



GENOENHUIZERWEG 6, GELDROP

WATERHUISHOUDKUNDIG ONDERZOEK

Opdrachtgever:	Gemeente Geldrop-Mierlo
Projectnr:	GLM023
Datum:	4 oktober 2023

GENOENHUIZERWEG 6, GELDROP

WATERHUISHOUDKUNDIG ONDERZOEK

Opdrachtgever:	Gemeente Geldrop-Mierlo
Projectnr:	GLM023
Rapportnr:	20231004-GLM023-RAP-Waterhuishoudkundig plan
Status:	Definitief
Datum:	4 oktober 2023

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



© 2023 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd 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.

Opsteller:

RRI

Verificatie:

HKE

Validatie:

HKE

kragten

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
1.4	Bronnen	5
2	PLANGEBIED	7
2.1	Locatie	7
2.2	Hoogte	7
2.3	Bodem	8
2.4	Grondwater	10
2.5	Ontwateringsdiepte	16
2.6	Oppervlaktewater	17
2.7	Groen Blauwe Mantel	18
2.8	Bestaande riolering	19
2.9	Regionale klimaatatlas	20
3	BELEID	22
3.1	Rijksbeleid	22
3.2	Provinciaal	23
3.3	Beleid waterschappen	24
3.4	Beleid gemeente Geldrop-Mierlo	26
4	WATEROPGAVE	27
4.1	Toekomstig afvoerend oppervlak	27
4.2	Waterbergingsopgave	28
4.3	Invulling waterberging	28
4.4	Leegloop waterbergende voorzieningen	30
4.5	Droogweerafvoer	31
4.6	Bouw- en wegpeilen	32
5	SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN	35
5.1	Aanbevelingen voor verdere uitwerking	35

BIJLAGEN

B1	LANDELIJKE MAATLAT VOOR KLIMAATADAPTIEF EN GROEN BOUWEN
B2	INFILTRATIEONDERZOEK

TABELLEN

Tabel 1	Filterdieptes van de peilbuizen	11
Tabel 2	GHG en GLG van de peilbuizen	14
Tabel 3	Overzicht gemeten doorlatendheden	16
Tabel 4:	Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)	16
Tabel 5	Beoogde verharde oppervlakte	28
Tabel 6	Beoogde waterbergingsopgave	28
Tabel 7	Toetsing bouwpeilen	32

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1	Locatie projectgebied	7
Afbeelding 2	Hoogtekaart plangebied	8
Afbeelding 3	Bodemkaart	8
Afbeelding 4	Geohydrologische doorsnede met het projectgebied tussen de verticale grijze lijnen	9
Afbeelding 5	Dikte en aanwezigheid van de kleilagen met het projectgebied in rood omcirkeld; links: BXLWk1, rechts: Bxk2	9
Afbeelding 6	Gemiddelde stijghoogte (boven de kleilaag) over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model).....	10
Afbeelding 7	Peilbuizen (Dinoloket) in de omgeving van het projectgebied.....	11
Afbeelding 8	Grondwaterstanden van Dinoloket peilbuizen (eerste filter)	12
Afbeelding 9	Grondwaterstanden van Dinoloket peilbuizen (tweede filter)	12
Afbeelding 10	Grondwaterkaart van Nederland (freatisch grondwater op 28 augustus 1971) met in de rode cirkel de globale locatie van het projectgebied	13
Afbeelding 7	Peilbuizen (gemeente netwerk) in de omgeving van het projectgebied.....	13
Afbeelding 8	Grondwaterstanden van gemeentelijke peilbuizen.....	14
Afbeelding 11	Locaties infiltratiemetingen.....	15
Afbeelding 12	Leggerkaart waterschap De Dommel	17
Afbeelding 13	Overzicht overige watergangen.....	18
Afbeelding 14	Ligging Groen Blauwe Mantel (blauw), bron: IOV.....	18
Afbeelding 15	Aanwezige riolering rondom het projectgebied, bron: GRP Geldrop-Mierlo.....	19
Afbeelding 16	Gemengd stelsel aan de Genoehuizerweg	19
Afbeelding 17	Wateroverlast bij hevige neerslag (90 mm in 1 uur).....	20
Afbeelding 18	Gemiddelde gevoels temperatuur 1 juli in het toekomstige klimaat (WH-scenario)	21
Afbeelding 19	Stedenbouwkundige invulling	27

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Aan de Genoenuizerweg 6 te Geldrop worden in een herontwikkeling 12 woningen gerealiseerd.

Sinds 2003 is de watertoets verplicht. In de watertoets vinden ontwikkelaar, waterschap en gemeente overeenstemming over de waterhuishoudkundige invulling van het plangebied. Dit resultaat wordt vastgelegd in de waterparagraaf van het bestemmingsplan.

Het voorliggende rapport betreft het waterhuishoudkundig plan. In het betreffende bestemmingsplan is dit resultaat samengevat in de waterparagraaf.

1.2 Doel

Voor dat realisatie van het plangebied kan plaatsvinden, moeten gemeente en waterschap instemmen met de wijze waarop met water in het plan wordt omgegaan. Op verzoek van de gemeente Geldrop-Mierlo is voorliggende waterhuishoudkundige rapportage opgesteld. Het waterhuishoudkundig plan is de basis voor de verdere planvorming, zoals het rioleringsplan en de uitwerking van voorlopig ontwerp watersysteem naar definitief ontwerp watersysteem.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage geeft het beleid van Waterschap De Dommel en de gemeente Geldrop-Mierlo 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 toelichting op het plangebied en de voor de waterhuishouding aanwezige aspecten binnen het plangebied. In hoofdstuk 3 volgt een uiteenzetting van zowel het nationale, regionale als lokale waterbeleid dat relevant is voor dit waterhuishoudkundig plan. In hoofdstuk 4 komt zowel de wateropgave als de invulling van waterberging binnen het plangebied aan de orde. Hoofdstuk 5 bevat een samenvatting 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.

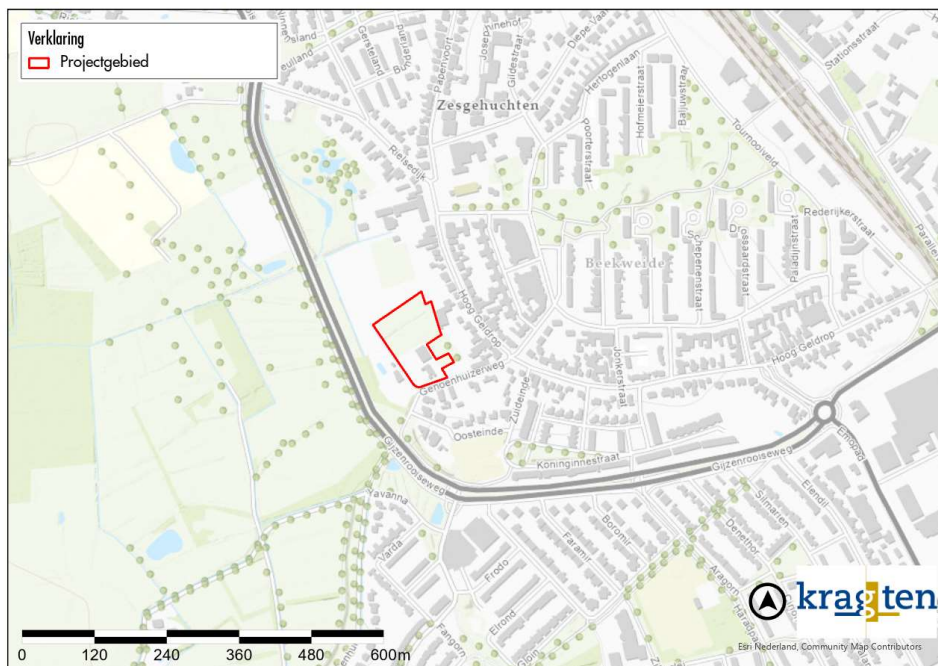
- Bestemmingsplannen, www.ruimtelijkeplannen.nl, geraadpleegd augustus 2023
- Peilbuis- en boorgegevens, www.dinoloket.nl, TNO, geraadpleegd augustus 2023
- REGIS II database, www.dinoloket.nl, TNO, geraadpleegd augustus 2023
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl, geraadpleegd augustus 2023
- Legger Waterschap De Dommel, <https://www.dommel.nl/legger>
- Keur Waterschap De Dommel, <https://www.dommel.nl/keur>
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl, geraadpleegd augustus 2023
- Gegevensportaal Provincie Noord Brabant, <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b6414403ef5e4e9aa8875a7c366209c6>, geraadpleegd augustus 2023
- Bestemmingsplan 'Genoenuizerweg 6 Geldrop' – toelichting, Crijns Rentmeesters bv, 21 maart 2023

- Klimaatgegevens, <https://dommelvallei.kaartviewer.nl/?@Klimaat%20Geldrop-Mierlo>, geraadpleegd augustus 2023
- Interim omgevingsverordening Noord-Brabant, <https://noord-brabant.tercera-ro.nl/MapView/Default.aspx?id=NLIMRO9930InterimOvrgc-0823>, geraadpleegd augustus 2023
- Infiltratieonderzoek, Hopveld Advies, Augustus 2023

2 PLANGEBIED

2.1 Locatie

De ontwikkeling is gelegen ten westen van de kern Geldrop, ten oosten van de Gijzenrooiseweg en is ontsloten aan de Genoenhuizerweg (Afbeelding 1). Het plangebied heeft een oppervlak van ongeveer 1,15 ha. Het plangebied is gelegen binnen de bebouwde kom van Geldrop en is in gebruik geweest als tuincentrum. Dit bedrijf is voorzien van een bedrijfswoning aan de voorzijde van de locatie en ontsloten aan de Genoenhuizerweg. De achterzijde van het gebied was toen al onbebouwd en als grasland in gebruik.



Afbeelding 1 Locatie projectgebied

2.2 Hoogte

Van het plangebied is een hoogtekarte op basis van AHN4 weergegeven in Afbeelding 2. Hieruit blijkt dat over het algemeen het grootste deel van het projectgebied tussen de circa NAP +19,3 m en NAP +19,5 m ligt. Net ten noorden van het kavel met de voormalige bedrijfswoning (nummer 6) ligt het maaiveld iets hoger op NAP +19,6 m. Langs de watergangen aan de projectgrenzen loopt het maaiveld af tot circa NAP +19,1 m.



Afbeelding 2 Hoogtekaart plangebied

2.3 Bodem

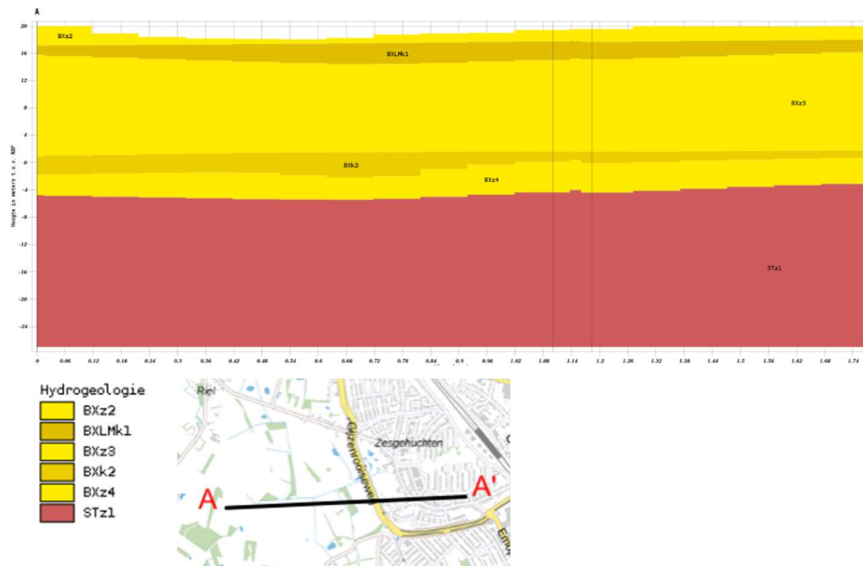
Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht.



Afbeelding 3 Bodemkaart

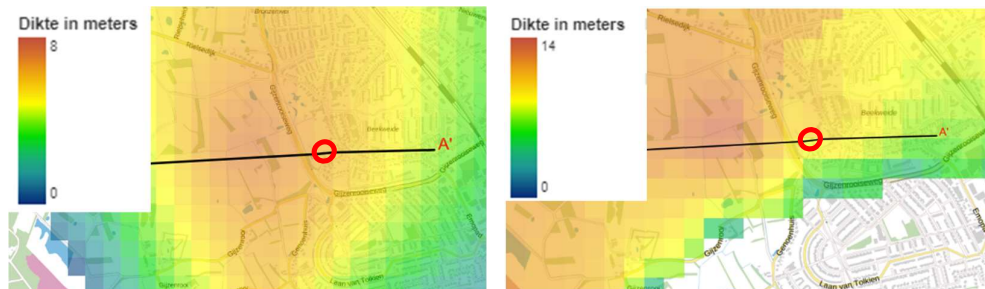
Het westen van de projectlocatie is als "zEZ21" (hoge zwarte enkeerdgronden) gekarteerd (Afbeelding 3). Het oosten is als 'Ih BEBOUW' gekarteerd wat inhoudt dat dit deel van de bodemkaart gekarteerd is als bebouwing en dat de bovengrond naar verwachting sterk geroerd is. Wanneer er naar de bodemtypes in de omgeving wordt gekeken is het het meest voor de hand liggend dat de oorspronkelijke bodem ook bestaat uit "zEZ21". Bij dit bodemtype bestaat de bovenlaag van de bodem uit leemarm en zwaklemig fijn zand. Dit bodemtype staat bekend om zijn matige waterdoorlatendheid. Aangezien de lokale bodem in hoge mate geroerd is, kan niet met zekerheid vastgesteld worden of deze gronden daadwerkelijk aanwezig zijn in het projectgebied.

