



CPO HOOGBROEK ALVERNA TE WIJCHEN

WATERHUISHOUDKUNDIG ONDERZOEK

Opdrachtgever:

Gemeente Wijchen

Projectnr:

WJJ023

Datum:

1 oktober 2024

CPO HOOGBROEK ALVERNA TE WIJCHEN

WATERHUISHOUDKUNDIG ONDERZOEK

Opdrachtgever:	Gemeente Wijchen
Projectnr:	WJJ023
Rapportnr:	20241001-WJJ023-RAP-Waterhuishoudkundig plan 3.0
Status:	definitief
Datum:	1 oktober 2024

Opsteller:
RRI

Verificatie:
PP

Validatie:
HKE

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl

© 2023 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
1.4	Bronnen	5
2	BESCHRIJVING PLANGEBIED	7
2.1	Plangrenzen	7
2.2	Eigendomssituatie	7
2.3	Gebiedskenmerken	7
3	BELEID	8
3.1	Rijksbeleid	8
3.2	Provinciaal	9
3.3	Beleid waterschap Rivierenland	9
3.4	Beleid gemeente Wijchen	11
4	(GEO-)HYDROLOGIE	13
4.1	Vaststellen bodemopbouw	13
4.2	Grondwater	16
4.3	Oppervlaktewater	19
5	STEDELIJK WATERSYSTEEM	21
5.1	Type watersysteem	21
5.2	Afvalwaterbelasting	22
5.3	Hemelwaterbelasting	23
6	TOETSING	30
6.1	Drooglegging	30
6.2	Ontwatering	30
6.3	Aanleg-/bouwpeilen	30
6.4	Afstroomrichting over maaiveld	32
7	SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN	33
7.1	Aanbevelingen voor verdere uitwerking	33

BIJLAGEN

B1	BOORPROFIELEN DINOLOKET
B2	INFILTRATIE ONDERZOEK
B3	KAARTEN PEILBESLUIT BLOEMERS & CITTERS

TABELLEN

Tabel 1	Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw	12
Tabel 2	Overzicht gemeten doorlatendheden	15
Tabel 3:	Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)	16
Tabel 4	Beoogde verharde oppervlaktes	24
Tabel 5	Beoogde waterbergingsopgave per type oppervlak	25
Tabel 7	Toetsing bouwpeilen	31

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1	Locatie projectgebied	7
Afbeelding 2	Hoogtekaart plangebied	13
Afbeelding 3	Bodemkaart	14
Afbeelding 4	Geohydrologische doorsnede met het projectgebied tussen de verticale grijze lijnen (REGIS II v.2.2)	14
Afbeelding 5	Locaties infiltratiemetingen.....	15
Afbeelding 6	Gemiddelde stijghoogte over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model)	17
Afbeelding 7	Peilbuizen in de omgeving.....	17
Afbeelding 8	Grondwaterstanden peilbuis B46A0718	18
Afbeelding 9	Kwel op 10 januari 2003 (T=10 hoogwater, bron: klimaatatlas waterschap Rivierenland)	19
Afbeelding 10	Leggerkaart.....	20
Afbeelding 11	Aanwezige riolering rondom projectgebied	21
Afbeelding 12	Stedenbouwkundige invulling	24
Afbeelding 13	Mogelijke locaties voor waterberging	27
Afbeelding 14	Locaties en diepte water op straat bij een bui van 70 mm (bron: maaiveldanalyse Druten-Wijchen)	29
Afbeelding 15	Waterdiepte bij een piekbui (70 mm in 2 uur, bron: Klimaatatlas Rivierenland)	29
Afbeelding 16	Uitleg drooglegging (bron: waterschap rivierenland)	30
Afbeelding 17	Voorstel bouwpeilen en wegpeilen.....	31
Afbeelding 18	Afstroomrichting voor het hemelwater	32

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De CPO Hoogbroek heeft het voornemen om op een perceel op de hoek van de Hoogbroekseweg met de Heikampseweg 8 woningen te bouwen. Om de woningen te kunnen bouwen, moet het omgevingsplan worden gewijzigd. Bij zulke ruimtelijke ontwikkelingen of bouwplannen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen en beschermd te worden. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. Hierbij speelt vasthouden, bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol. Voor een wijziging van het omgevingsplan dient het waterbelang meegewogen te worden zodat de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of omgevingsactiviteit in beeld worden gebracht. Bij de weging van het waterbelang vormen de gemeentelijke regels over de fysieke leefomgeving uit het omgevingsplan en de waterschapsverordening de basis.

Om de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of omgevingsactiviteit in beeld te brengen en de waterbelangen te waarborgen c.q. te wegen is voor deze situatie de waterhuishoudkundig plan opgesteld. In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor de weging van het waterbelang in de omgevingswet.

Het voorliggende rapport betreft het waterhuishoudkundig plan.

1.2 Doel

Voordat realisatie van het plangebied kan plaatsvinden, moet er tussen initiatiefnemer, gemeente en waterschap overeenstemming zijn over de wijze waarop in het plan met water wordt omgegaan. Op verzoek van de gemeente Wijchen is het voorliggende waterhuishoudkundige plan opgesteld. Het waterhuishoudkundige plan is de basis voor de verdere uitwerking van het plan naar het stedenbouwkundig ontwerp (SO, VO, DO), het bestemmingsplan en het bestek en tekeningen voor het bouw- en woonrijp maken.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage geeft het beleid van Waterschap Rivierenland en de gemeente Wijchen weer op het gebied van stedelijk water. Daarmee wordt inzicht gegeven in de wateropgave voor het plangebied. Tevens worden de geohydrologische gegevens van het plangebied onderzocht en gerapporteerd. Hiermee wordt vervolgens gezocht naar de passende mogelijkheden om met het hemelwater in het plangebied om te gaan.

In hoofdstuk 2 vindt u een uiteenzetting van zowel het nationale, regionale als lokale waterbeleid dat relevant is voor dit waterhuishoudkundig plan. In hoofdstuk 3 volgt een toelichting op het plangebied en vervolgens in hoofdstuk 4 een overzicht van de (geo-)hydrologie binnen het plangebied. In hoofdstuk 5 komt het toekomstig stedelijk watersysteem aan de orde met daarin zowel de wateropgave als de invulling van waterberging binnen het plangebied. Vervolgens bevat hoofdstuk 6 een toetsing van relevante aspecten zoals drooglegging. Hoofdstuk 7 geeft vervolgens een samenvatting van het watersysteem en aanbevelingen voor de verdere uitwerking van dit plan.

1.4 Bronnen

Voor het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan zijn meerdere gegevensbronnen beschikbaar, zoals hieronder genoemd. Indien het documenten van externe oorsprong betreft is de versie gebruikt zoals beschikbaar op de datum van het opstellen van deze notitie.

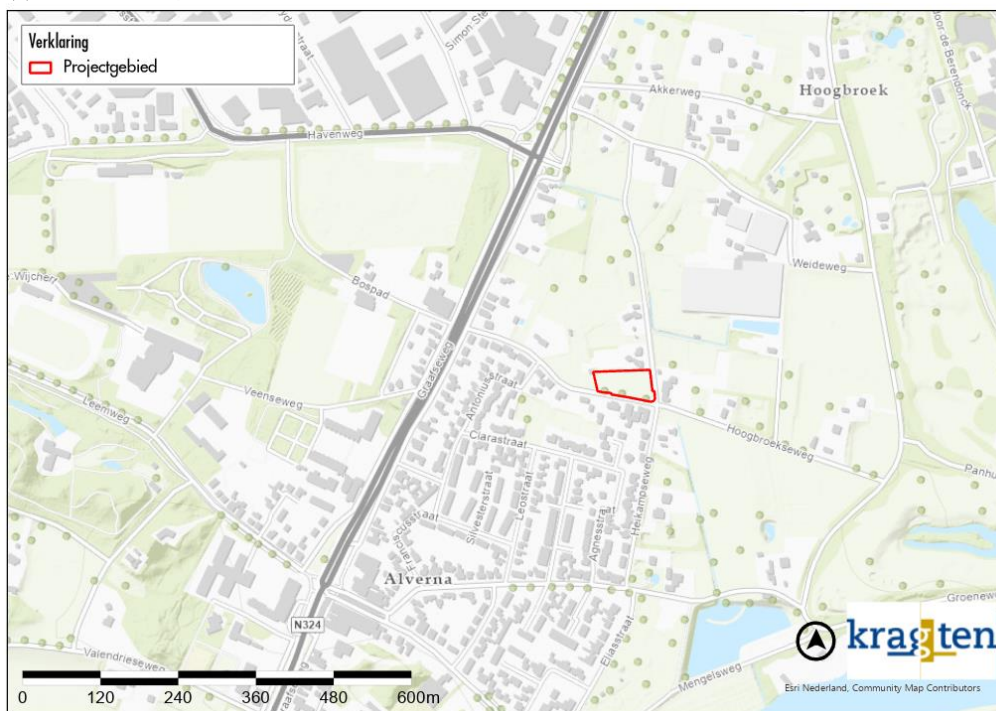
- Peilbuis- en boorgegevens, www.dinoloket.nl, TNO, geraadpleegd juni 2023
- REGIS II database, www.dinoloket.nl, TNO, geraadpleegd juni 2023

- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl, geraadpleegd juni 2023
- Waterschapsverordening, <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR702024/2>, geraadpleegd februari 2024
- Waterberging Waterschap Rivierenland, <https://www.waterschaprivierenland.nl/waterberging>, geraadpleegd februari 2024
- Grondwater en kwel, Waterschap Rivierenland, <https://www.waterschaprivierenland.nl/grondwater-en-kwel>, geraadpleegd juli 2023
- Peilbesluiten Waterschap Rivierenland, <https://wsrivierenland.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=3af6760af2ab4822be2a8b68e6c5ac5a>, geraadpleegd juni 2023
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl, geraadpleegd juni 2023
- Klimaatatlas Rivierenland, <https://wsrivierenland.maps.arcgis.com/apps/instant/minimalist/index.html?appid=701da33ff7cd476582f6ce726a93a814>
- Peilbesluit Bloemers & Citters, Witteveen en Bos, 26 oktober 2022
- Maaiveldanalyse Druten-Wijchen, <https://wijchen.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=b0139f7ee02e44a090589ae37627ff43>, geraadpleegd juli 2023

2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1 Plangrenzen

De ontwikkeling is voorzien tussen Hoogbroek en Alverna in Wijchen (Afbeelding 1). Het plangebied heeft een oppervlak van ongeveer 3.500 m².



Afbeelding 1 Locatie projectgebied

2.2 Eigendomssituatie

Het perceel is momenteel in eigendom van de gemeente.

2.3 Gebiedskenmerken

Momenteel is de locatie in gebruik als dierenweide. Het projectgebied wordt noordelijk begrensd door de percelen van de Heikampseweg 41 en 43, oostelijk door de Heikampseweg, zuidelijk door de Hoogbroekseweg, en westelijk door grasland.

3 BELEID

Onderstaand zijn de beleidskaders op het gebied van water opgenomen die voor het projectgebied van toepassing zijn. Ten behoeve van dit waterhuishoudkundig plan is, in overleg met de gemeente, zoveel mogelijk invulling gegeven aan de in dit hoofdstuk benoemde componenten.

3.1 Rijksbeleid

3.1.1 Nationaal Water Programma 2022 - 2027

Nederland is een waterland. Wateropgaven in Nederland worden door klimaatverandering, bodemdaling, milieuverontreiniging, biodiversiteitsverlies en ruimtedruk steeds groter en complexer. Om ons land ook voor de komende generaties veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden, is het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 ontwikkeld dat in het voorjaar van 2022 is vastgesteld. Dit is de opvolger van Het Nationaal Waterplan (NWP), het Rijksplan voor het waterbeleid voor de periode 2016 - 2021.

In het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 worden de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijkswaarwegen beschreven aan de hand van drie hoofdambities voor het waterbeleid:

- Een veilige en klimaatbestendige delta.
- Een concurrerende, duurzame en circulaire delta.
- Een schone en gezonde delta met hoogwaardige natuur.

Belangrijke onderdelen van het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee.

3.1.2 Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het huidige beleid van het Rijk, de provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op duurzaam waterbeheer. Het Rijk heeft het advies van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw onderschreven en heeft afspraken over de uitvoering hiervan in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) vastgelegd.

Het waterbeheer verandert om Nederland in de toekomst veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen. Dit wordt bereikt door knelpunten niet af te wentelen in tijd of plaats, het toepassen van de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' en dus het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft ertoe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets als verplichting is opgenomen voor elke wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht en kent drie uitvoeringsperiodes: 2009 – 2015, 2016 - 2021 en 2022 - 2027. Het doel van de KRW (Kaderrichtlijn Water) is dat uiterlijk in 2027 al het water in Europa schoon en gezond is. Dat is niet vrijblijvend: de KRW is Europese regelgeving die door alle lidstaten wettelijk is verankerd.

De EU stelt de normen voor prioritair stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2027 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

3.1.3 Wet gemeentelijke watertaken (sinds jan 2024 onderdeel van de Omgevingswet)

Naast voorgaande regelgeving voor duurzaam waterbeheer is in 2007 de Wet gemeentelijke watertaken van kracht geworden. Deze was eerst onderdeel van de waterwet en is per januari 2024 opgegaan in de omgevingswet. Met de Wet gemeentelijke watertaken zijn de zorgplichten van gemeenten geregeld. Dit zijn:

- Afvalwaterzorgplicht. De gemeente moet al het afvalwater dat vrij komt van percelen binnen het grondgebied van de gemeente inzamelen en transporteren door middel van een openbare riolering naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie. De gemeente mag er ook voor kiezen om een andere voorziening te gebruiken, die het afvalwater inzamelt en zuivert.
- Hemelwaterzorgplicht. De gemeente moet hemelwater inzamelen. Dit hoeft alleen als de inzameling van het hemelwater doelmatig is. En dit hoeft alleen maar met hemelwater dat niet op eigen terrein kan worden verwerkt. De gemeente moet er ook voor zorgen dat het ingezamelde hemelwater op een doelmatige manier wordt verwerkt. Dit kan inhouden dat de gemeente het hemelwater verwerkt door het te transporteren naar een vijver of door het infiltreren van het hemelwater in de bodem.
- Grondwaterzorgplicht. De gemeenteraad en het college van burgemeester en wethouders dragen zorg voor het in het openbaar gemeentelijke gebied treffen van maatregelen teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort.

3.2 Provinciaal

3.2.1 Regionaal Water Programma (RWP) 2021 - 2027

Het Regionaal Water Programma (RWP) is de opvolger van het Waterplan Gelderland 2010-2015. Het is onderdeel van het planstelsel voor de wateropgaven in Nederland, samen met het Nationaal Water Programma en de waterbeheerprogramma's van de waterschappen.

