



WATERTOETS SALMRIJCK

VAN RIJCKEVORSELSTRAAT

TE LOON OP ZAND

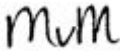


Water



Rapportage watertoets Salmrijck

Van Rijckevorselstraat te Loon op Zand

Opdrachtgever	Welmers Burg Stedenbouw Spijksedijk 8 4207 GN Gorinchem
Rapportnummer	15759.001
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	16 november 2021
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	Mevrouw M.G. van Meijel, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. R. van den Berg
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	WATERRELEVANT BELEID	3
3.1	Waterschap Brabantse Delta.....	3
3.2	Gemeente Loon op Zand.....	4
4	OMGEVINGSASPECTEN	6
4.1	Hoogteligging	6
4.2	Bodemopbouw.....	6
4.3	Geohydrologie	6
4.4	Grondwater	7
4.5	Oppervlaktewater.....	8
4.6	Ontwatering	9
4.7	Riolering.....	9
5	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	10
5.1	Uitvoering.....	10
5.2	Lokale bodemopbouw	10
5.3	Grondwaterniveau	10
5.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	10
5.5	Resultaten.....	11
5.6	Beoordeling.....	12
6	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	13
6.1	Planvoornemen.....	13
6.2	Verhard oppervlak	13
6.3	Waterbergingsopgave	14
7	PLANUITWERKING	15
7.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	15
7.2	Hemelwater.....	15
7.2.1	Algemeen	15
7.2.2	Hemelwatervoorziening	15
7.2.3	Lediging en calamiteit.....	17
7.2.4	Kwaliteit	17
7.3	Keur	18
7.4	Riolering.....	18
8	CONCLUSIE	18

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens geohydrologisch veldonderzoek
3. - Berekende k-waarden
4. - Situatiekening 'SalmRijck Loon op Zand' (d.d. 1 april 2021)

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Welmers Burg Stedenbouw opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Van Rijckevorselstraat te Loon op Zand.

De initiatiefnemer is voornemens de huidige woningen te slopen en hiervoor nieuwbouw te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Kom Loon op Zand 2011' (vastgesteld 15-12-2011). De gronden zijn bestemd als Wonen en Recreatie. De ontwikkeling van nieuwbouw is niet mogelijk binnen de bestaande bestemmingsstructuur. Om het plan te realiseren is een bestemmingsplanwijziging nodig.

Bij nieuwe ontwikkelingen dient onderzocht te worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Hierbij speelt vasthouden, bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol. Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden.

De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. Daarnaast worden de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit hierin meegenomen en omvat het op basis van de gemaakte afwegingen een wateradvies.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen dient in deze situatie de watertoets-procedure te worden doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing. De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Brabantse Delta en de gemeente Loon op Zand).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie verkregen van de opdrachtgever.

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 8.700 \text{ m}^2$) ligt aan de Van Salmstraat en Van Rijckevorselstraat in de kern van Loon op Zand en is kadastraal bekend gemeente Loon op Zand, sectie N, nummers 409, 910, 1571 en 1572. De coördinaten van een centraalpunt zijn $X = 132.938$, $Y = 404.604$.

De planlocatie betreft een woonwijk uit de jaren '50. Momenteel staan aan de oostzijde van de planlocatie 26 grondgebonden rijwoningen die gesloopt zullen worden. Deze maken plaats voor 50 nieuwe woningen, waarvan 19 grondgebonden nultrade-woningen langs de Van Rijckevorselstraat en 31 appartementen op de noordelijk kop van het bouwblok.

In de huidige situatie zijn aan de westzijde van de planlocatie de volkstuinen 'De Hooge Waai' gevestigd. In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. Ligging en begrenzing planlocatie

3 WATERRELEVANT BELEID

3.1 Waterschap Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta toetst een ruimtelijk plan op 8 onderwerpen de 'uitgangspunten water-toets':

1. Voorkomen van vervuiling.
2. Wateroverlast vrij bestemmen.
3. Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO).
4. Vuil water en hemelwater scheiden.
5. Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer.
6. Waterschapsbelangen.
7. Meervoudig ruimtegebruik.
8. Water als kans.

In de keur van het waterschap is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen (Artikel 3.6 'Verbod afvoer door verhard oppervlak'). De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord-Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkkluidend.

De waterschappen hebben bij de Keurregels enkele hydrologische uitgangspunten¹ opgesteld voor het afvoeren van hemelwater. Het verbod uit artikel 3.6 van de keur is van toepassing tenzij:

- Het afkoppelen van het verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak maximaal 500 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- De toename van het verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel.

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06.

- Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:
- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 500 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

¹ Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

3.2 Gemeente Loon op Zand

In het Programma Water en Riolering (PWR) heeft de gemeente Loon op Zand invulling van de gemeentelijke watertaken opgenomen voor de planperiode 2021-2024. Hierbij vormt de hemelwatervisie een belangrijke basis. In deze hemelwatervisie staat beschreven dat de gemeente Loon op Zand streeft naar situatie waarbij het hemelwater, zoveel als mogelijk, op natuurlijke wijze in de bodem wordt verwerkt (infiltreren) en niet ingezameld wordt.

Om te beoordelen wanneer ingrijpen in bestaande gebieden noodzakelijk is, is in de hemelwatervisie de een afwegingssysteem geformuleerd waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen hinder, overlast en schade.

