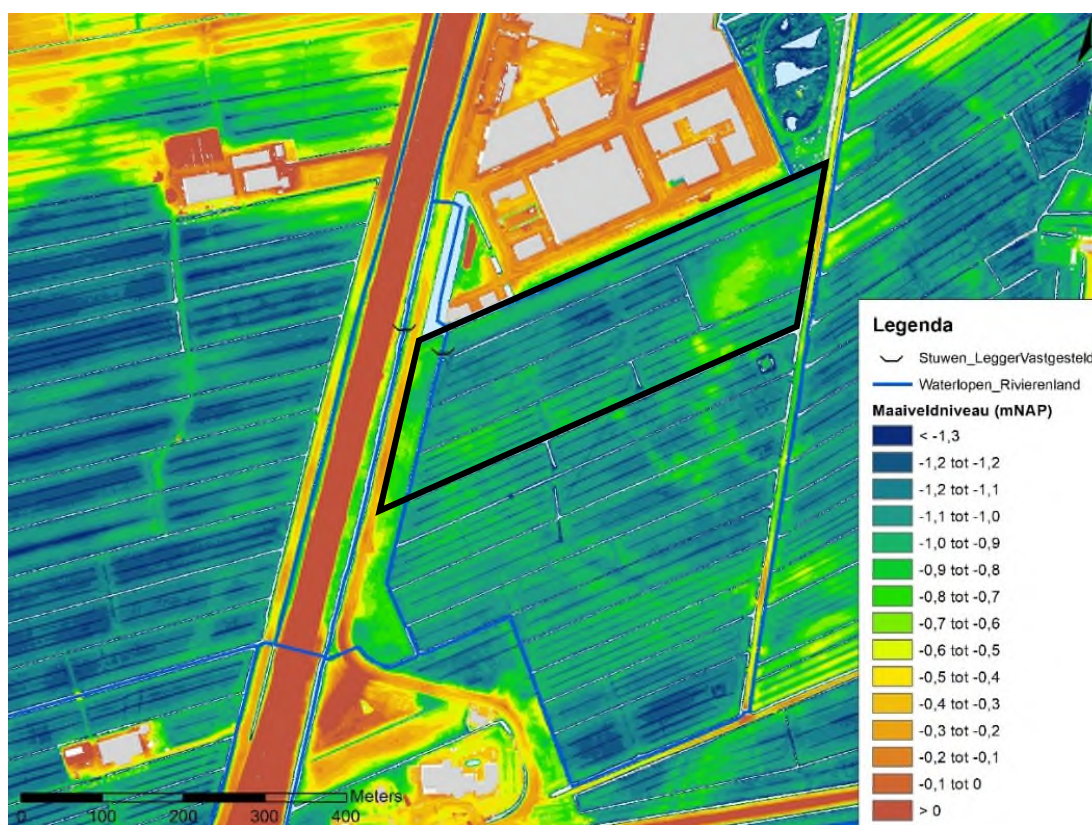
In voorliggend waterstructuurplan is allereerst een inventarisatie van de huidige situatie opgenomen (maaiveldhoogte, bodemopbouw, oppervlaktewater- en grondwatersituatie, et cetera). Vervolgens is op basis van het nieuwe plan onderzocht hoe de toekomstige waterstructuur eruit komt te zien. Het waterstructuurplan vormt input voor de bestemmingsplanprocedure en de nodige vervolgstappen om uiteindelijk tot realisatie van het plan te komen.

2 Geohydrologisch onderzoek

2.1 Maaiveldhoogte

Het maaiveldniveau varieert binnen het plangebied tussen de -0,6 en -1,2 m NAP (figuur 2.1). Het perceel langs de Energieweg ligt, evenals het grote perceel aan de oostzijde van het gebied, het hoogst. De sterk met sloten en greppels ontwaterde percelen liggen het laagst. De gemiddelde hoogte van het plangebied ligt op circa -1,0 m NAP.

Het aan de noordzijde grenzende bedrijventerrein is bij aanleg opgehoogd tot een wegpeil van -0,1 à -0,2 m NAP. Het gebied is opgehoogd om voldoende ontwatering en drooglegging te hebben, zodat stabiel gebouwd kon worden.



Figuur 2.1 Maaiveldhoogte (bron: AHN4)

De omliggende agrarische percelen hebben een maaiveldniveau welke in dezelfde orde grootte liggen als het plangebied. De wegen in de omgeving van het plangebied (Burggraaf, Energieweg en A27 liggen wel hoger dan de agrarische percelen). De Energieweg heeft ter hoogte van het plangebied een wegpeil van circa -0,3 m NAP.

2.2 Bodemopbouw

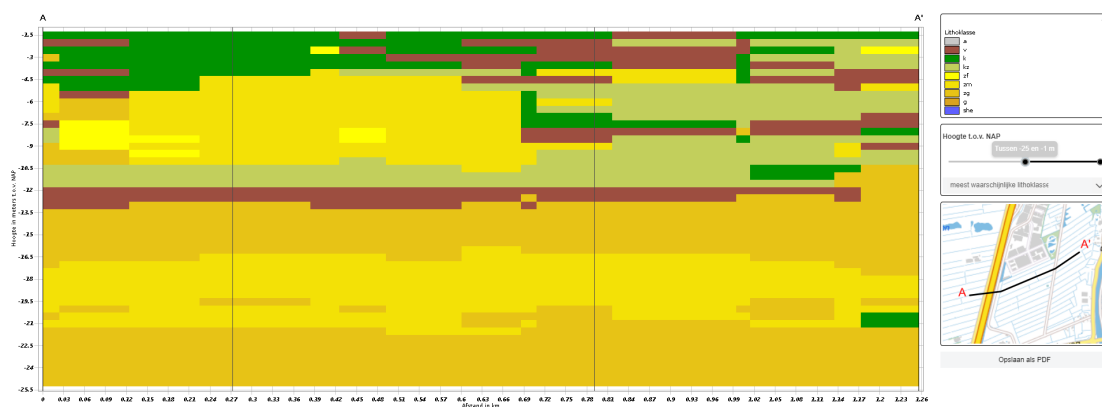
De regionale bodemopbouw (bron: REGIS II v2.2 en GeoTOP V1.4, DINOloket) bestaat uit een deklaag van siltige en zwak zandige klei. Daaronder liggen de zandige Formaties van Bortel, Urk

en Sterksel, welke samen het eerste watervoerend pakket vormen. Aan de onderzijde daarvan is het kleipakket behorende bij de Formatie van Waalre aanwezig. In tabel 2.1 is de regionale bodemopbouw gepresenteerd op basis van de informatie uit GeoTOP en REGIS. In figuur 2.2 is een dwarsprofiel van de regionale bodemopbouw weergegeven (GeoTOP).

Op basis van GeoTOP wordt verwacht dat tussen circa -10 en -14 m NAP nog een storende laag voorkomt van zandige klei en veen. Ook binnen het watervoerend pakket kunnen lokaal dunne stoorlagen aanwezig zijn.

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw (GeoTOP en REGIS)

Diepte (m-mv)	Formatie	Lithologie	Geohydrologische eenheid
0 tot -5 à -8	Formatie van Echteld	Klei, zandig tot zwak siltig, met lokale dunne zandlagen	Deklaag
-5 à -8 tot -30	Formatie van Boxtel, laagpakket van Delwijnen	Zand, matig grof tot uiterst grof, met lokale stoorlaag (klei/veen)	1 ^e watervoerend pakket
-30 tot -32	Formatie van Urk	Zand, matig fijn tot uiterst grof	1 ^e watervoerend pakket
-32 tot -47	Formatie van Sterksel	Zand, matig grof tot uiterst grof	1 ^e watervoerend pakket
-47 tot	Formatie van Waalre	Klei	Scheidende laag



Figuur 2.2 Bodemschematisatie GeoTOP 1.4 (bron: DINOloket; meest waarschijnlijke bodemsoort)

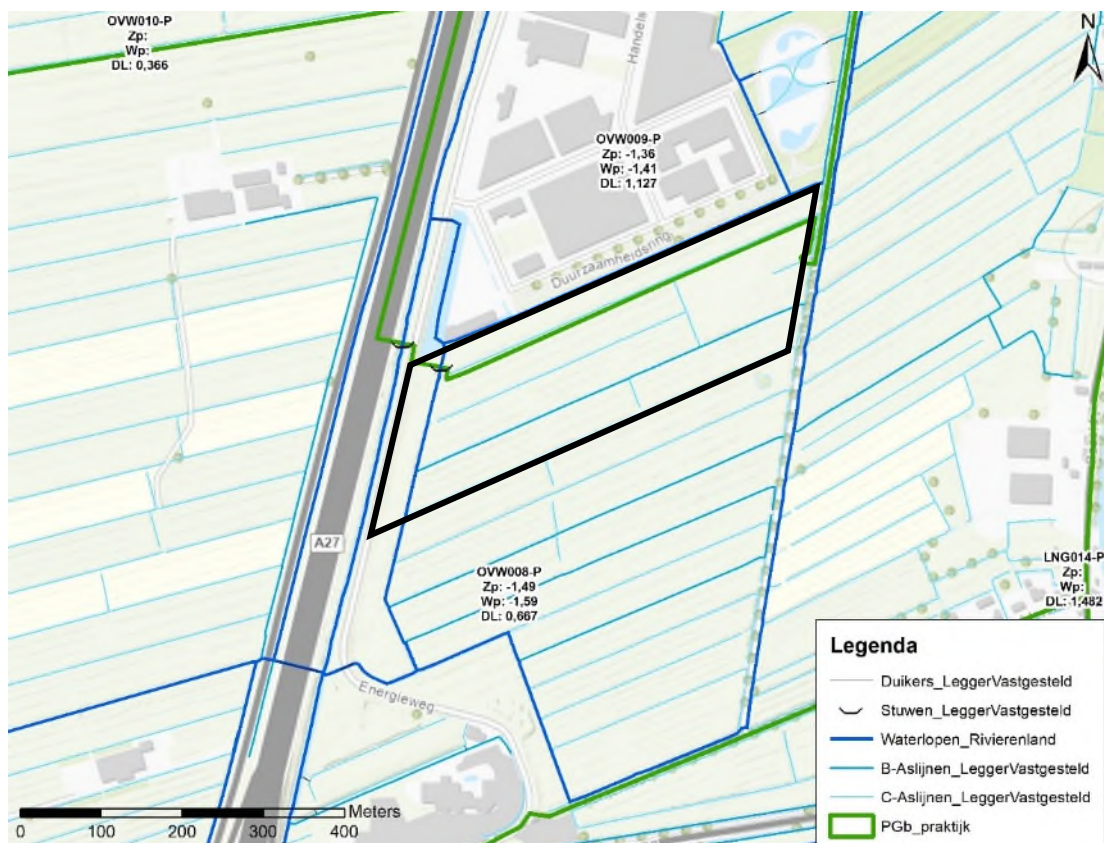
Begin 2018 heeft Geofoxx een lokaal bodemonderzoek¹ uitgevoerd, waarbij enkele tientallen boringen tot 2,0 à 3,0 m -mv zijn geplaatst. De boringen bestaan voornamelijk uit klei, afgewisseld met veenlagen. Lokaal wordt een dunne zandlaag aangetroffen.