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

De bovenste circa 2 meter bestaat uit de zandige Formatie van Bortel. Hieronder bevindt zich een kleilaag uit dezelfde formatie van circa 3 m dik. Deze kleilaag is circa 1,5 km ten zuiden, oosten en westen van het projectgebied niet meer aanwezig (zie Afbeelding 5), maar sluit ter plekke van het projectgebied wel de freatische laag af. Onder deze kleilaag ligt een zandlaag van circa 15 m dik. Dit is het eerste watervoerende pakket. Ter plekke van het projectgebied wordt deze zandlaag aan de onderzijde afgesloten door een kleilaag van circa 2 m dik. Deze kleilaag is circa 0,5 km ten zuiden van het projectgebied niet meer aanwezig (zie Afbeelding 5). Hieronder zit een zandlaag van meer dan 30 m dik uit de Formatie van Bortel en vervolgens uit de Formatie van Sterksel.



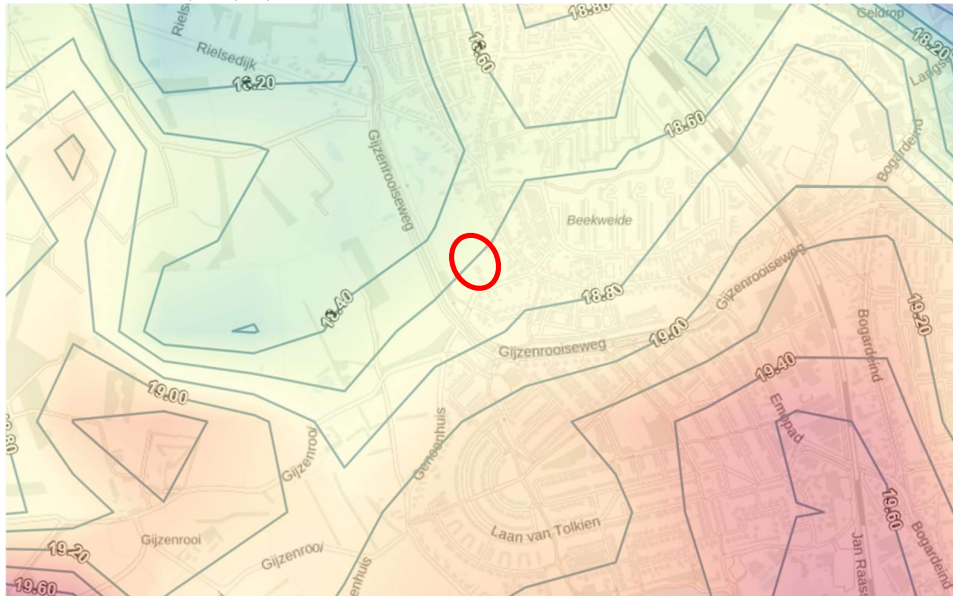
Afbeelding 5 Dikte en aanwezigheid van de kleilagen met het projectgebied in rood omcirkeld; links: BXLmk1, rechts: Bxk2

Uit het infiltratieonderzoek, dat is uitgevoerd voor dit project, is naar voren gekomen dat de bodem voornamelijk bestaat uit zeer fijn zand dat zwak tot sterk siltig is. Het infiltratieonderzoek is in hoofdstuk 2.4.2 beschreven.

2.4 Grondwater

2.4.1 Gemiddelde grondwaterstand en grondwaterstroming

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 het grondwater ter plekke van het projectgebied in noordoostelijke richting stroomt en dat de gemiddelde grondwaterstand bij het projectgebied rond de NAP + 18,6 m ligt.



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

2.4.2 Dinoloket peilbuizen

In de TNO/BRO-database Dinoloket zijn ook meetgegevens van grondwaterstanden opgenomen. Hierbij kwam naar voren dat er vier peilbuizen met recente metingen in de omgeving van de projectlocatie aanwezig zijn. Deze zijn over een langere tijd gemeten en liggen circa 100 m ten zuiden, 220 m ten zuidwesten, 400 m ten westen en 500 m ten westen van het projectgebied. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven op Afbeelding 7. De gemeten grondwaterstanden van de peilbuizen zijn opgenomen in Afbeelding 8 en Afbeelding 9. De peilbuizen hebben verschillende filters, waarbij het eerste filter net boven of in de kleilaag ligt, en het tweede filter onder de kleilaag ligt (Tabel 1).

Uit de grafiek in Afbeelding 8 komt naar voren dat de grondwaterstand van de eerste filters (net boven of in de kleilaag) tussen de NAP + 17,0 m en NAP + 19,5 m ligt. Uit de grafiek in Afbeelding 9 komt naar voren dat de grondwaterstand van de tweede filters (net onder de kleilaag) tussen de NAP + 16,9 m en NAP + 19,3 m ligt. Het verschil tussen de grondwaterstand in of boven de kleilaag en de grondwaterstand onder de kleilaag is dus niet erg groot. Wel is duidelijk te zien dat het grondwater in de eerste filters grilliger is en hogere pieken heeft.

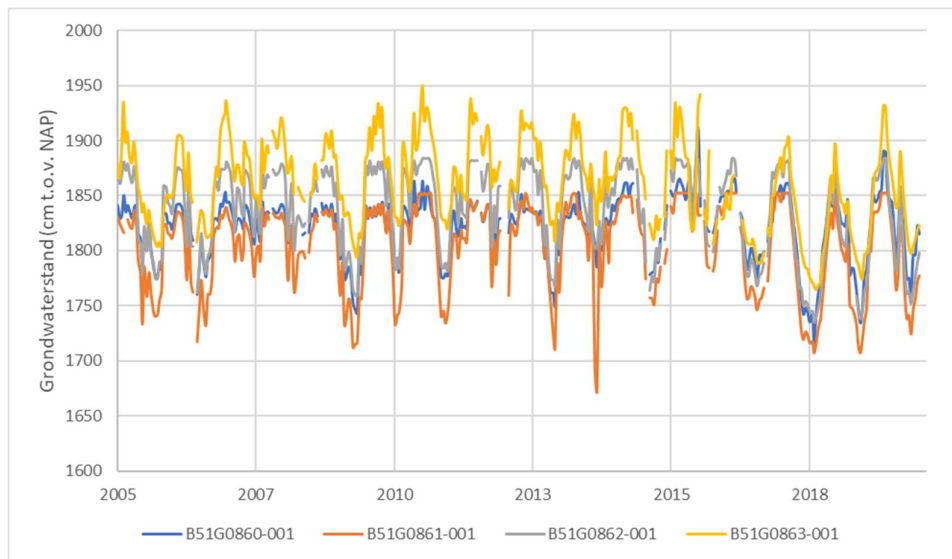
Het projectgebied ligt op ongeveer dezelfde grondwaterisohypsen als de peilbuizen, waardoor de grondwaterstand ook ergens tussen de bovengenoemde waarden zal fluctueren. Dit is ongeveer hetzelfde als wat terug te zien is in het Hydrologisch Model (Afbeelding 6) en op de Grondwaterkaart van Nederland (zie Afbeelding 10), en is dus redelijk betrouwbaar.



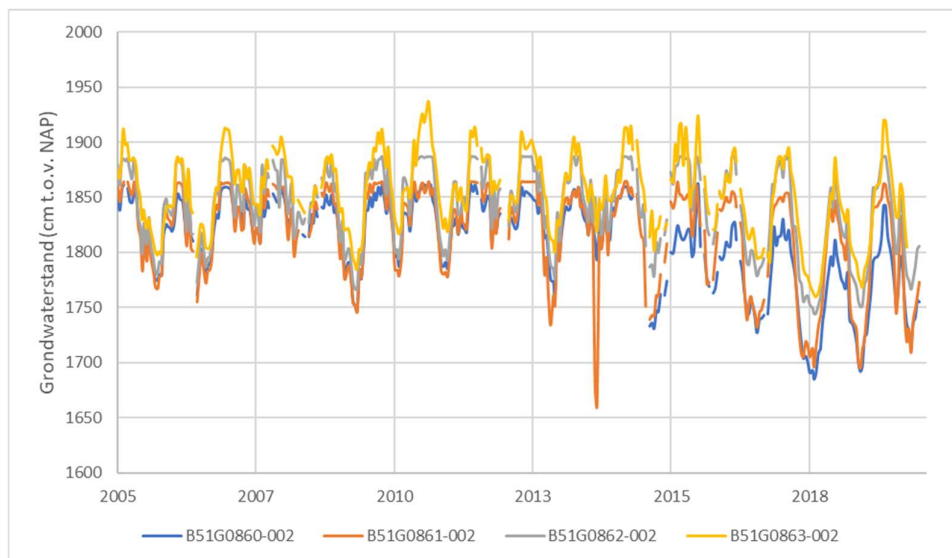
Afbeelding 7 Peilbuizen (Dinoloket) in de omgeving van het projectgebied

Tabel 1 Filterdieptes van de peilbuizen

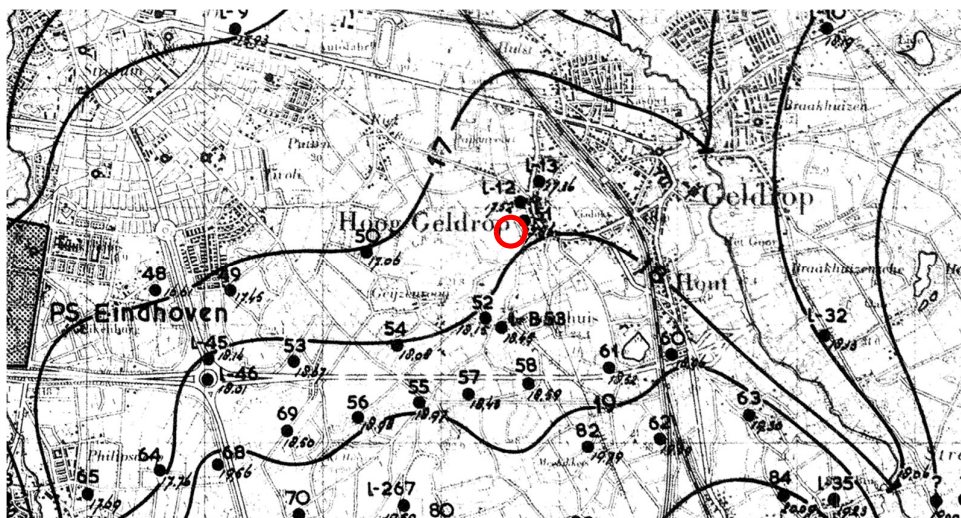
Peilbuis	Filter	Kleilaag	Bovenkant filter (m NAP)	Onderkant filter (m NAP)
B51G0860	1	Boven of net erin	17,8	16,8
B51G0860	2	Onder de kleilaag	14,9	13,9
B51G0861	1	Boven of net erin	17,6	16,6
B51G0861	2	Onder de kleilaag	14,9	13,9
B51G0862	1	Boven of net erin	17,8	16,8
B51G0862	2	Onder de kleilaag	14,5	13,5
B51G0863	1	Boven of net erin	18,2	17,2
B51G0863	2	Onder de kleilaag	14,4	13,4



Afbeelding 8 Grondwaterstanden van Dinoloket peilbuizen (eerste filter)



Afbeelding 9 Grondwaterstanden van Dinoloket peilbuizen (tweede filter)

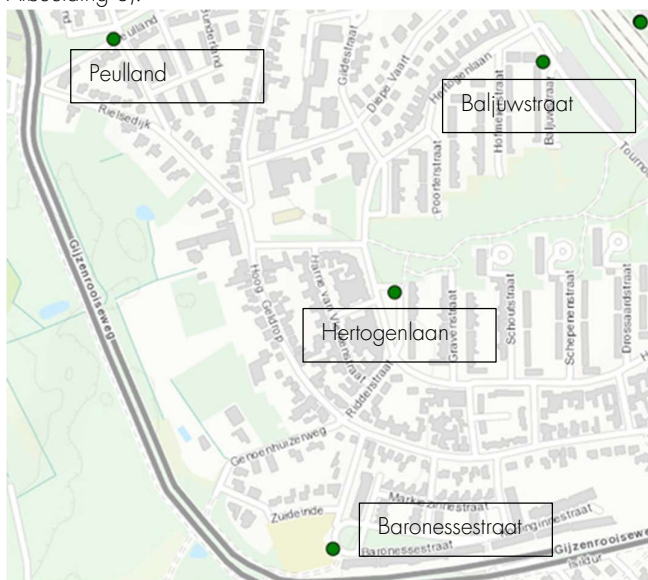


Afbeelding 10 Grondwaterkaart van Nederland (freatisch grondwater op 28 augustus 1971) met in de rode cirkel de globale locatie van het projectgebied

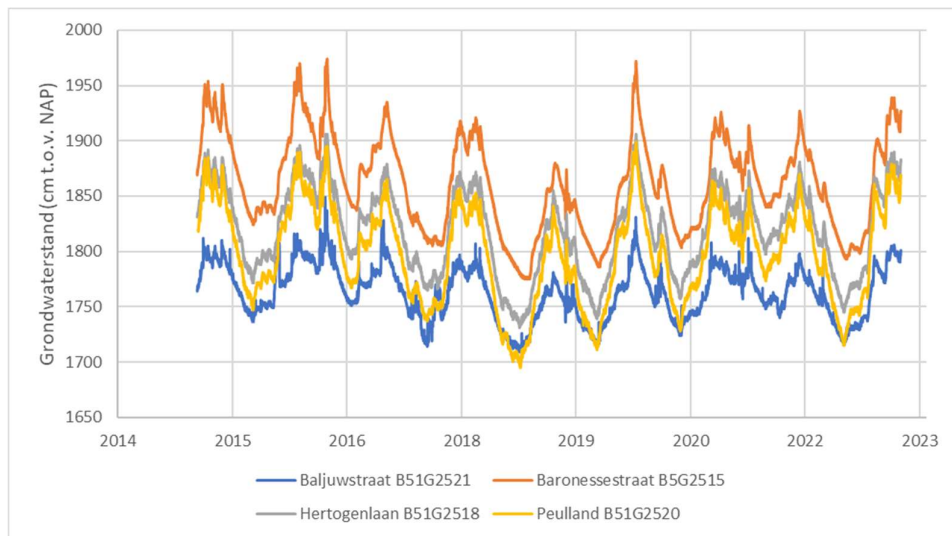
2.4.3 Peilbuizen netwerk Gemeente

De gemeente heeft ook een lokaal peilbuizen meetnet. Hierbij kwam naar voren dat er vier peilbuizen met recente metingen in de omgeving van de projectlocatie aanwezig zijn. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven op Afbeelding 11. De gemeten grondwaterstanden van de peilbuizen zijn opgenomen in Afbeelding 12.