Wateropgave bij ontwikkelingen

Nieuwbouwplannen van woningbouw en infrastructuur kunnen tot een toename van afvoerend verhard oppervlak leiden. Hierdoor ontstaat een versnelde afvoer van hemelwater met mogelijk wateroverlast tot gevolg. Bij dergelijke ontwikkelingen geldt dan ook het uitgangspunt dat plannen zo veel mogelijk hydraulisch neutraal uit worden gevoerd en dat percelen maximaal 65% verhard mogen zijn.

Het Bouwbesluit vereist dat nieuwe bebouwing wordt voorzien van een gescheiden afvoer/verwerking van schoon en afvalwater. Voor de dimensionering van infiltratie/bergingsvoorzieningen met afvoer naar de bodem en/of riolering hanteert de gemeente de uitgangspunten uit tabel 1. Aanvullend op de bergingsopgave adviseert de gemeente om een bouwpeil van 0,25 m boven straatpeil te hanteren.

Indien afvoer naar oppervlaktewater plaatsvindt, gelden de hydrologische uitgangspunten van Waterschap Brabantse Delta.

Tabel 1. Gemeentelijke uitgangspunten voor de dimensionering van infiltratie/bergingsvoorzieningen met afvoer naar de bodem en/of riolering.

Toename afstromend verhard oppervlak	Toelichting
< 500 m ²	Specifieke invulling op basis van de lokale noodzaak en mogelijkheden, waarbij in ieder geval rekening wordt gehouden met de voorkeursvolgorde uit hoofdstuk 2 van bijlage C uit het Water en Rioleringsplan.
500 – 10.000 m ²	Benodigde retentiecapaciteit (m ³) = toename verhard oppervlak (m ²) * gevoeligheidsfactor * 0,06 De gevoeligheidsfactor is afhankelijk van de geohydrologische kenmerken van de ontwikkellocatie en is beschikbaar via de gemeente en waterschap. De eventuele afvoer naar oppervlaktewater valt onder de uitgangspunten van de algemene beleidsregels van Ws Brabantse Delta.
> 10.000 m ²	De wijze van hemelwaterverwerking dient in een waterhuishoudkundig plan (whp) te worden onderbouwd. De richtlijnen voor het whp zijn omschreven in de Hydrologische uitgangspunten van het waterschap. Voor de eventuele afvoer naar oppervlaktewater is een Watervergunning vereist.

Het uitgangspunt is dat de wateropgave binnen het plangebied wordt gerealiseerd. De berging/retentievoorziening moet aan de volgende eisen voldoen:

- De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Een eventuele afvoerconstructie dient gebaseerd te zijn op landelijke afvoer;
- Er moet altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen;
- Bij ontwerp van een berging/retentievoorziening dient afgestemd te worden op ecologische ontwerpcriteria en waterkwaliteitseisen. Bij grote gebiedsontwikkelingen bekijken gemeente

en waterschap samen met de initiatiefnemer of er kansen zijn om gelijktijdig met de invulling van de wateropgave de kwaliteit en/of belevingswaarde van de leefomgeving te vergroten. Bijvoorbeeld door vergroening, verdrogingsbestrijding en recreatie.

Wateropgave bij reconstructies

Indien doelmatig koppelt de gemeente bij rioolreconstructies openbare verharding af. Alle aangrenzende bebouwing wordt gelijktijdig voorzien van een schoon en vuilwateraansluiting. De gemeente stimuleert particulieren om eigen dak- en terreinverhardingen af te koppelen. De gemeente stelt hiervoor materiaal (buizen etc.) beschikbaar en werkzaamheden aan de voorzijde van het pand kunnen door de gemeentelijke aannemer worden uitgevoerd. De doelmatigheidsbeoordeling voor afkoppelen is maatwerk per situatie, gebaseerd op een maatschappelijke kosten baten afweging.

Bij wijzigingen in het verhard oppervlak als gevolg van reconstructies en afkoppelen van bestaande gebieden wil de gemeente kansen benutten voor een duurzame(re) verwerking van hemelwater. De gemeente streeft naar een bergingscapaciteit van 30 mm/m² verhard oppervlak bij een omvang van het projectgebied met een verhard oppervlak tussen 500-10.000 m². Voor grotere gebieden dient de wijze van hemelwaterverwerking in een waterhuishoudingsplan onderbouwd te worden: zie laatste rij tabel 1. Wanneer een terrein na sloop langer dan 2 jaar braak ligt wordt de ontwikkeling beschouwd als nieuwbouw en dient alle verhard oppervlak te worden gecompenseerd in een waterbergingsopgave. In alle gevallen is het uitgangspunt dat de bestaande bergingscapaciteit minimaal blijft gehandhaafd.

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 bevindt het maaiveld zich op een hoogte van gemiddeld circa 11,6 m +NAP. De Van Salmstraat en Van Rijkevorselstraat zijn gelegen op een hoogte van 11,4 m +NAP.

4.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaartenheid betreffen een Duinvaaggrond (Zd21) en hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering beide voornamelijk zijn opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

4.3 Geohydrologie

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.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket te worden gevormd door respectievelijk de formaties van Bortel, Sterksel, Stramproy en Waalre. Het eerste watervoerende pakket wordt op wisselende diepten doorsneden door klei- en leemlagen behorende diezelfde formaties. Op het watervoerende pakket ligt een slecht doorlatende leemlaag behorende tot de Formatie van Bortel. Hierop ligt een zandige deklaag. In tabel 2 is de diepere ondergrond schematisch weergegeven.