Op basis van de waargenomen bodemopbouw (klei/veen) is ingeschat dat de infiltratiecapaciteit van de bovengrond slecht tot zeer slecht is. Dit wordt onderschreven door de aanwezigheid van veel watergangen welke dienen ter ontwatering van de agrarische percelen. Het toepassen van infiltratievoorzieningen, zonder het nemen van aanvullende maatregelen, wordt daarom afgeraden.

¹ Verkennend asbest- en bodemonderzoek, Energieweg te Zederik; Geofoxx, kenmerk 20171747_a2RAP, maart 2018

2.3 Oppervlaktewatersituatie en waterkeringen

Het huidige oppervlaktewatersysteem is weergegeven in figuur 2.3. In het plangebied zijn meerdere A-, B- en C-watergangen aanwezig die het gebied draineren. De hoofdwatergangen voeren het oppervlaktewater richting het zuiden af. Het plangebied ligt op de grens van twee peilgebieden (OVW009-P en OVW008-P; zie groene contouren in figuur 2.3). De begrenzing van het noordelijke peilgebied wordt gevormd door de A27, de zuidrand van het bestaande bedrijventerrein en de watergang langs de Burggraaf. Het noordelijke peilgebied heeft een zomer- en winterpeil van respectievelijk -1,36 en -1,41 m NAP. Deze streefpeilen zijn hoger dan het zuidelijk gelegen peilgebied met een zomer- en winterpeil van respectievelijk -1,49 en -1,59 m NAP. Het (bovenstroomse) peil wordt gestuurd met een schotbalkstuw (oostelijke waterloop) en een klepstuw (waterloop direct langs de A27). Het oppervlaktewater wordt uiteindelijk door middel van een duiker onder de A27 richting het westen afgevoerd naar de Bloemendaalsche Vliet.



Figuur 2.3 Huidige oppervlaktewatersituatie met leggerwaterlopen, stuwen en peilgebieden

Op circa 400 m ten oosten van het plangebied is het Merwedekanaal gesitueerd, welke een kanaalpeil heeft van +0,80 m NAP. Vanwege het hoge (boezem)peil is het kanaal aan weerszijden opgesloten door een regionale waterkering (zie legger waterschap). Door de goede ontwatering in het tussenliggende gebied heeft het kanaal geen invloed op het watersysteem van het plangebied.

2.4 Grondwatersituatie

De grondwaterstand is tijdens het bodemonderzoek tussen 31 januari en 5 februari 2018 gemeten en varieert tussen de 0,32 en 0,65 meter beneden maaiveld (tabel 2.2 en figuur 2.4). Op basis van het maaiveldniveau (AHN4) is dit herleid tot een grondwaterstand van -1,4 à -1,6 m NAP). Van de momentopname is bekend dat het een relatief natte periode betrof. In DINOluket zijn geen tijdreeksen met gemeten grondwaterstanden in de omgeving van dit gebied beschikbaar.

Tabel 2.2 Grondwaterstanden in plangebied (verkennd bodemonderzoek Geofoxx)

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
Pb01	2,00 – 3,00	0,61
Pb02	2,00 – 3,00	0,56
Pb03	2,00 – 3,00	0,46
Pb04	2,10 – 3,10	0,45
Pb05	2,00 – 3,00	0,61
Pb06	2,00 – 3,00	0,45
Pb07	1,70 – 2,70	0,38
Pb08	2,00 – 3,00	0,32
Pb09	2,00 – 3,00	0,45
Pb10	2,00 – 3,00	0,65



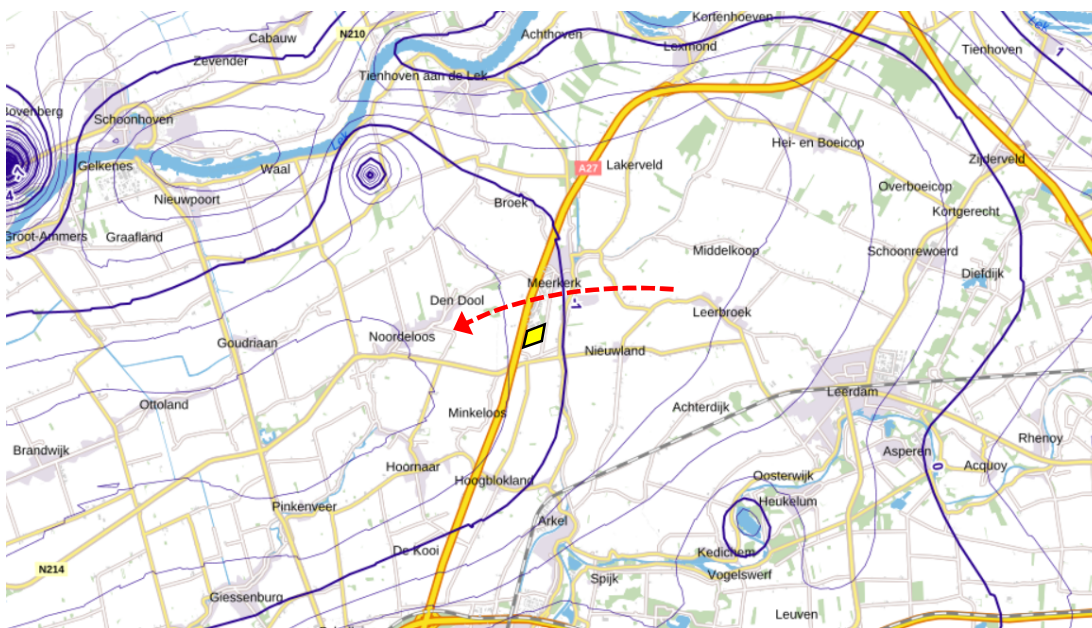
Figuur 2.4 Boringen en geplaatste peilbuizen door Geofoxx

Het oppervlaktewater in en rondom het plangebied is peilgestuurd, met relatief veel watergangen en wateraanvoermogelijkheid. De grondwaterstand is direct afhankelijk van het oppervlaktewaterpeil en kent een beperkte fluctuatie. Bij gebrek aan langjarige metingen is de seizoensfluctuatie ingeschat op 30 à 50 cm. In de zomer is sprake van een hoger oppervlaktewaterpeil, maar met name door verdamping is ingeschat dat het grondwaterpeil en de natuurlijke opbolling

ervan niet veel verder stijgt dan circa -1,2 à -1,4 m NAP. In de winterperiode (met een lager oppervlaktewaterpeil) wordt het gebied sterker gedraineerd, maar is gelijktijdig de factor verdamping vrijwel afwezig waardoor de opbolling van de grondwaterstand in natte perioden groter is. Hierdoor worden iets hogere grondwaterstanden verwacht (circa -1,1 à -1,3 m NAP). Deze inschatting ligt redelijk in lijn met de momentopnames in januari/februari 2018. Dichter bij de watergangen zal de grondwaterstand het oppervlaktewaterpeil naderen.

De freatische grondwaterstroming is hoofdzakelijk afhankelijk van de drainerende watergangen, waarbij het grondwater richting het oppervlaktewater stroomt. Dit creëert een opbolling van de grondwaterstand ter plaatse van de percelen.

De stromingsrichting van het grondwater in het eerste watervoerend pakket (onder de deklaag) is westwaarts, richting Den Dool/Noordeloos (figuur 2.5). De gemiddelde stijghoogte in het watervoerend pakket is circa -1,1 m NAP (bron: *Provincie Utrecht, webkaart Geo-Point*). Uit kaartmateriaal van waterschap Rivierenland (model Moria v2.2) volgt dat zowel bij een hoogwater situatie als in een droge zomer sprake is van lichte kwel (0-1 mm/dag). Dit ligt in lijn met de beschikbare informatie over de stijghoogte, oppervlaktewaterpeilen en de afgeleide freatische grondwaterstanden in het gebied.