Uit de grafiek in Afbeelding 12 komt naar voren dat de grondwaterstand tussen de NAP + 17,0 m en NAP + 19,5 m ligt. Dit komt overeen met de fluctuatie die te zien is bij de grondwaterstanden van de Dinoloket peilbuizen (zie Afbeelding 8).



Afbeelding 11 Peilbuizen (gemeente netwerk) in de omgeving van het projectgebied



Afbeelding 12 Grondwaterstanden van gemeentelijke peilbuizen

2.4.4 GHG en GLG bepaling

Om de GHG en GLG te bepalen dient een peilbuis minimaal 8 jaar gemeten te hebben. Van alle Dinoloket peilbuizen is de GHG en GLG bepaald (Tabel 2). Het projectgebied ligt op ongeveer dezelfde grondwaterisohypselijn als peilbuis B51G0862 (zie Afbeelding 6). Hierom wordt de GHG en GLG van deze peilbuis representatief voor het projectgebied geacht.

De GHG is NAP + 18,8 m. Dit houdt in dat de GHG van het projectgebied circa 0,5 m tot 0,8 m beneden maaiveld ligt.
De GLG is NAP + 17,8 m. Dit houdt in dat de GLG van het projectgebied circa 1,5 m tot 1,8 m beneden maaiveld ligt.

Van de peilbuizen van het gemeentelijk netwerk ligt peilbuis 'Hertogenlaan B51G2518' het meest dichtbij het projectgebied. De GHG zoals hierboven bepaald komt overeen met de grondwaterstanden bij deze peilbuis.

De GHG onder de kleilaag is NAP +18,9 m. Er is dus sprake van kwel van het watervoerend pakket naar de freatische laag. Het verschil is echter minimaal (0,1 m), een teken dat die kleilaag lokaal aanwezig is en de pakketten elders wel met elkaar in contact staan. Voor de GHG is het dan ook niet nodig om onderscheid te maken tussen boven en onder de kleilaag.

Tabel 2 GHG en GLG van de peilbuizen

Peilbuis	Filter	GHG (m NAP)	GLG (m NAP)
B51G0860	1	18,5	17,8
B51G0860	2	18,5	17,7
B51G0861	1	18,4	17,5
B51G0861	2	18,6	17,6
B51G0862	1	18,8	17,8
B51G0862	2	18,9	17,9
B51G0863	1	19,2	18,1
B51G0863	2	19,1	18,1

2.4.5 Veldwerk

Op 15 augustus 2023 is tijdens het infiltratieonderzoek de grondwaterstand op circa 1 m onder maaiveld aangetroffen. De grondwaterstand ligt in augustus vaak dicht bij de GLG. Gezien er veel neerslag gevallen is, is het te verklaren dat het grondwater iets hoger dan de GLG staat. Het aangetroffen grondwater ligt wel in de range van de grondwaterstanden van peilbuis B51G0862.

2.4.6 Infiltratieonderzoek

Hopveld Advies heeft 15 augustus 2023 een infiltratieonderzoek uitgevoerd op deze projectlocatie. Op de locatie zijn drie boringen geplaatst, de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 1. Omdat het grondwater relatief hoog stond (gemiddeld circa 0,9 m onder maaiveld), zijn de boringen tot circa 1,5 m tot 2,6 m onder maaiveld geplaatst. Vervolgens zijn drie infiltratiemetingen uitgevoerd. De locaties zijn weergegeven in Afbeelding 13.



Afbeelding 13 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 B2. Uit de boringen is gebleken dat de bodem voornamelijk bestaat uit zeer fijn zand dat zwak tot sterk siltig is. Op locatie 1 bestaat de bodem tot 1,1 m onder maaiveld uit matig fijn zand dat zwak siltig is. Hieronder zit een laag van 0,2 m dik bestaande uit zeer fijn zand dat sterk siltig is. Hieronder zit zeer fijn zand dat zwak siltig is. Op locatie 2 bestaat de bodem enkel uit zeer fijn zand. Hier is de deklaag tot 0,6 m onder maaiveld matig siltig, vervolgens is de bodem tot 1,6 m onder maaiveld zwak siltig en vanaf 1,6 m onder maaiveld sterk siltig. Op locatie 3 bestaat de ondergrond voornamelijk uit zeer fijn zand dat matig siltig is. Enkel van 0,4 m tot 0,6 m onder maaiveld verandert dit in matig fijn zand dat matig siltig is.

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 B2. Een samenvatting is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 3 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, zwak siltig zand	0,4 – 0,9	2,0	2,0	2,1
2	02	zeer fijn, zwak tot matig siltig zand (bovenste 10 cm van gemeten laag matig humeus)	0,5 – 0,85	0,5	0,5	0,6
3	03	matig tot zeer fijn, matig siltig zand	0,4 – 0,9	2,0	1,9	2,1

Ervan uitgaande dat locatie 1 en 3 representatief zijn voor matig tot zeer fijne zand dat zwak tot matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 2,0 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en wordt gekwalificeerd als goed doorlatend (Tabel 4). Ervan uitgaande dat locatie 2 representatief is voor zeer fijn zand dat zwak tot matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 0,5 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en wordt gekwalificeerd als matig doorlatend (Tabel 4).

Tabel 4: 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 tot zeer fijne zand dat zwak tot matig siltig is rekening gehouden dient te worden is $(2,0 \text{ m/d} * 0,5 =) 1,0 \text{ m/d}$. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het zeer fijn zand dat zwak tot matig siltig is rekening gehouden dient te worden is $(0,5 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,25 \text{ m/d}$.

Conclusie

Het matig fijne zand dat zwak tot matig siltig is heeft een goede doorlatendheid, terwijl het zeer fijne zand een matige doorlatendheid heeft. De meeste bodemlagen bestaan uit het zeer fijne zand, waardoor in dit project vooral rekening gehouden dient te worden met de lagere doorlatendheid van dit zand (rekenwaarde van 0,25 m/d). Hierom wordt aanbevolen om ter plekke van infiltratievoorzieningen grondverbetering toe te passen om de doorlatendheid vergroten. Gezien het waterschap met een minimum k-waarde (rekenwaarde) van 0,4 m/d rekent, is het van belang om de doorlatendheid van het gebied te vergroten.

Verder zit er op locatie 1 een dunne sterk siltige zeer fijne zandlaag op 1,1 m onder maaiveld (van 0,32 m dik) en op locatie 2 een dikke sterk siltige zeer fijne zandlaag beginnend op 1,6 m onder maaiveld tot het einde van de boring op 2,6 m onder maaiveld. Mogelijk is deze sterk siltige zandlaag ook aanwezig op locatie 1 en 2 maar aangezien de boringen daar tot circa 1,5 m onder maaiveld zijn gezet, is dit niet met zekerheid te zeggen. In deze sterk siltige lagen is geen infiltratiemeting gedaan, maar op basis van literatuurwaarden wordt verwacht dat deze laag slecht doorlatend is.

2.5 Ontwateringsdiepte

De GHG is vastgesteld op NAP + 18,8 m. Dit houdt in dat de GHG van het projectgebied circa 0,5 m tot 0,8 m beneden maaiveld ligt. Bij deze ontwikkeling is ontwatering zeker een aandachtspunt. Bij onvoldoende ontwatering zijn technische maatregelen mogelijk waaronder terreinophoging, het toepassen van specifieke

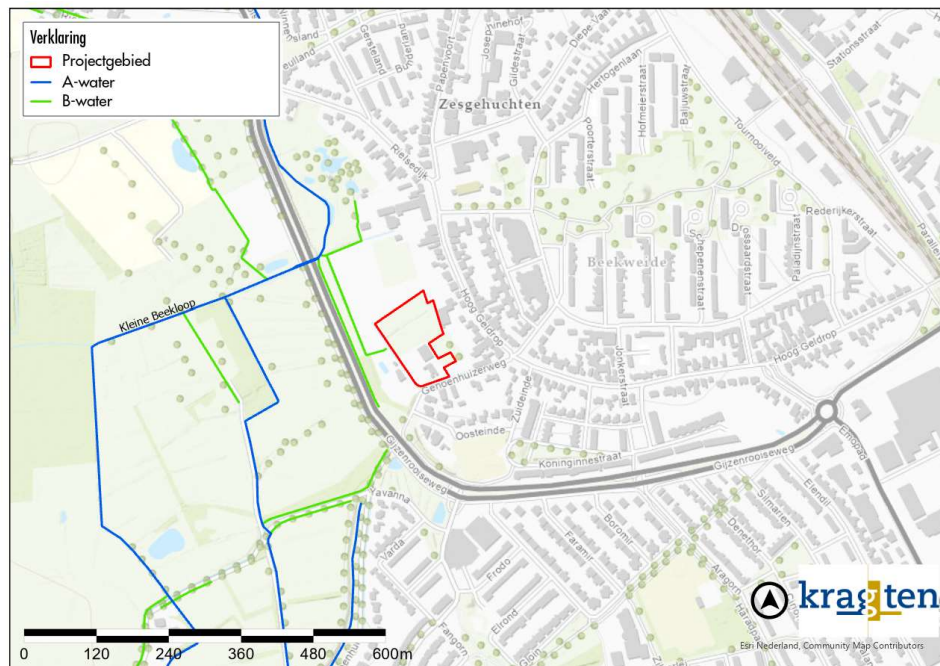
funderingsmaterialen en bij de woningen bouwtechnische maatregelen. Bij het verder uitwerken van het stedenbouwkundig ontwerp met definitieve bouwhoogtes dient hier aandacht aan te worden besteed. Drainage is in dit projectgebied niet toegestaan, omdat het in een attentiegebied van het Waterschap ligt.

2.6 Oppervlaktewater

2.6.1 Oppervlaktewater in beheer bij waterschap

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap De Dommel is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectlocatie oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn weergegeven op Afbeelding 14. Op de afbeelding is te zien dat direct ten westen van het projectgebied een B-watergang ligt. Deze watergang loopt naar de Kleine Beekloop, een A-watergang ten westen en noorden van het projectgebied. Het waterschap geeft aan dat het maximum waterpeil van de Kleine Beekloop NAP +19,29 m is. Het projectgebied ligt aan de westzijde op circa NAP +19,35 m, waardoor het door het hoogteverschil eventueel mogelijk is om water van het projectgebied hierop af te koppelen. Het waterschap geeft aan dat gebruik maken van de b-watergang een keuze is. Echter, is het hierbij van belang dat de omgeving daar geen hinder van ondervindt. De hydrologische situatie mag verder benedenstroom niet verslechteren.