Tabel 2. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0,0-2,5	Bortel	DKL	Zeef fijn tot matig grof zand
2,5-3,0	Bortel, Laagpakket van Liempde	SDL	Leem
3,0-14,0	Bortel	WVP	Zeef fijn tot zeer grof zand, lokaal klei en veen
14,0-50,0	Sterksel	WVP	Matig fijn tot uiterst grof zand, lokaal leem
50,0-58,5	Stramproy	WVP	Uiterst fijn tot zeer grof zand, klei
>58,5	Waalre	WVP	Matig fijn tot uiterst grof zand
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket 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).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohyps'en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

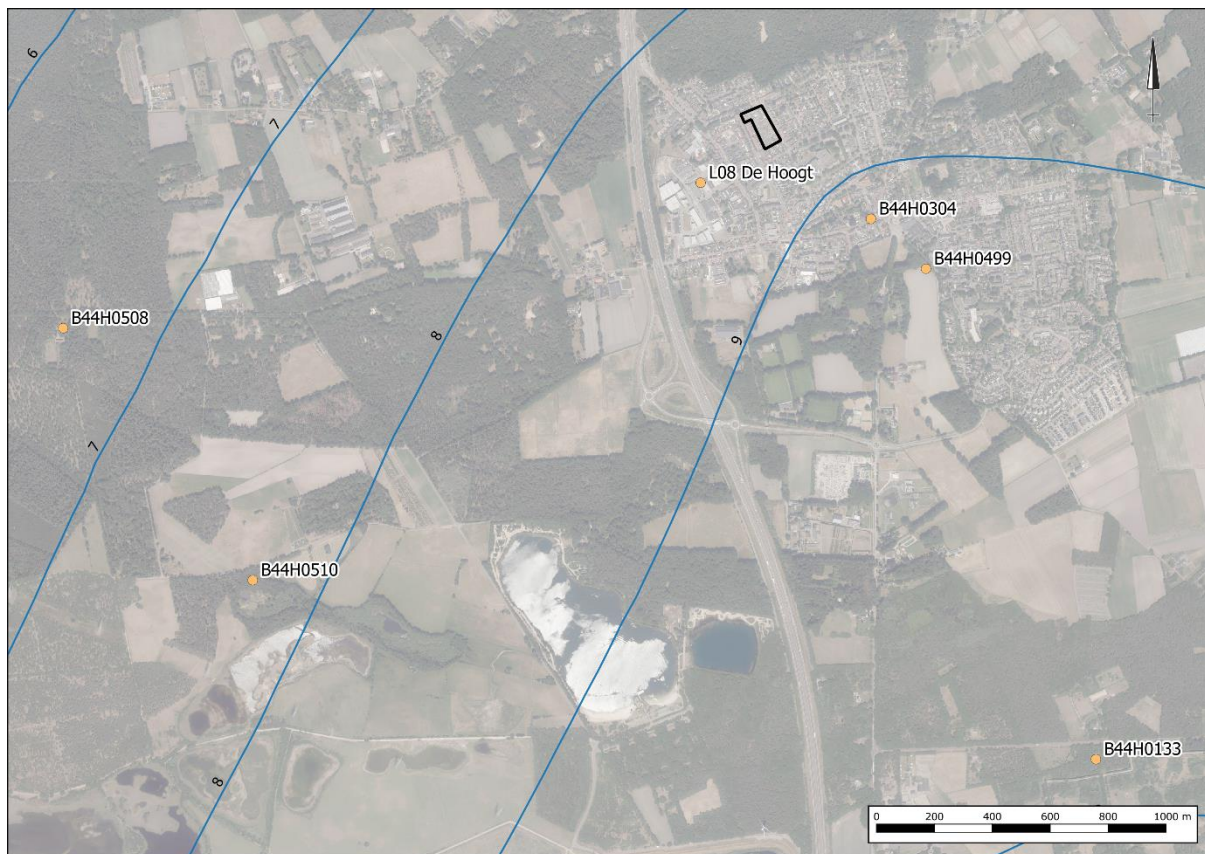
In het archief van TNO zijn in de directe nabijheid van de planlocatie geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van grondwatermeetpunten uit de omgeving. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie.

De provincie Noord-Brabant en de gemeente Loon op Zand hebben een eigen grondwatermeetnet. In de omgeving van de planlocatie zijn twee meetpunten uit het meetnet van de provincie beschikbaar (B44H0499 en B44H0133). Meetpunt B44H0304 en L08 De Hoogt zijn afkomstig uit het grondwatermeetnet van de gemeente. In tabel 3 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 2 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de geraadpleegde bronnen in noordelijke richting.

Tabel 3. Overzicht grondwaterpeilputten TNO en meetnet provincie

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B44H0133	ZO	2.400	06-12-2010 / 15-02-2021	8,5	9,75
B44H0499	ZO	680	06-12-2010 / 29-05-2017	8,2	9,5
B44H0304	ZO	450	15-02-2001 / 25-02-2009	7,5	8,7
L08, De Hoogt	ZW	280	02-01-2011 / 11-11-2021	7,5	8,7
B44H0510	ZW	2.340	14-11-2012 / 28-11-2020	7,0	8,0
B44H0508	ZW	2.500	14-11-2012 / 28-11-2020	6,1	7,1



Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO, meetnet provincie, meetnet gemeente en isohypsenlijnen

Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting is voor de planlocatie ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) is gelegen op circa 8,5 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 3,1$ m -mv bevinden.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