Figuur 2.5 Isohypsenpatroon eerste watervoerend pakket (rode pijl = stromingsrichting; geel kader = plangebied) (bron: Provincie Utrecht)

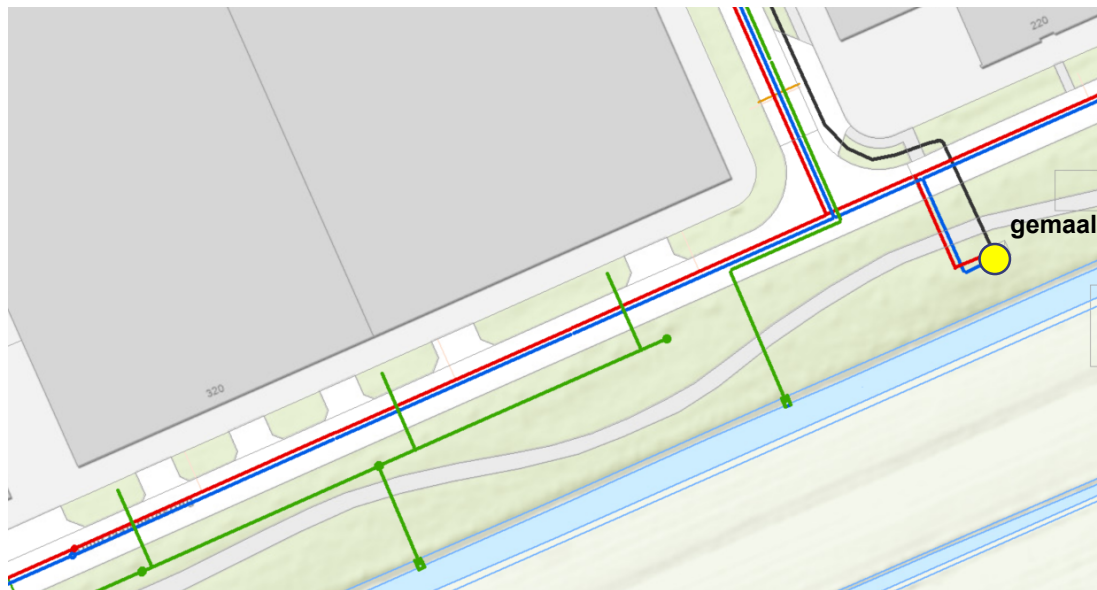
In de directe omgeving van het plangebied en Meerkerk zijn geen grondwaterbeschermingsgebieden of boringsvrije zones aanwezig. De dichtstbijzijnde gebieden (Langerak en Lexmond) liggen op ruim 2 km afstand van het plangebied.

2.5 Riolering

In het plangebied zelf is momenteel geen riolering aanwezig. In het bestaande bedrijventerrein is reeds rekening gehouden met het aansluiten van het plangebied, omdat het rioolgemaal aan het eind van de Handelsweg is gesitueerd (dichtbij het plangebied) en is voorzien van een diep gelegen aansluitleiding (aansluitniveau circa -4,05 m NAP).

Het bestaande rioelstelsel (figuur 2.6) is een verbeterd gescheiden stelsel (VGS), uitgebreid met een apart schoonwaterriool. Het schoonwaterriool voert alleen schoon hemelwater afkomstig van dakoppervlak rechtstreeks af naar oppervlaktewater. Waar mogelijk is dakoppervlak rechtstreeks aangesloten op oppervlaktewater.

Wegverharding (met mogelijk licht verontreinigd hemelwater) is via kolkaansluitingen aangesloten op het hemelwaterriool (vHWA) waarvan de *first-flush* gezamenlijk met het afvalwater uit het vuilwaterriool vanuit het rioolgemaal naar de stedelijke kern van Meerkerk wordt verpompt. Het afvalwater wordt apart van de hemelwaterriolen verpompt. Bij overbelasting van het vHWA (afhankelijk van de beschikbare onderdrempelberging en pompovercapaciteit in relatie tot de bui), kan een teveel aan water overstorten naar het schoonwaterriool en oppervlaktewater.

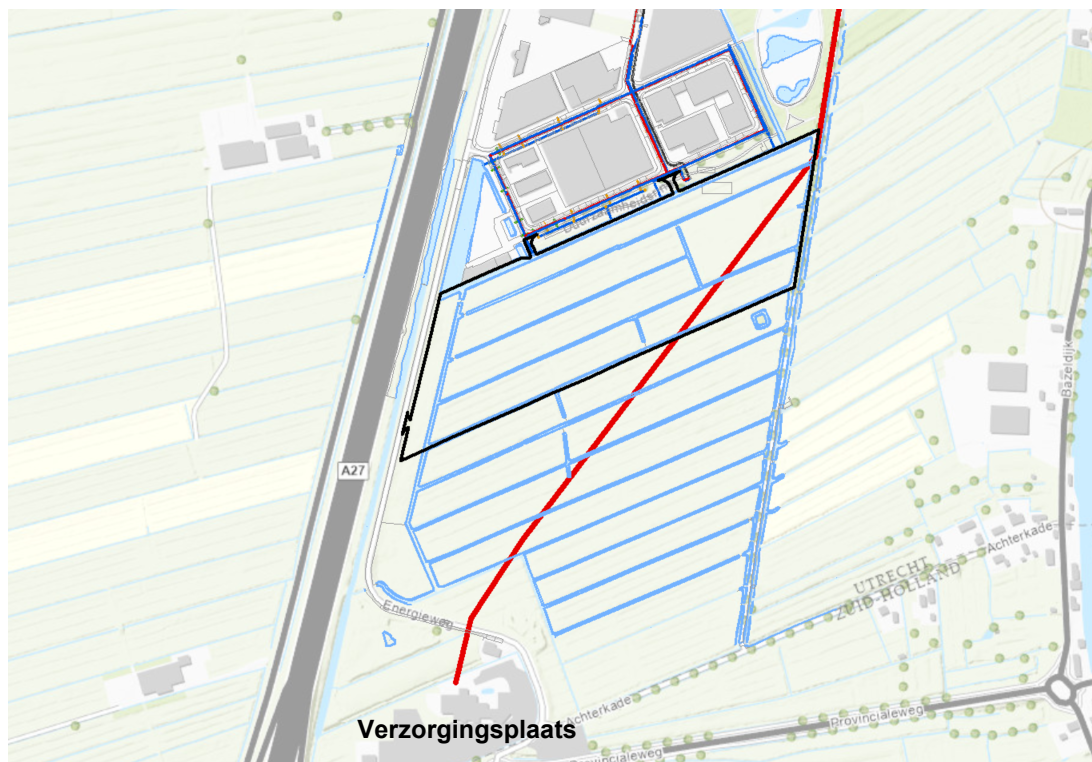


Figuur 2.6 Uitsnede rioelstelsel bestaande bedrijventerrein (rood = vuilwater; blauw is vHWA; groen = schoonwater; zwart is persleiding vanaf rioolgemaal)

2.6 Kabels en leidingen

Voor het plangebied en directe omgeving is een KLIC-melding uitgevoerd om te inventariseren welke kabels en leidingen in het gebied aanwezig zijn. Uit de KLIC-melding volgt dat in het gebied alleen een rioolpersleiding ligt (rode lijn in figuur 2.7). Deze persleiding voert het afvalwater van verschillende bedrijven (onder andere McDonalds, La Place, Starbucks, AC Hotel) op de verzorgingsplaats aan de Energieweg (aansluiting Noordeloos A27) via de Burggraaf af naar de kern Meerkerk. Afhankelijk van de diepteligging van de persleiding moet deze mogelijk worden

verlegd. Ook is het wellicht een optie om de persleiding op de riolering van het nieuwe bedrijventerrein aan te sluiten.



Figuur 2.7 Situering rioolpersleiding (rode lijn) door het plangebied

2.7 Klimaat effecten

Op basis van de Klimaat effect atlas is geïdentificeerd welke risico's er spelen in de huidige situatie en welke risico's er zijn wanneer rekening wordt gehouden met klimaatverandering.

Bodemdaling

Uit de Klimaat effect atlas (www.klimaat effect atlas.nl) volgt dat het gebied gevoelig is voor bodemdaling. Tot 2050 bedraagt de verwachte bodemdaling 10 à 20 cm ter plaatse van het plangebied. Richting 2100 moet rekening worden gehouden met 20 à 40 cm bodemdaling.

Overstroming (waterveiligheid)

Bij een dijkdoorbraak komt het hele gebied onder water te staan. Er kan zich een waterschijf vormen tot enkele meters hoog, afhankelijk van de theoretische kans (herhalingsjaren). Op basis van het huidige maaiveldniveau zijn de volgende maximale overstromingsdieptes afgeleid. Bij een T=10: geen overstroming. Bij een T=100: 1,5 tot 2,0 m. Bij een T=1.000 en T=10.000: 2 tot 5 m.

Grondwateroverlast

In het gebied komen in de huidige situatie ondiepe grondwaterstanden voor. Met het huidige landgebruik (grasland) volstaat de huidige ontwateringsdiepte. Voor het toepassen van wegen en

bebouwing volstaat de huidige ontwatering niet. Maatregelen hiervoor zijn nodig. Uit de Klimaateffectatlas volgt dat er een kans op toename van grondwateroverlast in 2050 optreedt (de gemiddeld hoogste grondwaterstand stijgt minder dan 5 cm).

Droogte

Door het peilgestuurd oppervlaktewater en de wateraanvoermogelijkheid is het risico op droogte gedurende een gemiddeld droog jaar in de huidige situatie beperkt. Uit de Klimaateffectatlas volgt dat de gemiddeld laagste grondwaterstand mogelijk 0,1 à 0,25 cm kan dalen. In een extreem droog jaar is zowel in de huidige situatie als toekomstige situatie sprake van onvoldoende aanvoer van water mogelijk is (beperkte capaciteit) met als bijkomend risico dat de waterkwaliteit terugvalt.