Verder gaf het waterschap aan dat ze het mogelijk achten dat tijdens pieksituaties in combinatie met een hoge waterstand het water van de Kleine Beekloop terugloopt in de b-watergang. Er zit niet veel hoogteverschil in het maaiveld rondom de Kleine Beekloop en de B-watergang die daarin uitmond. Hierdoor zou het wellicht kunnen dat de Kleine Beekloop bij pieksituaties terugtreedt in de Kleine Beekloop, maar dit is niet met zekerheid te zeggen (het maaiveld rondom de b-watergang ligt wel hoger dan het maaiveld rondom de Kleine Beekloop). Toch pleit dit wel voor het voorstel om de B-watergang aan 1 kant te verbreden (met bijvoorbeeld een accoladeprofiel) om wateroverlast langs de watergang te verminderen (zie hoofdstuk 4.5)



Afbeelding 14 Leggerkaart waterschap De Dommel

2.6.2 Oppervlaktewater in beheer bij gemeente en particulieren

Buiten de watergangen in beheer van het waterschap zijn er ook nog watergangen in beheer van de gemeente of particulieren aanwezig in de omgeving van het projectgebied (Afbeelding 15). Langs de noord- en westgrens van het projectgebied ligt een watergang/greppel. We gaan er vanuit dat deze behouden blijft in de nieuwe situatie en dat deze van noord naar zuid stroomt. Aandachtspunt hierbij is wel beheer en onderhoud. Momenteel ligt dat

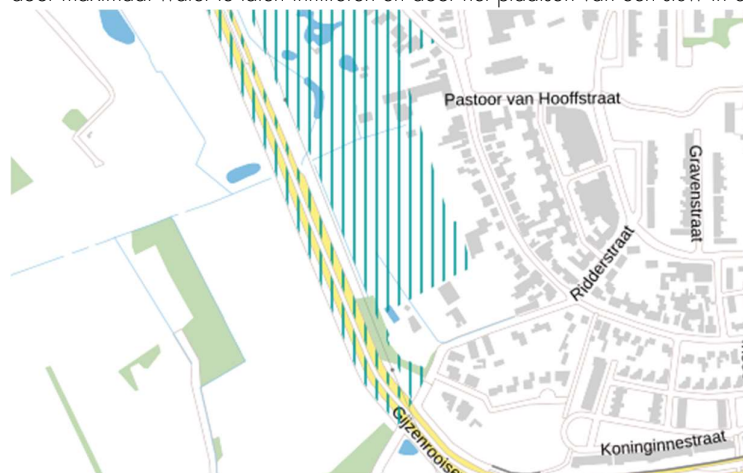
bij de particulieren en in de nieuwe situatie bij zowel particulier als gemeente. Verder liggen er binnen het projectgebied een tweetal kleinere greppels. We gaan er op basis van de hoogteverschillen vanuit dat de noordelijke greppel richting de b-watergang stroomt, en dat de greppel aan de zuidoost rand deels naar het projectgebied toe stroomt en deels naar de Genoehuizerweg toe stroomt.



Afbeelding 15 Overzicht overige watergangen

2.7 Groen Blauwe Mantel

Het waterschap geeft aan dat deze ontwikkeling tegen het natuurgebied Gijzenrooi aanligt. Op het projectgebied ligt deels de aanduiding 'Groen Blauwe Mantel' (zie Afbeelding 16). Met deze aanduiding wordt getracht de natuurlijke kwelstromen rondom het natuurgebied te behouden en te versterken. Het waterschap geeft aan dat het aan te raden is om maximaal hemelwater vast te houden en te plaatsen te laten infiltreren. Dit kan bijvoorbeeld door maximaal water te laten infiltreren en door het plaatsen van een stuw in de b-watergang.



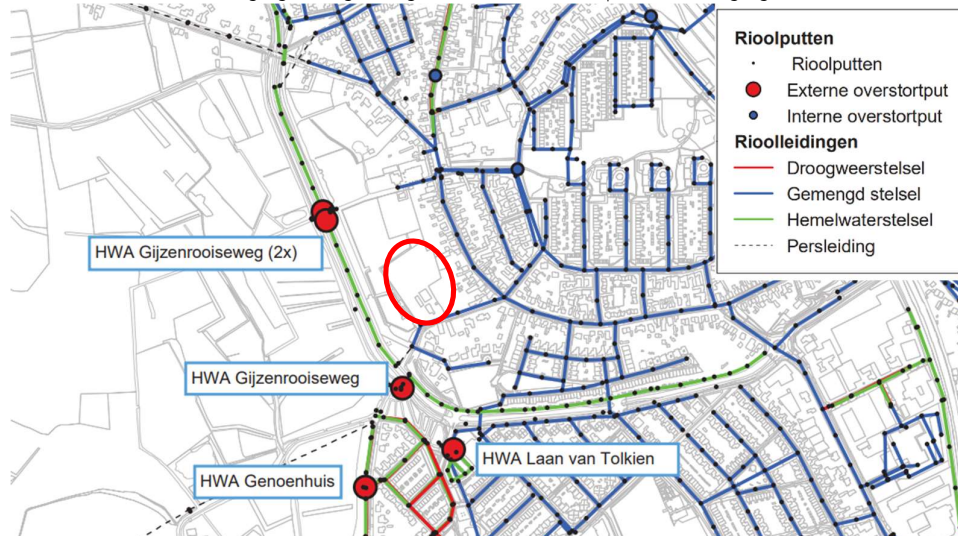
Afbeelding 16 Ligging Groen Blauwe Mantel (blauw), bron: IOV

Verder geeft de Interim OmgevingsVerordening (IOV) in lid 1 aan dat een bestemmingsplan van toepassing op de Groenblauwe mantel:

- strekt tot behoud, herstel of duurzame ontwikkeling van het watersysteem en de daarmee samenhangende ecologische waarden en kenmerken en landschappelijke waarden;
- regels stelt ter bescherming van de ecologische, landschappelijke en hydrologische waarden en kenmerken van het gebied;
- borgt dat een ontwikkeling gepaard gaat met een positieve bijdrage aan de bescherming en ontwikkeling van de ecologische waarden en kenmerken en landschappelijke waarden.'

2.8 Bestaande riolering

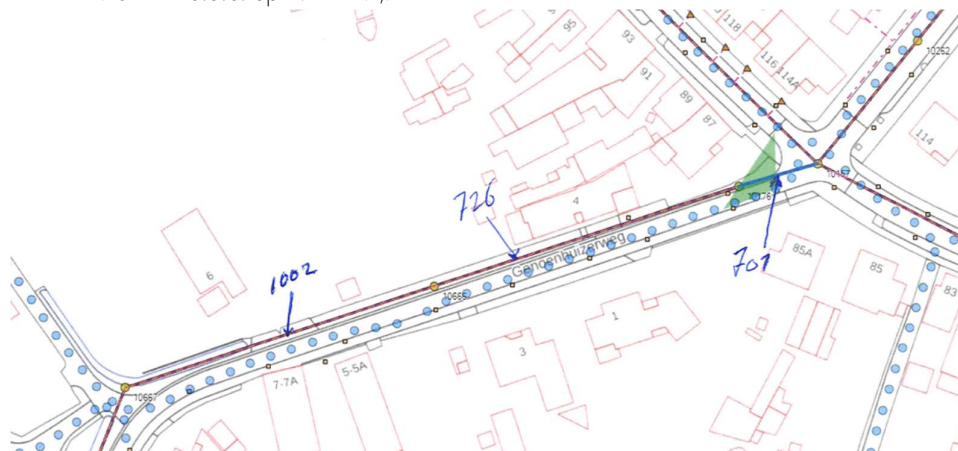
Aan de Genoehuizerweg ligt een gemengd stelsel. Aan de Gijzenrooiseweg ligt een hemelwaterstelsel.



Afbeelding 17 Aanwezige riolering rondom het projectgebied, bron: GRP Geldrop-Mierlo

Het huidige gemengde stelsel (in de toekomstige situatie komt er enkel DWA) ligt op de volgende hoogtes (Afbeelding 18):

- 1002 b.o.b. op NAP +17,8 m
- 726 b.o.b. op NAP +17,8 m
- 701 b.o.b. op NAP +17,7 m

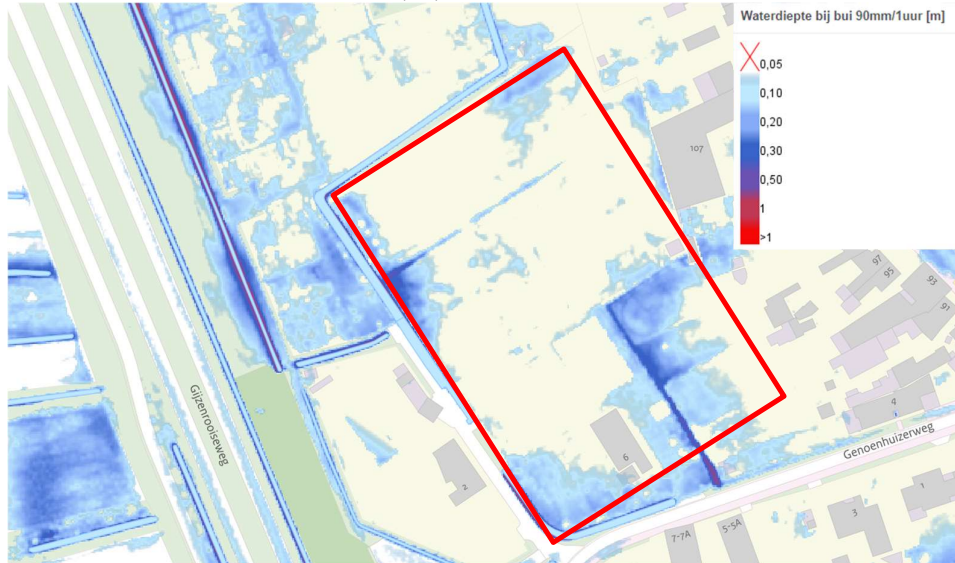


Afbeelding 18 Gemengd stelsel aan de Genoehuizerweg

2.9 Regionale klimaatatlas

2.9.1 Wateroverlast

Volgens de wateroverlastkaart is er sprake van wateroverlast door hevige neerslag (90 mm in 1 uur) in het noorden, in het zuiden en in het zuidoosten van het projectgebied (Afbeelding 19).



Afbeelding 19 Wateroverlast bij hevige neerslag (90 mm in 1 uur)

De waterdiepte varieert hier van 10 cm tot circa 30 cm. Het waterschap geeft aan dat het bekend is dat de volkstuinen ten noorden van het projectgebied in de huidige situatie wateroverlast ervaren. Dat is ook te zien op deze kaart. Deze volkstuinen liggen voor een deel lager dan het projectgebied. Volgens de gemeente is de reden van wateroverlast daar ook dat de aangrenzende watergangen buiten hun oevers treden.

Verder is het wateroverlast binnen het projectgebied deels rondom de twee greppels in het projectgebied zichtbaar. Bij het ontwerp dient hier rekening mee gehouden te worden.

2.9.2 Hittestress

Volgens de hittekaart varieert de gevoelstemperatuur in het plangebied in de zomer in het toekomstige klimaat tussen de circa 43 en 46 graden Celsius. Op plekken waar bomen staan is dit circa 10 graden minder. Aanbeveling is dan ook om in het projectgebied nomen te planten die voor verkoeling kunnen zorgen.



Afbeelding 20 Gemiddelde gevoelstemperatuur 1 juli in het toekomstige klimaat (WH-scenario)

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 het waterschap en de gemeente, zoveel mogelijk invulling gegeven aan de in dit hoofdstuk benoemde componenten.

3.1 Rijsbeleid

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 Rijsplan 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 rijksvaarwegen beschreven aan de hand van drie hoofdambitities 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 uitvoeringsperioden: 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 prioritare 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 VVB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2027 op orde moeten zijn wat betreft waterkwaliteit (VVB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

3.1.3 Wet gemeentelijke watertaken (sinds 2009 onderdeel van de Waterwet)

Naast voorgaande regelgeving voor duurzaam waterbeheer is in 2007 de Wet gemeentelijke watertaken van kracht geworden. Deze is inmiddels opgegaan in de Waterwet. De Waterwet gaat volgens planning per 1 januari 2024 op in de omgevingswet. Met de Wet gemeentelijke watertaken zijn de zorgplichten van gemeenten geregeld. Dit zijn:

- Afvalwaterzorgplicht: het artikel 10.33 van de Wet milieubeheer omschrijft de afvalwaterzorgplicht. De gemeente moet al het afvalwater dat vrijkomt 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: het artikel 3.5 van de Waterwet regelt de 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: het artikel 3.6 van de Waterwet omschrijft de grondwaterzorgplicht. De tekst in dit artikel is nauwelijks te vertalen, daarom volgt hier een letterlijke weergave van de wetstekst: "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".

3.1.4 Landelijke maatlat voor klimaatadaptief en groen bouwen

Op 23 maart heeft de Rijksoverheid met de Kamerbrief 'De Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving' uitgebracht. De Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving maakt duidelijk hoe klimaatadaptief bouwen en inrichten eruit ziet en biedt daarmee houvast voor overheden en partijen uit de bouw zoals projectontwikkelaars.

De maatlat definieert voor nieuwbouw voor de thema's wateroverlast, droogte, hitte, biodiversiteit, bodemdaling en gevolgbepierking overstromingen wat we onder klimaatadaptief bouwen en inrichten verstaan. De doelen, prestatie-eisen en richtlijnen vanuit de maatlat zorgen voor een landelijk uniform referentiekader waarmee projecten klimaatbestendig en groen kunnen worden uitgevoerd. Door geen maatregelen voor te schrijven, kunnen overheden samen met bouwende partijen zelf een goede afweging maken over de te nemen maatregelen in een gebied of project. Daarmee blijft er ruimte voor innovatie en slimme oplossingen vanuit de markt.

De Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving is momenteel nog niet wettelijk verplicht. Het Rijk gaat met betrokken partijen de mogelijkheden voor juridische borging verkennen. Voor nu geeft de maatlat duidelijkheid over wat er van nieuwbouw verwacht wordt op het gebied van klimaatadaptief bouwen en inrichten. De overheid vraagt alle partijen om de maatlat al zo veel mogelijk toe te passen bij bouwplannen.

Zie bijlage B1 voor een overzicht van deze maatlat.

