



WATER

RAPPORTAGE

watertoets

Galderseweg 55

Galder



Rapport watertoets

Galderseweg 55, Galder

Opdrachtgever	Van Wijnen Projectontwikkeling Postbus 46 5240 AA Rotterdam
Rapportnummer	16122.002
Versienummer	D4-2024
Status	Definitief
Datum	9 augustus 2024
Opsteller ¹	De heer ing. R. van den Berg
Kwaliteitscontrole	De heer N. Bouwman, MSc

¹ Vrijgave

In onze rapportages wordt niet gewerkt met handtekeningen en/of parafen. Conform protocol en eisen uit het kwaliteitssysteem wordt het rapport aantoonbaar vrijgegeven.

CERTIFICERING

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhand-boek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO 14001. Daarnaast staat veilig werken bij Econsultancy voorop en zijn we gecertificeerd voor VCA*.

Al onze rapportages worden opgesteld conform de 'Handreiking omgaan met AVG in bodemonderzoeken' opgesteld door de VKB (29 juni 2022). Hiermee voldoet de rapportage aan de eisen die de wet en NEN normen ons stellen en wordt tevens voldaan aan de AVG.

In het kader van de AVG dient, voorafgaand aan publicatie of bij uitlevering aan derden, bijlagen met kadastrale uittreksels en namen van opdrachtgevers, door de publicerende instantie, verwijderd dan wel zwart gelakt te worden.

RECHTEN

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	WATERBELEID	3
3.1	Rijksoverheid	3
3.2	Provincie Noord-Brabant	4
3.3	Waterschap Brabantse Delta	4
3.4	Gemeente Alphen-Chaam	5
4	OMGEVINGSASPECTEN	6
4.1	Hoogteligging	6
4.2	Bodemopbouw	6
4.3	Hydrogeologie	6
4.4	Grondwater	7
4.5	Oppervlaktewater	8
4.6	Klimaat-effect	9
4.7	Ontwatering	11
4.8	Riolering	12
5	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	13
5.1	Uitvoering	13
5.2	Lokale bodemopbouw	13
5.3	Grondwaterniveau	13
5.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	14
5.5	Resultaten	14
5.6	Beoordeling	15
6	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	16
6.1	Planvoornemen	16
6.2	Verhard oppervlak	16
6.3	Waterbergingsopgave	18
7	WATERHUISHOUDING	19
7.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	19
7.2	Hemelwater	19
	Algemeen	19
	Compensatie	19
	Werking	22
	Lediging	22
	Calamiteit	22

	Kwaliteit	22
7.3	Waterschapsverordening	22
7.4	Riolering	23
8	CONLCUSIE	23

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Situering meetpunten geohydrologisch onderzoek
3. - Boorprofielen geohydrologisch onderzoek
4. - Berekende k-waarden
5. - Verkavelingsplan

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Van Wijnen Projectontwikkeling opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Galderseweg 55 te Galder.

Bij nieuwe ontwikkelingen of bouwplannen dient het waterbelang meegewogen te worden zodat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en wordt beschermd. 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. 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 navolgende rapportage 'watertoets' opgesteld. Deze rapportage vormt de basis voor het vastleggen van het wateraspect en het weging van het waterbelang zoals dat in de omgevingswet is opgenomen. In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven.

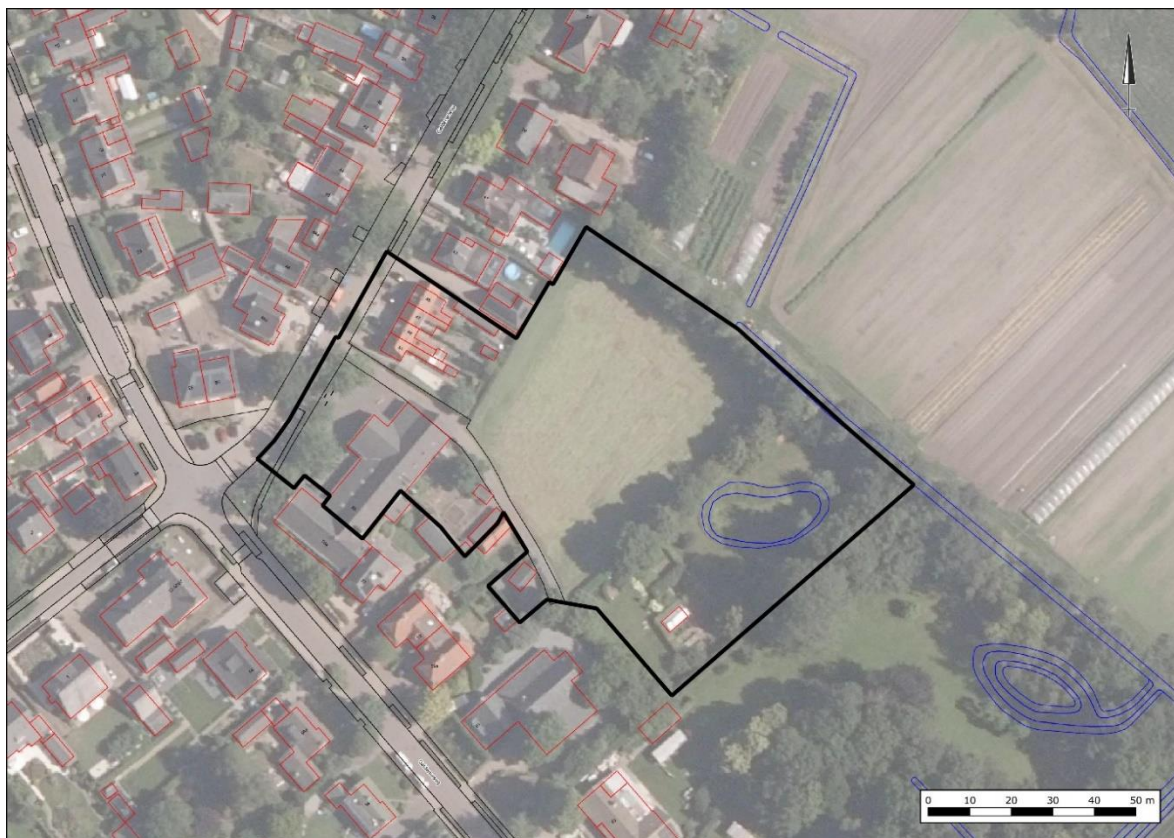
Hiermee is gegarandeerd dat het waterbelang is meegewogen en dat de specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie (ca. 8.700 m²) ligt aan de Galderseweg 55, ten zuiden van de kern van Galder en is kadastraal bekend gemeente Chaam, sectie H met de nummers 489, 1879 en 2174. De coördinaten van een centraal punt zijn X = 112.592, Y = 391.692.

De planlocatie is bebouwd met het voormalige gebouw van de Mattheusschool aan de Galderseweg 55. Aan de noordzijde van de voormalige basisschool bevinden zich 4 aaneen gebouwde huurwoningen. De 4 huurwoningen worden afgebroken en herbouwd. De rest van de planlocatie is in gebruik als weiland en als siertuin behorend bij de woning Galderseweg 61.

In figuur 2.1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2.1 Ligging en begrenzing planlocatie

3 WATERBELEID

3.1 Rijksoverheid

Nationaal Water Programma 2022 - 2027

De minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken hebben in 2022 het Nationaal Water programma (NWP) 2022 – 2027 vastgesteld. Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en vervangt dit plan én de partiële herzieningen hiervan.

Het NWP beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren en Rijkswaerwegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

Klimaatverandering, milieuverontreiniging en ruimtedruk vormen de komende jaren grote uitdagingen. Ook moet infrastructuur zoals bruggen en sluizen in stand worden gehouden en waar nodig vervangen of gerenoveerd. De wateropgaven staan niet op zichzelf; een integrale aanpak met andere opgaven in de fysieke leefomgeving zoals de energietransitie, woningbouw en de landbouw is noodzakelijk. Het NWP beschrijft hoe we hiermee omgaan en hoe we zorgen dat water een leidend principe is in de ruimtelijke inrichting van Nederland.

Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptie

De relevante beleidsontwikkelingen op het gebied van water worden bij het Rijk opgenomen in het Deltaprogramma. Hierin is voor verschillende thema's beschreven wat het beleid is en hoe het Rijk dat in overleg met overige partners wil gaan bereiken. Het Deltaprogramma bestaat uit verschillende onderwerpen op het gebied van water. Voor ruimtelijke ontwikkelingen is het Deltaprogramma Ruimtelijke adaptie het meest relevant, omdat hierin de consequenties van de klimaatontwikkelingen voor Nederland zijn opgenomen, evenals de maatregelen die we moeten nemen om 'klimaat adaptief' te worden. Een deel van deze maatregelen zal ruimtelijke impact hebben.

Met klimaat adaptief wordt bedoeld: het klimaat veerkrachtig en robuust inrichten van Nederland, gegeven de klimaatontwikkelingen die op ons afkomen. Op basis van de internationale en nationale klimaatmodellen is de verwachting dat het weer in Nederland extremer gaat worden. Dat betekent: meer hevige regenbuien (veel neerslag in korte tijd) en langere periodes met droogte en hitte. Dit heeft consequenties voor de leefbaarheid in steden en dorpen en voor bijna alle (economische) sectoren in Nederland. Met het nemen van klimaat robuuste maatregelen wordt ingespeeld op deze veranderingen waarmee we steden en dorpen leefbaar houden en (economische) schade door wateroverlast, droogte en hitte beperken.

3.2 Provincie Noord-Brabant

Provincie Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022 – 2027

Het Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) is de opvolger van het Provinciaal Milieu en Waterplan. Het is onderdeel van het planstelsel voor de wateropgaven in Nederland, samen met het Nationaal Water Programma en de waterbeheerprogramma's van de waterschappen. Het RWP is op 22 december 2021 in werking getreden. Doel van dit nieuwe RWP is: een klimaatadaptief Brabant 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.

Samenwerking met water- en bodempartners

De provincie heeft de koers voor de komende jaren niet alleen bepaald. In dialoogsessies hebben vele partners en belanghebbenden actief meegedacht. Naast de Brabantse waterschappen, terreinbeherende organisaties (TBO's), de Vereniging Industriewater, drinkwaterbedrijven, de Brabantse Milieu Federatie, Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie (ZLTO) en verschillende onderwijsinstellingen, waren ook een groot aantal gemeenten aangesloten.

Water en bodemsysteem herstellen

Een belangrijke rode draad in het programma is het herstellen van de systeemwerking. Vele generaties lang had het waterbeleid als doel wateroverlast te voorkomen en water zo snel mogelijk af te voeren. Inmiddels weten we beter en is het duidelijk geworden dat het roer om moet: we moeten zuinig zijn op ons water en de bodem, en het wateren bodemsysteem moet toegerust zijn op natte én droge tijden.

3.3 Waterschap Brabantse Delta

Waterbeheerprogramma 2022 – 2027

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente op basis van de volgende wettelijke kerntaken: het zuiveringsbeheer, watersysteembeheer, beheer van dijken en beheer van vaarwegen.

Het watersysteembeheer -waaronder grondwater- heeft daarbij twee doelen: zowel de zorg voor gezond water als de zorg voor voldoende water van voldoende kwaliteit.

Het beleid en de daarmee samenhangende doelen van het waterschap zijn opgenomen in het waterbeheerprogramma 2022-2027, wat tot stand is gekomen in samenspraak met de waterpartners. Het programma brengt op strategisch niveau samenhang tussen de verschillende kerntaken en draagt zo bij aan integraal waterbeheer en duurzame ontwikkeling in de regio.

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheerprogramma en heeft het waterschap een eigen waterschapsverordening en legger.

De waterschapsverordening bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap benodigd. De waterschapsverordening is onder andere te raadplegen via de site van waterschap Brabantse Delta.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren. De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de 'beleidsregel Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak, en de hydrologische uitgangspunten bij de keurregels voor afvoeren van hemelwater'.

Hieromtrent is bij de Algemene regels van de keur het volgende opgenomen:

- Bij een toename van het verharde oppervlak van minder dan 500 m² stelt het waterschap geen andere eisen aan de verwerking van het hemelwater;
- Bij een toename van het verharde oppervlak van meer dan 500 m² moeten compenserende maatregelen ten aanzien van de verwerking van het hemelwater worden getroffen conform de rekenregel: benodigde compensatie (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (in m²);
- Bij een toename van het verhard oppervlak van meer dan 10.000 m² is een watervergunning nodig.

3.4 Gemeente Alphen-Chaam

Het waterbeleid van de gemeente Alphen-Chaam is vastgelegd in het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2020-2024.

In het waterbeleid zijn de zorgplichten uit de Waterwet verder ingevuld. Het gemeentelijke waterbeleid schrijft onder meer voor dat stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater op een deugdelijke manier moeten worden ingezameld, geborgen, getransporteerd en/of lokaal gezuiverd. Alle nieuwe nieuwbouw- en herstructureeringsprojecten dienen in principe hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd waarbij de wettelijke voorkeursvolgorden gehanteerd worden. Hemelwater wordt daarom, ook als er geen toename is van het verhard oppervlak, bij voorkeur in de bodem geïnfiltreerd en schoon gehouden.

Bij vervanging geldt een bergingsnorm van minimaal 7 mm (7 liter per m² of 70 m³ per hectare) voor het vernieuwd verhard oppervlak. Voor de toename van het toekomstige aangesloten verhard oppervlak (daken en verharding) geldt conform het gemeentelijke beleid een norm van minimaal 78 mm voor het nieuwe verhard oppervlak.

De gemeente rekent niet met een gevoeligheidsfactor. Oppervlak wat niet aangepakt wordt, hoeft niet gecompenseerd te worden. De bestaande watervoorzieningen zoals greppels en vijvers dienen gehandhaafd te blijven tenzij de bergende, afvoerende, infiltrerende en drainerende functie gecompenseerd wordt.

4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland², wordt het maaiveld gekenmerkt door een hoogteverloop in oostelijke richting van circa 5,9 m +NAP ten hoogte van de Galderseweg 55 tot circa 5,3 m +NAP in het oostelijke deel van de planlocatie.

4.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leem arm en zwak lemig fijn zand.

4.3 Hydrogeologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II v2.2 en GeoTOP v1.4 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal. In tabel 4.1 is de hydrogeologische opbouw van de ondergrond op schematische wijze weergegeven. Op basis van de gegevens uit de modellen uit de BRO blijkt het eerste watervoerende pakket te worden gevormd door respectievelijk de formaties van Bortel en Stramproy. Het eerste watervoerende pakket, heeft een dikte van ca. 7 m en wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de formatie van Waalre.

Tabel 4.1 Hydrogeologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0 - 5	Bortel	WVP	Zand
5 - 7	Stramproy	WVP	Zand
7 - 9	Waalre	SDL	Klei
9 - 19	Peize en Waalre	WVP	Zand
19 - 28	Waalre	SDL	Klei
28 - 56	Peize en Waalre	WVP	Zand
DKL = deklaag WVL = watervoerende laag SDL = slecht doorlatende laag			