3 Uitgangspunten

De gemeente Vijfheerenlanden en waterschap Rivierenland hanteren een aantal eisen en richtlijnen bij nieuwe ontwikkelingen. Vanuit het GRP 2021-2025 en Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR) van de gemeente en de Keur van het waterschap zijn deze eisen vastgelegd. In onderstaande opsomming zijn de belangrijkste eisen en uitgangspunten voor waterhuishoudkundige aspecten beschreven voor het nieuwe bedrijventerrein:

Algemeen

- Hemelwater moet binnen het plangebied worden verwerkt, rekening houdend met de daarvoor geldende bergings- en afvoernormen van het waterschap. In principe mag geen afwenteling naar omliggende gebieden plaatsvinden
- Vuilwater wordt apart van het hemelwater behandeld. Voor bedrijventerreinen kunnen aanvullende eisen gelden in verband met risico's op vervuiling door industrieel verkeer), waarbij licht vervuild hemelwater van wegen apart wordt behandeld van schoon hemelwater van daken
- Bij nieuwbouw hemelwater zoveel bovengronds behandelen en waar mogelijk natuurlijke zuivering toepassen
- Hemelwater van dakoppervlakken wordt als schoon geclassificeerd en mag rechtstreeks op oppervlaktewater worden geloosd, mits geen uitlogbare materialen worden gebruikt. Hemelwater van wegen, parkeerplaatsen et cetera moet eerst worden verzameld in een bodempassage of een ander zuiveringstechnisch werk, waarna het op oppervlaktewater mag worden geloosd (zie ook Omgevingsverordening Gelderland), of dit water dient aangesloten te worden op een VGS
- Vuilwater wordt, indien noodzakelijk via een rioolgemaal met persleiding, aangesloten op een door de gemeente aangegeven plaats in het bestaande rioolstelsel
- Het plangebied wordt zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust ingericht voor wateroverlast, droogte, hitte en overstromingen (uitgangspunt 2050)

Waterberging

- Het waterschap hanteert twee maatgevende situaties voor nieuwe ontwikkelingen, waarbij oppervlaktewater wordt gerealiseerd voor het creëren van waterberging:
 - In een T=10+10 % situatie moet 436 m³ waterberging per hectare verhard oppervlak gerealiseerd worden (43,6 mm), waarbij een maximale peilstijging in oppervlaktewater mag optreden van 20 cm (dit geldt specifiek voor het gebied Vijfheerenlanden, waar ook het plangebied onderdeel van uitmaakt).
 - In een T=100+10 % situatie mag geen inundatie optreden (op basis van laagste putdekselhoogte op wijkniveau; NBW-norm). Hiervoor geldt een bergingseis van 664 m³ waterberging per hectare verhard oppervlak (66,4 mm)
 - In beide situaties is reeds rekening gehouden met de landelijke afvoercapaciteit (1,5 l/s/ha onder normale omstandigheden)
- Er is geen specifieke eis voor het creëren van waterberging op uitgeefbaar terrein
- De bergingscapaciteit van de watergang ten noorden van het plangebied (bovenstrooms van de stuw) mag niet meegenomen in de bergingsberekening, omdat deze berging reeds gereserveerd is voor het bestaande bedrijventerrein
- Vanuit het bestaande bedrijventerrein geldt nog een niet gerealiseerde bergingsopgave van 3.500 m² nieuw oppervlaktewater

Grondwater- en oppervlaktewater

- Voor het toekomstige planpeil wordt een drooglegging (verschil tussen maaiveldhoogte en oppervlaktewaterpeil) aanbevolen van 1,2 m
- Voor de ontwateringsdiepte (in een GHG-situatie) wordt geadviseerd om de volgende maten te hanteren:
 - 100 cm voor hoofdwegen
 - 70 cm voor wegen in bestaand stedelijk gebied en nieuwe bebouwing met kruipruimte
 - 50 cm voor nieuwe bebouwing met minimale ontwatering (kruipruimteloos), tuinen, openbaar groen, sportvelden en dergelijke
- Voor het toekomstig bouwpeil en om wateroverlast en -schade bij toekomstige bebouwing te voorkomen wordt geadviseerd een bouwpeil (=vloerpeil) van 30 cm boven het straatpeil te hanteren. Rekening moet worden gehouden met de eisen ten aanzien van de toegankelijkheid van de panden
- Het dempen van watergangen is in de basis verboden. Onder bepaalde voorwaarden (zie Algemene Regels van het waterschap) mogen watergangen wel worden gedempt of gelden specifieke eisen waarbij het leggeroppervlak gecompenseerd moet worden
- Langs leggerwatergangen is een beschermingszone van 5,0 m gereserveerd voor het uitvoeren van onderhoud. Binnen deze zone, gerekend vanaf de boven insteek van de watergang, mag niet worden gebouwd

Riolering

- Bij ontwerp van een nieuw stelsel wordt voor de bepaling van de afvoercapaciteit uitgegaan van een bui die statistisch gezien ééns in de vijf jaar voorkomt (bui 09, 30 mm in één uur). Bij deze bui mag geen 'water op straat' ontstaan. Tevens wordt de 'water op straat' situatie in

beeld gebracht bij bui 10 (36 mm in 45 minuten), welke theoretisch eens in de 10 jaar voorkomt. Bij ontwerp van een nieuw rioolstelsel moet daarnaast voldoende ruimte in de openbare ruimte aanwezig zijn voor waterberging, zodat overlast in panden wordt voorkomen

- Zinkers zijn niet toegestaan bij vuilwater/gemengde riolering; wel in een hemelwaterriool
- Kruisputten zijn in het riool niet toegestaan
- De gronddekking op de riolering bedraagt minimaal 1,20 m in verband met de aansluitingen
- De maximale lengte van leidingen tussen twee inspectieputten bedraagt 60 m
- De h.o.h.-afstand (horizontaal) tussen twee vrijval leidingen bedraagt 1,5 m
- De afstand (verticaal) tussen onderling kruisende leidingen is minimaal 0,2 m
- De minimale diameter bedraagt $\varnothing$ 250 mm voor het vuilwaterriool en $\varnothing$ 315 mm voor het hemelwaterriool
- Voor de afvalwaterproductie wordt voor woningen een piek van 12 l/inw/uur gehanteerd. Voor bedrijventerreinen een piekafvoer van 0,85 m³/uur per bruto ha
- Voor een verbeterd gescheiden stelsel wordt een pompovercapaciteit (poc) van 0,2 mm/uur gehanteerd met een onderdrempelberging van 3 mm
- Advies leidingverhang: bij beginstrengen 1:250, afvallend naar 1:500 en 1:1000 (cf. Rioned)
- Bij het verdere ontwerp dient de HIOR van de gemeente gevolgd te worden

In 2018 is door de Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid een duurzaamheidsrapportage opgesteld voor een 'Duurzaam bedrijventerrein Meerkerk'. Hierin staan voor het nieuwe bedrijventerrein enkele adviezen opgenomen, welke hieronder kort zijn opgesomd:

- Groen wordt een ontwerpvoorwaarde bij het ontwikkelen van het bedrijventerrein, omdat groen bijdraagt aan de biodiversiteit, hittebestendigheid, waterberging en beleving/recreatie in het gebied. Daarbij dient ruim aandacht te zijn voor groene verbindingstroken die oost-west en noord-zuid verbindt
- Een kans voor meer groen in het gebied is het toepassen van groene daken, ecologische watergangen en groene verbindingzones (bomen als een groen lint langs wegen), waarbij qua beplanting geadviseerd wordt te kiezen voor inheemse soorten en soorten die de biodiversiteit vergroten
- Aanbevolen wordt om bruine/groene daken en groene gevels als ontwerpvoorwaarde op te nemen, waarbij zo mogelijk ook een combinatie gemaakt kan worden met waterberging en/of zonnepanelen (op daken)
- Aanbevolen wordt om watergangen waar mogelijk te voorzien van natuurvriendelijke oevers en hierop ecologisch beheer uit te voeren (in afstemming met het waterschap en ecologen)
- Het openbaar gebied (groen langs wegen) kan ingericht worden als bloemrijke weide met ruigtekruiden (bij voorkeur met inheemse plantensoorten die thuishoren in de wijde omgeving). Doelgroep voor deze begroeiing zijn insecten, vogels en vleermuizen
- Het toestaan van *urban farming* kan, al dan niet tijdelijk, worden overwogen
- Om een bijdrage te leveren aan het leefgebied van de vleermuis kan een vleermuistoren worden gerealiseerd. Dit valt mogelijk te combineren of als aanvulling op de uitkijktoren welke in de ontwikkelingsvisie (Spacevalue, aug. 2017) is opgenomen
- Aanbevolen wordt om bij de uitvoering van het werk rekening te houden met het tegengaan van ondergrondverdichting, wat nadelig is voor bodem- en watersysteem

- Aanbevolen wordt om rekening te houden met de (beperkte) draagkracht van de ondergrond. Het kiezen van de juiste funderingstechniek kan een bijdrage leveren aan het verminderen of voorkomen van problemen (onder andere zettingsrisico)
- Zorg voor voldoende waterberging en benut de berging (sponswerking) van de bodem
- Hittestress kan onder meer verminderd worden door bij het ontwerp rekening te houden met de overheersende windrichting, door het plaatsen van bomen op logische locaties hiervoor, en om panden te bouwen waarbij rekening is gehouden voldoende isolatie (in daken/gevels)

4 Uitwerking toekomstige waterstructuur

4.1 Weg- en vloerpeilen

Ontwatering

Voor het bepalen van de weg- en vloerpeilen zijn de gestelde uitgangspunten van belang. Voor wegen en woningen met een standaard fundering (met kruipruimte) is een ontwateringsdiepte van 70 cm vereist (in een RHG-situatie). In hoofdstuk 2.4 is een grondwaterstand in de winterperiode afgeleid van circa -1,1 à -1,3 m NAP, uitgaande van de huidige inrichting van het landschap. Vanwege de voorgenomen peilwijziging van het oppervlaktewater (naar een zomer- en winterpeil van respectievelijk -1,36 en -1,41 m NAP) en het verdwijnen van de drainerende perceelsslotten in het plangebied is de worst-case verwachting dat de RHG stijgt tot circa -0,8 m NAP. Op basis van deze ingeschatte RHG en de geadviseerde ontwateringsdiepte van 70 cm -mv leidt dit tot een wegpeil van minimaal -0,1 m NAP.