Doel van dit nieuwe RWP is: een klimaatadaptief Gelderland met veilig, schoon en voldoende water en een vitale bodem. Deze opgaven zijn ook van belang voor vrijwel alle andere provinciale opgaven: wonen en werken, infrastructuur en mobiliteit, landbouw en voedsel, natuur en biodiversiteit, erfgoed, een concurrerende en duurzame economie, en de energietransitie.

3.3 Beleid waterschap Rivierenland

3.3.1 Waterbeheerplan 2022 - 2027

In dit waterbeheerplan (WBP) staan de doelstellingen van Waterschap Rivierenland voor de periode 2022 - 2027. Het waterschap beschrijft wat ze (vaak samen met anderen) gaat doen om die doelen te halen en hoe ze inspeelt op veranderende omstandigheden, zoals het klimaat en stoffen in het oppervlaktewater. Hierdoor weten de inwoners van haar werkgebied en de partners wat ze van het waterschap kunnen verwachten.

3.3.2 Regel uit de waterschapsverordening bij het afvoeren van hemelwater

Het is verboden zonder watervergunning van het bestuur van Waterschap Rivierenland neerslag door nieuw verhard oppervlak versneld tot afvoer te laten komen. Nieuwe lozingen kunnen zijn:

- Nieuw verhard oppervlak. Dit zijn alle oppervlakken die voor nieuwbouw, wegen, etc., verhard worden. Hierdoor kan het hemelwater ter plaatse niet langer in de (voorheen onverharde) grond infiltreren. Daardoor treedt er een versnelde afvoer van het hemelwater op.
- Afgelukkigd bestaand verhard oppervlak. Hier betreft het vaak de vervanging van een bestaand gemengd rioolstelsel door een (verbeterd) gescheiden rioolstelsel.

De 'extra' afvoer van hemelwater kan worden geneutraliseerd door het vergroten van de bergingscapaciteit van het watersysteem. De compensatiemaatregelen moeten zo dicht mogelijk bij het lozingspunt worden gemaakt en in

ieder geval in hetzelfde peilgebied als waar het lozingspunt wordt aangebracht of aanwezig is. De bergingscapaciteit kan worden teruggebracht bij:

- het toepassen van vegetatiedaken, indien wordt voldaan aan de toetsingscriteria. Het toetsingscriteria benoemt dat vegetatiedaken als nieuw verhard oppervlak voor 70 % in open water moeten worden gecompenseerd. Dit geldt alleen voor een vegetatiedakoppervlak van minimaal 1000 m².
- een halfverhard oppervlak, afhankelijk van de aard van de verharding. Deze situaties zullen afzonderlijk moeten worden berekend.

Bij hemelwaterlozing van een verhard oppervlak groter dan 500 m² (binnen stedelijk), respectievelijk 1.500 m² (buitengebied), moet de aanvrager voorzieningen treffen om de landelijk afvoer te realiseren door middel van:

- het creëren van extra waterberging op het eigen terrein door middel van het graven of vergroten van een oppervlaktewaterlichaam, en/of
- het creëren van extra retentie in het oppervlaktewaterlichaam waarop wordt geloosd door vergroten van het profiel van de oppervlaktewaterlichaam, en/of
- het graven van nieuw oppervlaktewaterlichaam binnen hetzelfde peilgebied en aangesloten op bestaande A- of B-wateren, en/of
- het creëren van extra berging door het aanleggen van wadi's. Er kan onderscheid gemaakt worden in wadi's met de volgende functie:
 - o berging met tevens infiltratie of,
 - o alleen berging (droogvallende retentie)
 waarbij aan de volgende uitgangspunten moet worden voldaan:

	Berging met infiltratie	Berging
max. toegestane berging	T=100+10% (tot aan maaiveld)	T=100+10% (tot aan maaiveld)
max. ledigingstijd	48 tot 96 uur	48 tot 96 uur
GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand)	> 50 cm onder bodem wadi	gelijk aan of lager dan bodem wadi
leggerstatus	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen

De maximale afvoer van water uit het plangebied mag niet meer zijn dan 1,5 l/s/ha (landelijke afvoernorm). Er moet voldoende berging zijn bij extremere omstandigheden. Er wordt gerekend met twee ontwerpbuien namelijk:

- de T=10+10% neerslag; bij een bui T=10+10% mag het waterpeil in de sloot in principe 0,30 meter stijgen. Dit is een regenbui die, volgens de statistieken, eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatverandering. Daarbij geldt als vuistregel dat er 436 m³ berging per ha verhard oppervlak nodig is (43,6 mm/m²). Bij compensatie van de versnelde afvoer van hemelwater door het graven van nieuwe oppervlaktewaterlichamen en/of het verbreden van bestaande oppervlaktewaterlichamen gelden voorwaarden voor de oppervlaktewaterlichamen. Deze worden in de volgende paragraaf besproken.
- Bij een regenbui (T100+10%) mag het waterpeil stijgen tot de laagste putdekselhoogte op wijkniveau. Daarbij geldt als vuistregel dat er 664 m³ berging per ha verhard oppervlak nodig is (66,4 mm/m²).

3.3.3 Regel uit de waterschapsverordening rondom oppervlaktewaterlichamen

Deze beleidsregel heeft betrekking op alle oppervlaktewaterlichamen, voor zover deze onderdeel zijn of zullen worden van het watersysteem dat valt onder de Waterschapsverordening en Legger Wateren van Waterschap Rivierenland (A-watgangen, B-watgangen, en C-watgangen):

- Het is verboden zonder watervergunning van het bestuur gebruik te maken van een waterstaatswerk of bijbehorende beschermingszones door, anders dan in overeenstemming met de waterhuishoudkundige

- functies, daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder handelingen te verrichten, werken te behouden of vaste substanties of voorwerpen te leggen, te laten staan, te vervangen, te verwijderen of te vervoeren.
- Het is verboden zonder watervergunning van het bestuur een waterstaatswerk te wijzigen, te vervangen of te verwijderen.
- Het is verboden zonder watervergunning van het bestuur waterkeringen en oppervlaktewaterlichamen (met inbegrip van de daarin gelegen en daartoe ten dienste staande kunstwerken) aan te leggen of te graven met als bedoeling deze te verbinden met bestaande waterstaatswerken. Nieuwe oppervlaktewaterlichamen worden meestal gegraven als compensatie voor de demping van oppervlaktewaterlichamen en/of voor de versnelde afvoer van hemelwater ten gevolge van de uitbreiding van verhard oppervlak.

Verder zijn bij waterstaatswerken drie verschillende zones te onderscheiden, namelijk het waterstaatswerk zelf, de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte. De beschermingszone beschermt het waterstaatswerk en het profiel van vrije ruimte maakt toekomstige verbetering van het waterstaatswerk mogelijk.

De drie zones worden vastgelegd op de legger. Bij A-watgangen is de beschermingszone aan weerszijden van het oppervlaktewaterlichaam 4 m, gemeten uit de insteek.

3.4 **Beleid gemeente Wijchen**

Het waterbeleid van de gemeente Wijchen is onder meer vastgelegd in een strategische waternota en in het Beleidsplan Water en Riolerings.

3.4.1 **Strategische waternota 2019 - 2028**

In de Strategische waternota van de gemeente Wijchen zijn de thema's en uitgangspunten voor duurzaam waterbeheer omschreven. De gemeente streeft naar een veerkrachtig, veilig, ecologisch gezond en aantrekkelijk watersysteem dat integraal is ingepast in de leefomgeving, als natuurlijke basis voor een goede woon- en leefomgevingskwaliteit. Waterbeheer als gezamenlijke verantwoordelijkheid van gemeente en samenleving. Basisdoelen van het waterbeheer zijn hierbij het herstellen, beschermen of verbeteren (optimaliseren) van het watersysteem. Het beperken en zo mogelijk voorkomen van nieuwe belasting van het duurzaam watersysteem, en geen afwenteling in ruimte en tijd.

Leidende principes leefomgeving en kwaliteit

- Bij ruimtelijke ontwikkelingen wordt het watersysteem vanaf het begin integraal meegenomen in het planproces. Water en bodem zijn sturend bij ruimtelijke ontwikkelingen.
- Hanteren van een integrale gebiedsgerichte benadering, waarbij wateropgaven worden gekoppeld aan aanverwante opgaven in het gebied zoals stedelijk groen, verkeer, rioolbeheer, welzijn (bv hittestress), energiewinning en blusvoorzieningen.
- Waterstromen zichtbaar maken, bovengronds afvoeren en vanaf maaiveld verwerken.
- Een ruimtelijke ontwikkeling of ingreep mag geen groter risico opleveren voor de waterkwaliteit én waterkwantiteit (grondwater, oppervlaktewater, hemelwater) dan de bestaande situatie.
- Bij ruimtelijke ontwikkelingen en de inrichting van de leefomgeving anticiperen op klimaatverandering.
- Bij ruimtelijke ontwikkelingen zoeken naar win-win situaties, waarbij groen kan bijdragen aan de verbetering van de waterkwaliteit en waterberging.
- Watergebonden recreatie richten op extensief recreatief gebruik, met uitzondering van de daartoe ingerichte locaties of gebieden.
- Waarborgen van voldoende waterdiepte ten behoeve van bevaarbaarheid voor watergebonden recreatieve en economische en activiteiten, voor zover dit een onderhoudstaak van de gemeente is.
- Inrichting en beheer van het watersysteem afstemmen op een grote variatie (flora en fauna) en natuurlijk ingerichte watgangen.
- Waterkwaliteit beoordelen op beleving: geen overlast, geen stank, visueel schoon en zichtbaarheid van 'leven'.

3.4.2 Beleidsplan Water en Riolering, Wijchen, 2023-2027

De gemeente beschikt over een beleidsplan water en riolering, waarin de gemeente invulling geeft aan haar zorgplicht voor rioolwater, hemelwater en grondwater. Het gemeentelijk waterbeleid is met name gericht op het voorkomen, beperken of tot een aanvaardbaar risico terugbrengen van wateroverlast en schade aan milieu en volksgezondheid.

De gemeente streeft naar het vasthouden van gebiedseigen water door benutting van de natuurlijke bergingscapaciteit van bodem en oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van verharde oppervlakken dient zoveel mogelijk te worden afgekoppeld van de riolering met de voorkeursvolgorde: 1) Besparen, 2) Vasthouden, 3) Bergen, 4) Aanpassen en 5) Afvoeren. De gemeente geeft aan de voorkeur te hebben voor een natuurlijke en bovengrondse verwerking (zoals vasthouden in een retentievoorziening). Dit ziet er aantrekkelijker uit, is beter te combineren met andere maatschappelijke functies en opgaven, goed voor bewustwording en eenvoudiger in beheer en handhaving. Ondergrondse maatregelen wil de gemeente enkel aantreffen bij beperkte ruimte of als gevolg van een kosten-baten analyse.

3.4.2.1 Ontwatering

Gemeente Wijchen volgt in haar beleid de landelijke minimale ontwateringscriteria.

Tabel 1 Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw

Functie	Minimaal benodigde ontwatering (m t.o.v. maatgevend hoogste grondwaterstand)
Woningen met kruipruimte *	1,0 m
Woningen zonder kruipruimte *	0,5 m
Tuinen en groenvoorzieningen *	0,5 m
Hoofdwegen **	1,0 m
Gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen **	0,7 m

*T.o.v. bovenkant vloer

** T.o.v. de kruin van de weg

3.4.3 Overige uitgangspunten

De gemeente staat geen overloopconstructies van infiltratievoorzieningen naar oppervlaktewater, openbare ruimte of openbaar riool toe. Geëist wordt dat al het hemelwater op het eigen terrein wordt verwerkt als aan twee voorwaarden wordt voldaan:

1. De bodem is voldoende doorlatend (k -waarde $\geq 0,50$ m/dag);
2. De gemiddeld hoogste grondwaterstand staat voldoen ver onder de bodem van de infiltratievoorziening ($\text{GHG} \geq 0,50$ m onder bodem infiltratievoorziening).

Als aan deze voorwaarden wordt voldaan en de initiatiefnemer besluit om de particuliere infiltratievoorziening te ontwerpen op bijvoorbeeld bui $T=1+10\%$ of $T=2+10\%$, dan mag dat. De gemeente kent namelijk géén ontwerpeisen voor particuliere infiltratievoorzieningen. In lijn met het Burgerlijk Wetboek staat de gemeente niet toe dat het overtollig hemelwater bij zwaardere buien naar buurpercelen of riolering wordt afgevoerd. Overtollig hemelwater moet op het eigen terrein aan het oppervlak kunnen worden opgevangen (geborgen), zonder in de gebouwen terecht te komen. Het gaat hier dus over het hemelwater dat niet in de infiltratievoorziening past. Aan de initiatiefnemer om aan te geven hoe hij/zij dat denkt te gaan doen qua terreininrichting en peilen (= klimaatbestendig bouwen).

Infiltratievoorzieningen in de openbare ruimte worden alleen als bovengrondse voorzieningen uitgevoerd.

4 (GEO-)HYDROLOGIE

4.1 Vaststellen bodemopbouw

4.1.1 Maaiveldhoogten

Met behulp van het AHN4 is het maaiveldniveau van het terrein in beeld gebracht, zie Afbeelding 2. Het maaiveldniveau van de wegen aan de oost en zuidkant van het projectgebied ligt op circa NAP +8,9 m tot NAP +8,6 m. Verder varieert het maaiveldniveau binnen het projectgebied tussen de NAP + 8,2 m en NAP + 8,4 m.