² www.ahn.nl

4.4 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

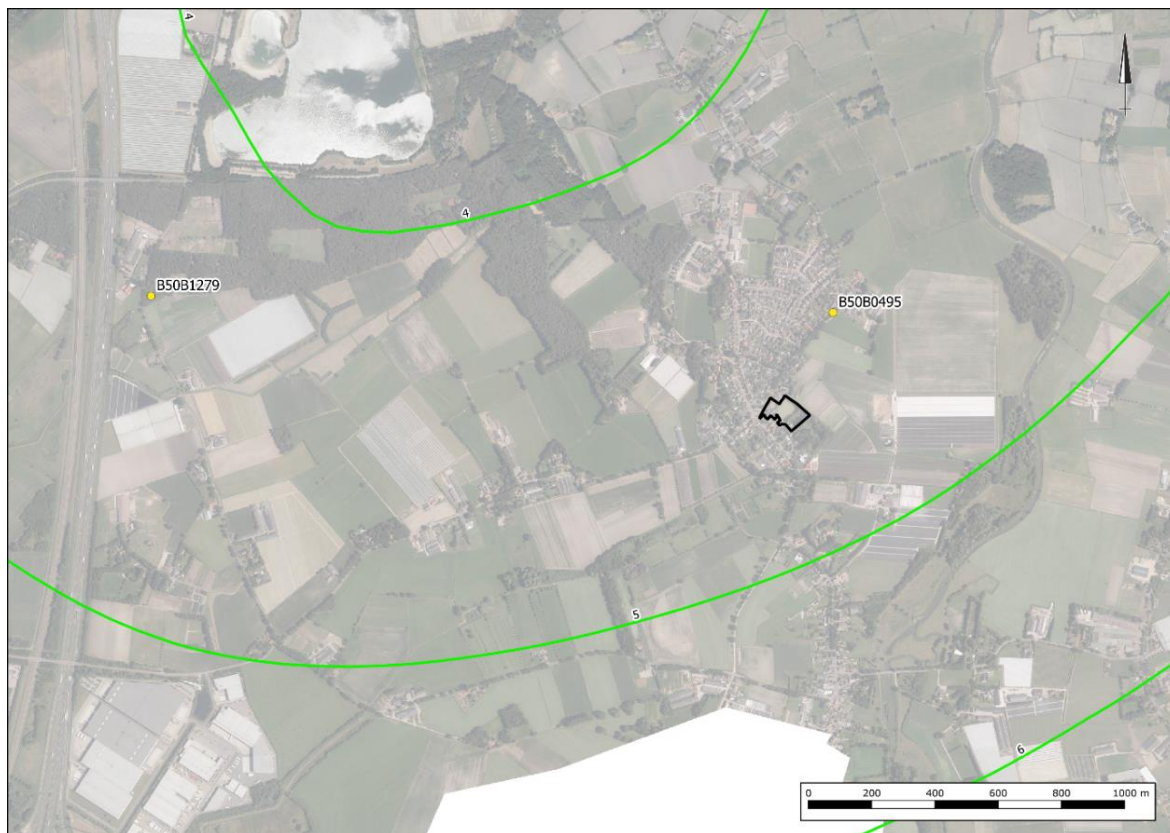
In een straal van 2 km zijn meerdere grondwaterpeilputten gelegen. De grondwaterpeilputten zijn gelegen op een diepte van maximaal 2,5 m -mv. In tabel 4.2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 4.1 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven. Het grondwater van het eerste watervoe-rend pakket stroomt volgens van de geraadpleegde bronnen, in noordwestelijke richting. De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

Op basis van de beschikbare gegevens wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) op ca. 4,70 m +NAP is gelegen. Hiermee zou de GHG zich tussen de ca. 1,2 m -mv en 0,6 m -mv bevinden. Volgens de klimaateffectatlas³ is de GHG gelegen tussen de 0,8 m -mv en 1 m -mv.

Tabel 4.2 Overzicht grondwaterpeilputten

Grondwaterpeilput	Windrichting t.o.v. locatie	Afstand t.o.v. locatie (m)	Meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B50B1279	West	2.000	24-02-2011 / 01-01-2019	4,70	5,50
B50B0495	Noord	300	03-06-2003 / 04-05-2017	4,00	4,80

³ www.klimaateffectatlas.nl

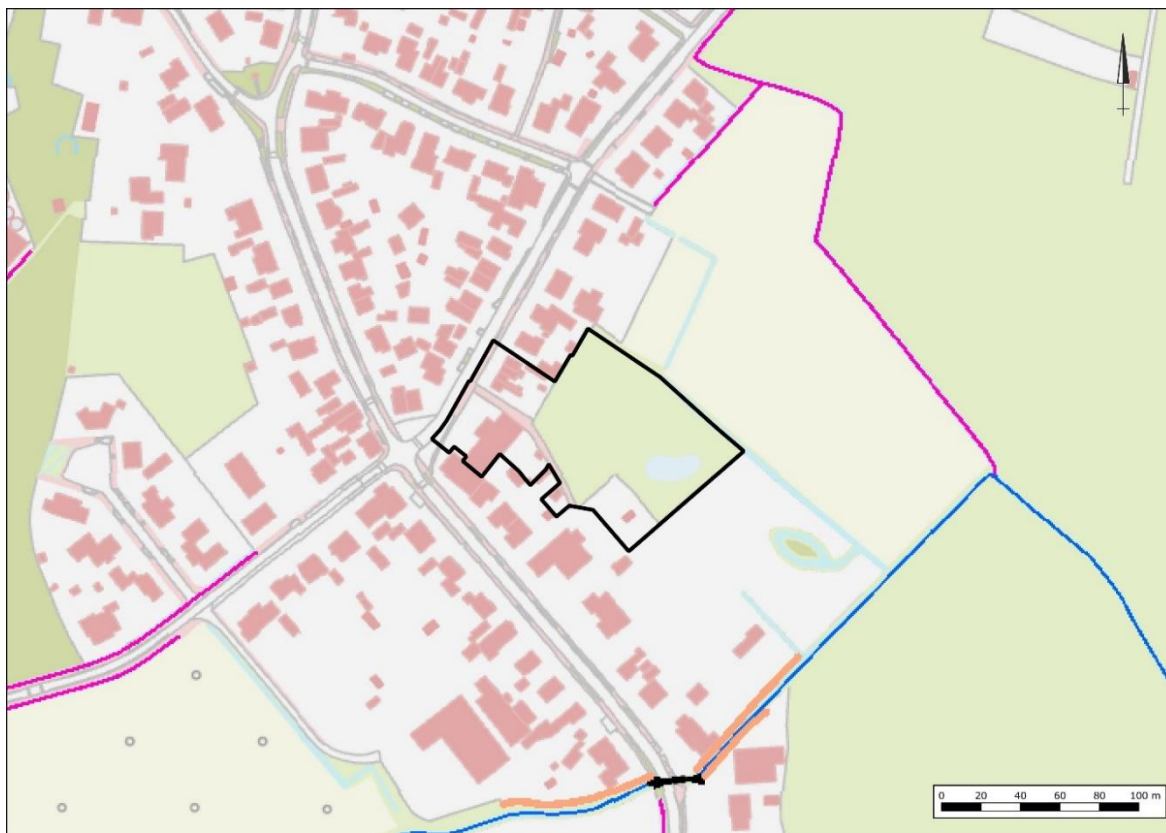


Figuur 4.1 Situering grondwaterpeilputten en isohypsenlijnen

4.5 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de waterschapsverordening, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart van waterschap Brabantse Delta zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. Op een afstand van circa 100 meter van de planlocatie is een A-watergang gelegen. In figuur 4.2 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven. Buiten de watergangen ligt op de planlocatie een vijver. Deze vijver is nergens op aangesloten en heeft geen afvoer en daardoor geen waterhuishoudkundige functie. Vanwege het aantreffen van de watersalamander wordt de vijver binnen het plan verplaatst.



Figuur 4.2 Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Brabantse Delta

4.6 Klimaateffect

Algemeen

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect kan een grote impact hebben. In dat kader zijn gestandaardiseerde stresstesten voor wateroverlast gemaakt, waaronder de Klimaatportaal van de gemeente Alphen-Chaam⁴.

Met behulp van de kaarten uit de Klimaatportaal Baronie kan inzicht worden verkregen in de kwetsbaarheid van de omgeving ten gevolge van extreme regenval. De kaarten laten de gevolgen zien van computersimulaties in 3Di. De kaarten maken inzichtelijk waar wateroverlastlocaties kunnen ontstaan na extreme buien van 70 mm in 1 uur. Het is mogelijk dat de gepresenteerde wateroverlast niet altijd in de praktijk (in die mate) herkend wordt. Aan de resultaten kunnen geen rechten worden ontleend, maar geven wel een goede indicatie van de te verwachten overlastlocaties bij hevige neerslag.