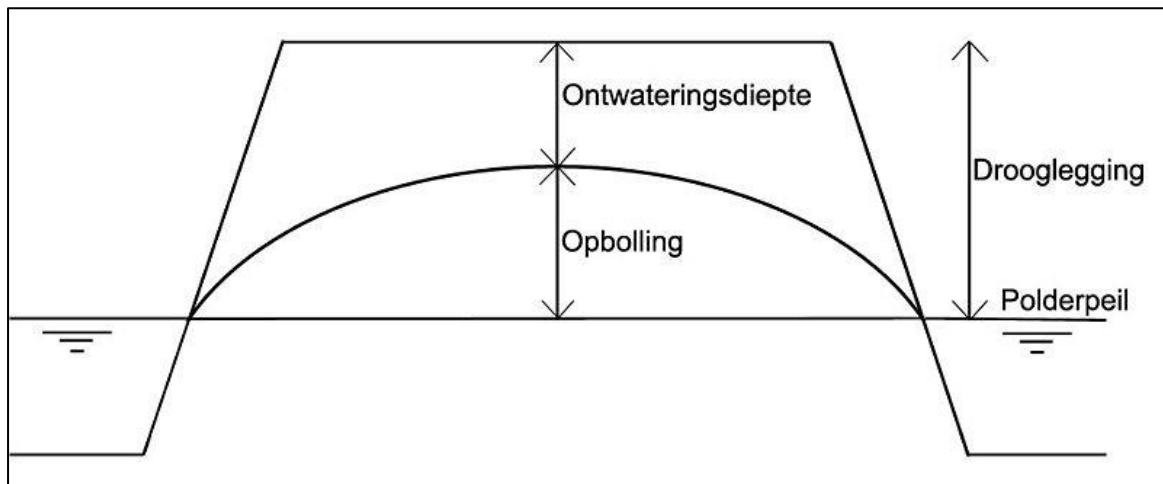
4.5 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, 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 kademuren) 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 basis van de leggerkaart van waterschap Brabantse Delta is in de directe omgeving van de planlocatie geen oppervlaktewater gelegen.

4.6 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 (verdrogting of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.



Figuur 3. Ontwatering en drooglegging

De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. In het PWR van de gemeente zijn de minimale ontwateringsdieptes bij nieuwbouw opgenomen:

- Bebouwing met kruipruimte: 0,9 m -mv
- Bebouwing met water- en vochtdichte vloeren* 0,7 m -mv
- Tuinen/ groenvoorzieningen 0,5 m -mv
- Hoofdwegen** 1,0 m -mv
- Secundaire wegen en woonstraten** 0,9 m -mv

*t.o.v. onderkant vloer ; ** t.o.v. de kruin van de weg

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 11,6 m +NAP. De GHG is ingeschat op 8,5 m +NAP (3,1 m -mv). De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 25 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil.

4.7 Riolering

In de Van Rijckevorselstraat en Gerlachusstraat is een gemengd rioolstelsel gelegen. In de Van Salmstraat ligt een gescheiden rioleringsstelsel.

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 21 april 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) 4 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het geohydrologisch onderzoek opgenomen.

5.2 Lokale bodemopbouw

De bovengrond bestaat voornamelijk uit matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit matig siltig, zeer fijn. Ter plaatse van boring 01 is de bodem op een diepte van circa 1,0 m -m zwak oerhoudend. Er zijn geen storende lagen of gleyverschijnselen in de ondergrond waargenomen.

5.3 Grondwaterniveau

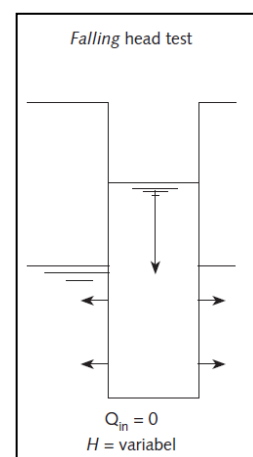
Op het terrein van de volkstuintjes is een put voor bewatering aanwezig. Op 21 april 2021 is een grondwaterstand van 3,70 m -mv gemeten.

5.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen 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 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 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 $t = 0$

5.5 Resultaten

Tabel 4 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. Bijlage 3 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 4. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	100-150	Zeef fijn zand, matig siltig	Zwak oerhoudend	3,9	Goed doorlatend
02	3	50-100	Zeef fijn zand, matig siltig		2,2	Goed doorlatend
03	3	100-150	Zeef fijn zand, matig siltig		5,8	Goed doorlatend
04	3	50-100	Zeef fijn zand, matig siltig		3,4	Goed doorlatend
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Tabel 5. 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 haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem, de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij k-waarden van 2,2 tot 5,8 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.

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.

Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 2 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

6 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

6.1 Planvoornemen

De planlocatie betreft een woonwijk uit de jaren '50. Momenteel staan er 26 grondgebonden rijwoningen die gesloopt zullen worden. Deze maken plaats voor 50 nieuwe woningen, waarvan 19 grondgebonden nultrede-woningen langs de Van Rijckevorselstraat en 31 appartementen op de noordelijk kop van het bouwblok. In figuur 4 is een impressie van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 4. Planvoornemen (bron: Welmers Burg Stedenbouw, 1 april 2021)

6.2 Verhard oppervlak

Het huidige verhard oppervlak is bepaald aan de hand van de Opentopokaart van PDOK, de topografische kaart en luchtfoto's. Voor de bijgebouwen en tuin-/erfverharding is op basis van locatiebezoek ingeschat dat 65 % van het netto perceeloppervlak (perceeloppervlak - bebouwing) verhard is.

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de (concept) situatietekening 'SalmRijck Loon op Zand (d.d. 1 april 2021), zoals opgenomen in bijlage 4. In het kader van de watertoets wordt, conform het beleid van de gemeente, maximaal 65 % van het netto perceeloppervlak (perceeloppervlak - bebouwing) beschouwd als aanname voor het toekomstig verhard oppervlak van bijbouwen en tuin/erfverharding. In figuur 5 is de verdeling van het huidige en toekomstig verhard oppervlak weergegeven.