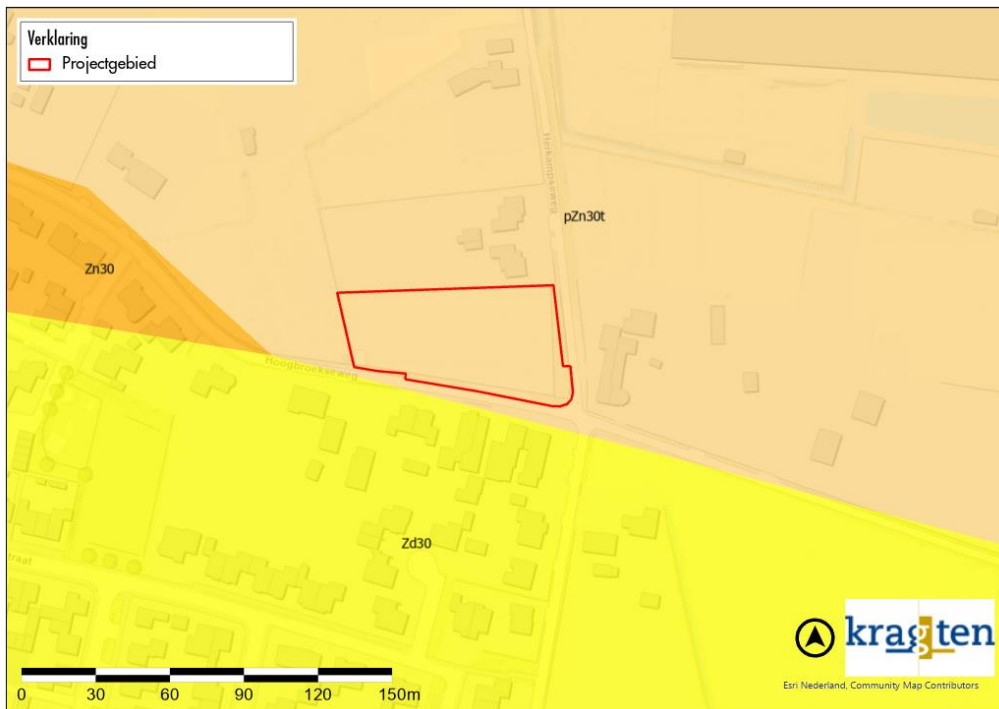
Afbeelding 2 Hoogtekaart plangebied

4.1.2 Bodemsoorten

Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht (Afbeelding 3). Het projectgebied heeft de code "pZn30t" wat inhoudt dat de bodem bestaat uit gooreerdgronden die bestaan uit grof zand. Dit bodemtype staat bekend om zijn goede waterdoorlatendheid. Aangezien de lokale bodem van het projectgebied geroerd lijkt te zijn, kan niet met zekerheid vastgesteld worden of deze gronden daadwerkelijk aanwezig zijn in het projectgebied

Boorprofielen uit DINOlaket laten zien dat in de omgeving in het verleden inderdaad matig grof zand (dat zwak siltig is) in de bovenlagen is aangetroffen (bijlage 1). Verder is daar op 1,3 m – 1,9 m onder maaiveld een leemlaag aangetroffen en ook op 2,3 – 2,4 m onder maaiveld. Vanaf 4 m onder maaiveld is uiterst grof zand aangetroffen dat matig grindig en zwak siltig is. Grondboringen op de projectlocatie geven uitsluitsel over de werkelijke waterdoorlatendheid van de bodem (zie hoofdstuk 4.1.4).

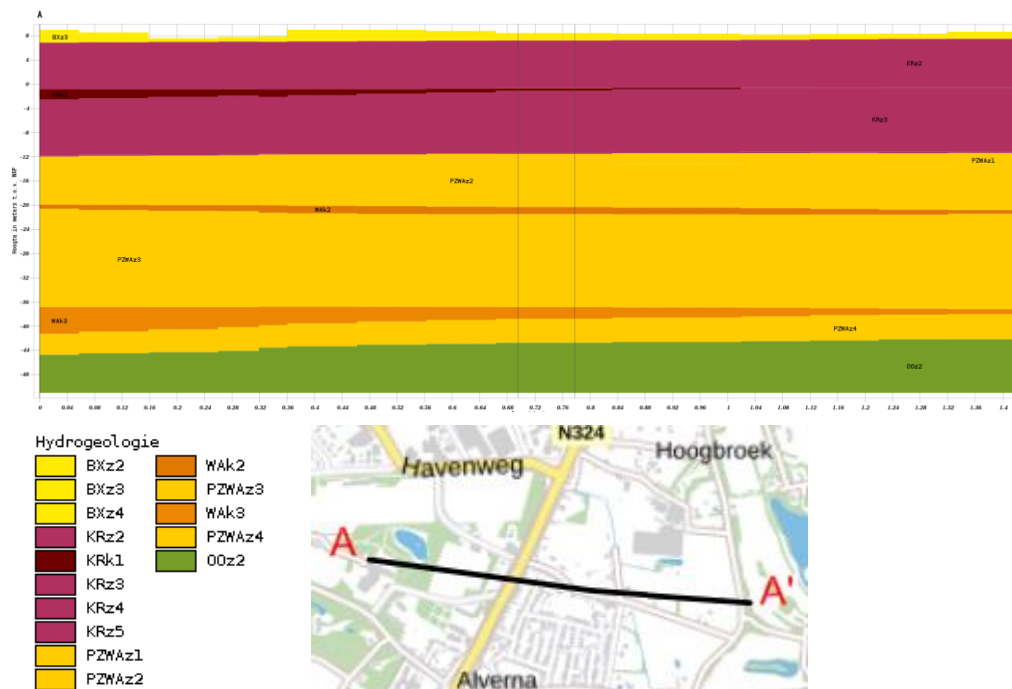
Hopveld Advies heeft 5 juli 2023 infiltratieonderzoek uitgevoerd op de projectlocatie en heeft daarbij boringen gezet (zie hoofdstuk 4.1.1 en bijlage 2). Uit de boringen van het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot sterk siltig is. Lokaal zijn er laagjes leem aangetroffen. Vanaf circa 2 m onder maaiveld is er matig grof zand aangetroffen dat zwak siltig is.



Afbeelding 3 Bodemkaart

4.1.3 Gelaagdheid

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in beeld gebracht. Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen in de ondergrond. Een doorsnede is opgenomen in Afbeelding 4.



Afbeelding 4 Geohydrologische doorsnede met het projectgebied tussen de verticale grijze lijnen (REGIS II v.2.2)

De bovenste circa 2 m bestaat uit de zandige Formatie van Boxtel. Hieronder bevindt zich nog een zandlaag van de Formatie van Kreftenheye van circa 18 m dik. Deze zandlaag wordt na circa 7 m doorbroken door een kleilaag uit dezelfde formatie van circa 0,5 m dik. Deze kleilaag sluit het freatisch pakket niet af omdat deze kleilaag wat verder naar het oosten al niet meer aanwezig is. Vervolgens is er een zandlaag van de Formatie van Peize en Waalre van circa 8 m dik. Hieronder zit een kleilaag uit dezelfde formatie van circa 1,5 m dik die het freatisch pakket afsluit. Vervolgens is er weer een zandlaag uit dezelfde formatie van circa 16 m dik, dan weer een kleilaag van circa 2 m dik, en hieronder weer zandlagen uit verschillende formaties.

4.1.4 Doorlatendheid

Hopveld Advies heeft 5 juli 2023 een infiltratieonderzoek uitgevoerd op deze projectlocatie. Op de locatie zijn drie boringen tot circa 2,5 m onder maaiveld geplaatst, de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 2. Vervolgens zijn drie infiltratiemetingen uitgevoerd. De locaties zijn weergegeven in Afbeelding 5.



Afbeelding 5 Locaties infiltratiemetingen

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geclassificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot sterk siltig is. Lokaal zijn er laagjes leem aangetroffen. Op locatie 3 is van 1,3 m tot 1,7 m onder maaiveld zeer fijn zand aangetroffen dat sterk siltig is en laagjes leem bevat. Vanaf circa 2 m onder maaiveld is er matig grof zand aangetroffen dat zwak siltig is; op locatie 2 is dit ook zwak grindig.

De infiltratiemetingen zijn uitgevoerd volgens de falling-headmethode, ook wel een omgekeerde putproef genoemd. Op basis van de meetgegevens van de veldproeven is de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodem bepaald. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2. Een samenvatting is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2 Overzicht gemeten doorlatendheden

meting	boring	omschrijving bodemlaag	traject (m-mv)	doorlaatfactor, (k-waarde)		
				gemiddeld (m/dag)	spreiding	
					minimum (m/dag)	maximum (m/dag)
onverzadigde zone ¹⁾						
1	01	matig fijn, sterk siltig zand met brokken leem	0,5 - 1,0	0,8	0,6	0,9
2	02	matig fijn, zwak siltig zand	0,9 - 1,4	1,8	1,8	1,8
3	03	matig fijn, zwak siltig zand	0,3 - 0,8	2,9	2,8	3,0

Toelichting:

1) de doorlaatfactor is bepaald op basis van twee afzonderlijke veldmetingen.

De berekende k-waarden van de verschillende locaties liggen redelijk dicht bij elkaar. Ervan uitgaande dat locatie I01 representatief is voor het matig fijne zand dat sterk siltig is en brokken leem bevat, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 0,8 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en wordt gekwalificeerd als vrij goed doorlatend (Tabel 3). Ervan uitgaande dat locatie I02 representatief is voor de ondergrens van het matig fijne zand dat zwak siltig is en I03 representatief is voor de bovengrens, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 1,8 m/d zijn en dit kan oplopen tot circa 2,9 m/d. Dit komt overeen met literatuurwaarden en wordt gekwalificeerd als goed doorlatend (Tabel 3).

Tabel 3: Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)

Doorlatendheid [m/d]	Kwalificatie
< 0,001	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,1	Slecht doorlatend
0,1 – 0,5	Matig doorlatend
0,5 – 1,0	vrij goed doorlatend
1,0 – 10	goed doorlatend
10 <	zeer goed doorlatend

Om de rekenwaarde van de k-waarde voor een infiltratievoorziening te bepalen wordt conform het voorschrift van Stichting RIONED een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat sterk siltig is en brokken leem bevat rekening gehouden dient te worden is $(0,8 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,4 \text{ m/d}$. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat zwak siltig is rekening gehouden dient te worden is $(1,8 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,9 \text{ m/d}$ en kan oplopen tot $(2,9 \text{ m/d} * 0,5 =) 1,5 \text{ m/d}$.

Het matig fijne zand dat zwak siltig is heeft een goede doorlatendheid en de leegloop kan dus wel via infiltratie verlopen. Op locatie 1 en 2 zit op circa 0,5 m onder maaiveld matig fijn zand dat sterk siltig is en brokken leem bevat, maar ook deze laag is nog vrij goed doorlatend. Op locatie 3 zit op 1,3 m tot 1,7 m onder maaiveld zeer fijn zand dat sterk siltig is en laagjes leem bevat. Op basis van literatuurwaarden wordt verwacht dat deze laag slecht tot matig doorlatend is. Mogelijk ontstaan hierboven schijngrondwaterstanden en er is dus mogelijk kans op wateroverlast; dit kan in de beginperiode gemonitord worden. Het advies is om deze laag van circa 0,5 m dik te doorboren of te verwijderen ter plekke van de toekomstige infiltratievoorzieningen.

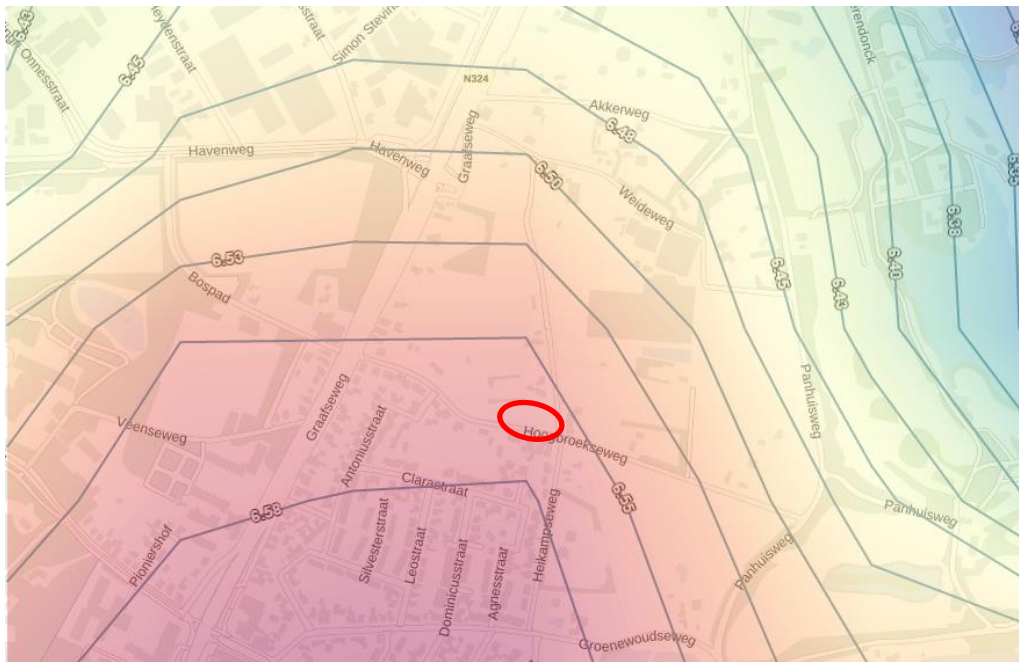
4.2 Grondwater

4.2.1 Gemiddelde grondwaterstand

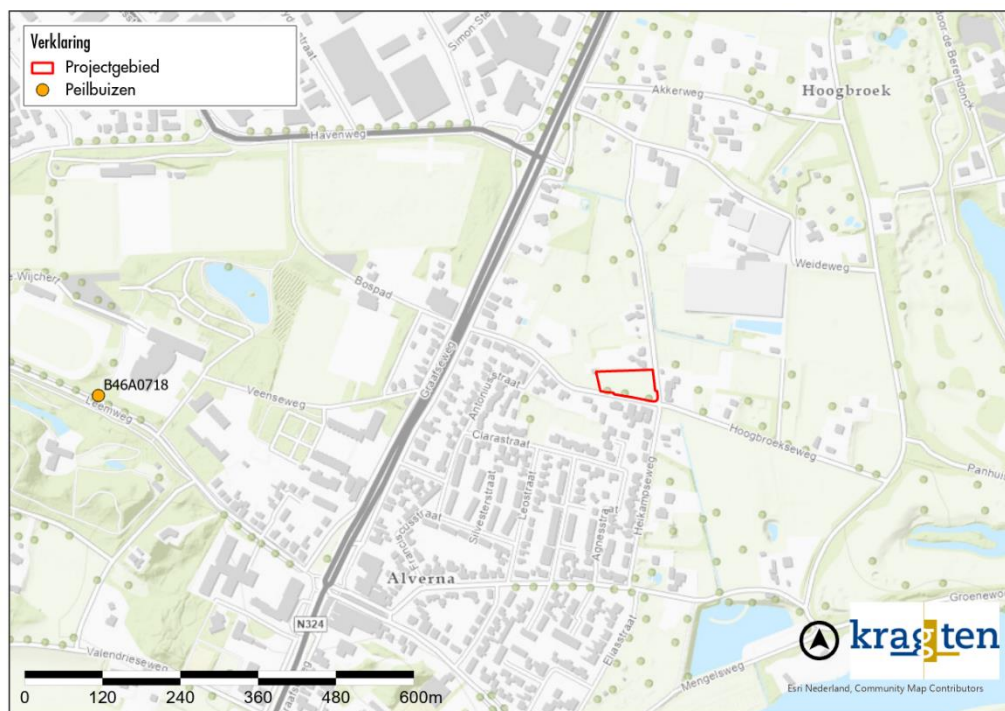
Met behulp van het Landelijk Hydrologisch Model is de gemiddelde stijghoogte van het grondwater over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 bepaald (zie Afbeelding 6). De grondwaterisohypsen laten zien dat de gemiddelde grondwaterstand bij het projectgebied rond de NAP +6,6 m ligt.