⁴ <https://www.klimaatportaalbaronie.nl/gemeente/alphen-chaam/Galder/>

Stroming en waterdiepte

Om de stroming over maaiveld te modelleren is een 2D terreinmodel gebruikt vanuit het gefilterde en geïnterpoleerde AHN3. De BOFEK bodemkaart en de landgebruikskaart. Voor panden (bron: BAG) is in het hoogtemodel een vloerpeil van 0,15 m +mv aangenomen. Met deze aanname zijn drempels in woningen niet meegenomen.

Begaanbaarheid wegen

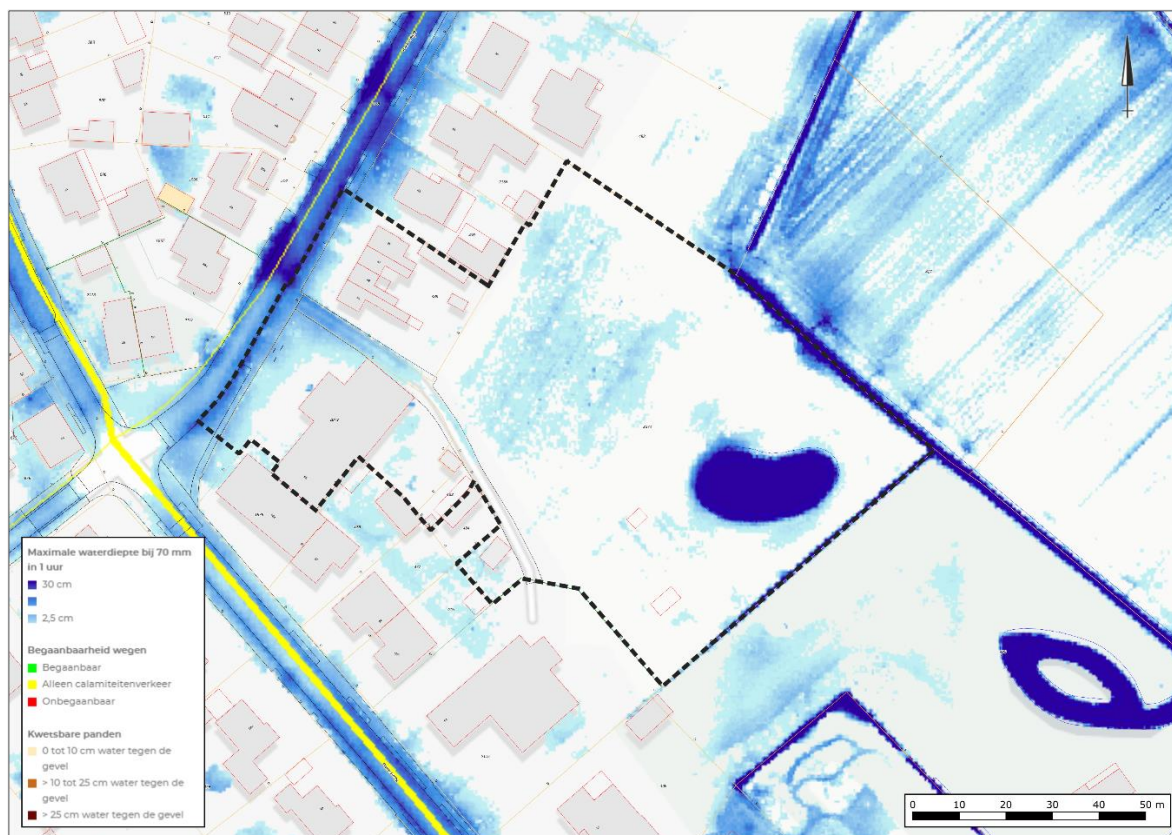
Bij hevige regenval kan het water op straat zo hoog komen dat wegen onbegaanbaar worden. In de Klimaatportaal zijn wegen geclassificeerd als 'begaanbaar' (groen) als er een maximale waterdiepte is van 10 cm. Bij waterdieptes tussen de 10 en 25 cm zijn de wegen geclassificeerd als 'begaanbaar voor calamiteiten verkeer' (geel). Wegen met waterdieptes van 25 cm en meer zijn 'onbegaanbaar' (rood).

Risico op water in panden

Bij hevige neerslag kan de waterdiepte bij een pand zo hoog worden dat het water naar binnen stroomt en schade veroorzaakt. Voor schade in panden is de volgende klasseindeling aangehouden:

- Laag risico: 0-10 cm waterdiepte tegen de gevel;
- Middelgroot risico: 10-25 cm waterdiepte tegen de gevel;
- Hoog risico: meer dan 25 cm waterdiepte tegen de gevel;

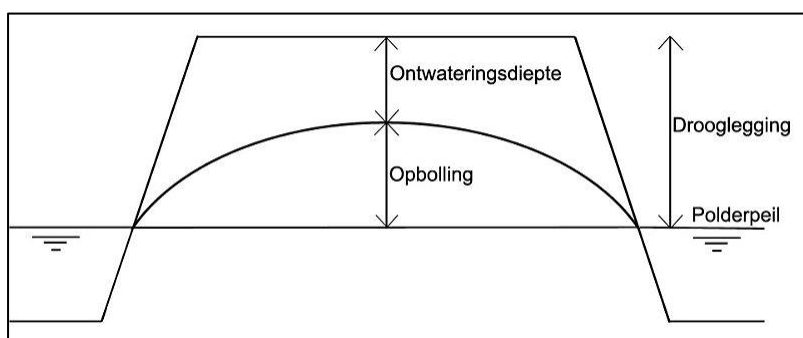
De kaart in figuur 4.3 laat voor de planlocatie het resultaat van de klimaattest zien voor een extreme bui van 70 millimeter in 1 uur. De test laat zien dat de planlocatie licht gevoelig is voor wateroverlast vanuit de omgeving. Er is geen sprake van kwetsbare panden. De Sint-Jacobsstraat en de Galderseweg zullen in geval van een zeer extreme neerslagsituatie echter nog alleen bereikbaar zijn voor calamiteiten verkeer. Bij het ontwerp dient rekening te worden gehouden dat regenwater vanaf de beiden wegen en de achterliggende watergangen voor overlast kan zorgen.



Figuur 4.3 Klimaatattest, bui 70 mm in 1 uur (bron: Klimaatportaal Baronie)

4.7 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.



Figuur 4.4 Ontwatering en drooglegging

De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m -vloerpeil
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m -vloerpeil
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m -wegas
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m -wegas

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte tussen de 5,9 m en 5,3 m +NAP. De GHG is ingeschat op 4,8 m +NAP (1,1 tot 0,5 m -mv). De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie wellicht niet overal voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil. Op basis van de grondwaterstanden en fluctuatie zullen inzake de ontwikkeling maatregelen genomen moeten worden.

4.8 Riolering

In de rondom de planlocatie gelegen wegen is een gemengd rioolstelsel gelegen.

5 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

5.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk is uitgevoerd op 4 juni 2021 en omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boorpunten zijn op kaart vastgelegd. In totaal zijn met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

5.2 Lokale bodemopbouw

De bovengrond bestaat tot maximaal 1 m -mv voornamelijk uit zwak humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat tot 3 m -mv uit matig siltig zeer fijn zand.

Er zijn geen storende lagen of gleyverschijnselen in de ondergrond waargenomen.

5.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand⁵ aangetroffen van 1,4 m -mv.

⁵ Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoen afhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties varieert per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

5.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt (figuur 5.1) de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:
 t = tijd sinds het begin van de meting [dag]
 h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]
 h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

Figuur 5.1 Formule van Hooghoudt

5.5 Resultaten

Tabel 5.1 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 5.2. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 5.1 Overzicht k-waarde per meting.

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
B01	3	70 - 120	Zand, zeer fijn, matig siltig	2,0	Goed
B02	3	20 - 70	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus	1,8	Goed
B03	1	50 - 100	Zand, zeer fijn, matig siltig	0,6	Vrij goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid					

Tabel 5.2 Classificatie doorlatendheid.

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 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
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

5.6 Beoordeling

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, dienen de afgeleide k-waarden zoals bepaald op de locaties te worden beschouwd als een gemiddelde. Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is voor infiltratie van hemelwater minimaal een doorlatendheid van 0,2 m per dag nodig.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 2,0 en 0,6 m/dag zijn aangetoond. Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,75 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5⁶. Met het inachtneming van een veiligheidsfactor wordt rekening gehouden met de geleverde onderzoeksinspanning (puntmetingen) en verschillende (tijdsafhankelijke)factoren en veldomstandigheden waardoor de infiltratiecapaciteit in de tijd kan wijzigen.