Figuur 5. Verdeling verhard oppervlak huidig (links) en toekomstig (rechts)

In tabel 6 staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

Tabel 6. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
Bebouwing	± 1.920	± 2.690
Erfverharding	± 1.960*	± 675*
Infrastructuur	± 1.685	± 2.565
Parkeren	± 130	± 750
Totaal	± 5.695	± 6.680
* 65 % van het netto perceeloppervlak		

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 1.185 m². Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 6.680 m².

6.3 Waterbergingsopgave

De toename van het verhard oppervlak bedraagt meer dan 500 m². Conform het beleid van waterschap Brabantse Delta is ten aanzien van de toename in het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd van circa 72 m³ (1.185 m² x 0,06 m).

Bij wijzigingen in het verhard oppervlak als gevolg van reconstructies en afkoppelen van bestaande gebieden wil de gemeente kansen benutten voor een duurzame(re) verwerking van hemelwater. Over het huidige verhard oppervlak dient een berging van 30 mm per m² gerealiseerd te worden. Dit komt voor deze ontwikkeling neer op een berging van circa 170 m³ (5.695 m² x 0,03 m).

Voor het planvoornemen bedraagt de waterbergingsopgave in totaal circa 240 m³.

7 PLANUITWERKING

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).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- De wateropgave baseren over het toekomstig verhard oppervlak. Vooral nog is uitgegaan van 6.680 m² waarvan 1.185 m² toename in verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm/m² over de toename en 30 mm/m² over het bestaand verhard oppervlak.
- Wateropgave 240 m³.
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG ingeschat op 8,5 m +NAP (3,1 m -mv).
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 2 m/dag;
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

7.2 Hemelwater

7.2.1 Algemeen

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat worden verwerkt.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

7.2.2 Hemelwatervoorziening

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels een wadi. Een wadi is een bovengrondse afkoppelvoorziening waarbij het hemelwater bij voorkeur oppervlakkig wordt getransporteerd naar een laagte in de openbare ruimte waar het vervolgens kan infiltreren in de bodem. Een dergelijke voorziening is controleerbaar en beheersbaar en kan tevens een zuiverende werking hebben. In sommige situaties kan een gemeente specifieke eisen stellen aan het ontwerp, aanleg, beheer en onderhoud.

Groen en water wordt over het algemeen door bewoners als positief ervaren. De inrichting van de wadi draagt bij aan de positieve beoordeling van omwonende. Het is mogelijk om de wadi te combineren met speelmogelijkheden. Door het plaatsen van stapstenen of een boomstam worden de wadi's een aantrekkelijk speelelement, zowel in natte als droge tijden.



Bron links: Basisschool het Stadsveld Enschede



Bron rechts: Econsultancy

Om de veiligheid voor kinderen te garanderen is het raadzaam om een flauwer talud toe te passen.

In het planvoornemen zijn twee groenvoorzieningen opgenomen die de mogelijkheid bieden tot de aanleg van een wadi. In figuur 6 zijn de potentiële locaties weergegeven.



Figuur 6. Potentiële locaties wadi

Ter bepaling van het ruimtegebruik is naast de lengte ook de breedte op 3 punten opgemeten. Op basis van deze 3 punten is de gemiddelde breedte van de wadi berekend. Voor de inhoudsberekening, bij volledige vulling, is uitgegaan van een talud van 1 op 3. In tabel 7 zijn de gegevens van de primaire wadi's weergegeven.

Tabel 7. Gegevens potentiële wadi's

Locatie wadi	Lengte (m)	Gemiddelde breedte (m)	Diepte (m)	Oppervlakte (m ²)	Inhoud (m ³)
A	60	13,5	0,3	810	± 220
B	30	10	0,3	300	± 80

Locatie A + B bieden voldoende ruimte om de totale wateropgave te kunnen bergen en een wadi landschappelijk in te passen. Hemelwater wordt, indien mogelijk, zoveel mogelijk zichtbaar afgevoerd richting de wadi. Daar waar dit niet mogelijk blijft zal afvoer verbuisd plaatsvinden.

Om de totale wateropgave te verminderen kan er gedacht worden aan de toepassing van halfverhardingen ter plaatse van de parkeerplaatsen. Het toepassen van half-verhardingen zorgt ervoor dat het regenwater er doorheen kan stromen en het in de bodem kan wegzakken. Op deze manier kan het grondwater worden aangevuld. Voorbeelden hiervan zijn de toepassing van waterpasserende verharding (grasbetontegels) of halfverharding (grind, schelpen, steenslag).

7.2.3 Lediging en calamiteit

Op basis van de bodemopbouw en textuur worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 42 mm neerslag valt geborgen kan worden ter plaatse van beide potentiële locaties voor de toepassing van een wadi. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan overtollig water overstorten op de gemeentelijke riolering. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen.

7.2.4 Kwaliteit

Algemeen

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater niet mag verslechteren ten opzichte van de huidige situatie. Waar mogelijk wordt een verbetering nagestreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen.