4.2.2 GHG en GLG

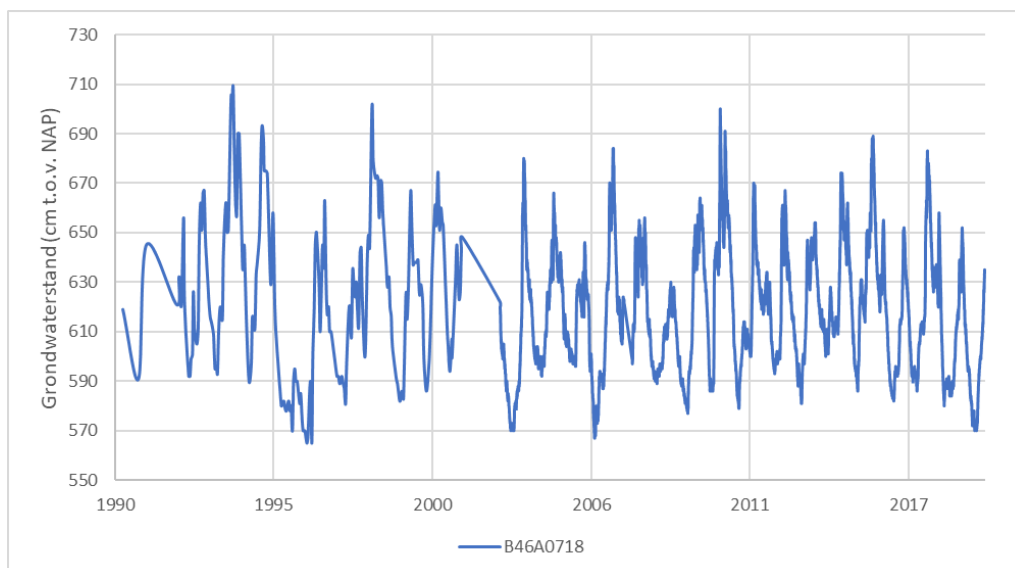
In de TNO/BRO-database Dinoloket zijn ook meetgegevens van grondwaterstanden opgenomen. Hierbij kwam naar voren dat er één peilbuis in de omgeving van het projectgebied aanwezig is, welke over een langere tijd in het freatische deel van de ondergrond gemeten is. Deze ligt op circa 340 m ten westen van het projectgebied. De locatie van deze peilbuis is weergegeven in Afbeelding 7. De gemeten grondwaterstanden zijn opgenomen in Afbeelding 8.



Afbeelding 6 Gemiddelde stijghoogte over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model)



Afbeelding 7 Peilbuisen in de omgeving



Afbeelding 8 Grondwaterstanden peilbuis B46A0718

Uit de grafiek in Afbeelding 8 komt naar voren dat de grondwaterstand van de peilbuis ongeveer tussen de NAP +5,7 m en NAP +7,1 m ligt. De GHG en GLG van de peilbuis is als volgt:

B46A0718 GHG: NAP +6,6 m GLG: NAP +5,9 m

Deze GHG ligt vrij dicht bij de gemiddelde grondwaterstand van het hydrologisch model (ter plekke van de peilbuis circa NAP +6,5 m in Afbeelding 6). Dit model heeft dus iets te hoge grondwaterstanden, waardoor het model niet gebruikt wordt voor de bepaling van de gemiddelde grondwaterstand. Voor het bepalen van de grondwaterstrooming en het patroon van de grondwaterisohypsen is het model wel bruikbaar.

De grondwaterisohypselijnen laten zien dat de peilbuis circa 0,1 m lager ligt dan het projectgebied (Afbeelding 6). Hierom nemen we aan dat de GHG van het projectgebied ook circa 0,1 m hoger is dan die van de peilbuis:

De GHG bevindt zich hierdoor op NAP + 6,7 m en 1,5 m – 1,7 m onder maaiveld binnen het projectgebied.
De GLG bevindt zich dan op circa NAP +6,0 m en 2,2 m – 2,4 m onder maaiveld binnen het projectgebied.

Op 5 juli 2023 is de grondwaterstand op circa 2 m onder maaiveld aangetroffen. Dit is in een vrij droge periode waar weinig neerslag gevallen is. Deze waarde ligt dichtbij de GLG, waardoor de ingeschatte GLG als betrouwbaar gezien wordt.

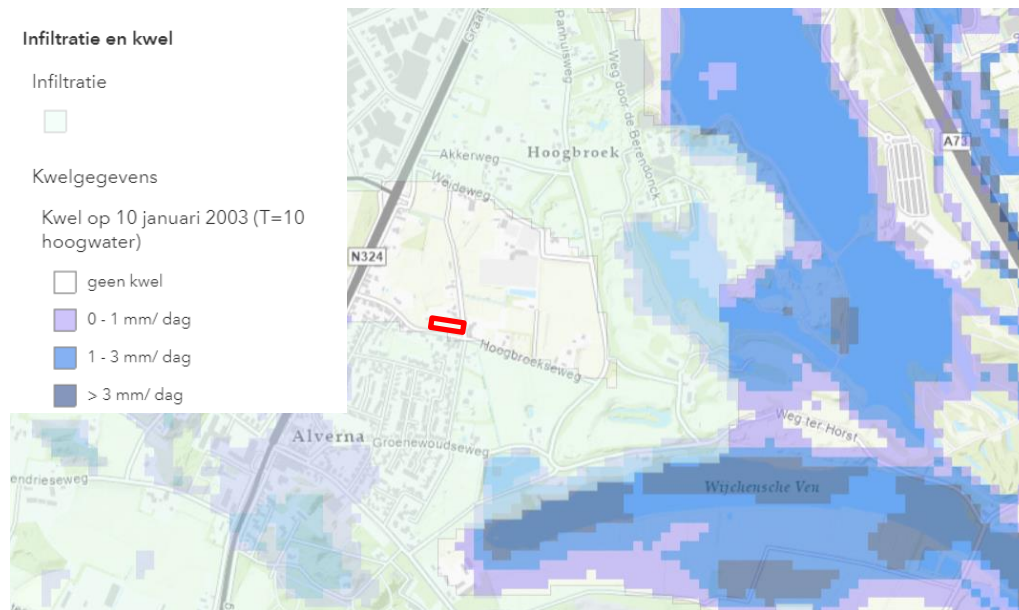
4.2.3 Grondwaterstroming

De grondwaterisohypsen laten zien dat het grondwater in noord/noordoostelijke richting stroomt (zie Afbeelding 6).

4.2.4 Infiltratie/kwel

In het peilgebied Citters (waar dit projectgebied in ligt) komt zowel kwel als wegzijging voor. Op de hoger gelegen delen is vooral sprake van wegzijging en op de lager gelegen delen is er vooral sprake van kwel. De kwelstromen voorzien in wateraanvoer in het stedelijk en landelijk gebied. Kwel komt zowel vanuit de rivieren als vanuit de stuwwallen. Doordat de stijghoogte in het 1ste watervoerende pakket onder meer afhankelijk is van de afvoer van de grote rivieren kan tijdens hoge of lage waterstanden de kwel en wegzijging toe- of afnemen.

Volgens de klimaatatlas van Waterschap Rivierenland is er binnen dit projectgebied geen kwel te verwachten tijdens T=10 hoogwater (Afbeelding 9).



Afbeelding 9 Kwel op 10 januari 2003 (T=10 hoogwater, bron: klimaatatlas waterschap Rivierenland)

Deze berekeningen zijn echter verouderd (gebaseerd op berekeningen in het jaar 2003), en recentelijk zijn er door Witteveen en Bos kwel en infiltratieberekeningen gedaan. In bijlage 3 is de kwel en infiltratie tijdens een droge zomer op 28 oktober 2018 weergegeven. In dezelfde bijlage is de kwel en infiltratie tijdens hoogwater op 13 januari 2011 weergegeven. Deze kaarten komen uit de rapportage 'Peilbesluit Bloemers & Citters, Witteveen en Bos, 26 oktober 2022'.

In dit projectgebied is zowel tijdens laagwater als tijdens hoogwater sprake van wegzijging. Tijdens laagwater is dit in de orde van grote -0,1 tot -0,5 mm/dag (zie bijlage 3). Tijdens hoogwater is dit in de orde van grote -1 tot -2,5 mm/dag (zie bijlage 3).

4.3 Oppervlaktewater

4.3.1 Peilgebied

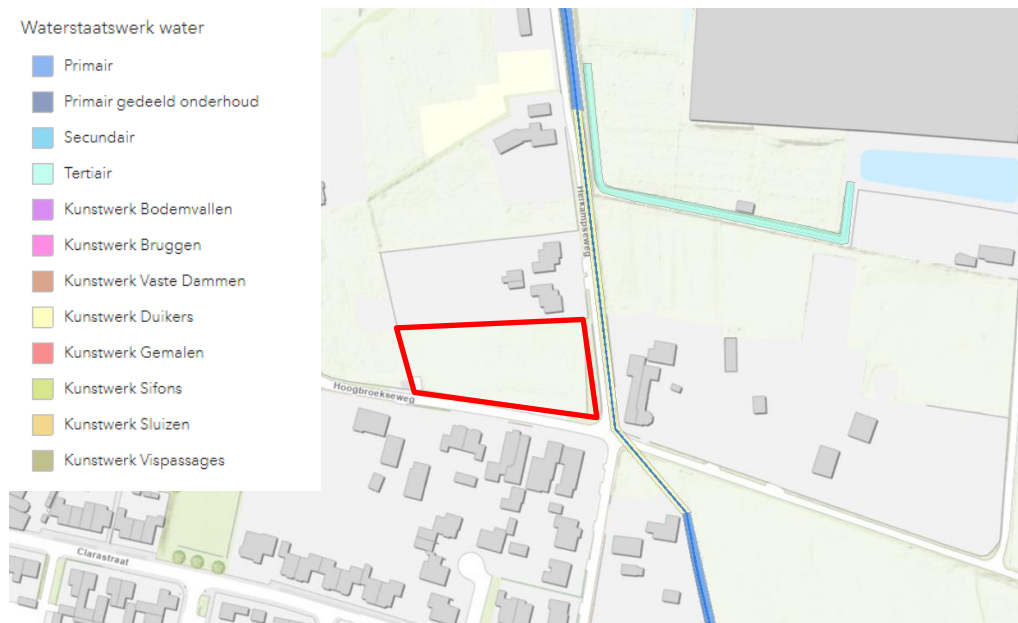
Het projectgebied ligt in peilgebied Citters (CIT001). De streefpeilenplangebieden Citters I en II liggen ten zuiden van Wijchen en het Overasseltsche Vennengebied en wateren af op de Maas bij Niftrik en Balgoij. De peilen in dit gebied worden vooral beïnvloed door de waterstanden van de Maas. De gebieden kenmerken zich door veel reliëf en het feit dat er geen water vanuit de Maas kan worden aangevoerd. Dit is reden dat hier een streefpeilenplan geldt. Het streefpeilenplan Citters I en II is vastgesteld op 23 augustus 2022 en is gelijk in werking getreden.

4.3.2 Zomerpeil / winterpeil

Het peilgebied CIT001 heeft een maximum stuwpeil van NAP +7,0 m en een streefpeil van NAP +6,5 m (Actuele Waterdata, Waterschap Rivierenland, geraadpleegd juni 2023). Omdat er geen aanvoer is, zakt het peil uit naar het streefpeil. Er is verder geen zomerpeil of winterpeil vastgelegd. De marges op de peilen variëren van -0,05 m tot +0,15 m.

4.3.3 Status watergangen

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Rivierenland is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectlocatie oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn weergegeven op Afbeelding 10. Op de afbeelding is te zien dat ten oosten van het projectgebied, aan de andere kant van de weg, een overkluisde A-watergang ligt. Deze watergang is voor een lengte van 200 m overkluisd door een duiker met een diameter van 1 m.



Afbeelding 10 Leggerkaart

4.3.4 HEN- en/of SED water

De A-watgang ten oosten van het projectgebied is geen HEN-watgang (hoogst ecologisch niveau) en ook geen SED-watgang (specifiek ecologische doelstelling). Het Wijchense Ven ten zuiden van het projectgebied behoort wel tot HEN-wateren, maar dit projectgebied heeft daar geen invloed op. Bijlage 3 toont de kaart met deze type wateren in gemeente Wijchen, afkomstig uit het rapport 'Peilbesluit Bloemers & Citters, Witteveen en Bos, 26 oktober 2022'.

4.3.5 Rivier (beschermingszone en voorwaarden)

De waterstanden in het rivierensysteem van de Maas, de Waal en het Maas-Waalkanaal beïnvloeden de grondwaterstroming in het gebied Bloemers & Citters. Het projectgebied ligt zodanig ver van de rivieren dat de rivieren enkel invloed hebben op de grondwaterstroming en kwel, maar geen randvoorwaarden (zoals beschermingszones) in dit projectgebied hebben.

5 STEDELIJK WATERSYSTEEM

5.1 Type watersysteem

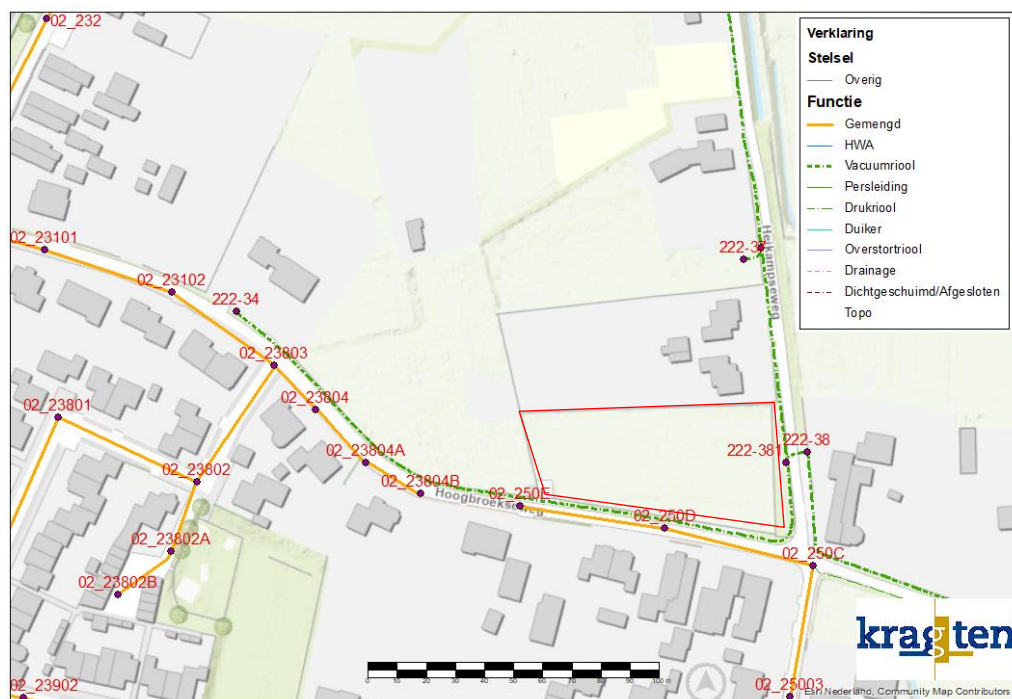
De ontwikkeling ligt tegen de kern van Alverna aan. Er ligt een overkluisde A-waterloop nabij het plan maar oppervlaktewater is niet aanwezig grenzend aan het plangebied. Deze A-waterloop is voor een lengte van 200 m overkluisd door een duiker met een diameter van 1 m. Hoogten hiervan zijn niet bekend.