⁶ Getal (factor tussen 0 en 1) die met de rekenwaarde wordt vermenigvuldigd, zodat de voorziening een grotere veiligheidsmarge heeft (Rioned, Module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage')

6 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

6.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens de locatie te herontwikkelen. De herontwikkeling voorziet in de sloop van een deel van het voormalige schoolgebouw als ook van een aantal sociale huurwoningen. Na sloop is de initiatiefnemer voornemens om 18 nieuwe woningen te realiseren. In figuur 6.1 is een verbeelding van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 6.1 Verkevelingsplan (bron: Aveco de Bondt)

6.2 Verhard oppervlak

Het huidig verhard oppervlak is bij benadering bepaald aan de hand van de Opentopokaart van de Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK), de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT), de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en luchtfoto's. Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de verkevelingstekening versie 202940j21 (d.d. 01-07-2024) zoals opgenomen in bijlage 5. In het kader van de watertoets wordt 50 % van het netto perceeloppervlak (perceeloppervlak - bebouwing) van de vrijstaande-, hoek- en twee-onder-een-kap woningen beschouwd als aanname voor het toekomstig verhard

oppervlak van bijbouwen en tuin/erfverharding. Voor de rijwoningen is uitgegaan van een verhardingspercentage van 80%. Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 4.910 m². Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 6.660 m². In tabel 6.1 staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. In figuur 6.2 is een verdeling van de oppervlakten weergegeven.

Tabel 6.1 Gegevens verhard oppervlak

Type verharding	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
Bebouwing	ca. 725	ca. 1.270
Erfverharding*	-	ca. 2.575
Trottoir	-	ca. 645
Weg	ca. 1.025	ca. 1.885
Parkeren	-	ca. 285
Totaal	ca. 1.750	ca. 6.660

* Vrijstaande-, hoek- en twee-onder-een-kap woningen 50 % van het netto perceeloppervlak
Rijwoningen 80% van het netto perceeloppervlak



Figuur 6.2 Verdeling oppervlakten

6.3 Waterbergingsopgave

Op basis van de toekomstig verhard oppervlak resulteert de ontwikkeling ten opzichte van de bestaande verhardingssituatie in een verhardingstoename. Het gemeentelijke waterbeleid schrijft voor dat stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater op een deugdelijke manier moeten worden ingezameld, geborgen, getransporteerd en/of lokaal gezuiverd. Alle nieuwe nieuwbouw- en herstructureringsprojecten dienen in principe hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd waarbij de wettelijke voorkeursvolgorden gehanteerd dienen te worden. Hemelwater wordt daarom bij voorkeur in de bodem geïnfiltreerd en schoon gehouden.

Bij vervanging geldt een bergingsnorm van minimaal 7 mm (7 liter per m² of 70 m³ per hectare) voor het vernieuwd verhard oppervlak. Voor de toename van het toekomstige aangesloten verhard oppervlak (daken en verharding) geldt conform het gemeentelijke beleid een norm van minimaal 78 mm voor het nieuwe verhard oppervlak.

Conform het beleid van de gemeente Alphen-Chaam is ten aanzien van de ontwikkeling en het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd van ca. 395 m³ (zie tabel 6.2 en tabel 6.3). De bergingsnorm vanuit de gemeente is hoger dan de norm van het waterschap. Hiermee wordt dus ook aan het beleid van het waterschap voldaan.

Tabel 6.2 Waterbergingsopgave vervangend verhardoppervlak

Oppervlak (m ²)	Bergingseis	Waterbergingsopgave (m ³)
1.750	7 mm	12,25

Tabel 6.3 Waterbergingsopgave toename verhardoppervlak

Oppervlak (m ²)	Bergingseis	Waterbergingsopgave (m ³)
4.910	78 mm	382,98

7 WATERHUISHOUDING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren);
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd;
- Toekomstig verhard oppervlak 6.660 m².
- Toename verhard oppervlak 4.910 m².
- Bergingsnorm vervangend verhard oppervlak (daken en verharding) 7 mm.
- Bergingsnorm toename verhard oppervlak (daken en verharding) 78 mm.
- Wateropgave 395 m³;
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur;
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,75 m/dag;
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG (4,70 m +NAP);
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden);
- Geen gebruik van uitlogende (bouw)materialen.