Bouwmaterialen

De gemeente streeft naar het terugdringen van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood) om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden. Dit aspect is als aanbeveling opgenomen in het Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) en is ook van toepassing op onderhavige planlocatie. De emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater dienen in verband met de waterkwaliteit zoveel mogelijk te worden beperkt door bij voorkeur gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

Onkruidwerende middelen

Voor het gebruik van onkruidwerende middelen in groen en op verharding dient het landelijke beleid gevolgd te worden. Onkruidwerende middelen worden niet meer gebruikt in het openbaar groen. Voor bestrijding op verhardingen vindt gebruik, voor zover toegestaan, plaats via de DOB-systematiek en dient gezocht te worden naar alternatieven zoals branden, heet water en/of borstelen.

7.3 Keur

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

Ten aanzien van het beoogde planvoornemen zullen zeer waarschijnlijk voor de onderstaande onderdelen een watervergunning worden aangevraagd of geldt tenminste een meldingsplicht voor de toename van het verhard oppervlak.

7.4 Riolering

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

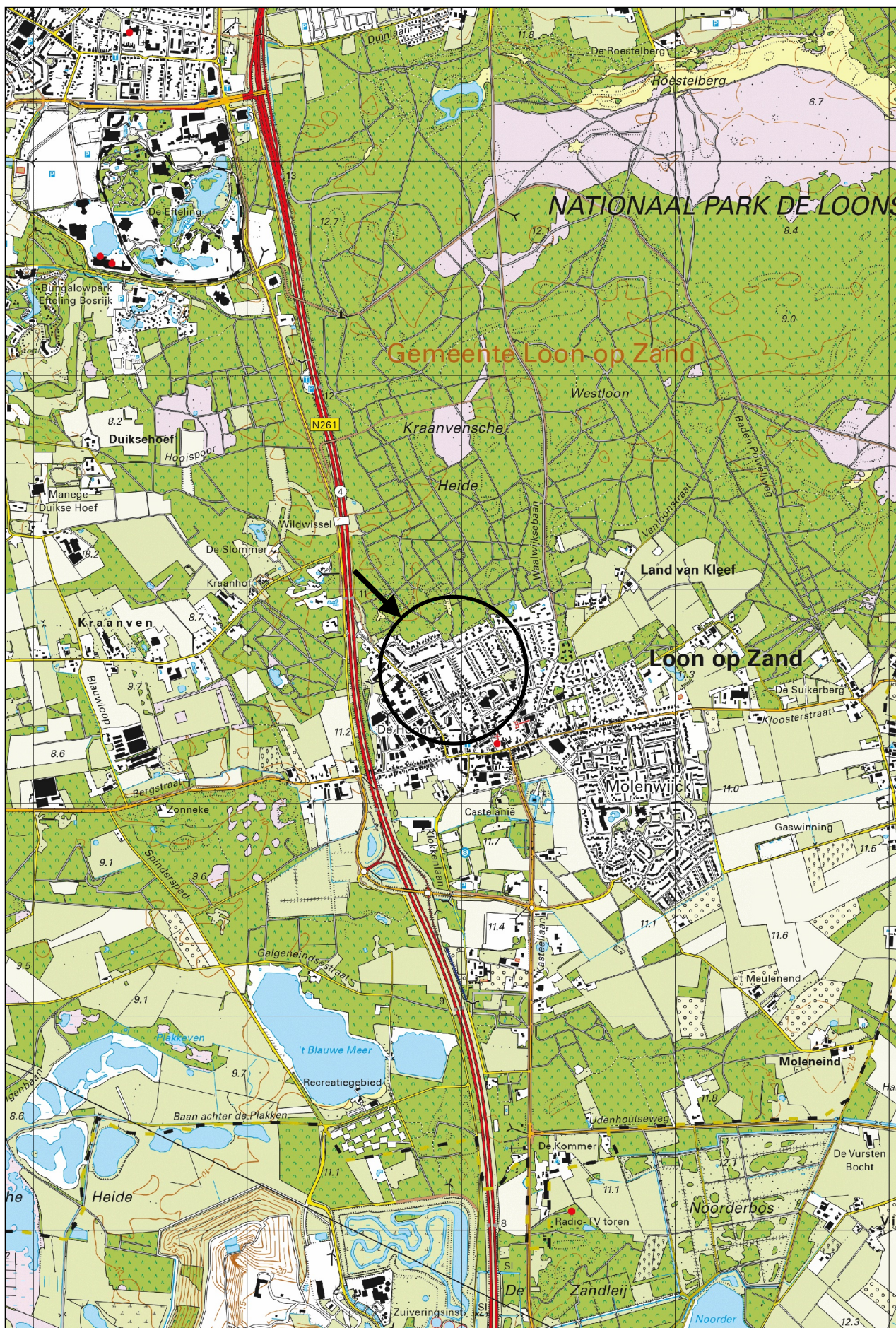
Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 50 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 15 m³/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. Tevens zal voor de aansluiting een vergunning aangevraagd moeten worden.

8 CONCLUSIE

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 verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

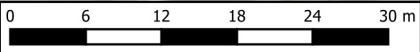
Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2

Gegevens geohydrologisch veldonderzoek

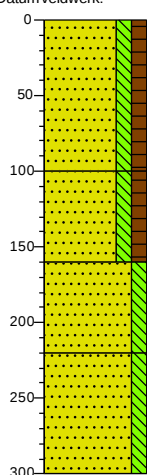


Titel: Locaties boringen + infiltratiemetingen		A3
	PROJECT: 15759.001	
	SCHAAL: 1:600	DATUM: 26-4-2021
	GETEKEND: MvM	

Boring: 01

Datum veldwerk:

21-4-2021

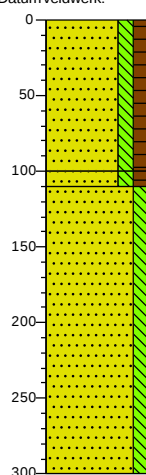


0	moestuin
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak oerhoudend, donker geelbruin, Edelmanboor
160	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigewit, Edelmanboor
220	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
300	