Drooglegging

Vanuit het oppervlaktewater zijn geen specifieke droogleggingseisen gesteld. Een drooglegging van circa 1,2 m ten opzichte van het streefpeil is vrij gangbaar. Met dit gegeven en een (toekomstig) maatgevend streefpeil van circa -1,4 m NAP zou het wegpeil minimaal -0,2 m NAP moeten bedragen. Hieruit volgt dat de drooglegging niet maatgevend is voor het bepalen van de weg- en vloerpeilen.

Aansluiten op bestaande infrastructuur

Het nieuwe bedrijventerrein wordt aangesloten op het bestaande bedrijventerrein (welke ook is opgehoogd). Het is logisch om voor het nieuwe bedrijventerrein dezelfde wegpeilen te hanteren als het bestaande bedrijventerrein, om plotselinge hoogteverschillen te voorkomen. Dit betekent dat het wegpeil -0,1 à -0,2 m NAP moet bedragen. Dit ligt precies in lijn met de minimaal benodigde wegpeilen op basis van ontwatering en drooglegging.

Aansluiten op riolering

Om de vuilwaterriolering onder vrijverval aan te sluiten op het bestaande rioolgemaal, kan het nieuwe stelsel niet lager worden aangesloten dan het b.o.b.-niveau van -4,05 m NAP (aansluiting rioolgemaal). Voor het nieuwe bedrijventerrein is de lengte van het maatgevende riooltracé bepaald op circa 550 m. Op basis van een verhang van 1:250 voor de eerste 100 m riolering en vervolgens een verhang van 1:500 voor de resterende lengte, is een minimaal verval benodigd

van 1,30 m. Gecombineerd met een minimale leidingdiameter van $\varnothing 250$ mm en 1,20 m gronddekking op rioolleiding levert dit een minimaal maaiveldniveau op van -1,30 m NAP.

Mocht het bedrijventerrein in de toekomst nog verder in zuidelijke richting worden uitgebreid, waarbij de vuilwaterafvoer via het plangebied gaat lopen (onder vrijverval), dan moet een deel van de riolering in het plangebied op voorhand al zo diep mogelijk worden aangelegd om de toekomstige aansluiting mogelijk te maken. Wanneer dit niet aan de orde is, dan kan de riolering zo ondiep mogelijk worden aangelegd.

Conclusie wegpeilen, vloerpeilen en ophoging maaiveld

Op basis van voornoemde randvoorwaarden wordt geadviseerd om voor het toekomstig wegpeil minimaal -0,1 m NAP te hanteren. Op die manier is een goede ontwatering, drooglegging en aansluiting op bestaande infrastructuur (wegen en riolering) gegarandeerd. Voor nieuwe bebouwing adviseren we een vloerpeil te hanteren welke 20 à 30 cm hoger ligt dan het wegpeil, om wateroverlast bij extreme neerslag te voorkomen. In het uiteindelijke ontwerp dient dit nader uitgewerkt te worden.

Zoals beschreven in hoofdstuk 2.1 varieert het huidige maaiveldniveau binnen het plangebied tussen -0,6 en -1,2 m NAP. Uitgaand van een gemiddelde maaiveldhoogte van circa -1,0 m NAP dient het plangebied gemiddeld met circa 0,9 m opgehoogd te worden. Omwille van een goede ontwatering van het gebied wordt aanbevolen dit te doen met goed doorlatende grond, maar met een voldoende hoog humusgehalte om uitdroging van de bodem in droge perioden te voorkomen. Bij nieuwe boomplaatsen wordt geadviseerd ruim voldoende bomengrond toe te passen.

4.2 Hemelwaterstructuur

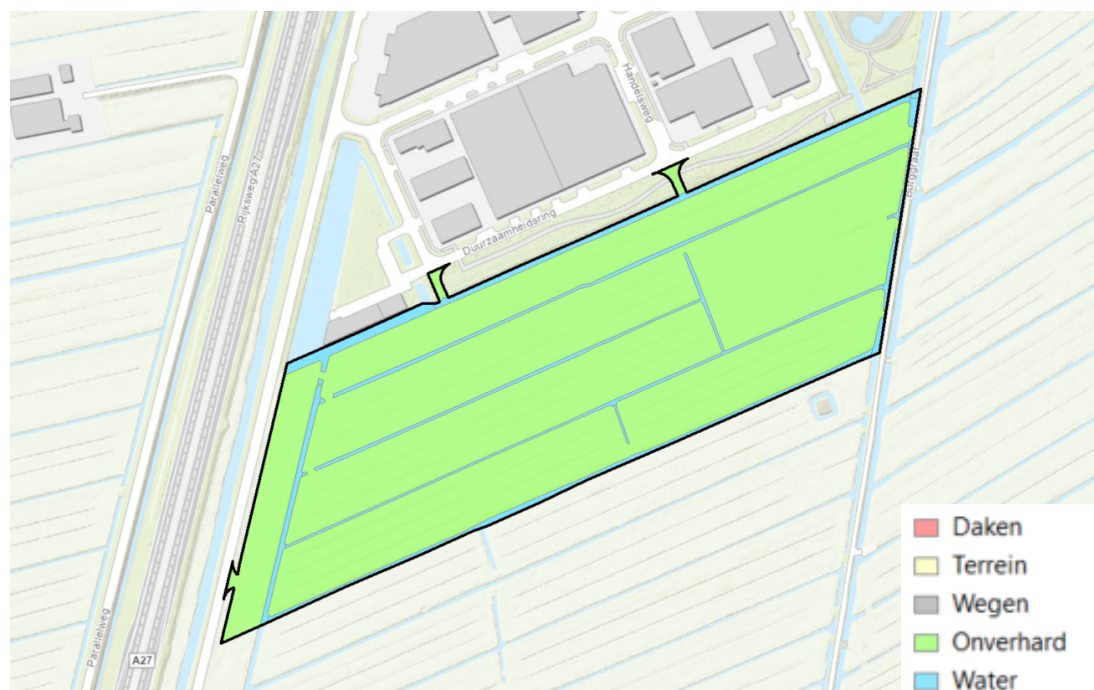
Vanwege de uniformiteit wordt voor de hemelwaterstructuur hetzelfde verbeterd gescheiden stelsel uitgelegd als voor het bestaande bedrijventerrein. Dat betekent dat (schoon) hemelwater van daken in een apart schoonwaterriool wordt verzameld en afgevoerd naar oppervlaktewater. Waar mogelijk stroomt hemelwater van dakoppervlak rechtstreeks af naar oppervlaktewater. Neerslag op overige verharding (wegen, parkeerplaatsen, trottoirs, terreinverharding) wordt verzameld in een vHWA-stelsel, waarvan de 'first flush' naar het vuilwaterstelsel wordt verpompt. Dit voorkomt dat licht verontreinigd water in het oppervlaktewater terecht komt. Als uitgangspunt is een pompovercapaciteit van 0,2 mm/uur gehanteerd met een onderdrempelberging van 3 mm, om te voorkomen dat te veel schoon water naar de zuivering wordt verpompt. Deze karakteristieken zijn gelijk aan het huidige bedrijventerrein. De wegen worden 'in de banden' uitgevoerd vanwege het industriële (zwaar)verkeer. Middels straatkolken wordt het hemelwater ingezameld.

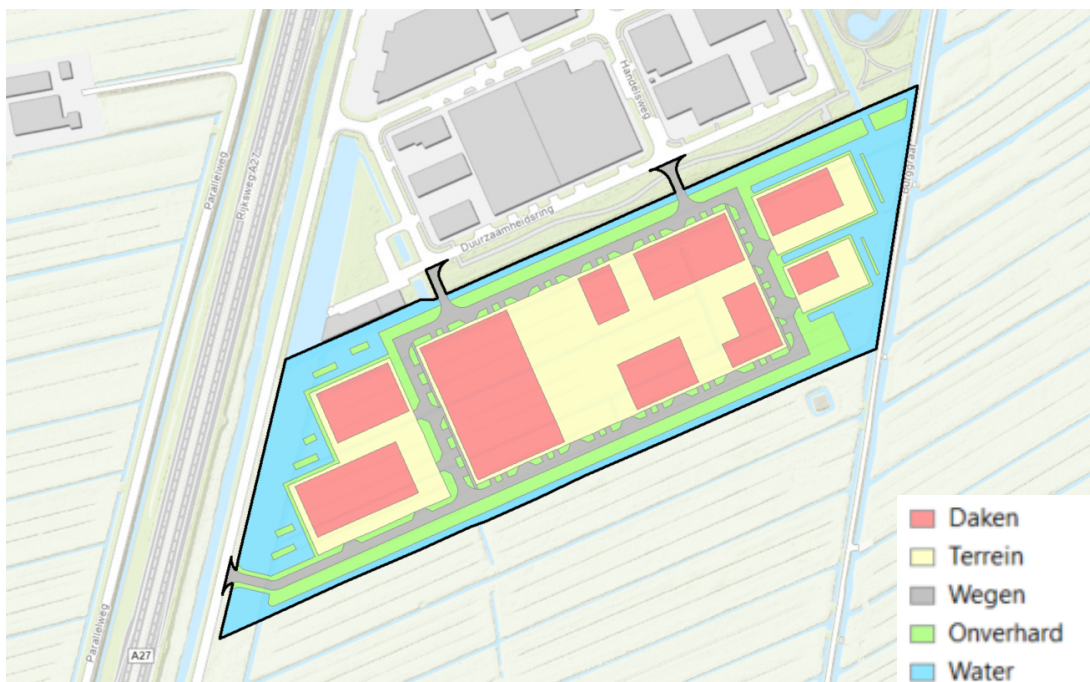
4.2.1 Vlakkenkaart

Om de waterbergingsopgave te bepalen zijn vlakkenkaarten gemaakt van de huidige en toekomstige situatie (figuren 4.1 en 4.2 en bijlage 2). De toekomstige situatie is uitgewerkt op basis van het aangeleverde concept verkavelingsplan van Spacevalue (01-08-2018; bijlage 1). De oppervlakken zijn uitgesplitst naar verschillende categorieën en opgenomen in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Inventarisatie oppervlakken