3.2 Provinciaal

3.2.1 Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022 - 2027

Het Regionaal Water en Bodem Programma (RVWP) 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.

Doel van dit nieuwe RVWP 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.

3.3 Beleid waterschappen

Het plangebied is gelegen in het gebied van Waterschap De Dommel. De Brabantse waterschappen hebben een Brabant-brede keur waardoor een gedeelte van het beleid gelijk is.

3.3.1 Waterbeheerplan 2022 - 2027, Waterschap De Dommel

Met dit plan geeft het waterschap invulling aan de verplichting vanuit de Waterwet en de Verordening Water om een WBP op te stellen. Volgens de planning gaat de Waterwet per 1 januari 2024 op in de Omgevingswet. Daarin staat de verplichting om een waterbeheerprogramma op te stellen.

De eisen aan zo'n programma zijn vergelijkbaar met de huidige eisen aan een WBP. Het grootste verschil is dat de hoofdlijnen van het watersysteembeleid een plek krijgen in het Omgevingswet-instrument 'omgevingsvisie' van rijk, provincie en gemeenten. Dit hoeft strikt genomen niet in dit WBP terug te komen. Het waterschap gaat hier echter wel op in, om de maatregelen in dit WBP in de goede context te kunnen plaatsen. De samenhang tussen de omgevingsvisies en dit WBP vraagt om goede afstemming.

Veilig voldoende schoon water

In dit waterbeheerplan (WBP) staan de doelstellingen van Waterschap De Dommel 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. In het actuele waterbeheerplan krijgen de volgende waterdoelen aandacht:

- Droge voeten
- Schoon water
- Voldoende water

3.3.2 Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater 2021

Bij toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Het doel van dit uitgangspunt is om te voorkomen dat hemelwater als gevolg van uitbreiding of afkoppeling van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. Voor lozingen op een oppervlaktewater eist het waterschap daarom een vervangende berging die de extra afvoer van het nieuwe verharde oppervlak als het ware neutraliseert. Gemeenten stellen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid voorwaarden aan de afvoer via een rioleringsstelsel. Bij het invullen van de compensatieopgave wordt tevens gekeken naar de mogelijke realisering van andere waterdoelen. Het gaat hierbij dus om een optimale inpassing van een plan in zijn omgeving, waarbij ook gekeken moet worden naar het huidige en toekomstig functioneren van het totale (deel)stroomgebied waar de ontwikkeling onderdeel van uitmaakt. Naast het behoud van voldoende systeemrobuustheid, kan hiermee beter invulling worden gegeven aan de gewenste doelmatigheid. Bovendien biedt dit mogelijkheden voor waterschappen en gemeenten om ook andere dan hydrologische aspecten mee te nemen in de afweging. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het oplossen van waterkwaliteitsknelpunten of het tegengaan van verdroging.

Voor hemelwater dat op verharde oppervlakten valt staan de waterschappen onderstaande voorkeursvolgorde toe, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

1. Hergebruik.
2. Vasthouden/infiltreren.
3. Bergen en afvoeren.
4. Afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect).
5. Afvoeren naar de riolering.

De waterschappen vragen aan initiatiefnemers deze voorkeursvolgorde te doorlopen en te beargumenteren waarom voor welke optie wordt gekozen. 'Vasthouden' betekent infiltratie in de bodem. Als hergebruik en (volledige) infiltratie niet mogelijk zijn, is afvoer naar een oppervlaktewater/riolering mogelijk. In dit geval kan een compenserende berging noodzakelijk zijn.

Indien het verhard oppervlak toeneemt met maximaal 500 m², kan de compenserende berging als volgt berekend worden:

- Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (in m).

Hierin betreft de 0,06 m de waterschijf die geborgen dient te worden (60 mm). De gevoeligheidsfactor bedraagt afhankelijk van de locatie van het projectgebied 1, 1/2 of 1/4. Deze informatie kan opgevraagd worden via de Keurkaarten van het waterschap.

Indien het verhard oppervlak toeneemt met meer dan 1 ha is de gevoeligheidsfactor niet van toepassing en kan de compenserende berging als volgt berekend worden:

- Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) * 0,06 (in m).

Binnen vijf droge dagen dient de volledige capaciteit van de hemelwaterberging weer volledig beschikbaar te zijn.

De afvoer naar het oppervlaktewater mag maximaal 2 l/s/ha zijn.

3.3.3 Keurregels beschermingszones

Bij waterstaatswerken zijn 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, bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet. Deze legger (Waterwet) wordt in de praktijk vaak gecombineerd met de onderhoudslegger (Waterschapswet). De legger op grond van de Waterwet geeft de reikwijdte weer van de verbodsbepalingen.

Het is verboden zonder vergunning gebruik te maken van een oppervlaktewaterlichaam of bijbehorende beschermingszones of ondersteunende kunstwerken door daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder handelingen te verrichten, werken te behouden of vaste substanties of voorwerpen te laten staan, liggen of drijven. Daarnaast is het verboden zonder vergunning in het profiel van vrije ruimte werken te plaatsen, te wijzigingen of te behouden.

Bij A-watgangen is de beschermingszone aan weerszijden van het oppervlaktewaterlichaam 5 m, gemeten uit de insteek.

3.3.4 Keur 2015 , Partiële herziening 2018, Artikel 3.6

Het is verboden zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen.

3.3.5 Keur 2015, Partiële herziening 2018, Artikel 3.7

Het is verboden zonder vergunning water te brengen in of te onttrekken aan oppervlaktewaterlichamen.

3.3.6 Groene vegetatiedaken

Een groen of vegetatiedak is een dak dat begroeid is met planten, mossen en sedum die water bergen. Deze groene daken worden beschouwd als onverhard oppervlak. Het belangrijkste argument hierbij is dat groene daken, onafhankelijk van de uitvoeringsvorm, altijd bijdragen aan het beperken van de afvoer. Met dit uitgangspunt kunnen gedetailleerde berekeningen per type groen dak worden voorkomen. Groene daken worden niet als reductie op de compensatievoorziening gerekend, omdat het slechts neerslag van het eigen oppervlak vasthoudt.

3.3.7 Attentiegebied keur

Het noordelijk deel van dit projectgebied ligt in een attentiegebied van de Keur. Dit is een beschermd gebied waarin aantoonbaar moet zijn dat de nieuwe situatie geen hydrologische verslechtering (verdroging) van de omgeving oplevert. Het Waterschap is erbij gebaat om het water zo lang mogelijk vast te houden in dit gebied. Dat heeft er ook mee te maken dat ten westen van het plangebied sprake is van natte natuur.

3.4 Beleid gemeente Geldrop-Mierlo

Het waterbeleid van de gemeente Geldrop is onder meer vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2023 - 2027. Het GRP is tot stand gekomen in overleg met Waterschap de Dommel. Hiermee is gewaarborgd dat de gemeentelijke plannen en maatregelen zijn afgestemd.

3.4.1 Gemeentelijk rioleringsplan Geldrop-Mierlo 2023-2027

Het Gemeentelijke Rioleringsplan Geldrop-Mierlo plan bevat zowel het riolerings- als het waterbeleid omdat dit niet los van elkaar kan worden gezien. De gemeente geeft in dit plan aandacht aan zes speerpunten:

1. Duurzame waterketen: de inzameling en het transport van afvalwater moet zo doelmatig mogelijk plaatsvinden zodat de volksgezondheid niet in het geding komt.
2. Een klimaatbestendig watersysteem: het systeem wordt zo ingericht dat de klimaatveranderingen beter wordt opvangen. Bij nieuwbouw moet regenwater voortaan eerst in een berging op eigen terrein worden opgevangen voordat het mag worden geloosd op de openbare riolering. Bij reconstructies verhard oppervlak zoveel mogelijk te worden afgekoppeld. De inspanningsverplichting van de gemeente ingeval van hinder of overlast door zware regenval is duidelijker omschreven en aangescherpt.
3. Grondwaterhuishouding in balans: perceeleigenaren zijn beginsel zelf verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen tegen gevolgen van te hoge of te lage grondwaterstanden. Zoveel mogelijk regenwater dient geborgen te worden in de bodem. Dit kan rechtstreeks door terreinen onverhard te laten of te maken, dan wel via infiltratievoorzieningen.
4. Water als ordenend principe: bij alle ruimtelijke ontwikkelingen moet het water leidend zijn in de planvorming. Eerst moet worden gekeken hoe het water kan worden opgevangen en verwerkt de rest van de ontwikkeling plooit zich daar omheen.
5. Gezond, schoon en beleefbaar water: door het gescheiden inzamelen en gescheiden houden van regen- en afvalwater wordt onnodige belasting van de waterzuivering voorkomen, evenals onnodige natuurschade;
6. Samen werken aan water: de gemeente werkt samen met andere partners in de waterketen. Dit zijn de gemeenten, de waterschappen en Brabant Water. Met deze platforms wordt kennis uitgewisseld maar ook (rijks-) subsidies aangevraagd.

Bij toevoeging van verharding hanteert de gemeente Geldrop-Mierlo altijd de 60 mm norm voor waterberging en houdt geen rekening met een gevoeligheidsfactor zoals het waterschap dat doet.

3.4.2 Ontwatering en bouwpeilen

Gemeente Geldrop-Mierlo benoemt in haar beleid dat bij nieuwbouw de GHG minstens 0,8 m onder maaiveld ligt bij bebouwing en wegen.

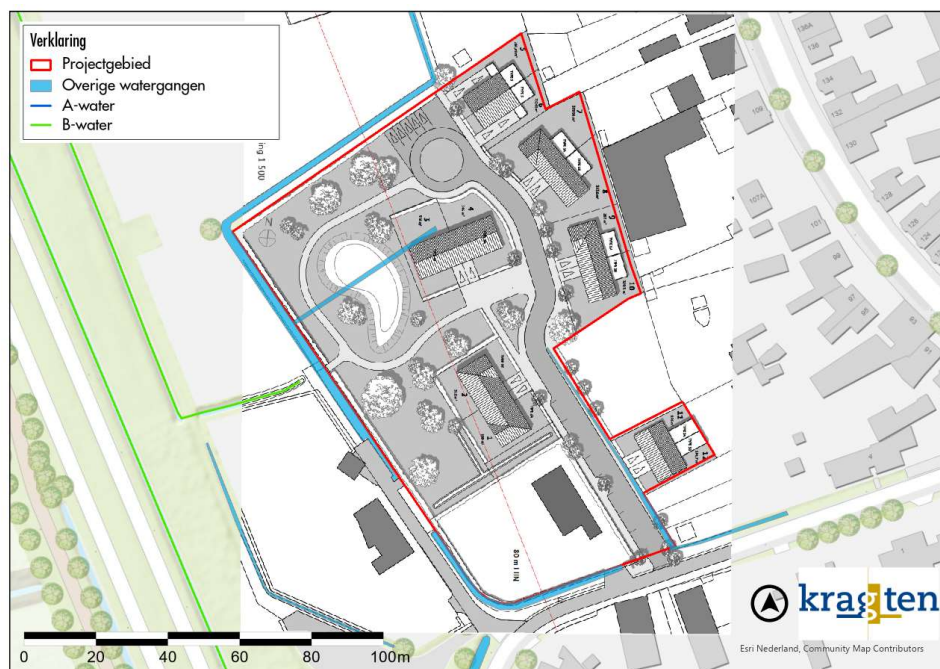
Bij de bepaling van bouwpeilen houdt de gemeente rekening met een verschil tussen wegpeil van bouwpeil van 0,2 m. Dit om te voorkomen dat eventueel water op straat direct problemen geeft in woningen.

4 WATEROPGAVE

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.

4.1 Toekomstig afvoerend oppervlak

Het toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied is bepaald aan de hand van het stedenbouwkundig plan zoals weergegeven in Afbeelding 21, dat in samenspraak met de gemeente is ontworpen. Het betreft hier een ontwikkeling van 12 woningen in een gebied van ca. 1,1 ha.



Afbeelding 21 Stedenbouwkundige invulling

Voor iedere beoogde kavel en voor de openbare ruimte is het verhard oppervlak bepaald. In verband met uitbouwen, schuurtjes, veranda's en terrassen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd om de wateropgave vast te stellen:

- Percelen tot 150 m² voor 100% meetellen als verhard;
- Percelen tot 375 m² voor 65% meetellen als verhard, met 150 m² als ondergrens;
- Overige percelen met een minimum van 250 m² als verhard.

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

Dit leidt tot 4.813 m² netto nieuw verhard oppervlak (zie Tabel 5).

Tabel 5 Beoogde verharde oppervlakte

Type oppervlak	Bruto oppervlak [m ²]	Afvoerend deel [%]	Netto oppervlak [m ²]
11 kavels met oppervlak tussen de 150 m ² en 375 m ²	3182	65%, minimum 150 m ²	2.113
1 kavel met oppervlak van meer dan 375 m ²	400	max 250	250
Woning voormalige bedrijfswoning	1.480	max 250	250
Openbare wegverharding en parkeren	2.200	100%	2.200
Openbaar groen	3.639	0%	0
Water	599	0%	0
Totale oppervlak	10.800		4.813

4.2 Waterbergingsopgave

In totaal moet waterberging gecreëerd worden voor 4.813 m² verharding. Bij een waterbergingsnorm van 60 mm per m², leidt dit tot een bergingsopgave van 289 m³ (Tabel 6).