In de Hoogbroekseweg ligt vrijvervalriolering (gemengd stelsel) en een vacuumriool. In de Heikampseweg ligt enkel een vacuumriool.

De vrijvervalriolering heeft een diameter van 300 mm en hierop wordt een groot deel van de woningen aangesloten. De riolering heeft een diepteligging zoals weergegeven in Tabel 4. De bestaande vrijvervalriolering ligt met voldoende dekking.

Tabel 4 diepteligging aanwezige riolering

rioolputten in vrijvervalriolering	Maaiveld [m+ NAP]	b.o.b. [m + NAP]
put 02_250E	8,80	7,33
put 02_250D	8,80	7,24
put 02_250C	9,00	7,15



Afbeelding 11 Aanwezige riolering rondom projectgebied

5.2 Afvalwaterbelasting

5.2.1 Inwoner equivalent

Binnen het plangebied zijn 8 woningen voorzien. Uitgangspunt voor de bepaling van het afvalwater aanbod (conform de Kennisbank stedelijk water van stichting RIONED) is het volgende:

- Gemiddeld 2,5 personen per woning.
- 120 liter afvalwater per inwoner per dag (12 l/inw/h gedurende 10 uur).

Door uitbreiding van deze woonwijk komt er een extra afvalwaterhoeveelheid van circa 2,4 m³/dag op het vuilwatersysteem van Wijchen. De aanvoer naar het bestaande gemengde stelsel bedraagt maximaal de droogweerafvoer.

5.2.2 Aansluiting op bestaande riolering

Het heeft de voorkeur om het afvalwater van de woningen aan de Hoogbroekseweg op de vrijvervalriolering (gemengd stelsel) aan te sluiten.

Bij een minimale gronddekking van 1,10 m zou op basis van de hoogste b.o.b van 7,33 m + NAP bij put 02_250E een wegpeil benodigd zijn van tenminste 8,78 m + NAP. Gelet op de minimale gronddekking van 1,10 m + de wanddikte van het betonriool van 0,05 m + de leidingdiameter van 0,30 m = 1,45 m. Het straatpeil ligt op NAP + 8,80 m en voldoet daarmee aan de dekkingseis. Het maken van nieuwe huisaansluitingen op deze bestaande gemengde vrijvervalriolering is daarmee goed mogelijk.

In het openbaar groen voor de rijwoningen wordt een verlaagd maaiveld gerealiseerd voor de opvang van regenwater. Bij het realiseren van de huisaansluitingen is het belangrijk dat hier rekening mee wordt gehouden, zie voorstel mogelijke ligging huisaansluitingen in Afbeelding 12.

In de Heikampseweg ligt enkel een vacuümriool waarop technisch gezien aansluiting van de twee woningen mogelijk is. Het zou duurzamer zijn om de 2 woningen aan de Heikampseweg ook op de vrijvervalriolering in de Hoogbroekseweg aan te sluiten. Hiervoor is een leiding van circa 35 m nodig, zodat een rioolput ter hoogte van de kavelgrens kan worden geplaatst. Normaliter wordt voor hoofdriolering een minimale diameter van 250 mm gehanteerd. Bij een afschot van 1:250 zou voor een minimale gronddekking van 1,10 m een maaiveld bij de eindput nodig zijn van 8,70 m. De huisaansluitingen moeten worden aangesloten op de hoofdriolering en niet op de eindput.



Afbeelding 12 Bestaande vrijvalriolering en mogelijke huisaansluitingen en nieuwe vrijvalriolering

Technisch gezien lijkt het wel mogelijk alle woningen onder vrijval aan te sluiten op de bestaande vrijvalriolering. Aandachtspunt hierbij is wel dat er nog een risico is voor kruising met nutsleidingen. Verdere uitwerking van de riolering vindt plaats in overleg met de gemeente op het moment dat het rioleringsplan en de civieltechnische uitwerking plaats vindt.

5.3 Hemelwaterbelasting

Bij deze ontwikkeling ontstaat nieuw verhard oppervlak waardoor een wateropgave ontstaat. Voor de invulling van de wateropgave is er onderscheid gemaakt tussen waterberging op openbaar terrein en waterberging op particulier terrein.

5.3.1 Toekomstig verhard oppervlak

Het toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied is bepaald aan de hand van het stedenbouwkundig plan zoals weergegeven in Afbeelding 13. Het betreft hier een ontwikkeling van circa 3.500 m² waarin 8 woningen zijn voorzien.



Afbeelding 13 Stedenbouwkundige invulling

Gerekend dient te worden met de volgende verhardingspercentages:

- vrijstaand 70%
- tweekappers 80%
- geschakeld 90%

Dit leidt tot 2.469 m² netto nieuw verhard oppervlak (zie Tabel 5).

Voor de bergingsberekening is rekening gehouden met 100% afstroming van regenwater afkomstig van parkeervakken. Parkeervakken worden als 100% verharding berekend omdat een halfverharding soms als niet duurzaam en toekomstbestendig beschouwd worden ten aanzien van infiltratie van regenwater.

Verder is een deel van de voetpaden onderdeel van particulier terrein ('het achterpad'), en een deel is onderdeel van openbaar terrein. Het deel dat onderdeel is van het particuliere terrein wordt in deze fase qua verharding verbonden met de aanliggende percelen.

Tabel 5 Beoogde verharde oppervlaktes

Type oppervlak	Bruto oppervlak [m ²]	Alvoerend deel [%]	Verhard oppervlak [m ²]
Tweekapper	390	80%	312
Tweekapper	380	80%	304
Voetpaden particulier terrein	75	100%	75
Geschakeld	255	90%	230
Geschakeld	140	90%	126
Geschakeld	140	90%	126
Geschakeld	260	90%	234
Vrijstaand	500	70%	350
Vrijstaand	500	70%	350
Parkeervakken	222	100%	222
Voetpaden openbaar terrein	140	100%	140
Openbaar groen	558	0%	0
Totale oppervlak	3.560		2.469

5.3.2 Waterbergingsopgave

Als binnen 100 m uit oppervlaktewater het hemelwater op/in de bodem wordt geborgen en geïnfiltreerd, dan eist het waterschap dat de voorziening een bergende inhoud heeft van 66,4 mm over het aangesloten verhard oppervlak. Dit leidt tot een bergingsopgave van 164 m³.

Tabel 6 Beoogde waterbergingsopgave per type oppervlak

Type oppervlak	Beoogd verhard oppervlak [m ²]	Wateropgave [m ³]
Tweekapper	312	21
Tweekapper	304	20
Voetpaden particulier terrein	75	5
Geschakeld	230	15
Geschakeld	126	8
Geschakeld	126	8
Geschakeld	234	16
Vrijstaand	350	23
Vrijstaand	350	23
Parkeervakken	222	15
Voetpaden openbaar terrein	140	9
Openbaar groen	0	0
Totale oppervlak	2.469	164

5.3.3 Invulling waterberging op particulier terrein

Uitgangspunt is dat het hemelwater van een terrein altijd op dat terrein verwerkt moet worden, tenzij dit redelijkerwijs niet kan worden verlangd (omdat de bodem onvoldoende doorlatend is of de GHG te hoog staat). De totale wateropgave voor de kavels bij waterberging in kunstmatige voorzieningen is 140 m³. Per kavel zijn de hoeveelheden opgenomen in Tabel 6.

Voor de particuliere kavels kan op verschillende manieren worden omgegaan met regenwater. Gedacht kan worden aan (een combinatie van):

- vasthouden van regenwater op een groendak met retentievermogen. Dit draagt bij aan de biodiversiteit en werkt verkoelend voor de woning;
- het hergebruik van regenwater voor toiletspoeling en de wasmachine;
- hergebruik van regenwater door het plaatsen van een regenton, regenzuil of schutting die water kan bergen zodat het regenwater benut kan worden voor het water geven van planten;
- het infiltreren van regenwater op het perceel via een bovengrondse infiltratievoorziening voor de percelen waar voldoende ruimte is om dit in te passen;
- het infiltreren van regenwater op het perceel via een ondergrondse infiltratievoorziening door middel van een lavapakket of infiltratiekragen onder het terras of een oprit.

De wijze waarop het hemelwater op het particuliere terrein wordt verwerkt (onder- of bovengronds) is niet verplichtend opgelegd. De particulier mag zelf bepalen welke oplossing hij/zij kiest. De nadere uitwerking hiervan komt pas later aan bod. Om de haalbaarheid van deze opties te toetsen, worden deze opties wel kort beschouwd.

Bovengrondse berging

Wanneer op elk kavel een oppervlak van circa 30 tot 70 m² (afhankelijk van de wateropgave per kavel en uitgaande van de bergingseis van 66,4 mm) met maximaal 0,5 m wordt verlaagd, (ruim boven de GHG) rekening houdend met taluds van 1:3, kan hier respectievelijk 9 m³ tot 25 m³ water geborgen worden. Wanneer dit op alle kavels toegepast wordt, voldoet dit aan de bergingseis.

Het is de vraag of deze inpassing van de wateropgave realistisch is; een wadi op elke kavel met een oppervlak van circa 30 tot 70 m² is een relatief groot oppervlak gezien de kavelgrootte. Daarom wordt ook een vorm van ondergrondse waterberging uitgewerkt.

De achtertuinen in zijn geheel lager aanleggen kan ook voor de nodige waterberging zorgen bij extreme neerslag zodat dit overlast voorkomt in de woningen. Geadviseerd wordt om een bovengrondse infiltratievoorziening nooit dieper te maken dan 0,50 m. Ontwerp een bovengrondse infiltratievoorziening juist zo ondiep mogelijk waardoor het eenvoudiger in de inrichting van het terrein is in te passen zodat het ook voor andere doeleinden kan worden gebruikt.

Ondergrondse berging

De wateropgave per kavel kan ook geborgen worden in ondergrondse voorzieningen. De gemeente geeft aan de voorkeur te hebben voor een natuurlijke en bovengrondse verwerking (zoals vasthouden in een retentievoorziening). Dit ziet er aantrekkelijker uit, is beter te combineren met andere maatschappelijke functies en opgaven, goed voor bewustwording en eenvoudiger in beheer en handhaving.

Ondergrondse maatregelen wil de gemeente enkel aantreffen bij beperkte ruimte; dit is mogelijk aan de orde in dit projectgebied. Daarbij is water wel ordenend en dat betekent dat ingeval onvoldoende ruimte het inrichtingsplan mogelijk moet worden aangepast. Geschikte locaties voor ondergrondse waterberging zijn onder de parkeervakken / inritten aan de voorkant van de woningen, of in de tuinen van de woningen. Voor de toetsing van de haalbaarheid voor ondergrondse berging gaan we uit van lava pakketten met de volgende eigenschappen:

- een bergingsrendement van 48%, wat inhoudt dat 1 m³ aan lava pakket 0,48 m³ aan water kan bergen;
- de bovenkant van het lavapakket dient onder de fundering van de verharding aangelegd te worden. We gaan uit van aanbrengen vanaf 0,5 m onder maaiveld;
- een dikte van circa 0,5 m. Hierdoor ligt de bodem van het lavapakket (0,5 + 0,5 = 1,0 m onder maaiveld) nog net minstens 0,5 m boven de GHG (1,5 m – 1,7 m onder maaiveld) en voldoet dit aan de wens van de gemeente.

Dit houdt in dat er per kavel een oppervlak van circa 40 m² tot 100 m² (afhankelijk van de kavelgrootte) benodigd is om het water te bergen.

Uiteindelijk kan het wenselijk zijn om meerdere vormen van berging te creëren, zoals berging in de vorm van groendaken met retentievermogen, regentonnen, of andere manieren van hergebruik van regenwater. In dat geval kan het zijn dat er minder ondergrondse berging vereist is. Uiteindelijk zorgt een combinatie van maatregelen ervoor dat duurzaam wordt omgegaan met water en dat regenwater binnen het plangebied wordt verwerkt.

Het toekomstig beheer van de infiltratievoorziening moet als voorwaardelijke verplichting in het omgevingsplan worden opgenomen. Dat geldt niet voor het type voorzieningen.

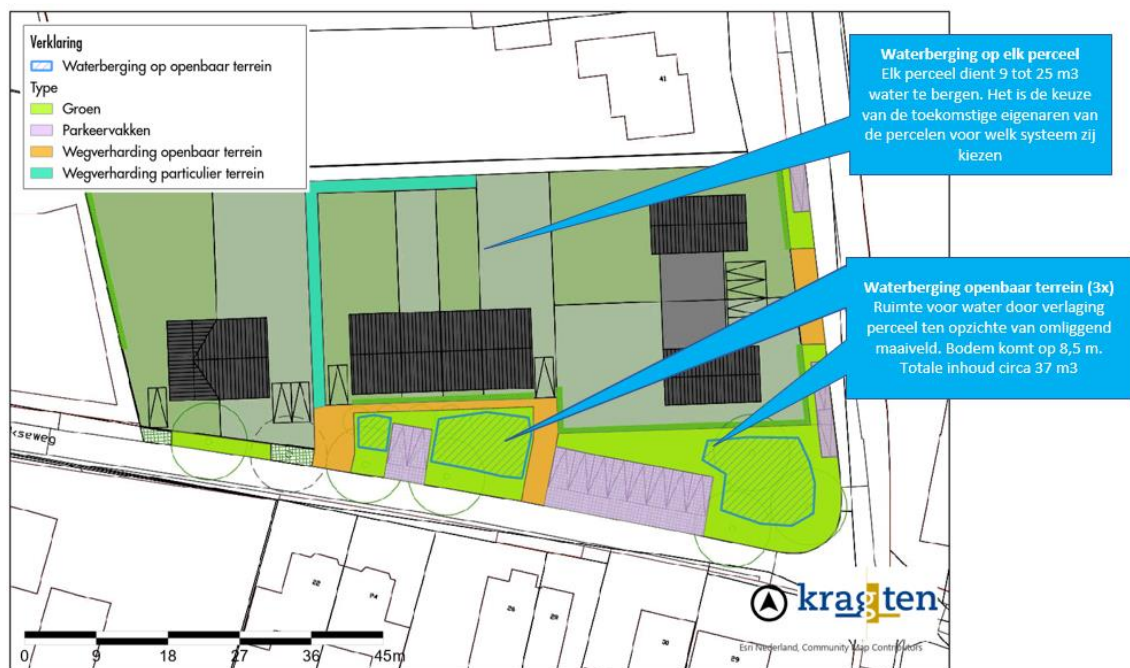
5.3.4 Invulling waterberging op openbaar terrein

Voor de invulling van de wateropgave van het openbaar verhard terrein (24 m³) wordt voor dit plangebied voorgesteld om in de groengebieden tussen de parkeerplaatsen verlagingen aan te brengen ten opzichte van de wegen en woningen. Hiermee fungeert een groot deel van het groengebied als waterberging, waardoor dit gebied in natte periodes minder toegankelijk is. Indien hier bomen in komen te staan, zullen deze dan ook verlaagd aangelegd worden en dienen de bomen bestand te zijn tegen wisselende droge en natte omstandigheden.