Boring: 02

Datum veldwerk:

21-4-2021

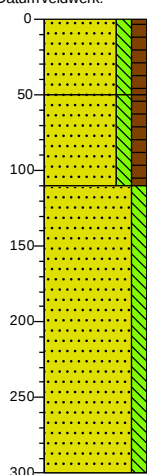


0	moestuin
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	
110	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
300	

Boring: 03

Datum veldwerk:

21-4-2021

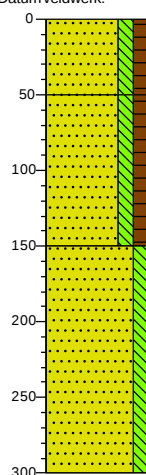


0	moestuin
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
110	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
300	

Boring: 04

Datum veldwerk:

21-4-2021

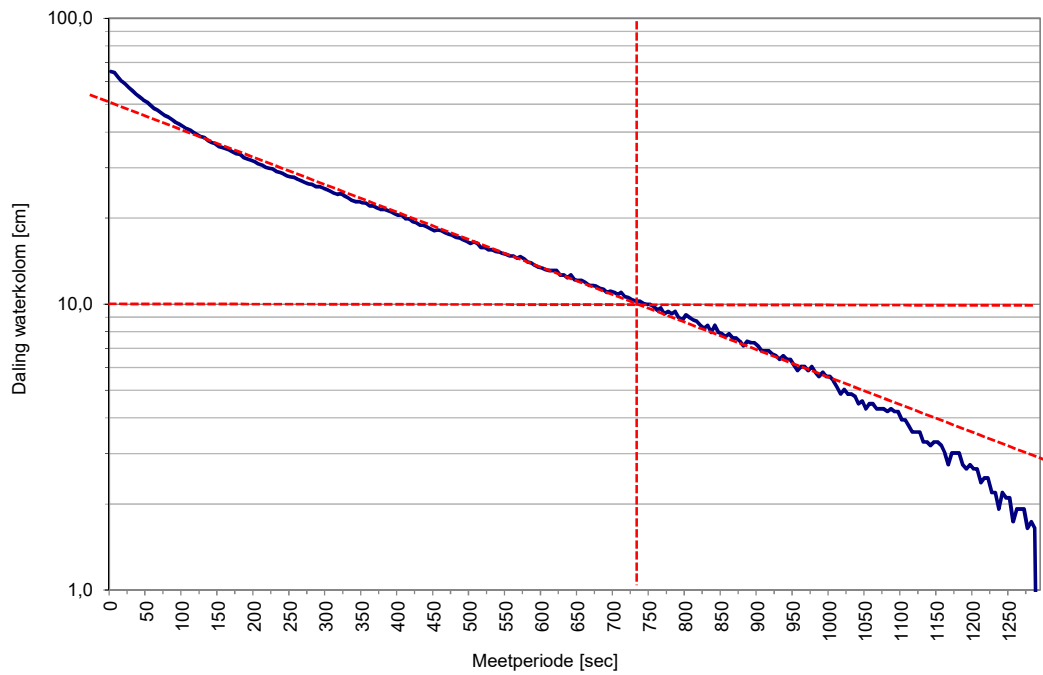


0	moestuin
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker geelbruin, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
300	

Bijlage 3

Berekende k-waarden

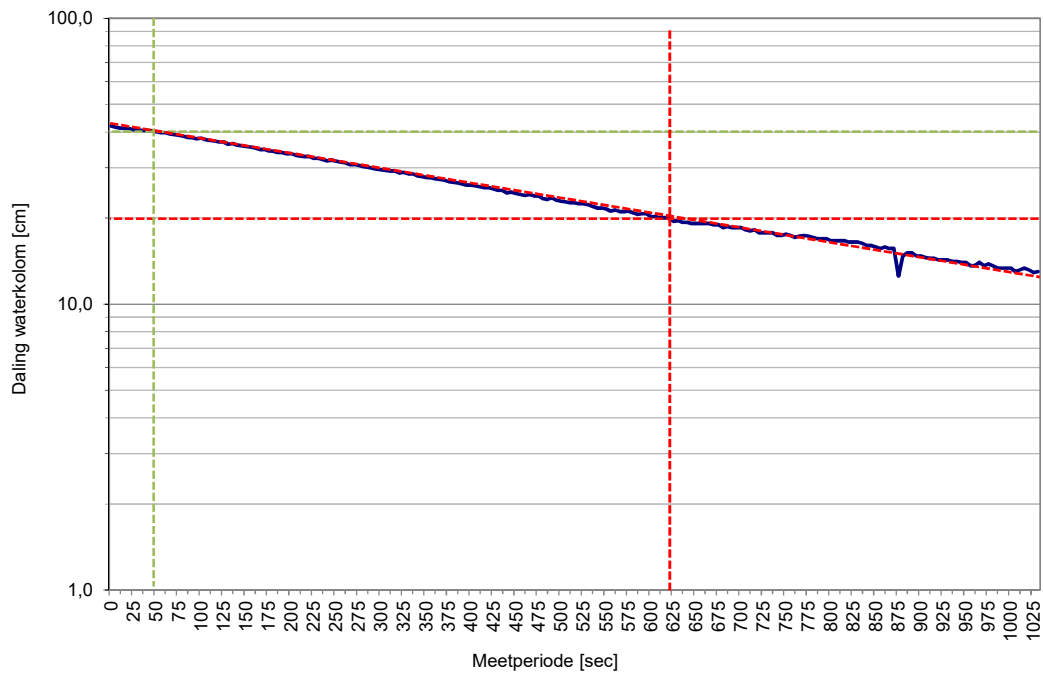
B01 meting 3 van 3 (100 - 150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	725
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,9