Tabel 6 Beoogde waterbergingsopgave

Type oppervlak	Netto oppervlak [m ²]	Wateropgave [m ³]
11 kavels met oppervlak tussen de 150 m ² en 375 m ²	2.113	127
1 kavel met oppervlak van meer dan 375 m ²	250	15
Woning voormalige bedrijfswoning	250	15
Openbare wegverharding en parkeren	2.200	132
Openbaar groen	0	0
Water	0	0
Totale oppervlak	4.813	289

4.3 Invulling waterberging

In het ontwerp is ruimte opgenomen voor waterberging op openbaar terrein. Omdat de GHG dicht bij het maaiveld staat, is er niet veel ruimte voor diepe waterberging. Hierdoor is het noodzakelijk dat in het ontwerp rekening wordt gehouden met meer oppervlak waterberging op openbaar terrein. Verder dient de voorkeursvolgorde van het waterschap (zie paragraaf 3.3) in acht genomen te worden. Hierbij is hergebruik, dan vasthouden/infiltreren, dan bergen/afvoeren in deze volgorde het meest wenselijk. Indien dit niet mogelijk is, is er ook nog de optie om af te voeren naar oppervlaktewater (direct of indirect) en afvoeren naar riolering (minst wenselijk). Waterberging op openbaar terrein kan op verschillende manieren worden ingericht. Aangezien de GHG dicht bij het maaiveld ligt, zijn in dit projectgebied enkel bovengrondse oplossingen relevant. Bovendien heeft de gemeente de voorkeur voor bovengrondse voorzieningen om te voldoen aan de wateropgave.

4.3.1 Infiltratie greppel

Ten noorden van het perceel met de voormalige bedrijfswoning is een greppel opgenomen in het ontwerp. Deze greppel staat op zich zelf maar hier kan wel water worden geborgen voor het eerste deel van het projectgebied. Er is relatief weinig ruimte rondom de greppel voor onderhoudsvoertuigen. Het is daarom aan te bevelen om hier het maaiveld over een breder stuk geheel te verlagen.

Kijken we naar het ontwerp dat er nu ligt dan varieert het maaiveld ter plaatse van deze greppel momenteel van circa NAP +19,45 m tot circa NAP +19,55 m. Voor de bovenzijde greppel gaan we uit van NAP +19,45 m. Als de bodem op + 19,00 m komt te liggen kan er ongeveer 0,35 m water worden geborgen in de greppel en is er gerekend met een waking van 0,1 m. Uitgaande van een totale lengte van circa 55 m, een breedte aan de bovenzijde van 1,5 m en een diepte van 0,35 m, dan zou er bij een talud van 1:1 circa 20 m³ water in geborgen worden.

De berging in deze greppel kan worden verhoogd als in de fase van uitwerking naar DO gekozen worden om juist het maaiveld hier over een grotere breedte volledige te verlagen zodat onderhoudsvoertuigen hier gemakkelijk bij kunnen. Dit verhoogd de klimaatrobustheid van het plan.

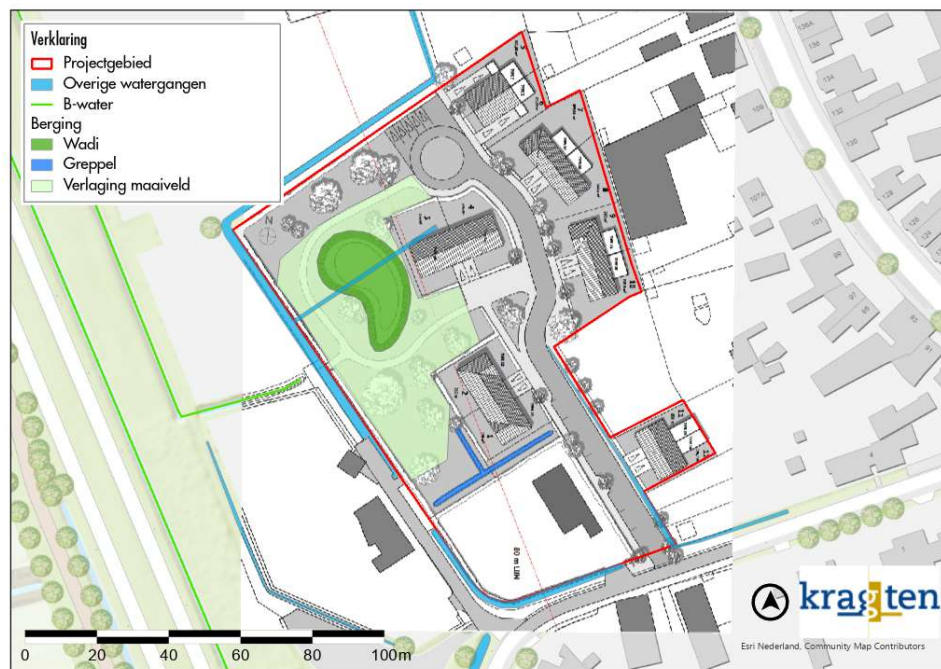
4.3.2 Wadi

In het noordwesten is in het ontwerp een behoorlijke wadi voorgesteld met een oppervlak van circa 525 m². Ter plaatse van deze wadi ligt het maaiveld momenteel tussen circa NAP +19,3 m en circa NAP +19,5 m. Bij een maaiveld van NAP + 19,3 m en een bodempeil van NAP +18,90 m zou er een bergingsschijf van maximaal 0,40 m mogelijk zijn. Rekening houdend met taluds van 1:3, en een waterbergingsschijf van maximaal 0,4 m heeft deze wadi dan een inhoud van circa 187 m³.

Gezien het projectgebied in een attentiegebied van de Keur ligt, mag de bodem van de wadi niet dieper dan de GHG liggen. Ter plaatse van de wadi laat de doorlatendheid van de bodem te wensen over. De aanbeveling is dan ook om ter plaatse van de wadi een grondverbetering toe te passen zodat de wadi gemakkelijker het regenwater infiltreert.

4.3.3 Verlaging omliggend park

Met de wadi en de greppel wordt de benodigde bergingseis nog niet behaald. Daarom wordt voorgesteld om de overige berging te zoeken in het omliggende park. Door dit juist verlaagd aan te leggen kan er bij extreme neerslag hier goed water worden geborgen. (Afbeelding 21). Het park kan zeker over een oppervlak van 1.800 m² op een lager peil komen te liggen. Denk daarbij aan een peil van circa NAP +19,30 m, de insteekhoogte van de wadi. Wanneer dit oppervlak dan 0,10 m extra water krijgt komt het waterpeil in het plan op maximaal NAP +19,40 m. Hiermee kan zo'n 180 m³ waterberging extra worden gerealiseerd.



Afbeelding 22 Invulling waterberging

4.3.4 Samenvatting te realiseren waterberging binnen het projectgebied

Binnen het projectgebied is in tabel 7 samengevat welke waterbergingslocaties zijn voorzien.

Tabel 7: Samenvatting te realiseren waterberging

Type berging	Afmetingen	Volume (m ³)
Infiltratiegreppel	Totale lengte van circa 55 m, een breedte aan de bovenzijde van 1,5 m, een diepte van 0,35 m, en een talud van 1:1	20
Wadi	Oppervlak van circa 525 m ² . Bij een maaiveld van NAP + 19,3 m en een bodempeil van NAP +18,90 m is er een bergingsschijf van maximaal 0,40 m mogelijk. Taluds van 1:3.	187
Verlaging omliggend park	Het park kan zeker over een oppervlak van 1.800 m ² op een lager peil komen te liggen. Denk daarbij aan een peil van circa NAP +19,30 m, de insteekhoogte van de wadi. Wanneer dit oppervlak dan 0,10 m extra water krijgt komt het waterpeil in het plan op maximaal NAP +19,40 m.	180
Totaal		387

Hiermee kan 387 m³ berging worden gerealiseerd (voldoet ruim aan de bergingseis van 289 m³) en er is nog een mogelijkheid om het systeem robuuster te maken door:

- De ruimte rondom de greppel volledig te verlagen zodanig dat dit met een maaimachine gemaaid kan worden.
- Het toepassen van groene parkeerplaatsen.

4.4 Leegloop waterbergende voorzieningen

Het is belangrijk dat de waterbergende voorzieningen na afloop van een regenbui weer voldoende snel beschikbaar zijn voor een volgende regenbui. De gemeente stelt dat een waterbergende voorziening binnen 24 uur weer volledig beschikbaar moet zijn; het waterschap stelt dat een waterbergende voorziening na vijf droge dagen weer volledig beschikbaar moet zijn. Hierin zit een behoorlijk verschil ten aanzien van de leegloop. Uit het infiltratieonderzoek (bijlage 1) volgt dat het matig fijne zand dat zwak tot matig siltig is een goede doorlatendheid heeft, terwijl het zeer fijne zand een matige doorlatendheid heeft. De meeste bodemlagen bestaan uit het zeer fijne zand, waardoor vooral rekening gehouden dient te worden met de lagere doorlatendheid van dit zand (rekenwaarde van 0,25 m/d). Mogelijk is het dus nodig om ter plekke van de infiltratievoorzieningen bodemverbetering toe te passen om de leegloop te verbeteren.

Voor deze locatie geldt de volgende volgorde:

- Leegloop door infiltratie.
- Daar waar infiltratie onvoldoende snel gaat, leegloop naar de B-watergang.
- Er mag worden geloosd met een maximale leegloop van 2 l/s/ha.

In het basisrioleringsplan, dat in een latere fase volgt, wordt gerekend aan de leeglooptijden. De meeste bodemlagen bestaan echter uit het zeer fijne zand, waardoor in dit project vooral rekening gehouden dient te worden met de lagere doorlatendheid van dit zand (rekenwaarde van 0,25 m/d). Hierom wordt aanbevolen om ter plekke van infiltratievoorzieningen grondverbetering toe te passen om de doorlatendheid vergroten. Verder is in dit plan rekening gehouden met een groot gedeelte van het park dat verlaagd wordt en is hierdoor meer ruimte voor waterberging gecreëerd dan wat vanuit de bergingseis nodig is. Hierdoor is er een groter oppervlak beschikbaar waarin het water in de bodem kan infiltreren.

Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt (om welke reden dan ook) dient een overstortmogelijkheid (escape) te worden voorzien. Deze wordt voorzien richting de B-waterloop.

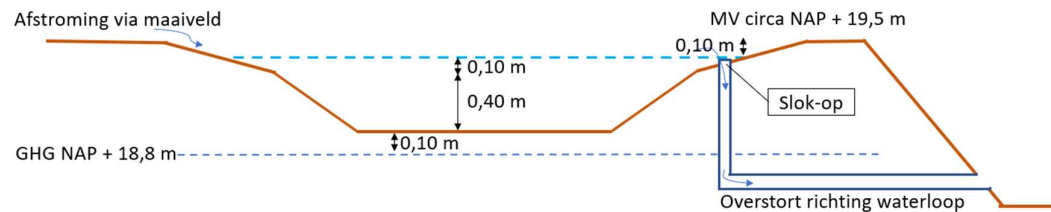
4.4.1 Eisen waterschap rondom afvoerconstructie

De afvoerconstructie moet ervoor zorgen dat de voorziening voldoende wordt benut, weer tijdig beschikbaar komt en dat versnelde afvoer wordt voorkomen. Het waterschap geeft aan dat een diameter van 4 cm hiervoor geschikt is. Deze maat is op basis van ervaring gekozen als de praktische ondergrens voor een afvoerconstructie. Bij een kleinere diameter is de kans op verstopping te groot. Bij een grotere diameter wordt bij een toename van verhard oppervlak tot en met 10.000 m² onvoldoende invulling gegeven aan het beperken van de afvoer. De diameter van 4 cm komt globaal overeen met een gemiddelde afvoer van 2 l/s.

In de uitvoer zijn er ook nog verschillende mogelijkheden om te voorkomen dat een relatief klein buisje niet verstopt. Dit kan bijvoorbeeld door simpel slim sturen; een filter toepassen door middel van verticaal geplaatste Infiltratie-Transportbuis (IT-buis) om de slimme sturing te plaatsen. Een andere optie is om het 'buisje van borda' toe te passen. Dit is een constructie met een naar binnen gestoken buisgedeelte. Hierdoor kan een grotere buisdiameter toegepast worden met dezelfde afvoer als een kleinere buis zonder dit naar binnen gestoken buisgedeelte (berust op intreeverliezen).

4.4.2 Schematische uitwerking wadi

Afbeelding 23 toont een eerste opzet van een schematische uitwerking van de wadi en de verlaging in het park met een overstortconstructie richting de b-watgang. In een volgende fase (bijvoorbeeld het rioleringsplan) dient te worden uitgewerkt of een infiltratiebuis onder de wadi nog aanvullend nodig is om de leegloop te realiseren. Mogelijk is dit niet nodig wanneer er grondverbetering toegepast wordt, en gezien het grote oppervlak waar het water de bodem in kan infiltreren.



Afbeelding 23 Schematische uitwerking overloop wadi

Bij de verdere uitwerking hiervan is het relevant om de bodem van de b-watgang in te meten om de juiste hoogtes voor de overstortconstructie aan te houden.