Voorgesteld wordt om het groengebied lager te leggen t.o.v. de verharding, bijvoorbeeld op circa NAP +8,5 m. Hiermee wordt namelijk voldaan aan de bergingseis. Voor de berekening zijn enkel de grote oppervlaktes van het groengebied meegenomen, zie Afbeelding 14. Wanneer 3 grote gebieden met een gezamenlijk oppervlak van circa 213 m² 0,2 m verlaagd wordt (tot NAP +8,5 m), (ruim boven de GHG) rekening houdend met taluds van 1:3, kan hier circa 37 m³ water geborgen worden (zie Afbeelding 14 voor een indicatie van het ruimtebeslag). Dit voldoet ruim aan de bergingseis van het openbaar gebied. Bij de bergingseis van 66,4 mm (T=100+10%) over het afvoerend verhard oppervlak mag het water tot aan het maaiveld/straatpeil (insteek van de voorziening) staan. Dat betekent dat de waking in deze situatie dus 0,0 m mag zijn.

Onder de verlaagde groengebieden kunnen mogelijk ook nog infiltratiekoffers worden aangebracht die ook door middel van drains de verschillende gebieden ondergronds met elkaar verbinden.

In de berm van de Hoogbroekseweg ligt in elk geval een vacuümriool waarvan de diepte ligging nu onbekend is en mogelijk nog meer kabels en leidingen. Geadviseerd wordt om de waterberging buiten de berm van de weg te realiseren.



Afbeelding 14 Mogelijke locaties voor waterberging

5.3.5 Leegloop infiltratievoorzieningen

Het is belangrijk dat de waterbergende voorzieningen na afloop van een regenbui weer voldoende snel beschikbaar zijn voor een volgende regenbui. Bij openbare infiltratievoorzieningen die verder dan 100 m uit oppervlaktewater liggen, geldt een andere bergingseis ($T=5+10\%$ waarbij het water tot 0,10 m onder de insteek mag staan en $T=10+10\%$ waarbij het water tot aan de insteek mag staan). Bij deze infiltratievoorzieningen eist de gemeente een maximale ledigingstijd van 24 tot 48 uur. Omdat de infiltratievoorzieningen in het voorliggende plan binnen 100 m uit oppervlaktewater liggen en een bergingseis geldt van $T=100+10\%$ (66,4 mm) accepteert de gemeente een maximale ledigingstijd van 48 tot 96 uur, zoals vastgelegd in de Waterschapsverordening. Verder eist de gemeente dat al het hemelwater op het eigen terrein wordt verwerkt als aan twee voorwaarden wordt voldaan:

1. De bodem is voldoende doorlatend (k -waarde $\geq 0,50$ m/dag);
2. De gemiddeld hoogste grondwaterstand staat voldoen ver onder de bodem van de infiltratievoorziening ($GHG \geq 0,50$ m onder bodem infiltratievoorziening).

Aan deze voorwaarden wordt voldaan dus hemelwater van de particuliere kavels wordt op eigen perceel geïnfiltreerd. Mogelijkheden zijn aangegeven in paragraaf 5.3.3.

Het hemelwater moet zichtbaar (aan het oppervlak) worden ingezameld en getransporteerd (indien fysiek mogelijk). Maar met de verwerking (berging en infiltratie) mag op particulier terrein anders worden omgegaan dan in de openbare ruimte. In de openbare ruimte moet het hemelwater bovengronds worden geborgen en geïnfiltreerd. Op particulier terrein mag de berging en infiltratie ook ondergronds plaatsvinden. Het overtollige hemelwater moet op het terrein aan het oppervlak worden opgevangen (geborgen), zonder in de gebouwen of buurpercelen terecht te komen.

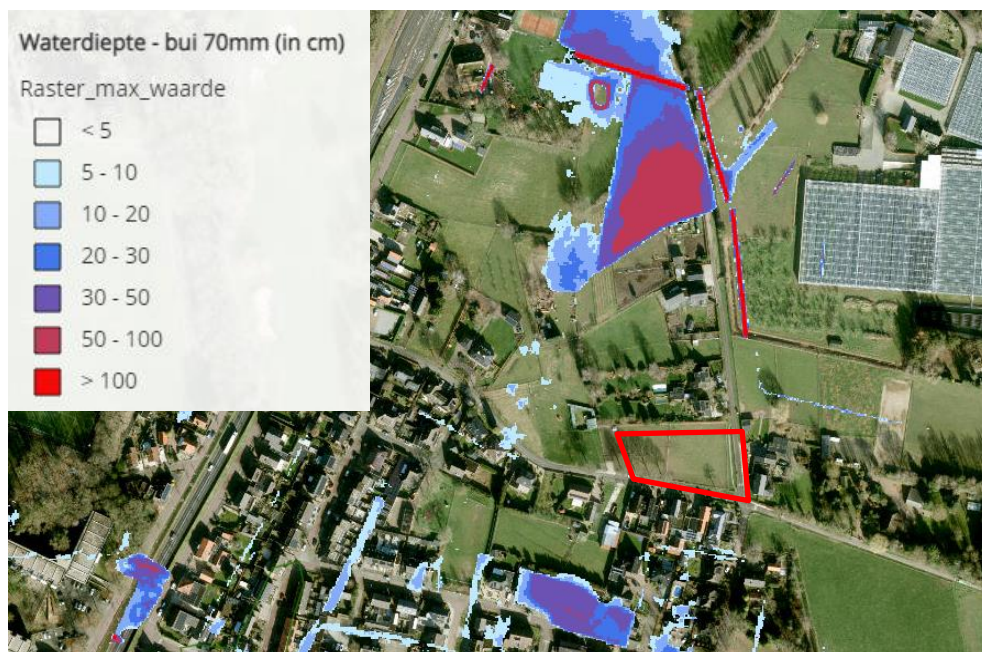
In de technische uitwerking van het rioleringsplan, dat in een latere fase volgt, wordt gerekend aan de leeglooptijden. Het infiltratieonderzoek geeft wel aan dat het matig fijne zand dat zwak siltig is een goede doorlatendheid heeft. De leegloop kan dus wel via infiltratie verlopen zodat de voorzieningen ruim binnen 48 tot 96 uur weer leeg zullen zijn.

5.3.6 Locatie hemelwateruitlaat / overstort

Het hemelwater wordt binnen het plangebied verwerkt, waardoor er geen hemelwateruitlaat of overstort is voorzien.

5.3.7 Toetsing klimaatbuien

Volgens de maaiveldanalyse van Druten-Wijchen is het projectgebied niet gevoelig voor wateroverlast bij een bui van 70 mm (Afbeelding 15). Echter, volgens de wateroverlastkaart van Waterschap Rivierenland is het projectgebied een beetje gevoelig voor wateroverlast bij een bui van 70 mm in 2 uur tijd (Afbeelding 16). De waterdiepte is hier gemiddeld circa 10 tot 15 cm, met een uitschieter van meer dan 30 cm in het noordwesten en geen wateroverlast in het zuidwesten. Deze kaart is gemaakt met modelgegevens en de afkadering van de verschillende waterdieptes zal in werkelijkheid waarschijnlijk niet zo precies zijn als wat hier op de kaart is aangegeven. Wel geeft de kaart aan dat het belangrijk is dat de bouwpeilen voldoende hoog worden gekozen om wateroverlast te voorkomen.



Afbeelding 15 Locaties en diepte water op straat bij een bui van 70 mm (bron: maaiveldanalyse Druten-Wijchen)

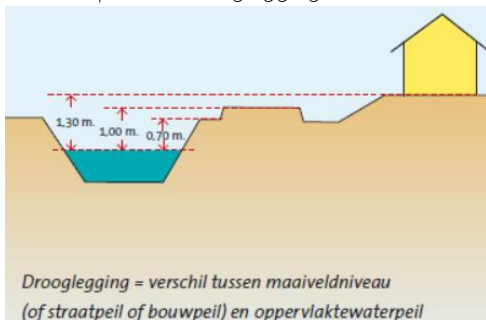


Afbeelding 16 Waterdiepte bij een piekbui (70 mm in 2 uur, bron: Klimaatatlas Rivierenland)

6 TOETSING

6.1 Drooglegging

De drooglegging van een plangebied wordt mede bepaald door de grondwaterstand. Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het zomerwaterpeil in de sloot ligt. Doorgaans geldt voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor het straatpeil een drooglegging van 1 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 meter.



Afbeelding 17 Uitleg drooglegging (bron: waterschap rivierenland)

Voor het bepalen van de drooglegging gaan we uit van het maximum peil NAP 7,0 m (zie hoofdstuk 4.3.2). Om voldoende drooglegging te realiseren is een minimale maaiveldhoogte van NAP +7,7 m noodzakelijk, een straatpeil van NAP +8,0 m, en een bouwpeil van NAP +8,3 m.

6.2 Ontwatering

De GHG is vastgesteld op NAP + 6,7 m. Dit houdt in dat de GHG van het projectgebied circa 1,5 m tot 1,7 m beneden maaiveld ligt. Bij deze ontwikkeling voldoet de ontwatering aan de norm, zoals beschreven in paragraaf 3.4.2.

6.3 Aanleg-/bouwpeilen

Het maaiveldniveau van de Hoogbroekseweg varieert van NAP +8,7 m tot NAP +8,9 m. Het maaiveldniveau van de Heikampseweg varieert van NAP + 8,5 m tot NAP + 8,9 m. Verder varieert het huidige maaiveldniveau binnen het projectgebied tussen de NAP + 8,2 m en NAP + 8,4 m (zie Afbeelding 2).

Aangezien ontwatering geen aandachtspunt in dit projectgebied is, zijn de bouwpeilen afhankelijk van de drooglegging en van de klimaatscenario's van wateroverlast en de omgeving. Bouwpeilen van woningen liggen normaliter hoger dan wegpeilen.

De wateroverlastkaart van Waterschap Rivierenland geeft aan dat bij een bui van 70 mm in 2 uur tijd het projectgebied gevoelig voor wateroverlast (gemiddeld circa 10-15 cm met een uitschieter naar 0,30 m zie Afbeelding 16). Wanneer we uitgaan van een gemiddeld huidig maaiveldhoogte van circa NAP +8,3 m, dient het peil minimaal op NAP +8,6 m te liggen om wateroverlast te voorkomen. Om het risico van water in de woningen te beperken adviseren we om de bouwpeilen dan circa 0,2 tot 0,30 m hoger te leggen op circa NAP +8,9 m. Zie Tabel 7 voor een overzicht van deze toetsing.

Tabel 7 Toetsing bouwpeilen

Onderdeel	Norm	Terreinhoogte bij norm	Toetsing
Drooglegging	Drooglegging maaiveld van 0,7 m, straatpeil van 1,0 m, en bouwpeil van 1,3 m ten opzichte van peil van NAP +7,0 m	Minimale maaiveldhoogte van NAP +7,7 m, een straatpeil van NAP +8,0 m, en een bouwpeil van NAP +8,3 m	Huidige situatie voldoet grotendeels aan de norm
Ontwatering	Zie Tabel 1; ten opzichte van een GHG van NAP + 6,7 m (1,5 m tot 1,7 m beneden maaiveld)	Minimale maaiveldhoogte van NAP +7,2 m, een straatpeil van NAP +7,7 m, en een bouwpeil van NAP +7,7 m	Huidige situatie voldoet aan de norm
Klimaatscenario's wateroverlast	Bij een bui van 70 mm in 2 uur; wateroverlast van 10 -15 cm met uitschieters van 0,30 m	Met een gemiddeld huidig maaiveldhoogte van circa NAP +8,3 m, dient het straatpeil minimaal op circa NAP +8,6 m te liggen en het bouwpeil op NAP +8,9 m	Ophoging van het terrein is noodzakelijk

De bouwpeilen van de woningen in de omgeving van het projectgebied liggen ook rond de NAP +8,9 m. Dit geeft aan dat de bouwpeilen zoals hierboven beschreven goed aansluiten op de omgeving. Verder kunnen de voetpaden en parkeerplaatsen op circa NAP +8,6 m worden gerealiseerd. Vanwege toegankelijkheidseisen voor de woning en de kleine voortuinen van de twee tussenwoningen wordt hier een hogere trottoirhoogte verwacht dan NAP + 8,6 m . Om het water van het voetpad achter de woningen "achterpad" naar de particuliere waterberging te brengen kunnen kolken worden aangelegd die op de waterberging van de naastliggende perceel lozen.



Afbeelding 18 Voorstel bouwpeilen en wegpeilen

6.4 Afstroomrichting over maaiveld

Er zijn binnen de ontwikkeling hoogte verschillen voorzien waardoor afstroming over maaiveld mogelijk is. In Afbeelding 19 is de afstroomrichting voor het hemelwater weergegeven.

De parkeervakken kunnen naar het plangebied toe hellen zodat het water naar de wadi's toeloopt en niet naar de openbare weg. Hetzelfde geldt voor de opritten. Dit wordt in een civieltechnische uitwerking meer in detail uitgewerkt.



Afbeelding 19 Afstroomrichting voor het hemelwater

7 SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

In deze ontwikkeling van circa 3.500 m² waarin 8 woningen zijn voorzien, is het netto verharde oppervlak 2.469 m². Voor het beoogde nieuwe verharde oppervlak is bij een bergingseis van 66,4 mm in totaal 164 m³ waterberging benodigd. De totale wateropgave voor de kavels is 140 m³. Per kavel zijn de hoeveelheden opgenomen in Tabel 6.

Uitgangspunt is dat het hemelwater van een terrein altijd op dat terrein verwerkt moet worden. De wijze waarop het hemelwater op het particuliere terrein wordt verwerkt (onder- of bovengronds) is niet verplichtend opgelegd. De particulier mag zelf bepalen welke oplossing hij/zij kiest. De nadere uitwerking hiervan komt pas later aan bod bij de aanvraag omgevingsvergunning.

Om de haalbaarheid van deze waterbergingsmogelijkheden op particulier terrein te toetsen, zijn een aantal opties kort beschouwd. Hieruit blijkt dat er relatief veel ruimte nodig is voor waterberging op particulier terrein. Uiteindelijk kan een combinatie van maatregelen ervoor zorgen dat duurzaam wordt omgegaan met water en dat regenwater binnen het plangebied wordt verwerkt.

Voor de invulling van de wateropgave van het openbaar verhard terrein (24 m³) wordt voor dit plangebied voorgesteld om in de groengebieden tussen de parkeerplaatsen verlagingen aan te brengen ten opzichte van de wegen en woningen zodat hier regenwater kan worden geborgen.