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

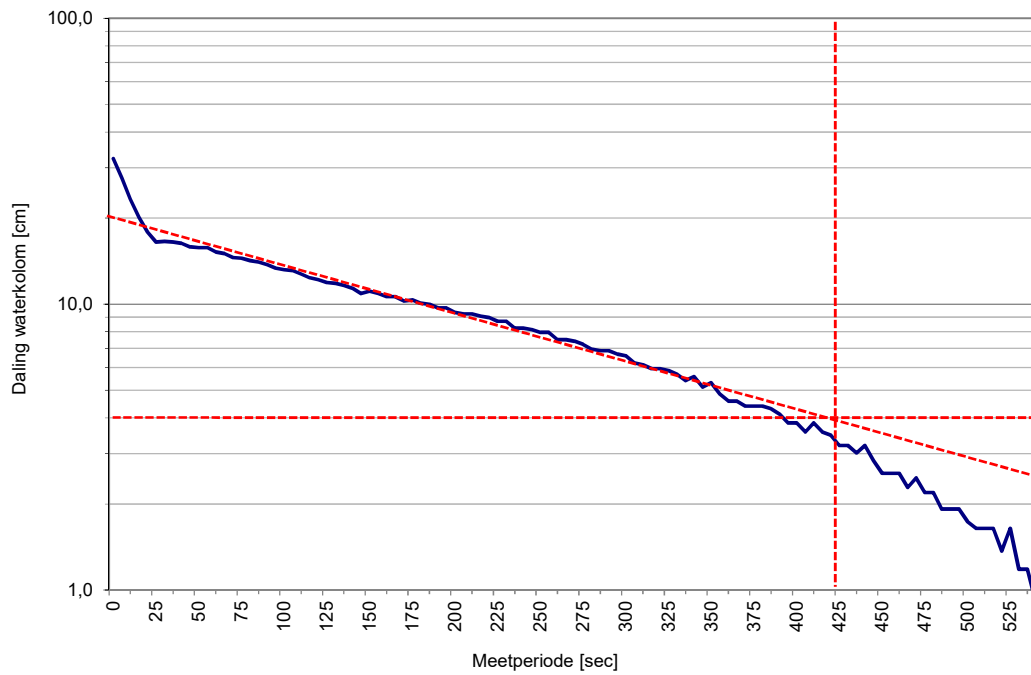
B02 meting 3 van 3 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	575
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	2,2

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

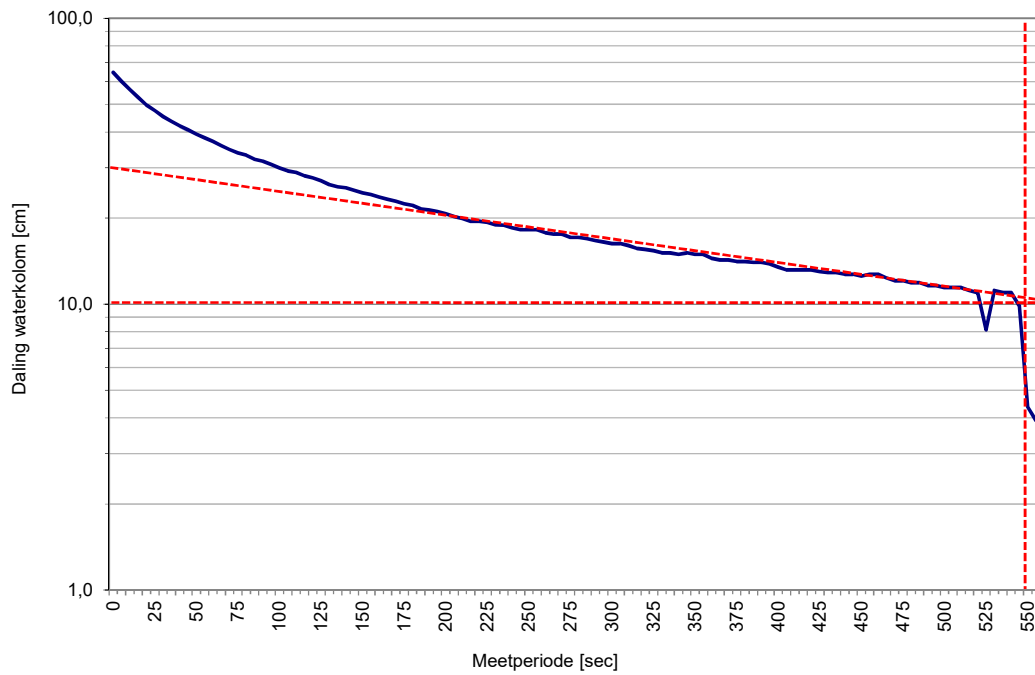
B03 meting 3 van 3 (100 - 150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	425
LOG h0 [cm]	20
LOG ht [cm]	4
r [cm]	4,5
k m/dag	5,8

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

B04 meting 3 van 3 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	550
LOG h0 [cm]	30
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,4

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

Bijlage 4

Situatietekening 'SalmRijck Loon op Zand'

(d.d. 1 april 2021)



SalmRijck Loon op Zand
1 april 2021

Schaal 1:1000

Weimers Burg Stedenbouw I