Oppervlak	Huidige situatie (m ²)	Toekomstige situatie (m ²)	Verschil (m ²)
Daken	0	25.880	+25.880
Terreinverharding	0	24.112	+24.112
Wegen	0	11.435	+11.435
Onverhard	90.730	17.456	-73.274
Water	9.078	20.925	+11.847
(waarvan te dempen)	(3.000)	(0)	
(waarvan nieuw te realiseren)	(0)	(14.847 + 5.044)	
Totaal	99.808	99.808	0
Verhard	0	61.427	+61.427


Figuur 4.1 Vlakkenkaart huidige situatie



Figuur 4.2 Vlakkenkaart toekomstige situatie (o.b.v. concept verkavelingsplan Spacevalue 01-08-2018)

4.2.2 Bergingsopgave en toetsing

Het toekomstige verhard oppervlak bedraagt 61.427 m², uitgaande dat het uitgeefbaar terrein in de praktijk 100 % verhard wordt. Op basis van de bergingseis van het waterschap voor een T=10+10 % situatie (436 m³/ha verhard oppervlak) en het toekomstig verhard oppervlak (6,14 ha) levert dit een bergingsopgave van 2.678 m³. Op basis van een toegestane peilstijging van het oppervlaktewater van 0,20 m levert dit een benodigd nieuw wateroppervlak op van 13.391 m².

In het beeldkwaliteitsplan en concept bestemmingsplan is opgenomen dat een resterende bergingscompensatie (tekort) van 3.500 m² wateroppervlak vanuit Meerkerk 4 meegenomen moet worden. Dit betekent een totale opgave van 16.891 m² nieuw oppervlaktewater. Met een bestaand wateroppervlak van 9.078 m² moet het toekomstig bruto wateroppervlak 25.969 m² bedragen. Uit de vlakkenkaart van de toekomstige situatie volgt dat 20.925 m² oppervlaktewater binnen het plangebied beschikbaar is, hetgeen een tekort betekent van 5.044 m². Dit tekort is inclusief de benodigde compensatie voor het dempen van de B- en C-watergangen in het gebied (figuur 4.6). In de watergang langs de noordrand van het gebied kan geen waterberging worden gerealiseerd, omdat deze capaciteit reeds is toegewezen aan het bestaande bedrijventerrein. De watergang langs de zuidrand van het gebied telt niet mee in de waterbergingsopgave, omdat deze watergang in het lagere peilgebied gesitueerd blijft (zie paragraaf 4.5).



Figuur 4.3 Realiseren resterende bergingsopgave buiten het plangebied (5.050 m²)

Er zijn vrijwel geen mogelijkheden om het bergingstekort binnen het bestaande bedrijventerrein of het plangebied te realiseren. Daarom is in overleg met de gemeente en het waterschap besloten om de bergingsopgave te realiseren ter plaatse het grondperceel langs de Energieweg, direct ten zuiden van het plangebied (figuur 4.3). Het betreffende perceel is reeds gemeentelijk eigendom, wat realisatie van oppervlaktewater goed mogelijk maakt. Door het toepassen van een stuw met een grond dam parallel aan de huidige A-watergang wordt de benodigde peilscheiding tussen de twee peilgebieden gerealiseerd. In het structuurontwerp is de gronddam zo breed mogelijk gehouden (circa 8 m van waterlijn tot waterlijn), zodat de strook gebruikt kan worden voor het beheer en onderhoud van de A-watergang. Mocht het hele gebied op termijn onderdeel uitmaken van één peilvak, dan kan de gronddam komen te vervallen en kan extra wateroppervlak worden gerealiseerd.

Voor een T=100+10 % situatie, waarbij geen inundatie mag ontstaan, geldt een bergingseis van 664 m³/ha verhard oppervlak. Dit levert een bergingsopgave van 4.079 m³ wat tot aan de boveninsteek van de watergangen geborgen moet kunnen worden. Gezien de beoogde drooglegging van 1,2 m en het nieuw te realiseren wateroppervlak (11.847 m²) is ruim voldoende waterberging beschikbaar om het volume van de maatgevende T=100+10 % bui te bergen zonder dat dit leidt tot wateroverlast. Een T=100+10 % levert maar een relatief beperkte extra peilstijging in het gebied op.

4.3 Afvalwaterstructuur

Voor het bepalen van de piekafvoer voor het vuilwaterstelsel is het HIOR-uitgangspunt van 0,85 m³/uur per bruto ha gehanteerd. Verwacht wordt dat deze eenheidsafvoer past bij de beoogde bedrijven op het bedrijventerrein. Op basis van een bruto planoppervlak van 9,98 ha levert dit een piekafvoer op van 8,5 m³/uur. Voor deze piekafvoer kan ruimschoots worden volstaan met de minimale leidingdiameter $\varnothing$ 250 mm. De gemeente heeft als randvoorwaarde aangegeven dat het vuilwaterstelsel minimaal een 12-uursberging (circa 102 m³) dient te hebben, voor situaties wanneer het rioolgemaal in storing staat. Om in dit bergingsvolume te voorzien is minimaal een leidingdiameter $\varnothing$ 315 mm nodig voor alle vuilwaterriolering (circa 1.050 m leidinglengte). Uitgangspunt is dat tevens circa 1,1 m³ berging per inspectieput aanwezig is (circa 22 stuks).

Het vuilwaterstelsel kan onder vrijverval op het bestaande rioolgemaal worden aangesloten. Op basis van de lengte van het maatgevend riooltracé (550 m), het benodigde leidingverhang (1:250 tot 1:500), de leidingdiameter ($\varnothing$ 315 mm) en minimale gronddekking (1,2 m) is voldoende ruimte beschikbaar om aan te sluiten op de aanvoerleiding van het rioolgemaal (b.o.b.-niveau van -4,05 m NAP).

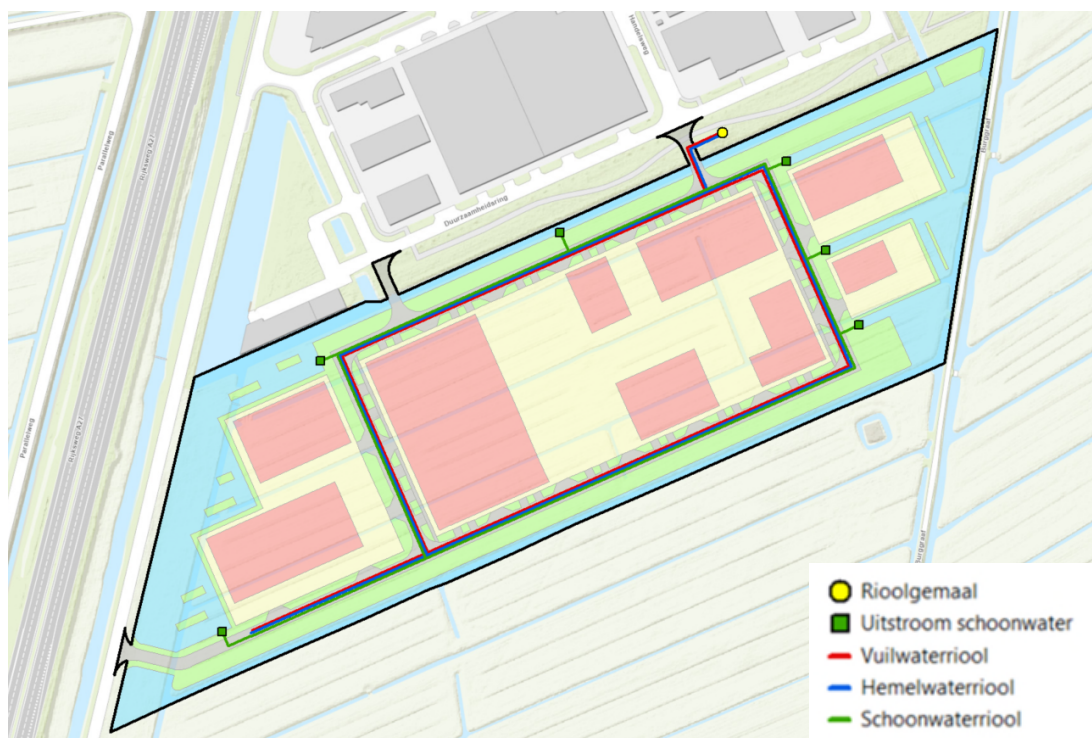
Om een toekomstige uitbreiding niet onmogelijk te maken, wordt aanbevolen om de riolering (VWA en vHWA) vanaf het rioolgemaal, via het oostelijke wegtracé, zo diep mogelijk aan te leggen. Op deze manier zijn ook de kruisingen met de watergangen goed te realiseren. De A-watgang langs de noordrand van het plangebied heeft een bodemhoogte van circa -2,6 m NAP, waar de riolering onderdoor moet.