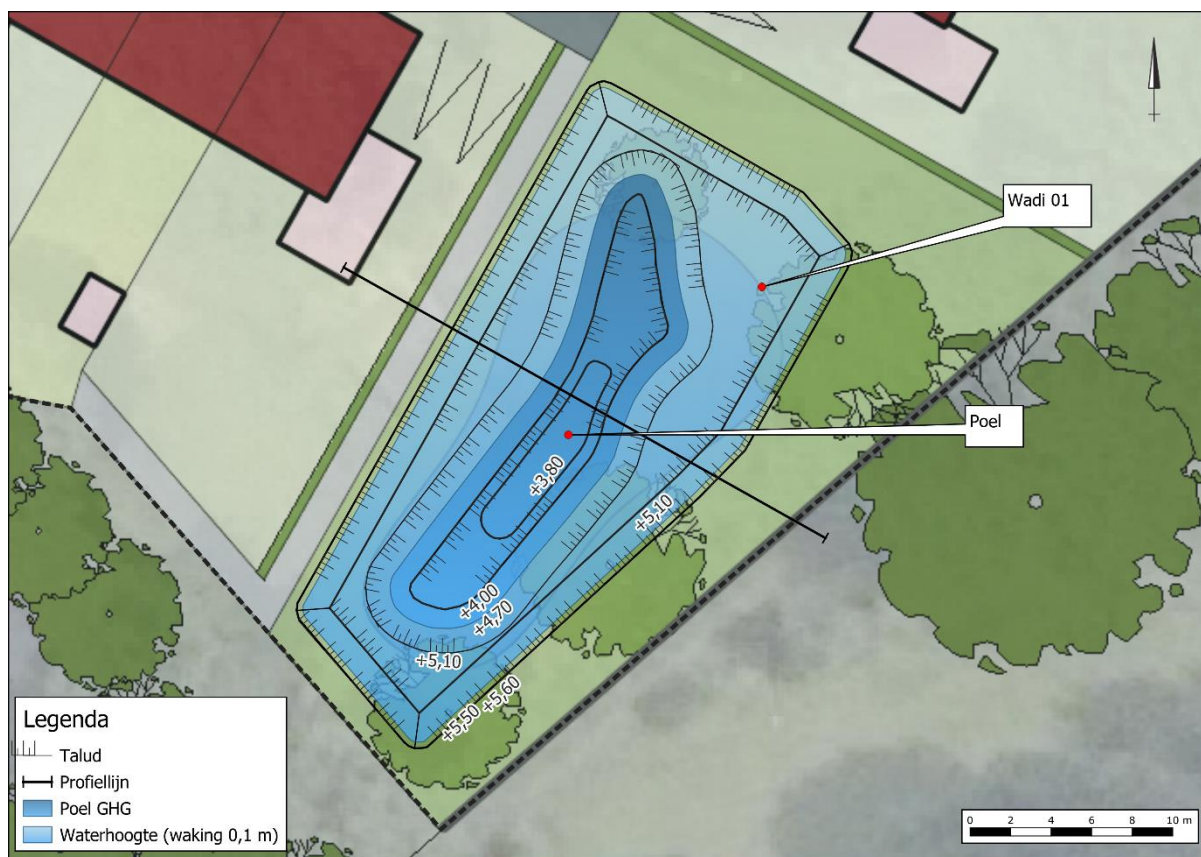
7.2 Hemelwater

Algemeen

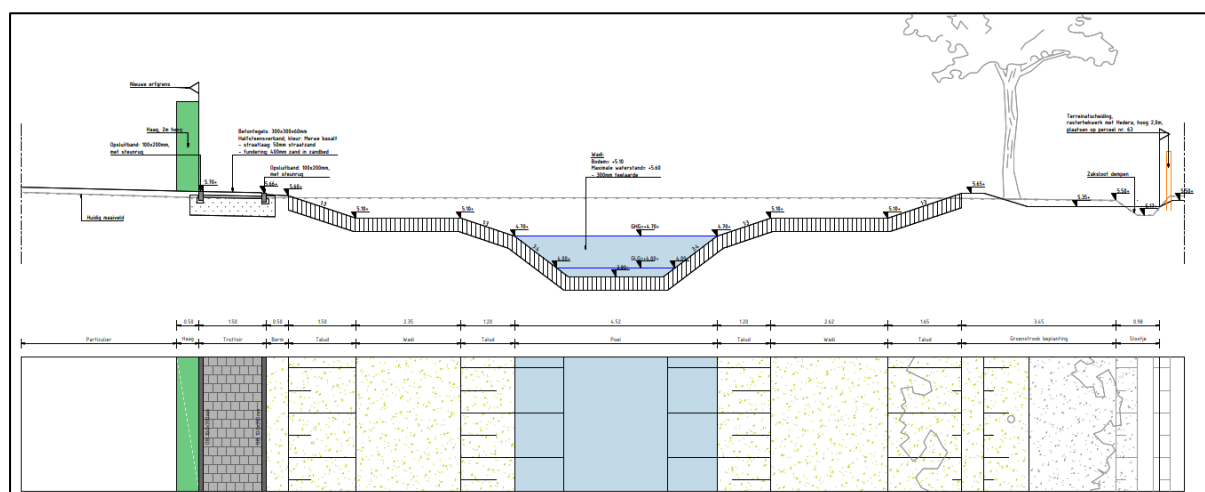
Water wordt bij de verdere planuitwerking expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en op een duurzame wijze verwerkt. In de toekomstige situatie wordt het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) gescheiden van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) ingezameld en binnen de planlocatie verwerkt. Om invulling te geven aan de waterbergingsopgave binnen het plangebied is veel ruimte benodigd. De gemeente heeft de voorkeur om de waterbergingen bovengronds te realiseren waarbij waterberging op maaiveld (water- op-straat) meetelt als berging, zolang dit geen schade veroorzaakt. De in het noordoosten van de planlocatie gelegen vijver zal als gevolg van de beoogde ontwikkelingen verplaatst worden naar het zuidoostelijk deel van de planlocatie. De vijver zoals aanwezig in de bestaande situatie is nergens op aangesloten en heeft geen afvoer. De vijver heeft dan ook buiten een ecologisch belang geen significante waterhuishoudkundige functie.

Compensatie

Binnen het plangebied worden twee 'droge' waterbergingen gerealiseerd en een 'natte'. De 'natte' voorziening betreft een poel die jaarrond gevuld is met grondwater. Deze poel bevindt zich in het zuidoosten van de planlocatie. Wanneer de poel zelf volledig is gevuld, kan de verlaging rondom de poel zich ook met hemelwater vullen. De centraal gelegen 'droge' waterberging wordt rechtstreeks gevoed door via maaiveld afstromend hemelwater. In tijden van droogte staat deze waterberging leeg. De derde ('droge') waterbergende voorziening wordt gerealiseerd in het noordoosten van het plangebied. Ook deze voorziening valt droog. In figuur 7.1 en figuur 7.3 zijn de locaties van de waterbergingen middels een nummer aangeduid. Figuur 7.2 geeft een dwarsdoorsnede weer van de natte voorziening.



Figuur 7.1 Natte voorziening



Figuur 7.2 Dwarsdoorsnede natte voorziening



Figuur 7.3 Droge voorzieningen

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die benodigd is voor de verwerking van de waterbergingsopgave, zijn de waterbergingsvoorzieningen navolgend indicatief uitgewerkt. In tabel 7.1 zijn de specificaties van de verschillende waterbergingen samengevat. Voor alle waterbergingen geldt dat rekening is gehouden met een talud van 1:3 en een waterhoogte van maximaal 0,4 meter. In totaal kan in alle waterbergingen samen ca. 444 m³ hemelwater worden geborgen. Daarmee wordt voldaan aan de bergingsopgave. In een dergelijke situatie is in het systeem nog een waking aanwezig van 0,1 meter. De beschikbare bergingscapaciteit is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide.

Tabel 7.1 Specificaties waterbergende voorzieningen

Waterberging		Oppervlak (m ²) insteek/maaiveld	Oppervlak (m ²) bodem	Oppervlak (m ²) peilstijging 0,4 m	Inhoud (m ³) peilstijging/waterhoogte 0,4 m
Nat	Poel	189	115 (*A)	189	60
	Wadi 01 (verlaging rondom poel)	435	311	409	144
Droog	Wadi 02	545	335	515	165
	Wadi 03	285	125	260	75
Totaal					444
(*A) Oppervlak bodem poel is gelijk aan wateroppervlak bij GHG					

Werking

Hemelwater dat in de planlocatie op verharding valt, wordt over maaiveld afgevoerd naar een waterbergende voorziening. In het plangebied wordt geen HWA-riool toegepast. Middels hoogteverschillen en (mol)goten wordt hemelwater oppervlakkig afgevoerd. De dak afvoeren van de woningen worden, met uitzondering van de woningen aan de Galderseweg, bovengronds afgewerkt waardoor hemelwater over maaiveld wordt afgevoerd. In eerste instantie wordt het hemelwater over maaiveld afgevoerd naar de centraal gelegen wadi (wadi 02). Wadi's 01 en 02 worden middels een kolk (slokop) en leiding met elkaar verbonden en functioneren daarmee volgens het principe van communicerende vaten. Bij extreme neerslag vullen wadi 01 en 02 zich gelijktijdig. Wanneer het waterniveau in de voorzieningen blijft stijgen, gaat het hemelwater overstorten naar wadi 03. Tussen wadi's 02 en 03 wordt in het maaiveld een verlaging aangebracht waardoor hemelwater zonder problemen kan overstorten naar de lagergelegen wadi 03. Op het moment dat ook deze waterberging volledig is gevuld, kan het overtollig hemelwater over de rand van de voorziening aan de noordzijde overstorten naar de lager gelegen sloot parallel aan de waterberging.

Lediging

De ledigingscapaciteit of ledigingstijd wordt naast de doorlatendheid van de bodem mede bepaald door het infiltratieoppervlak van een voorziening. De ledigingstijd is de tijd die nodig is om een hemelwatervoorziening te ledigen wanneer het volledig gevuld is. Op basis van de bodemopbouw, textuur en resultaten uit het uitgevoerde doorlatendheidsonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

Calamiteit

Het toekomstige systeem zal dusdanig robuust dat een situatie waarbij 59 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan tijdelijk een water-op-straat situatie ontstaan. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende particuliere percelen dient te worden voorkomen.

Kwaliteit

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater ten opzichte van de huidige situatie niet mag verslechteren. Waar mogelijk wordt een verbetering nagestreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen. Om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

7.3 Waterschapsverordening

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de Waterschapsverordening een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

7.4 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater wijzigen.