4.5 Verbreden maaiveld rondom B-watgang

In een gesprek met de gemeente en het waterschap kwam naar voren dat het maaiveld aan 1 kant van de B-watgang verlaagd kan worden om wateroverlast hier te verminderen. Bij de volkstuinen is al bekend dat er wateroverlast is (Afbeelding 19) en dit lijkt voor een groot deel vanuit de b-watgang te ontstaan. Binnen het projectgebied wordt de waterbergingsopgave gerealiseerd, maar de leegloop, anders dan door infiltratie, is wel via de b-watgang. Hoewel dit binnen de eisen dient te blijven (2l/s/ha) kan de omgeving (en dan met name de volkstuinen) toch het gevoel krijgen dat er nog meer water tot afstroming komt richting hun percelen. De watgang en de omliggende gronden zijn beiden van de gemeente. De gemeente staat ervoor open om het maaiveld aan 1 kant te verlagen. Dit wordt nader uitgewerkt in de DO fase van het project.

4.6 Droogweerafvoer

Binnen het plangebied zijn 12 woningen voorzien. Uitgangspunt voor de bepaling van het afvalwater aanbod 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 3,6 m³/dag op het vuilwatersysteem van Geldrop. De aanvoer naar het bestaande gemengde stelsel bedraagt maximaal de droogweerafvoer.

Uitgangspunt is om de droogweerafvoer van de woningen onder vrij verval aan te sluiten op het gemengde stelsel aan de Genoenuizerweg. De b.o.b. van het bestaande gemengde stelsel ligt op 17,80 m. Het betreft hier een vuilwatersysteem dat wordt aangesloten op een gemengd systeem. In dergelijke situaties kan het verstandig zijn om een terugslagklep te plaatsen zodat vervuiling van de doorlopende vuilwaterleiding wordt voorkomen.

Uitgangspunten vuilwater ontwerp:

- Diameter leiding 250 mm
- Minimale dekking op leiding 1,20 m
- Aansluiting op bestaande gemengde stelsel tenminste 0,25 m boven huidige b.o.b om eventueel een terugslagklep aan te brengen
- Verhang leiding 1:300
- Leidinglengte circa 130 m.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zou aan het eind van het plan een maaiveld van NAP + 19,90 m nodig zijn. Als direct op de b.o.b. wordt aangesloten kan het maaiveld naar NAP + 19,65 m is. Om onder vrijverval aan te sluiten op de bestaande gemengde riolering zou het wegpeil hoger moeten komen dan benodigd conform de ontwateringsnorm.

4.7 Bouw- en wegpeilen

Het huidige maaiveldniveau binnen het projectgebied varieert van NAP +19,3 m tot NAP +19,6 m (zie Afbeelding 2). Enkel langs de watergangen aan de projectgrenzen ligt het maaiveld lager tot circa NAP +19,1 m.

Aangezien ontwatering een aandachtspunt in dit projectgebied is, zijn de bouwpeilen afhankelijk van zowel ontwateringsnormen als de klimaatscenario's van wateroverlast, alsook de aansluiting van de riolering. Zie Tabel 8 voor een overzicht van deze toetsing.

Tabel 8 Toetsing bouwpeilen

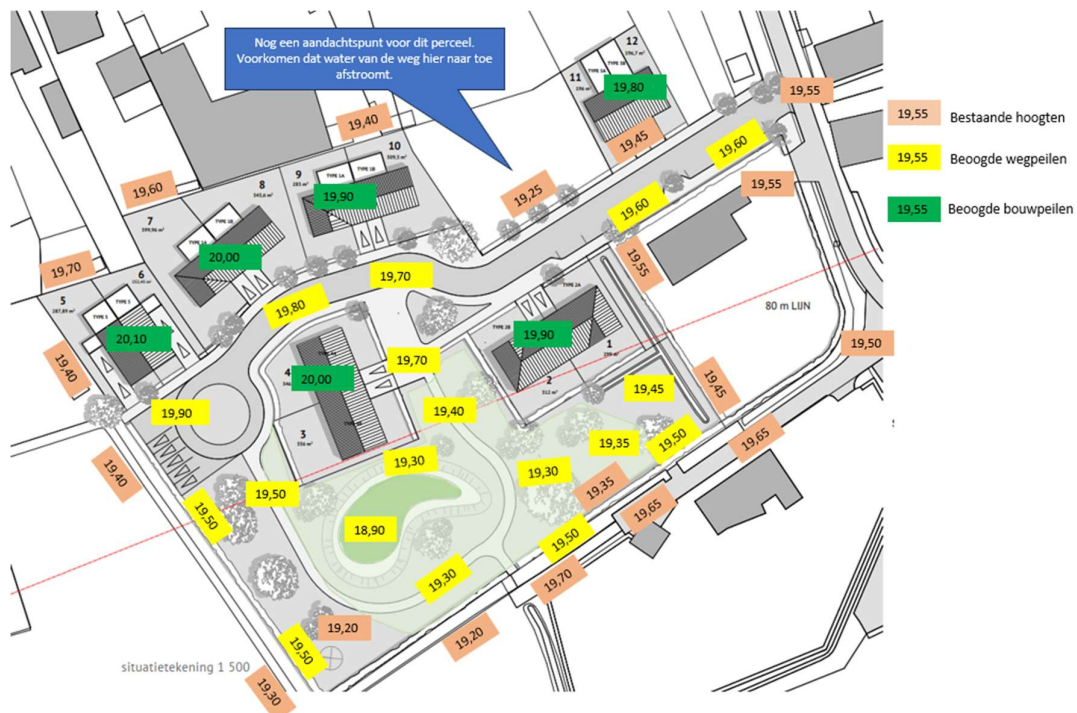
Onderdeel	Norm	Terreinhoogte bij norm	Toetsing
Ontwatering	GHG (NAP +18,8 m) minstens 0,8 m onder maaiveld bij bebouwing en wegen	Minimaal straatpeil en bouwpeil van NAP +19,6 m	Ophoging noodzakelijk (circa 10 – 20 cm)
Aansluiting vrijvervalriolering	Minimaal 1,20 m dekking op de vuilwaterriolering	Minimaal straatpeil op einde plan van NAP + 19,90 m	Ophoging noodzakelijk voor wegen (circa 30 tot 60 cm)
Klimaatscenario's wateroverlast	Bij een bui van 90 mm in 1 uur	Wateroverlast van 10 -30 cm in het noorden, in het zuiden en in het zuidoosten van het projectgebied	Ophoging noodzakelijk op delen die gevoelig zijn voor wateroverlast

Voor het wegpeil binnen het plan is een peil ter hoogte van het keerpunt van NAP + 19,90 m gewenst. Het plan zal om die reden gedeeltelijk oplopen bezien vanuit de Genoenuizerweg.

De bouwpeilen van de woningen aan Hoog Geldrop, waar dit projectgebied aan de achterzijde aan grenst in de omgeving van het projectgebied variëren tussen de NAP +19,70 m en NAP +20,0 m. De bouwpeilen aan de Genoehuizerweg variëren tussen NAP + 19,50 en NAP + 19,70 m.

De bouwpeilen die nu voor een deel van het plan zijn beoogd liggen wat hoger als de omgeving. Maar dit is noodzakelijk voor een goede aansluiting van de riolering. Geadviseerd wordt om voor deze planlocatie een minimaal wegpeil van NAP + 19,60 m tot NAP + 19,90 m te hanteren en een minimaal bouwpeil van NAP + 19,80 m tot NAP + 20,10 m.

Hierdoor wordt het projectgebied deels opgehoogd, maar zoeken we wel aansluiting bij de omgeving qua hoogten. Het is belangrijk dat de achtertuinen op een goede wijze worden aangesloten op aangrenzende percelen. Daarbij mag afstromend hemelwater uit de tuinen geen overlast veroorzaken bij de bestaande percelen. Een eerste suggestie voor toekomstige peilen is weergegeven in afbeelding 24. Bij de verder civieltechnische uitwerking vraagt dit nog een nadere detaillering.



Afbeelding 24 Voorstel bouwpeilen en wegpeilen

De grond die in het westelijk deel afgegraven wordt om de waterberging te realiseren kan gebruikt worden om het overig deel van het projectgebied op te hogen.

4.8 Afstroomrichting over maaiveld

In Afbeelding 25 is de afstroomrichting voor het hemelwater weergegeven. Het voorstel is om te werken met een bovengrondse afvoer van hemelwater.



Afbeelding 25 Afstroomrichting voor het hemelwater

Er zijn hierbij een aantal aandachtspunten:

- In de technische uitwerking dient dit verder uitgewerkt te worden, bijvoorbeeld of het hemelwater door 1 goot in het midden van de weg geleid wordt, of door 2 goten aan de zijkant van de wegen.
- De 2 bestaande greppels in het projectgebied blijven niet behouden in hun huidige structuur. Echter, de noordelijke greppel wordt opgenomen in de wadi en in de verlaging van het groengebied. De zuidoostelijke greppel wordt in het huidige ontwerp vervangen door oppervlakkige afstroming van hemelwater dat richting de infiltratiegreppel gaat. Een andere optie is om deze zuidoostelijke greppel wel op te nemen in het ontwerp om voldoende afstroming te hebben en om te voorkomen dat water van de weg naar het lage perceel tussen huis 10 en 11 afstroomt.
- Bij de civieltechnische uitwerking van de bouwpeilen is het belangrijk dat voor afstroming over maaiveld ten minste 3 promille hoogteverschil nodig is.
- Bij de verdere uitwerking van de bouwpeilen in het gebied kan blijken dat het voor de afstroming van het water naar de verschillende laaggelegen gebieden (de infiltratiegreppel en de wadi) nodig is om een drempel in de weg aan te brengen om het water in goede banen te leiden (zie Afbeelding 25).

5 SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

In deze ontwikkeling van circa 1,1 Ha waarin 12 woningen zijn voorzien, is het netto verharde oppervlak 4.813 m². Voor het beoogde nieuwe verharde oppervlak is bij een bergingseis van 60 mm in totaal 289 m³ waterberging benodigd. Er is voldoende ruimte om deze waterberging binnen het projectgebied te realiseren. In het openbaar terrein kan circa 387 m³ water geborgen worden in de centrale wadi, in een verlaagd deel van het park, en in een greppel. Verder kan het regenwater bovengronds naar de centrale waterberging worden gebracht. Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt (om welke reden dan ook) is een overstortmogelijkheid voorzien richting de B-waterloop.

5.1 Aanbevelingen voor verdere uitwerking

Het waterhuishoudkundig plan laat zien dat er voldoende ruimte beschikbaar is om waterberging te realiseren. 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:

Aanbevelingen in aanpassingen in het ontwerp

Ten noorden van het perceel met de voormalige bedrijfswoning is een greppel opgenomen in het ontwerp. Deze greppel staat op zich zelf maar hier kan wel water worden geborgen voor het eerste deel van het projectgebied. Er is relatief weinig ruimte rondom de greppel voor onderhoudsvoertuigen. Het is daarom aan te bevelen om hier het maaiveld over een breder stuk geheel te verlagen.

Verder worden de 2 bestaande greppels in het projectgebied niet behouden in hun huidige structuur. Een optie is om de zuidoostelijke greppel wel op te nemen in het ontwerp om voldoende afstroming te hebben en om te voorkomen dat water van de weg naar het lege perceel tussen huis 10 en 11 afstroomt.

Inmeten bodem b-watgang

Bij de verdere uitwerking is het relevant om de bodem van de b-watgang in te meten om de juiste hoogtes voor de overstortconstructie aan te houden.

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;

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. In basis is er ruimte gereserveerd voor waterberging. De vervolgstap is dat er een complete beheertoetsing plaatsvindt en dat goede afspraken worden gemaakt over beheer en onderhoud.

Verder ligt er aan de projectgrens een watergang; het beheer en onderhoud dient ook in de toekomstige situatie uitgevoerd te kunnen worden.

B-waterloop parallel aan Gijzenrooiseweg verbreden

Direct benedenstroom van het projectgebied ligt een b-waterloop. Uit de klimaatatlas komt naar voren dat deze waterloop buiten de oevers kan treden. Het is bekend dat er ook wateroverlast op kan treden bij de volkstuinen. Door hier meer ruimte te maken voor water en deze waterloop met een accoladeprofiel aan te passen zou dit een positief effect kunnen hebben op de volkstuinen. Dit is een verbetering die meegenomen zou kunnen worden bij de uitwerking van dit project.

BIJLAGEN

B1 LANDELIJKE MAATLAT VOOR KLIMAATADAPTIEF EN GROEN BOUWEN

Groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving

Biodiversiteit en natuurinclusiviteit

Groenblauwe structuren en de gebiedseigen biodiversiteit worden versterkt op alle schaalniveaus

Richtlijn

Waardevolle habitat en basiskwaliteit natuur realiseren

Groene oplossingen gebaseerd op natuurlijke processen en structuren hebben de voorkeur boven technische oplossingen: groen, tenzij

Verbonden met thema's:



Percentage groen op buurniveau realiseren

Verbonden met thema's:



Droogte

Langdurige droogte leidt niet tot structurele schade aan bebouwing, funderingen, wegen, groen, water en vitale of kwetsbare functies.

Decentrale norm

Grondwaterstanden en zoetwaterbeschikbaarheid zijn sturend bij keuze functie, systeem en inrichting

Richtlijn

Vergroten infiltratie en minimaliseren verharding
Verbonden met thema's:



Hergebruik van water, zuinig gebruik van drinkwater en verbeteren waterkwaliteit is onderdeel van het ontwerp

Voorkeursvolgorde

- Benutten en besparen,
- Vasthouden en infiltreren,
- Bergen,
- Afvoeren

Bodemdaling

Bodemdaling van gebouw gebied en de gevolgen ervan blijven beheersbaar en betaalbaar

Decentrale norm

Draagkracht bodem is mede sturend bij keuze functie, systeem en inrichting

Gebiedsspecifieke keuze ontwerppeil, restzettingseis, maatregelenset en materiaal op basis van de meest kosten effectieve investering gegeven de levensduur.