Voor het vHWA is uitgegaan van een poc van 0,2 mm/uur. Op basis van het toekomstig aangesloten verhard oppervlak (35.547 m², exclusief dakoppervlak) bedraagt deze afvoer 7,1 m³/uur. Bij de nadere uitwerking van het rioleringsplan moet getoetst worden of het huidige rioolgemaal, persleiding en het ontvangende rioolstelsel in de kern Meerkerk de toename van de piekafvoer (totaal 15,6 m³/uur) kan verwerken. In het vHWA-stelsel wordt circa 3 mm onderdrempelberging gerealiseerd. Met een aangesloten oppervlak van 35.547 m² levert dit een bergingsopgave van 107 m³ in het vHWA-stelsel. Op basis van de totale leidinglengte van circa 1.050 m resulteert dit in een minimale buisdiameter van $\varnothing$ 315 mm (inclusief circa 22 inspectieputten met elk een inhoud van 1,1 m³).

4.4 Principeschets waterstructuur

In figuur 4.4 (en bijlage 3) is het principe schetsontwerp voor het vuilwater-, hemelwater- en schoonwaterstelsel uitgewerkt. De uitstroompunten van het schoonwaterstelsel (dakwater) zijn verspreid over het stelsel opgenomen, waarbij enkele uitstroompunten ter plaatse van (doodlopende) armen van oostelijke de waterpartij zijn gesitueerd, zodat bij neerslagsituaties het oppervlaktewater wordt doorgespoeld en verversd. Op basis van het aangesloten dakoppervlak en het aantal uitstroompunten is indicatief berekend dat volstaan wordt met de minimale leidingdiameter $\varnothing$ 315 mm. Indien minder uitstroompunten worden gerealiseerd zijn mogelijk grotere leidingdiameters nodig om de opstuwingsdruk in het stelsel en het risico op wateroverlast beperkt te houden.

De wegen in het plangebied worden circa 7,0 m breed. Daarbinnen is in principe voldoende ruimte beschikbaar om de drie leidingen naast elkaar aan te leggen. De bermen zijn in de basis gereserveerd voor andere kabels, leidingen en een eventueel warmtenet.

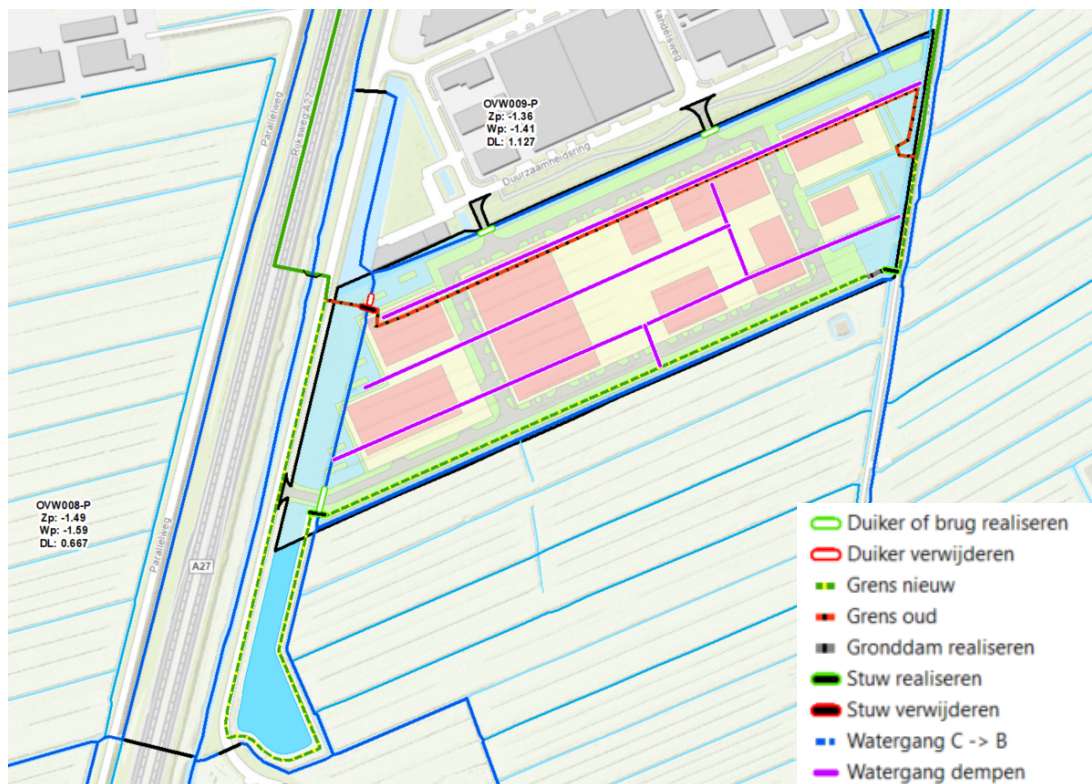


Figuur 4.4 Schetsontwerp waterstructuur, inclusief uitstroompunten schoonwaterriool (zie ook bijlage 3)

In het plangebied is een B-watgang aanwezig, welke grotendeels wordt gedempt. Voorgesteld wordt om de huidige C-watgang langs de zuidrand van het plangebied op te waarderen naar een B-watgang (zie paragraaf 4.5).

4.5 Peilwijziging oppervlaktewater

Om het plangebied goed aan te laten sluiten op het bestaande bedrijventerrein wordt ook het oppervlaktewaterstelsel op elkaar afgestemd. Om dit te bereiken wordt het plangebied gecombineerd met het peilgebied van het bestaande bedrijventerrein (OVW-009-P). Daardoor wordt het huidige zomerpeil met 13 cm verhoogd tot -1,36 m NAP. Het winterpeil wordt met 18 cm verhoogd tot -1,41 m NAP. Uitgaande dat de bergingsopgave binnen het plangebied kan worden gerealiseerd is in figuur 4.5 een voorstel uitgewerkt voor de toekomstige waterstructuur.

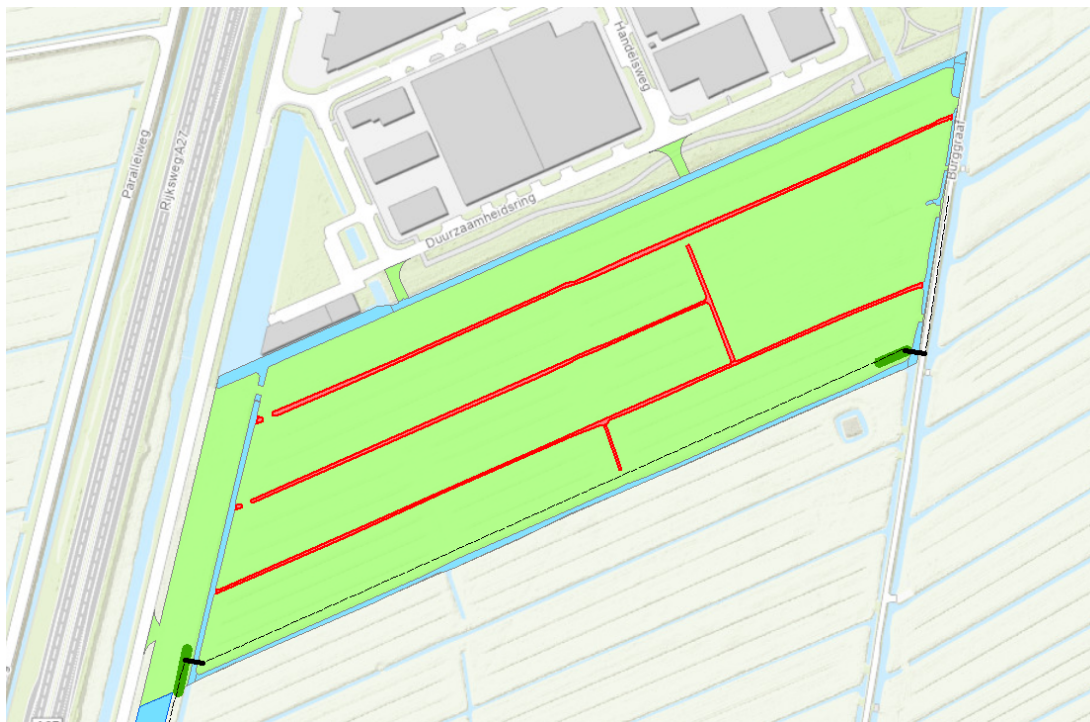


Figuur 4.5 Voorstel aanpassingen watersysteem

Aanpassing watersysteem

De belangrijkste wijziging is dat de bestaande stuw in de oostelijke watergang langs de Energieweg in zuidelijk richting wordt verplaatst, en wel zodanig dat de watergang ten zuiden van het plangebied in het huidige (lagere) peilgebied blijft. Voorgesteld wordt deze C-watergang een B-status te geven in verband met het dempen van de huidige B-watergang in het plangebied. Tevens geldt bij deze uitwerking dat het nieuwe schoonwaterstelsel niet naar de watergang langs de zuidrand mag afwateren, omdat dit afwentelen naar een ander peilgebied betreft. In de waterstructuur (figuur 4.4) is hier rekening mee gehouden. Er is mogelijk aan de oostzijde van het gebied, nabij de Burggraaf, óók een stuw (of gronddam) nodig om de peilscheiding te waarborgen. Het idee is dat de te verplaatsen stuw (Energieweg) instelbaar blijft om het zomer- en winterpeil in te kunnen stellen. In beide toegangswegen naar het plangebied dient een duiker in, of een brug over de A-watergang gerealiseerd te worden.

In figuur 4.6 zijn de te dempen watergangen weergegeven, met een netto oppervlak van circa 3.000 m². Dit oppervlak wordt gecompenseerd door het realiseren van nieuw oppervlaktewater.