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120 \text{ liter} = 300 \text{ liter}$ per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 18 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa $5,4 \text{ m}^3/\text{dag}$. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

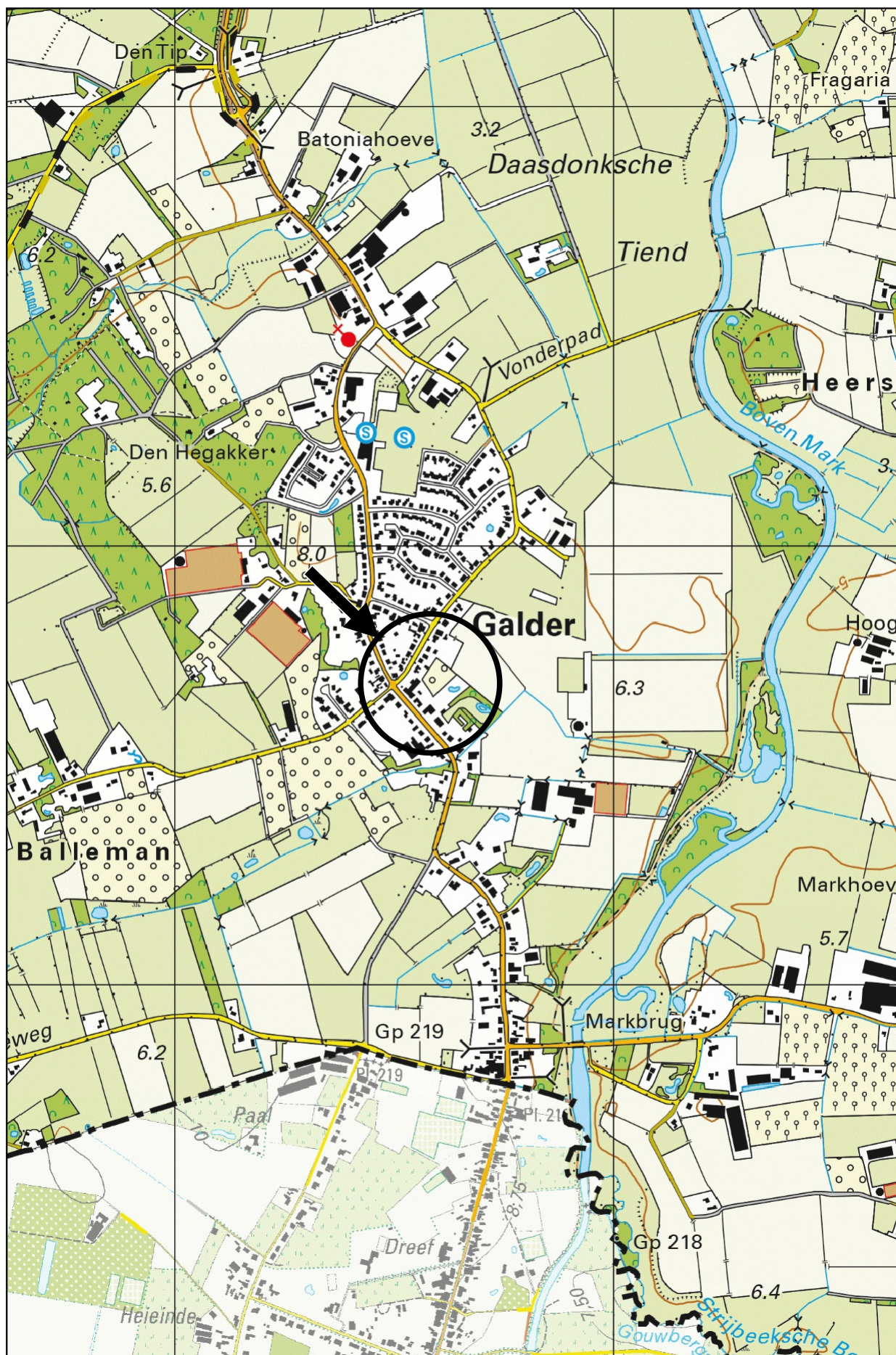
Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

8 CONCLUSIE

In onderhavige rapportage, de watertoets, zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor de weging van het waterbelang. Hiermee is gegarandeerd dat specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

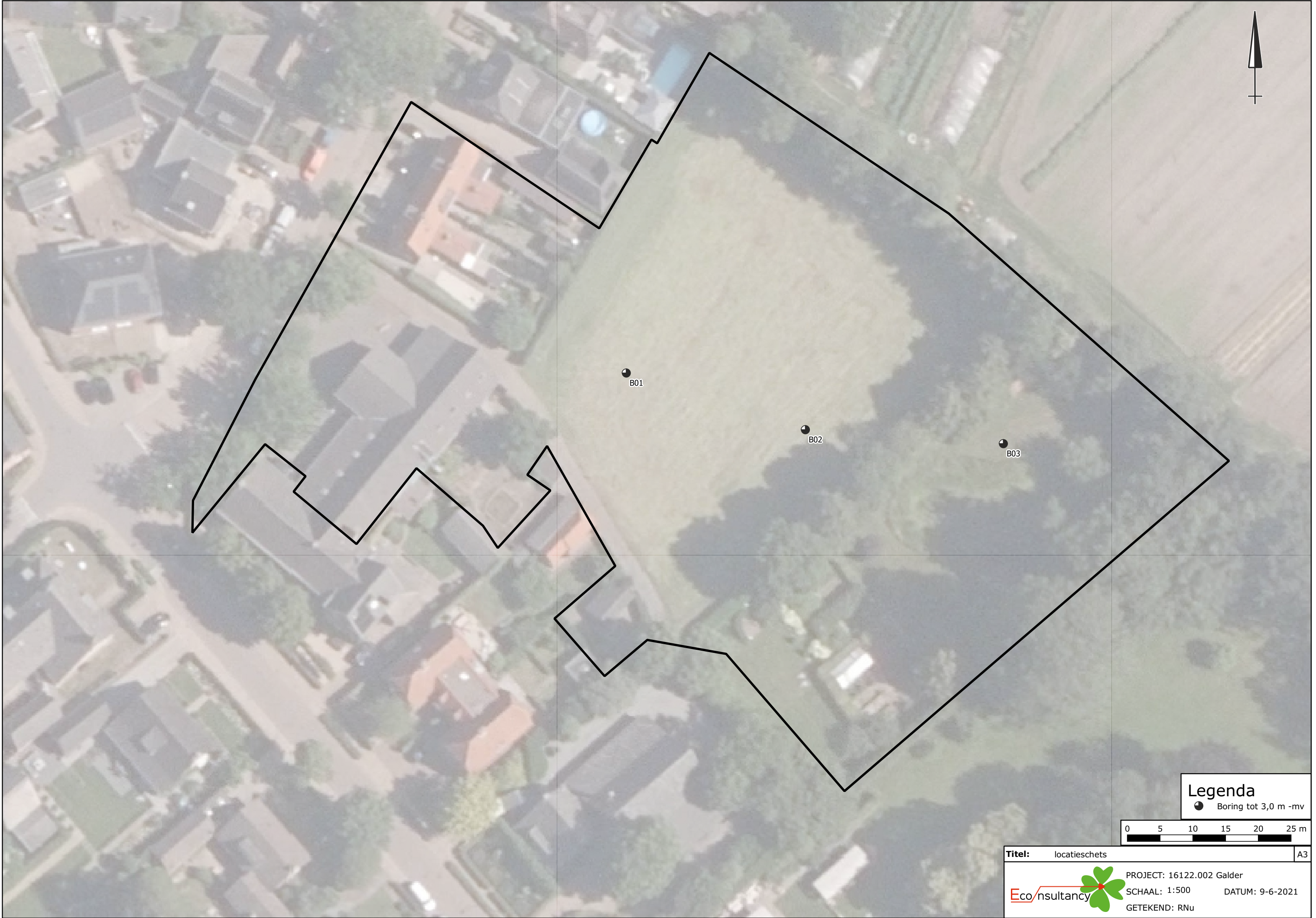
Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd waterneutraal uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering.

Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Situering meetpunten geohydrologisch onderzoek

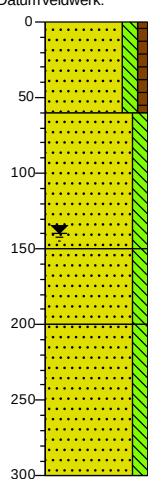


Bijlage 3 Boorprofielen geohydrologisch onderzoek

Boring: 01

Datum veldwerk:

4-6-2021

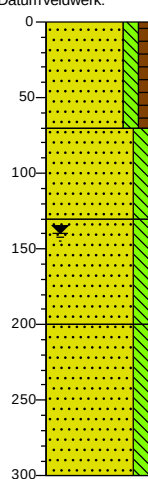


0	weiland
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
60	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, beige-creme, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, donkerbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsbeige, Zuigerboor
300	

Boring: 02

Datum veldwerk:

4-6-2021

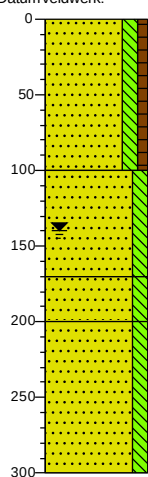


0	weiland
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
70	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, beige-creme, Edelmanboor
130	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, donkerbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsbeige, Zuigerboor
300	

Boring: 03

Datum veldwerk:

4-6-2021



0	weiland
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, beige-creme, Edelmanboor
170	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, donkerbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsbeige, Zuigerboor
300	

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	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

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 (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

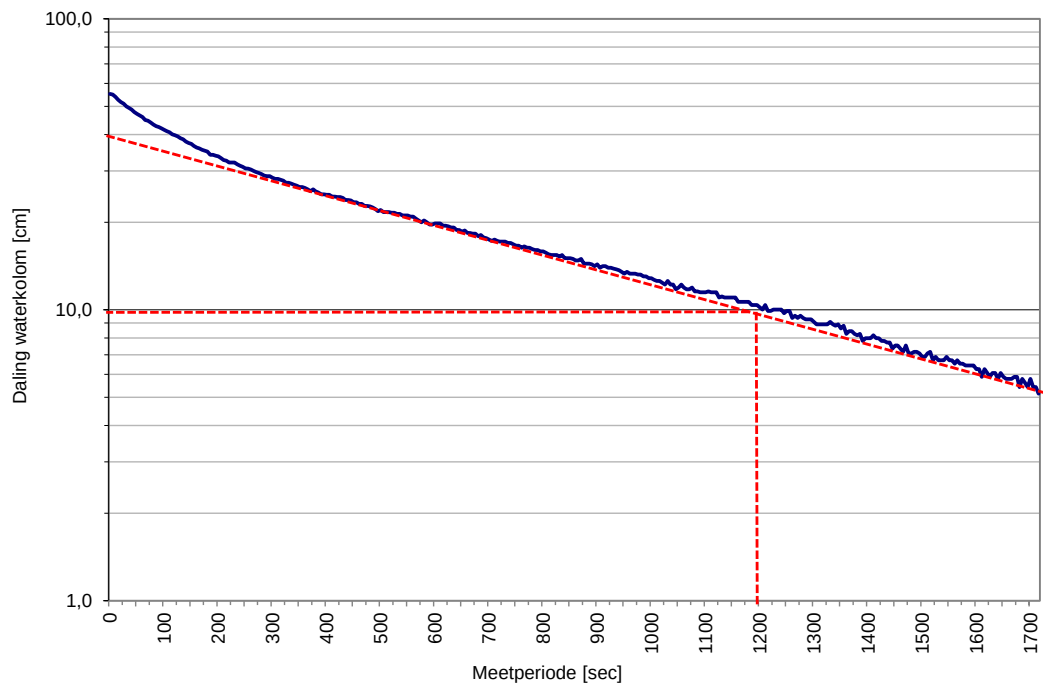
	slib
	water

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

Bijlage 4 Berekende k-waarden

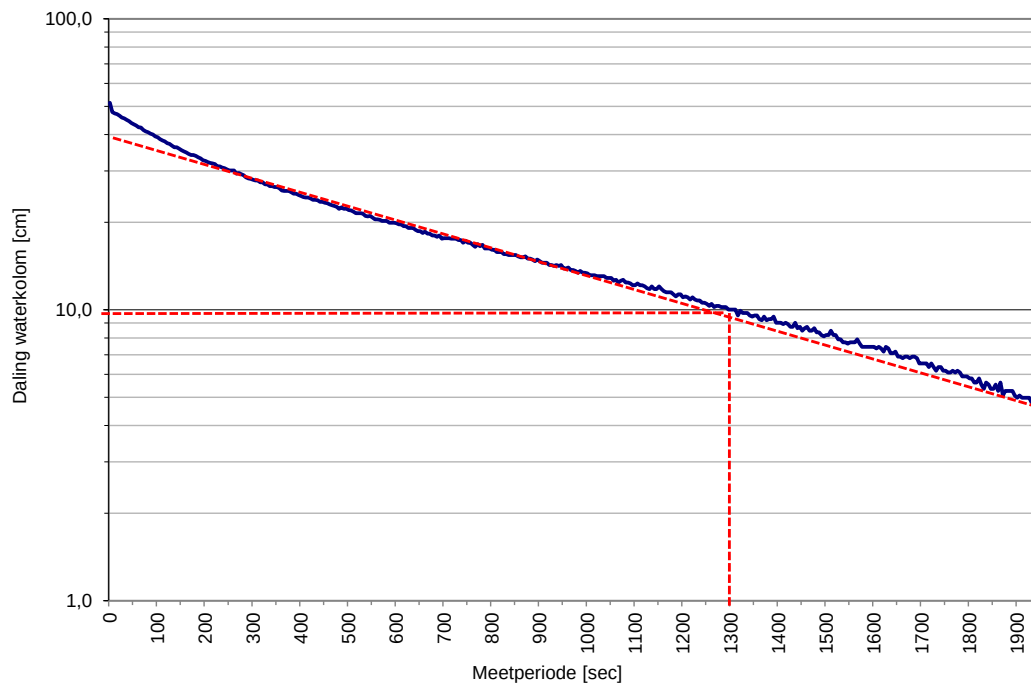
B01 meting 3 van 3 (20 - 70 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1200
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	2,0

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

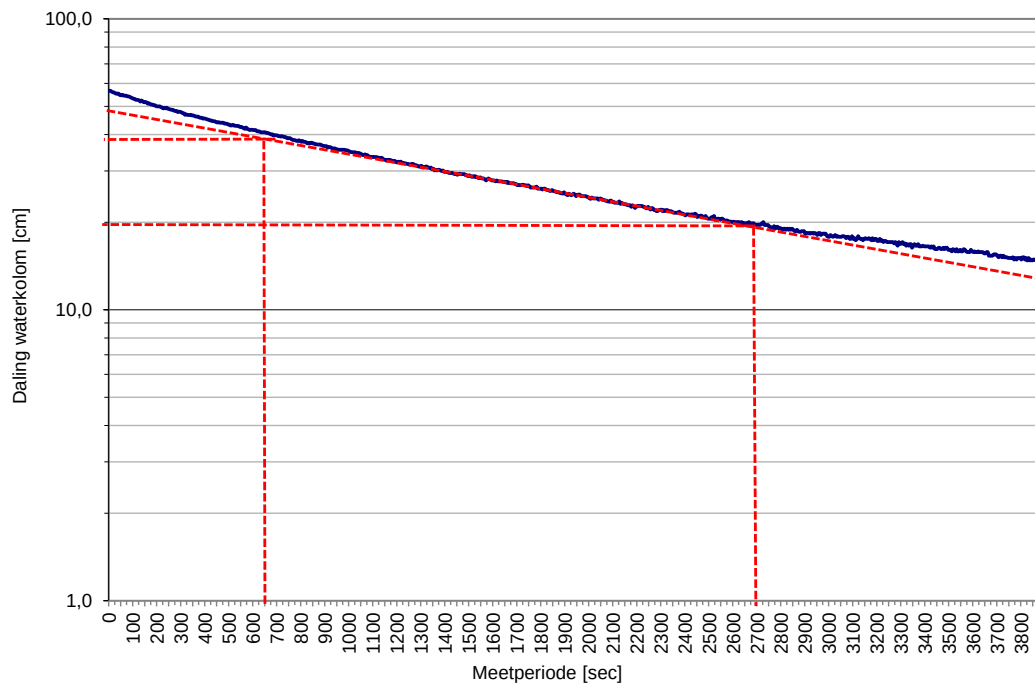
B02 meting 3 van 3 (70 - 120 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1300
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,8

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

B03 meting 1 van 1 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2050
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	0,6

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

Bijlage 5 Verkavelingsplan



Aveco de Bondt bv
Postbus 64
7450 AB Holten
tel. : +31 548 8533 33
email : info@avecodebondt.nl
website : www.avecodebondt.nl

GALDERSEWEG, GALDER

Verkavelingsplan

versie : 202940j21
opdrachtgever : ...
gemeente : Alphen-Chaam
getekend : 01-07-2024
status :



1:500 | A2

0m 5m 10m 15m 20m 25m