7.1 Aanbevelingen voor verdere uitwerking

Het waterhuishoudkundig plan laat zien dat er in principe voldoende ruimte beschikbaar is om waterberging te realiseren, maar dat hier wel zodanig veel ruimte voor nodig is, dat dit extra goed meegenomen dient te worden in de civieltechnische uitwerking en de afzonderlijke omgevingsvergunningen. Op een aantal punten is er nog wel aandacht nodig ten aanzien van het ontwerp van voldoende waterberging, technische detaillering en beheer en onderhoud. In een volgende fase wordt de technische detaillering, waar de riolering onderdeel van is, verder uitgewerkt. Voor de verdere uitwerking dient ook rekening gehouden te worden met onderstaande zaken:

Kansen minder verharding

Er zijn kansen om bij de verdere uitwerking van het plan het verhard oppervlak binnen het plangebied te verkleinen door toepassing van groene daken voor wat betreft de platte daken van garages.

Het aanleggen van half verharde parkeerplaatsen en voetpaden gaat niet zozeer om het verminderen van verhard oppervlak ten behoeve van de wateropgave, maar kan wel een kans zijn om bijvoorbeeld hittestress te verminderen.

Kansen hergebruik regenwater

Voor de particuliere kavels kan op verschillende manieren worden omgegaan met het hergebruik van regenwater. Gedacht kan worden aan (een combinatie van):

- vasthouden van regenwater op een groen dak met retentievermogen. Dit draagt bij aan de biodiversiteit en werkt verkoelend voor de woning;
- het hergebruik van regenwater voor toiletspoeling en de wasmachine;
- hergebruik van regenwater door het plaatsen van een regenton, regenzuil of schutting die water kan bergen zodat het regenwater benut kan worden voor het water geven van planten;

Leegloop infiltratievoorzieningen

Een aandachtspunt bij de leegloop is dat tijdens het infiltratieonderzoek op locatie 1 en 2 (in het westen en midden van het projectgebied, zie Afbeelding 5) op circa 0,5 m onder maaiveld matig fijn zand dat sterk siltig is aangetroffen en de laag bevat ook brokken leem. Daarentegen is deze laag nog vrij goed doorlatend. Op locatie 3 (in het oosten van het projectgebied, zie Afbeelding 5) zit op 1,3 m tot 1,7 m onder maaiveld zeer fijn zand dat

sterk siltig is en laagjes leem bevat. Op basis van literatuurwaarden wordt verwacht dat deze laag slecht tot matig doorlatend is. Mogelijk kan hierboven schijngrondwaterstanden ontstaan en er is een risico op wateroverlast; dit kan in de beginperiode gemonitord worden. Het advies is om deze laag van circa 0,5 m dik meermaals te doorboren of te verwijderen ter plekke van infiltratievoorzieningen.

Onderzoeken vrijvervalriolering Heikampseweg

Het valt te overwegen om in de Heikampseweg nieuwe vrijvervalriolering aan te leggen tbv van de 2 woningen. Voor de lange termijn is dit een duurzame oplossing voor het transport van afvalwater. In de civieltechnische uitwerking kan de gemeente beoordelen of zij hiervoor wil kiezen.

Ontluchting riolering

Voor het goed functioneren van de riolering is het belangrijk dat de gesloten voorzieningen altijd worden voorzien van voldoende ontluchting. Er kan immers pas water in/door de voorziening stromen als de lucht er (snel genoeg) uit kan. Doordat het afvalwater van de woningen wordt aangesloten op de gemengde openbare riolering is het belangrijk dat de huisriolering wordt voorzien van ontluchting. Voor ontluchting van het DWA dient de binnen riolering aangelegd te worden conform de richtlijn NTR3216.

Voor het goed functioneren van het hemelwatersysteem dienen gesloten voorzieningen altijd te worden voorzien van voldoende ontluchting. Er kan immers pas water in/door de voorziening stromen als de lucht er (snel genoeg) uit kan. Dit kan bij ondergrondse voorzieningen op de volgende wijze uitgevoerd worden bij de particuliere woningen:

- o Wanneer de woningen met een regenpijp worden aangesloten op het HWA dan dienen de regenpijpen zonder sifons aangelegd te worden.
- o Bij het toepassen van ondergrondse infiltratievoorzieningen is het belangrijk dat deze worden voorzien van een ontluchtingsvoorziening zodat de waterberging ook gevuld kan worden.

Afspraken maken inzake beheer

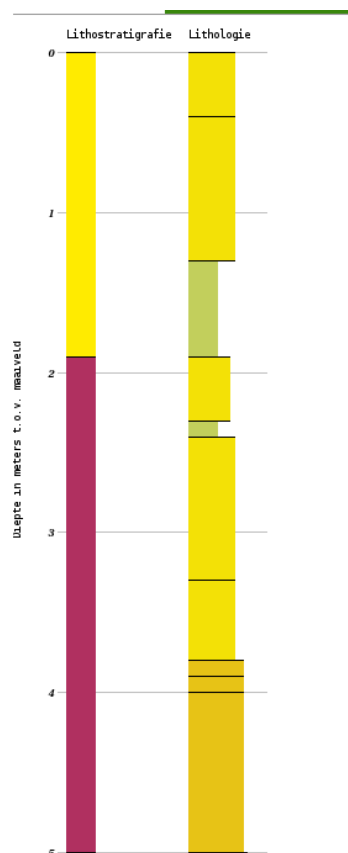
Vanuit beheer is het belangrijk dat de waterbergende voorzieningen bereikbaar zijn en dat er duidelijk afspraken over beheer en onderhoud worden gemaakt met gemeente, waterschap en derden. De openbare bergings- en infiltratievoorzieningen komen in eigendom en beheer van de gemeente Wijchen. De particuliere bergings- en infiltratievoorzieningen komen in eigendom en beheer van de particulieren. Iedere particulier is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de eigen bergings- en infiltratievoorziening.

Waterberging vastleggen in regels omgevingsplan

Het realiseren van waterberging bij particulieren en openbare percelen vastleggen in de regels van het omgevingsplan om te borgen dat deze waterberging ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Op deze manier zijn particulieren zelf verantwoordelijk en verplicht om de voorzieningen op eigen terrein te onderhouden en in stand te houden.

BIJLAGEN

B1 BOORPROFIELEN DINOLOKET



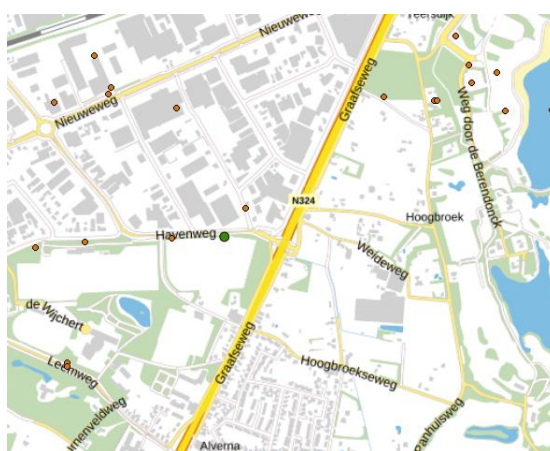
Identificatie : B46A1597
 Coördinaten : 180553 , 424625 (RD)
 Maaiveld: 8.50 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie

BX
 KR

Lithologie

Leem
 Zand midden categorie
 Zand grove categorie



B2 INFILTRATIE ONDERZOEK

Kragten

T.a.v. mevrouw R. Rijneveld

Hintham 152E

5246 AK Rosmalen

per e-mail : **rri@kragten.nl**

datum : 17 juli 2023

kenmerk : 230712-R1 versie 0

uw kenmerk : -

behandeld door : Celeste Bartsen

nagekeken door : Dirk Hermans

betreft : **briefrapport infiltratieonderzoek Hoogbroeksewg ong. te Alverna (Wijchen)**

Geachte mevrouw Rijneveld,

Hierbij ontvangt u onze briefrapportage van het uitgevoerde infiltratieonderzoek aan de Hoogbroeksewg ong. te Alverna (Wijchen). Het doel van het infiltratieonderzoek is het vaststellen van de doorlatendheid (k-waarde) van de bodem.

1 Locatiegegevens

De locatie is gelegen aan de Hoogbroeksewg en de Heikampsewg te Alverna, gemeente Wijchen. De locatie is kadastraal bekend als gemeente Wijchen, sectie C, nummers 942, 1786 & 2063. Op dit moment is de locatie in gebruik als dierenweide. Een situatietekening van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 2.

Op de locatie zijn drie boringen geplaatst, de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3. Vervolgens zijn drie infiltratiemetingen uitgevoerd. De infiltratiemetingen zijn uitgevoerd volgens de falling-headmethode, ook wel een omgekeerde putproef genoemd. De resultaten van de metingen zijn in de volgende paragraaf weergegeven.

2 Resultaten

Op basis van de meetgegevens van de veldproeven is de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodem bepaald. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 4. Een samenvatting is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2.1: overzicht gemeten doorlatendheden (k-waarden)

meting	boring	omschrijving bodemlaag	traject (m-mv)	doorlaatfactor, (k-waarde)		
				gemiddeld (m/dag)	spreiding	
					minimum (m/dag)	maximum (m/dag)
onverzadigde zone ¹⁾						
1	01	matig fijn, sterk siltig zand met brokken leem	0,5 - 1,0	0,8	0,6	0,9
2	02	matig fijn, zwak siltig zand	0,9 - 1,4	1,8	1,8	1,8
3	03	matig fijn, zwak siltig zand	0,3 - 0,8	2,9	2,8	3,0

Toelichting:

1) de doorlaatfactor is bepaald op basis van twee afzonderlijke veldmetingen.

Met vriendelijke groet,

Hopveld Advies

Celeste Bartsen
Adviseur bodem

Bijlage 1: Topografische kaart



LEGENDA



REGIONALE LIGGING

Bijlage 2: Situatietekening



LEGENDA

— LOCATIEGREN

• BORING

Project Hoogbroekseweg ong. te Alverna (Wijchen)							
Omschrijving Infiltratieonderzoek							
Titel							
SITUATIETEKENING							
.							
Schaal	Form.	Ordernummer	getekend	datum	Blad	van	
1:500	A3	230712	CB	13-07-23	1	1	

HOPVELD
ADVIES
BODEM & BOUWSTOFFEN

Bijlage 3: Profielbeschrijvingen

Boring:

Boormeester:

Datum:

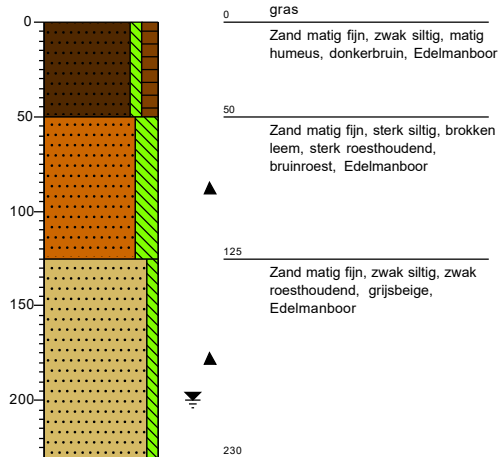
GWS:

01

Dirk Hermans

5-7-2023

200



Boring:

Boormeester:

Datum:

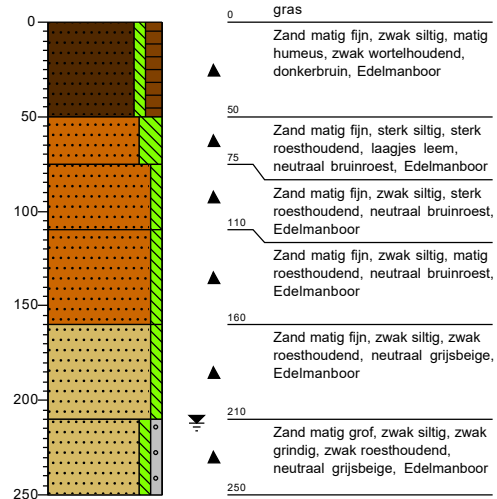
GWS:

02

Dirk Hermans

5-7-2023

212



Boring:

Boormeester:

Datum:

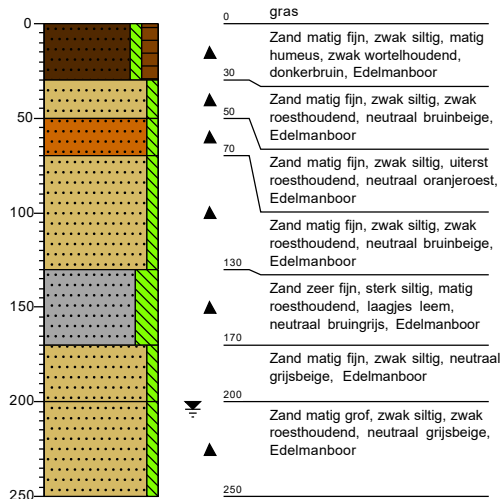
GWS:

03

Dirk Hermans

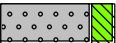
5-7-2023

204

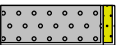


Legenda (conform NEN 5104)

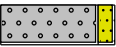
grind



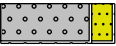
Grind, siltig



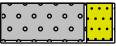
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

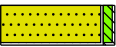


Grind, uiterst zandig

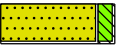
zand



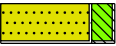
Zand, kleiïg



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

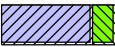
klei



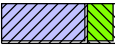
Klei, zwak siltig



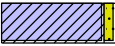
Klei, matig siltig



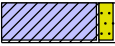
Klei, sterk siltig



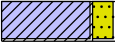
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig

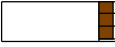


Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

BoToVa Wbb (T12, T13)



<=WO, <=IND, <=I



<=T



>I

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

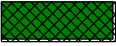
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

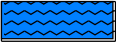
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage 4: Berekening K-waarde

Falling head proef in onverzadigde zone

Projectnummer 230712
Locatie Hoogbroekseweg ong. te Alverna (Wijchen)

Boornummer 1
laag van 0,50 m-mv
tot 1,00 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 2,00 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	
60	0,3	0,7	
120	0,2	0,8	
180	0,5	0,9	
240	0,5	0,8	
300	0,6	0,9	
360	0,7	0,9	
420	0,6	0,9	
480	0,6	0,9	
K (m/d)	0,6	0,9	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,8

De gemiddelde k-waarde is berekend met de formule van de falling-headmethode
weergegeven in bijlage 8 van de module C2510 van de Leidraad riolering

Falling head proef in onverzadigde zone

Projectnummer 230712
Locatie Hoogbroekseweg ong. te Alverna (Wijchen)

Boornummer 2
laag van 0,90 m-mv
tot 1,40 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 2,00 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	
60	1,8	2,0	
120	1,8	1,9	
180	2,0	2,2	
240	2,0	2,0	
300	2,0	2,0	
360	1,9	1,9	
420	1,9	1,8	
480	1,8	1,7	
K (m/d)	1,8	1,8	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

1,8

De gemiddelde k-waarde is berekend met de formule van de falling-headmethode
weergegeven in bijlage 8 van de module C2510 van de Leidraad riolering

Falling head proef in onverzadigde zone

Projectnummer 230712
Locatie Hoogbroekseweg ong. te Alverna (Wijchen)