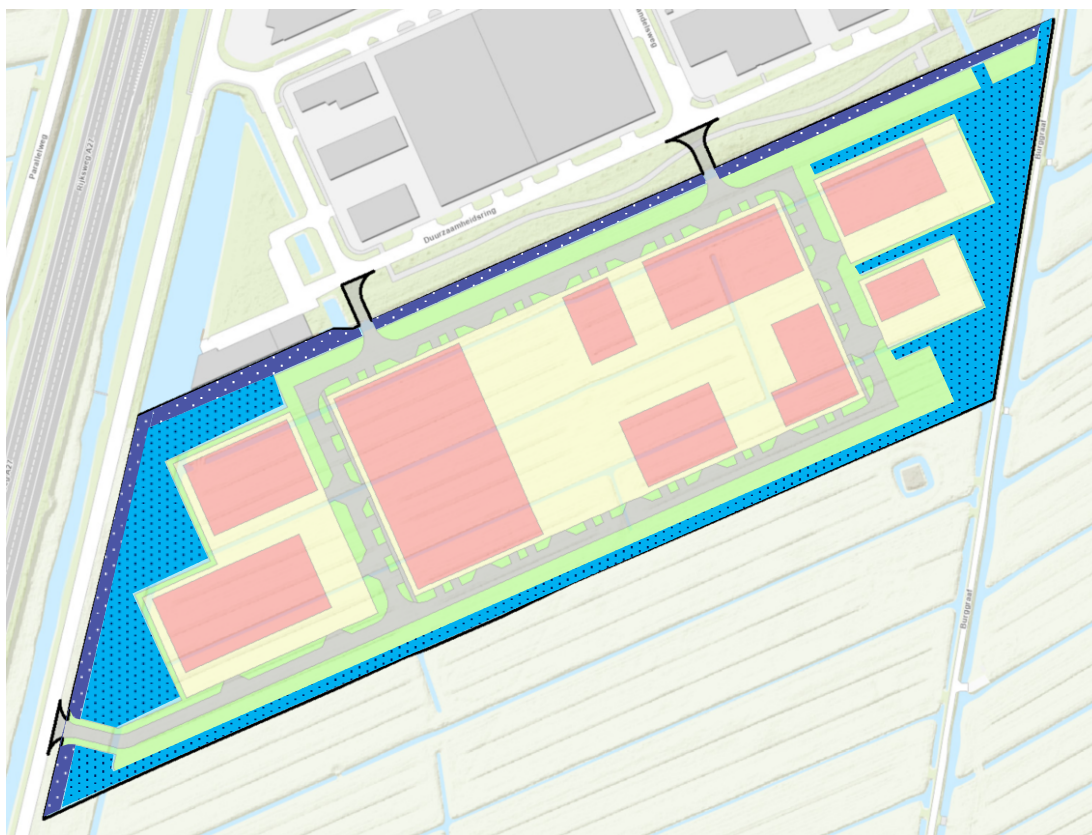
Figuur 4.6 Te dempen oppervlaktewater (rode arcering; circa 3.000 m²)

Hydrologische effecten peilwijziging

De watergang langs de zuidrand van het plangebied behoudt zijn huidige waterpeil. Daardoor wordt voorkomen dat de agrarische percelen ten zuiden van deze watergang natter worden in vergelijking met de huidige situatie.

4.6 Beheer en onderhoud

De A-watergang langs de Energieweg kan vanaf de Energieweg (en bijbehorende berm) worden onderhouden. Het waterschap stelt voor om de eerste 7,0 m van het wateroppervlak een A-status te geven (ten behoeve van afvoercapaciteit). Alles wat de watergang breder is krijgt dan een B-status. De beoogde natuurvriendelijke oevers aan de oostzijde van de watergang zijn dan qua onderhoud voor de gemeente of aanliggende eigenaren (zie figuur 4.7). In het vervolgtraject dienen afspraken met het waterschap gemaakt te worden over de exacte ligging van de A- en B-watergangen. De gemeente is de aangewezen partij voor het beheer en onderhoud van de beoogde eilandjes in de waterpartijen.



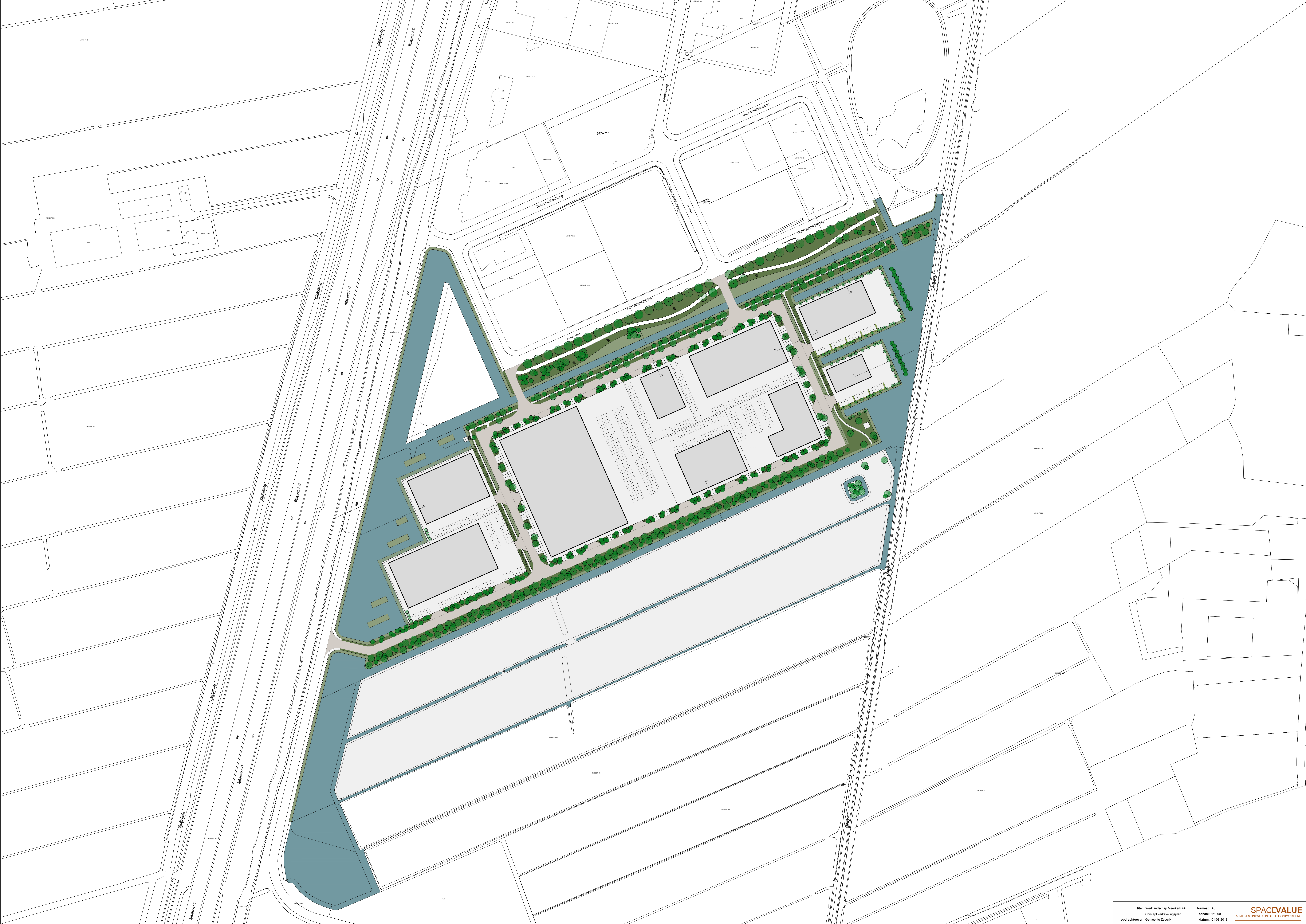
Figuur 4.7 Verdeling onderhoud watergangen (donkerblauw = waterschap; lichtblauw = gemeente/perceeleigenaar)

5 Aandachtspunten voor vervolgtraject

Op basis van de uitgewerkte waterstructuur zijn er nog een aantal aandachtspunten die van belang zijn bij de verdere uitwerking van het ontwerp:

- Afhankelijk van de diepteligging van de huidige rioolpersleiding moet deze mogelijk worden verlegd. Dit is een aandachtspunt bij de verdere uitwerking van het plan. Optioneel dient onderzocht te worden of de persleiding op de nieuwe riolering van Werklandschap 4A kan inrikken.
- Getoetst moet worden of de capaciteit van het huidig rioolstelsel (rioolgemaal, persleiding en ontvangend rioolstelsel) toereikend is in relatie tot de benodigde piekafvoer. Het betreft een totale toename van 15,6 m³/uur. Dit is opgebouwd uit 8,5 m³/uur vanuit het vuilwaterstelsel en 7,1 m³/uur vanuit het vHWA-stelsel (poc 0,2 mm/uur). Specifieke aandacht is nodig voor de benodigde afvoercapaciteit van een mogelijk toekomstige uitbreiding van het bedrijventerrein (indien van toepassing) en het eventueel inrikken van de persleiding.
- Mocht het bedrijventerrein in de toekomst aan de zuidzijde verder worden uitgebreid, waarbij de afvoer hiervan via Werklandschap 4A gaat lopen, dan moet nu een deel van de riolering al dieper worden aangelegd om de toekomstige aansluiting (onder vrijval) mogelijk te maken. Wanneer dit niet aan de orde is, dan kan de riolering in het plangebied hoger worden aangelegd, uitgaande van het toekomstig maaiveldniveau van minimaal -0,1 m NAP.
- Als uitgangspunt is gehanteerd dat de bestaande variabele stuw (Energieweg) zuidwaarts wordt verplaatst. De nieuwe stuw langs de Burggraaf moet nog nieuw worden ontworpen. Bij de nadere uitwerking van het plan dienen deze aanpassingen nader met het waterschap afgestemd te worden.

Bijlage 1**Verkavelingsplan Spacevalue (2018)**



Bijlage 2 Vlakkenkaarten

Huidige situatie



Toekomstige situatie

Bijlage 3 Waterstructuur schetsontwerp