Hitte

Tijdens hitte biedt de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving

Richtlijn

Geen directe opwarming van verblijfsplekken in de private of openbare buitenruimte door gebouwen(installaties)

Schaduw op verblijfsplekken, loop- en fietsroutes en drinkwaterstroken

Afstand tot groene koele verblijfsplekken

Verbonden met thema's:



Warmtewerende oppervlakten

Vitale en kwetsbare functies en groenvoorzieningen zijn bestand tegen hitte

Voorkeursvolgorde

De ladder van koeling door OSKA:
• Koele omgeving
• Warmte weren
• Passief koelen
• Actief koelen

Gevolgbeperking overstromingen

De gebouwde omgeving is via gevolgbeperking voorbereid op overstromingen in buitendijks gebied, vanuit het regionale watersysteem en door dijkdoorbraken

Richtlijn

Overstromingsrisico's van overstromingskans, waterdiepte en evacuatie tijd en bijbehorende impact afwegen met specifieke aandacht voor vitale en kwetsbare functies

Voorkeursvolgorde

Voorbeeld:
Basisveiligheidsniveau
Metropoolregio Amsterdam

Wateroverlast

Hevige neerslag leidt niet tot waterschade aan gebouwen, boven- en ondergrondse infrastructuur en voorzieningen. Kwetsbare en vitale functies en voorzieningen blijven beschikbaar.

Landelijke norm

Geen waterschade tot en met een bui die 1 x per 100 jaar voorkomt, vitale en kwetsbare functies blijven beschikbaar

Geen waterschade bij 0,2 meter waterdiepte op straat
Verbonden met thema's:



Decentrale norm

Neerslag op privaat terrein verwerken op privaat terrein of daarvoor bestemde extra voorzieningen in het plangebied of binnen de watersysteemgrenzen

Ontwikkeling voorkomt afwenteling

Richtlijn

In het gebied is natuurlijke en bovengrondse afwatering zoveel mogelijk aanwezig.

Voorkeursvolgorde

- Benutten en besparen,
- Vasthouden en infiltreren,
- Bergen,
- Afvoeren

B2 INFILTRATIEONDERZOEK

Kragten

T.a.v. mevrouw R. Rijneveld

Hintham 152E

5246 AK Rosmalen

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

datum : 19 augustus 2023

kenmerk : 230716-R1 versie 0

uw kenmerk : -

behandeld door : Celeste Bartsen

nagekeken door : Dirk Hermans

betreft : **briefrapport infiltratieonderzoek Genoenhuizerweg 6 te Geldrop**

Geachte mevrouw Rijnveld,

Hierbij ontvangt u onze briefrapportage van het uitgevoerde infiltratieonderzoek aan de Genoenhuizerweg 6 te Geldrop. Het doel van het infiltratieonderzoek is het vaststellen van de doorlatendheid (k-waarde) van de bodem.

1 Locatiegegevens

De locatie betreft een onbebouwd perceel achter de Genoenhuizerweg 6 te Geldrop. De locatie is kadastraal bekend als gemeente Geldrop, sectie K, nummer 1686. Op dit moment is de locatie niet in gebruik maar betreft het begroeid terrein. Een situatietekening van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 2. Foto's van de locatie zijn weergegeven in bijlage 5.

Op de locatie zijn drie boringen geplaatst, de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3. In de boorprofielen zijn tevens de gemeten grondwaterstanden weergegeven. Er 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, zwak siltig zand	0,4 – 0,9	2,0	2,0	2,1
2	02	zeer fijn, zwak tot matig siltig zand (bovenste 10 cm van gemeten laag matig humeus)	0,5 – 0,85	0,5	0,5	0,6
3	03	matig tot zeer fijn, matig siltig zand	0,4 – 0,9	2,0	1,9	2,1

Toelichting:

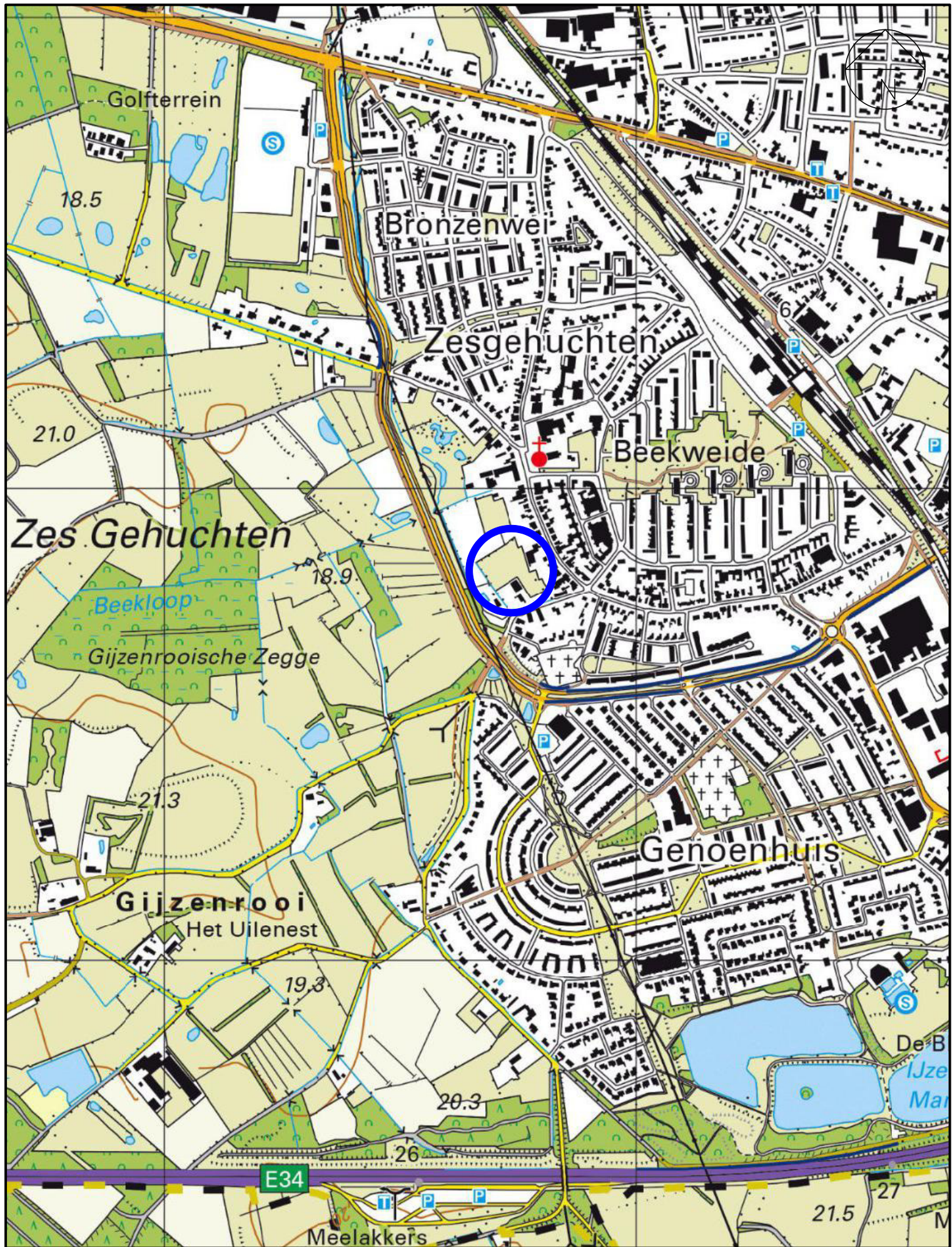
- 1) de doorlaatfactor is bepaald op basis van twee afzonderlijke veldmetingen.

Met vriendelijke groet,

Hopveld Advies

Celeste Bartsen
Adviseur bodem

Bijlage 1: Topografische kaart



LEGENDA



REGIONALE LIGGING

Bijlage 2: Situatietekening



Project					
Genoerhuizerweg 6 te Geldrop					
Omschrijving					
Infiltratieonderzoek					
Titel					
SITUATIEKENING					
.					
Schaal	Form.	Ordernummer	getekend	datum	Blad van
1:750	A3	230716	CB	19-08-23	1 1

HOPVELD
ADVIES
BODEM & BOUWSTOFFEN

Bijlage 3: Profielbeschrijvingen

Boring:

Boormeester:

Datum:

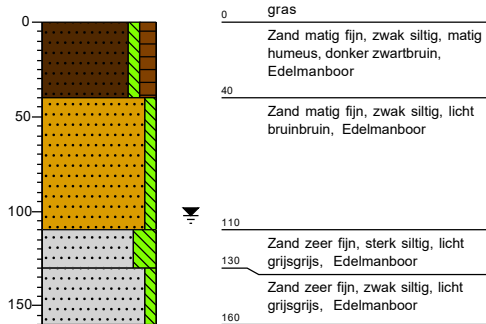
GWS:

01

Dirk Hermans

15-8-2023

102



Boring:

Boormeester:

Datum:

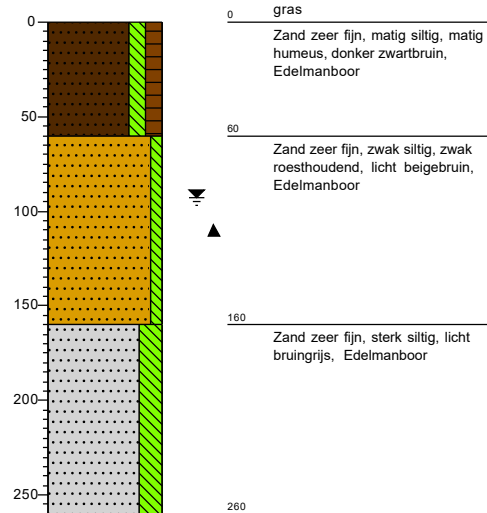
GWS:

02

Dirk Hermans

15-8-2023

93



Boring:

Boormeester:

Datum:

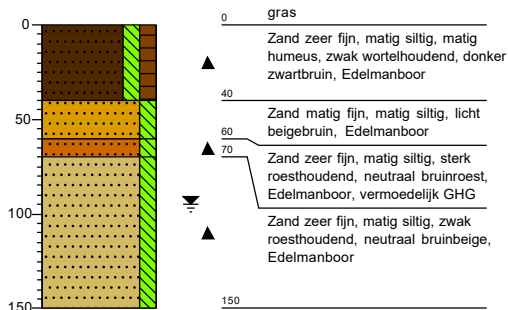
GWS:

03

Dirk Hermans

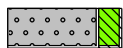
15-8-2023

95

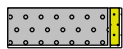


Legenda (conform NEN 5104)

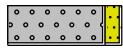
grind



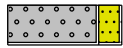
Grind, siltig



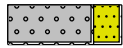
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

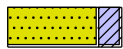


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleiig



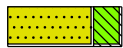
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



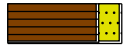
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig

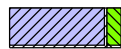


Veen, sterk zandig

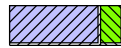
klei



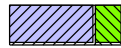
Klei, zwak siltig



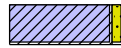
Klei, matig siltig



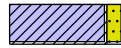
Klei, sterk siltig



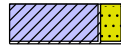
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem

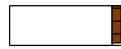


Leem, zwak zandig

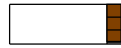


Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



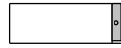
zwak humeus



matig humeus



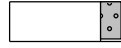
sterk humeus



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
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Projectnaam: Genoenhuizerweg 7 Geldrop
Projectcode: 230716
Veldwerk door: Hopveld Advies (niet gecertificeerd)

Bijlage 4: Berekening K-waarde

Falling head proef in onverzadigde zone

Projectnummer 230716
Locatie Genoenhuizerweg 6 te Geldrop

Boornummer 1
laag van 0,40 m-mv
tot 0,90 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	2,0	2,0	
120	2,1	2,1	
180	2,2	2,2	
240	2,2	2,1	
300	2,2	2,1	
360	2,1	2,1	
420	2,1	2,0	
480	2,1	1,9	
K (m/d)	2,1	2,0	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

2,0

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 230716
Locatie Genoenhuizerweg 6 te Geldrop

Boornummer 2
laag van 0,50 m-mv
tot 0,85 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	0,0	0,5	
120	0,2	0,5	
180	0,5	0,7	
240	0,6	0,7	
300	0,5	0,7	
360	0,5	0,6	
420	0,5	0,6	
480	0,5	0,6	
K (m/d)	0,5	0,6	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,5

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 230716
Locatie Genoenhuizerweg 6 te Geldrop

Boornummer 3
laag van 0,40 m-mv
tot 0,90 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	2,1	1,7	
120	1,8	1,8	
180	2,2	2,1	
240	2,3	2,2	
300	2,2	2,1	
360	2,1	2,0	
420	2,1	2,0	
480	2,0	1,8	
K (m/d)	2,1	1,9	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

2,0

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's 1 en 2: overzicht locatie



foto's 3 en 4: overzicht locatie



foto 5: overzicht locatie



foto 6: boring 01



foto 7: boring 02



foto 8: boring 03