Boornummer 3
laag van 0,30 m-mv
tot 0,80 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 2,00 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	
60	4,1	4,2	
120	3,4	3,2	
180	3,5	3,0	
240	3,4	3,1	
300	3,3	2,9	
360	3,2	2,9	
420	3,1	2,8	
480	3,0	2,8	
K (m/d)	3,0	2,8	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

2,9

De gemiddelde k-waarde is berekend met de formule van de falling-headmethode
weergegeven in bijlage 8 van de module C2510 van de Leidraad riolering

Bijlage 5: Foto's onderzoekslocatie

foto: boring 01



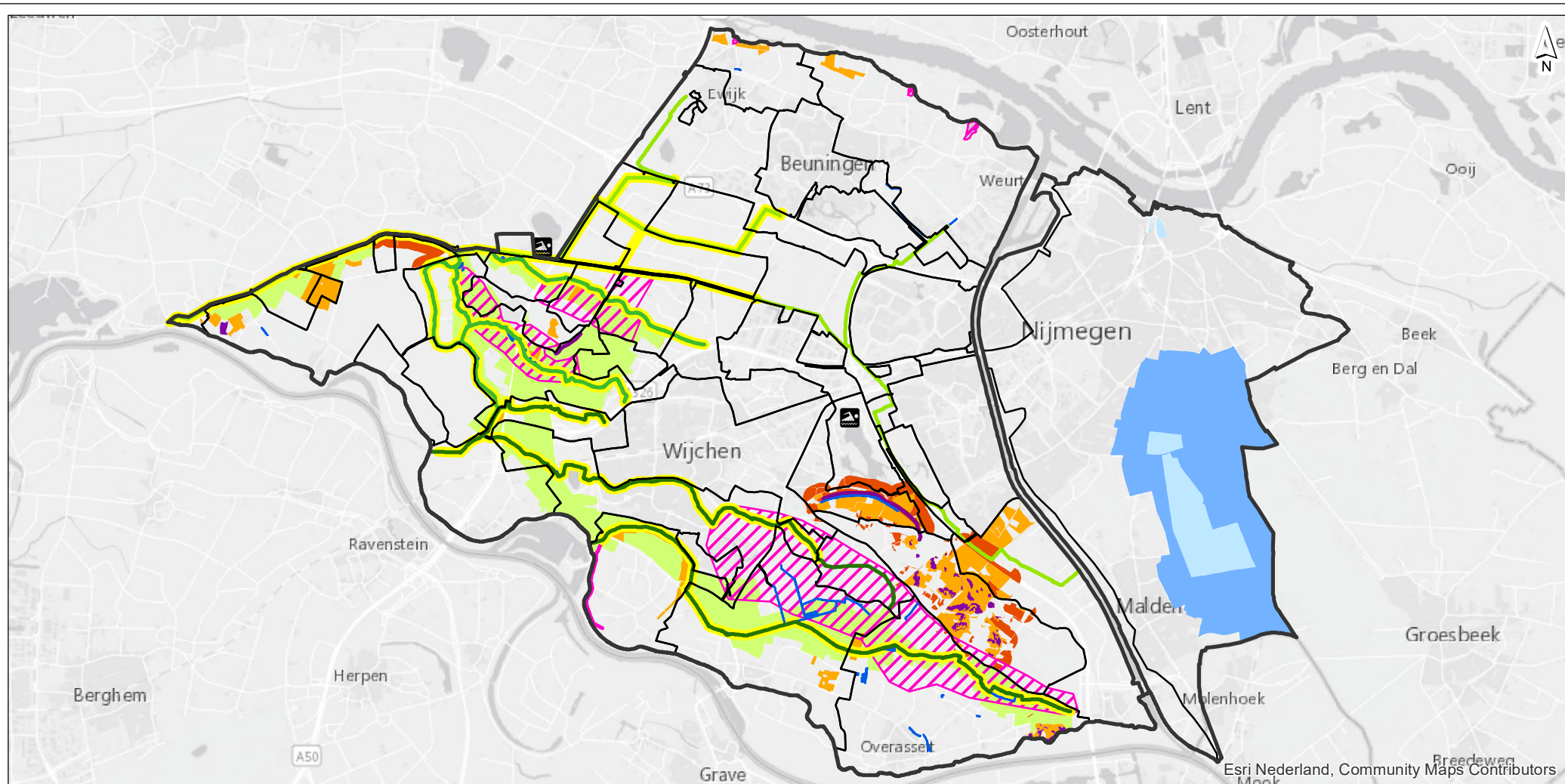
foto: boring 03



foto: boring 03



B3 KAARTEN PEILBESLUIT BLOEMERS & CITTERS



Legenda

- | | | |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| peilbesluit gebied | zwemwater | grondwaterbeschermingsgebieden |
| praktijk peilgebieden | SED wateren (lijn) | natte landnatuur |
| Kaderrichtlijn Water | HEN wateren (lijn) | beschermingszone natte landnatuur |
| Beekrestanten Bloemers | SED wateren (vlak) | water als verbinder |
| Beekrestanten Citters | HEN wateren (vlak) | vismigratie |
| Kanalen Bloemers | waterwingebieden | |

Peilbesluit Bloemers & Citters

Kaart 7 - Waardevolle wateren Waterbeleid prov. Gelderland/NVO's/vismigratie

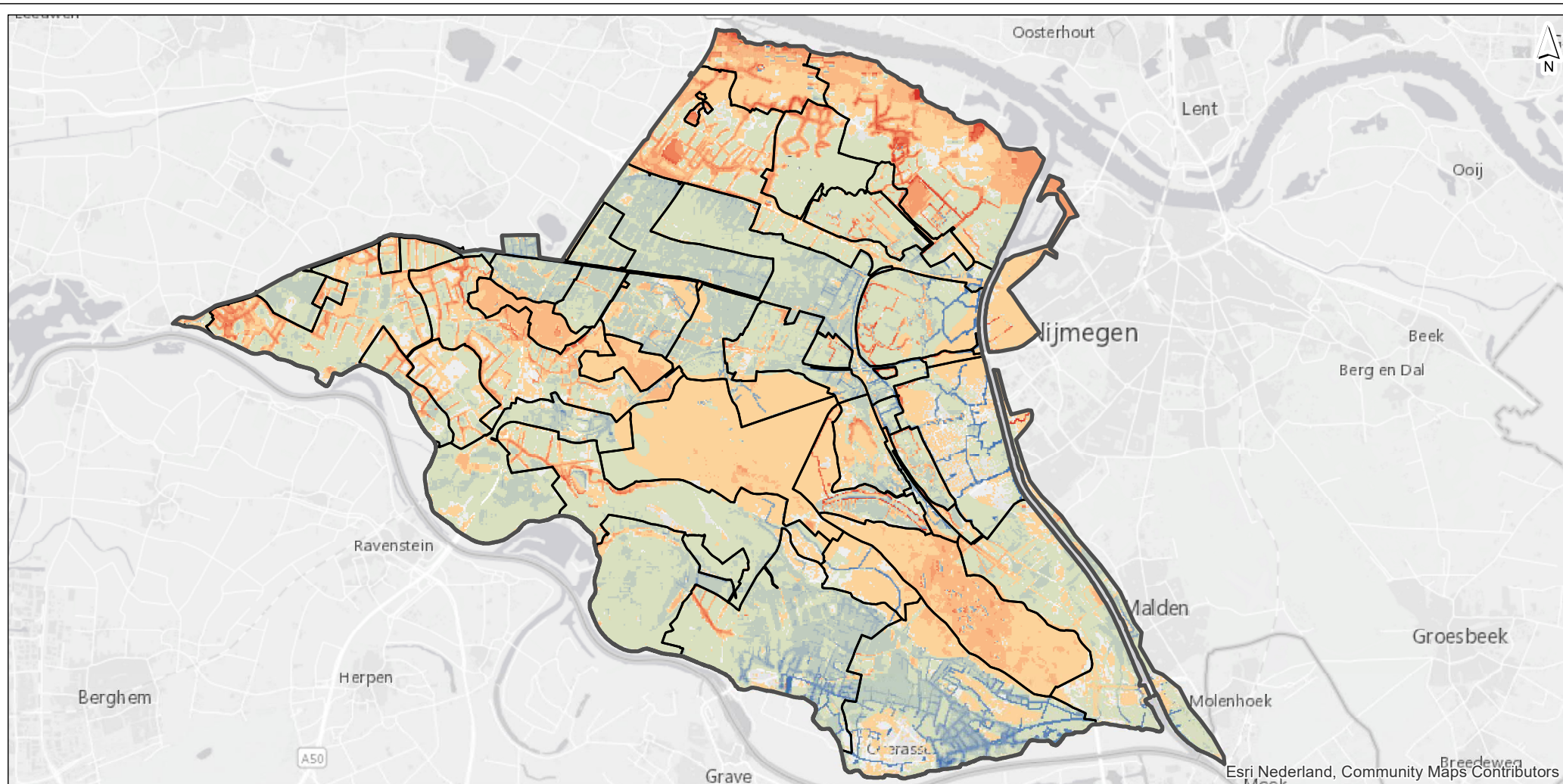
drawn: ir. I.M. van den Brink
verified: ir. T.H. van Wee
approved: ir. T.H. van Wee

version: definitief 1
date: 22-07-2020
drawing no: 1

client: Waterschap Rivierenland
project: Peilbesluit Bloemers & Citters
project code: 120787

page size: A4 landscape
scale: 1:106667

Witteveen + Bos



Legenda

peilbesluit gebied

praktijk peilgebieden

Kwel laagwater (28-10-2018)

(mm/dag)

< -25

-25 - -10

-10 - -5

-5 - -2,5

-2,5 - -1

-1 - -0,5

-0,5 - -0,1

-0,1 - -0,001 (wegzijging)

0

0,001 - 0,5 (kwel)

0,5 - 1

1 - 2,5

2,5 - 5

5 - 10

10 - 25

> 25

Peilbesluit Bloemers & Citters

Kaart 14a - Kwel en wegzijging (laag water 28-10-2018)

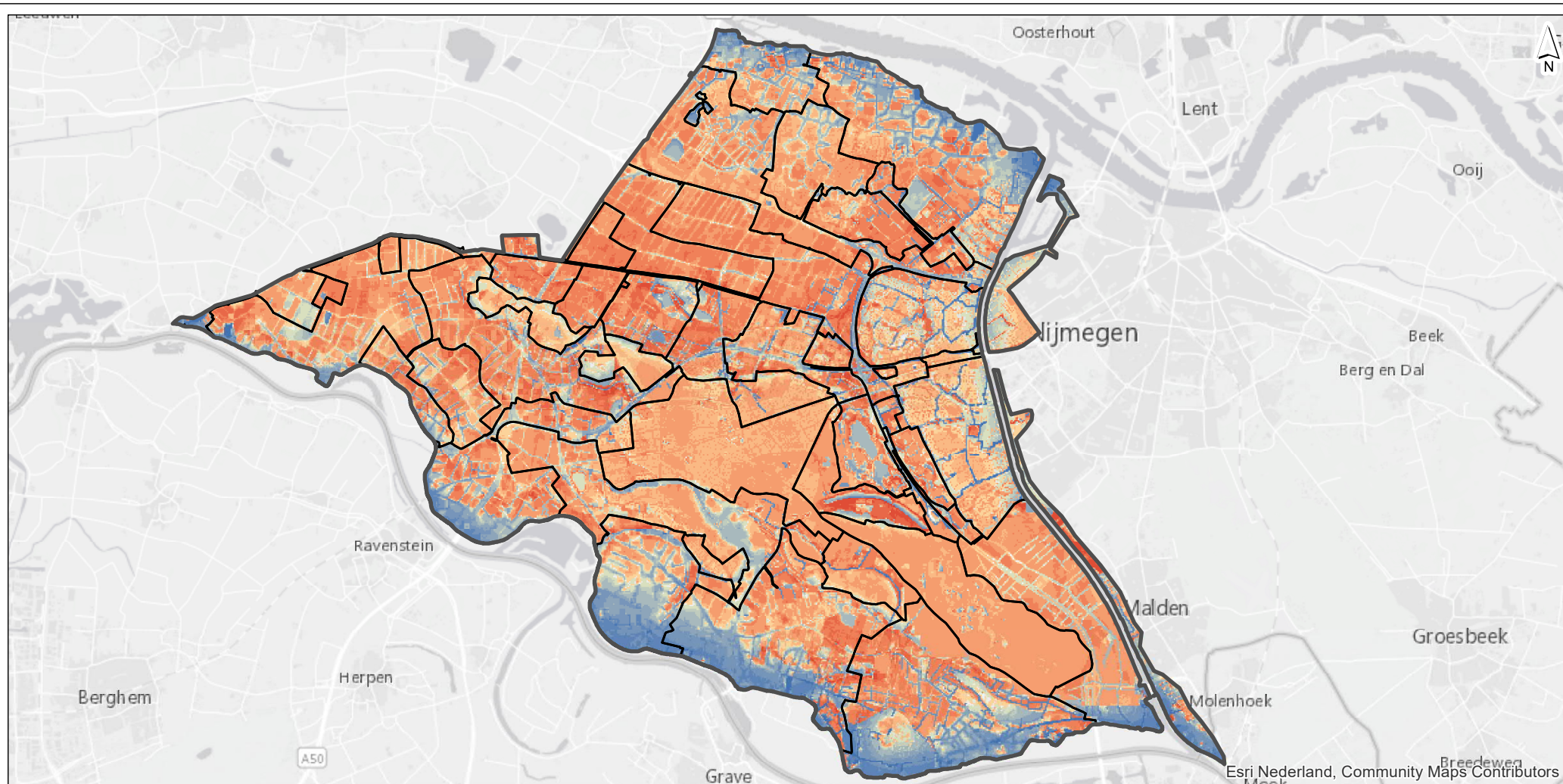
drawn: ir. I.M. van den Brink
verified: ir. T.H. van Wee
approved: ir. T.H. van Wee

version: definitief 1
date: 18-01-2021
drawing no: 1

client: Waterschap Rivierenland
project: Peilbesluit Bloemers & Citters
project code: 120787

page size: A4 landscape
scale: 1:106667

Witteveen + Bos



Legenda

peilbesluit gebied

praktijk peilgebieden

Kwel hoogwater (13-01-2011)

(mm/dag)

< -25

-25 - -10

-10 - -5

-5 - -2,5

-2,5 - -1

-1 - -0,5

-0,5 - -0,1

-0,1 - -0,001 (wegzijging)

0

0,001 - 0,5 (kwel)

0,5 - 1

1 - 2,5

2,5 - 5

5 - 10

10 - 25

> 25

Peilbesluit Bloemers & Citters

Kaart 14b - Kwel en wegzijging (hoog water 13-01-2011)

drawn: ir. I.M. van den Brink
verified: ir. T.H. van Wee
approved: ir. T.H. van Wee

version: definitief 1
date: 18-01-2021
drawing no: 1

client: Waterschap Rivierenland
project: Peilbesluit Bloemers & Citters
project code: 120787

page size: A4 landscape
scale: 1:106667

Witteveen + Bos