

Watertoets

Bouwplan Kapelweg Vragender



Colofon

Projectleider/auteur



In opdracht van
Gemeente Oost Gelre

Projectnummer
2021-113

Bestandsnaam
R01-2021-113-CO2

Datum
16-02-2022

Status
Concept, versie 2

Inhoud

1 Inleiding	2
1.1 Algemeen	2
1.2 Opbouw rapport	2
1.3 Status	3
2 Huidige situatie	4
2.1 Algemeen	4
2.2 Plangebied en planhoogten	4
2.3 Bodemopbouw	5
2.3.1 Regionale bodemopbouw/geohydrologie	5
2.3.2 Plaatselijke bodemopbouw	5
2.4 Infiltratiekansen	5
2.5 Doorlatendheid	6
2.6 Grondwater	6
2.7 Oppervlaktewater	7
2.8 Wateroverlast	8
2.9 Riolering	8
3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	9
3.1 Algemeen	9
3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten	9
4 Ruimtelijke consequenties	11
4.1 Algemeen	11
4.2 Beschrijving bouwplan	11
4.2.1 Soort bebouwing	11
4.2.2 Afstromend verhard oppervlak	11
4.3 Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan	12
4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken	13
5 Toekomstig watersysteem	14
5.1 Algemeen	14
5.2 Ontwatering	14
5.3 Behandeling afvalwater	14
5.4 Behandeling hemelwater	14
5.4.1 Bergingseisen	14
5.4.2 Systeemkeuze	15
5.4.3 Statische bergingsberekening	15
6 Conclusies en aanbevelingen	16

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Gemeente Oost Gelre gaat in Vragender bouwplan Kapelweg realiseren. De nieuwe wijk omvat 10 woningen. Gemeente Oost Gelre wil nieuwe wijken duurzaam ontwikkelen met voldoende ruimte om regenwater in het plangebied te infiltreren. Kenmerkend aan Vragender zijn de groene longen vanuit het dorp naar het buitengebied. In het plangebied wordt de groene long naar het buitengebied doorgetrokken.

Civicon heeft van gemeente Oost Gelre opdracht gekregen voor het opstellen van de watertoets. In figuur 1 is het plangebied weergegeven. Bouwplan Kapelweg is gelegen aan de noordelijke dorpsrand van Vragender. De locatie is ingesloten door de Pastoor Scheepersstraat aan de westkant en de reeds gerealiseerde nieuwbouw aan de oostkant. Het plangebied is op dit moment onderdeel van een akker.



Figuur 1 Luchtfoto plangebied

1.2 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 wordt de huidige (geohydrologische en waterhuishoudkundige) situatie ter plaatse beschreven. In hoofdstuk 3 worden de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven benoemd. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 gaat in op het toekomstig watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3 **Status**

De concept rapportage is in februari 2022 aangeboden aan de gemeente Oost Gelre en waterschap Rijn en IJssel. De eventuele opmerkingen worden in definitieve rapportage verwerkt.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Verkennend bodemonderzoek, Econsultancy, juni 2021
- Beeldkwaliteitsplan Kapelweg Vragender, Gemeente Oost Gelre, september 2021;
- Legger waterschap, www.wrij.nl, februari 2022;
- Hoogtegegevens AHN3, www.ahn.nl, februari 2022;
- Dinoloket, www.dinoloket.nl, februari 2022;
- Klimateffectatlas, gemeente Oost Gelre, februari 2022;
- Telecontrolnet, gemeente Oost Gelre, februari 2022.

2.2 Plangebied en planhoogten

De ontwikkelingen vinden plaats aan de noordelijke dorpsrand van Vragender. Op dit moment is het plangebied onderdeel van een akker.

Globaal beschreven is het plangebied gesitueerd (zie figuur 1) ten noorden van het centrum van Vragender. Het plangebied ligt ingesloten tussen de Kapelweg, aan de zuid- en oostzijde, en de Pastoor Scheepersstraat aan de westzijde.

Om de maaiveldhoogte in het plangebied vast te stellen, is gebruik gemaakt van de gegevens van de AHN3. Geconcludeerd is, dat het maaiveld binnen het plangebied varieert van 29,60 m +NAP tot 31,10 m + NAP. Het plangebied ligt in het zuidoosten iets hoger als in het noordwesten. In figuur 2 is een hoogtekaart van het plangebied weergegeven. Over het algemeen loopt het plangebied af in noordwestelijke richting, naar de Pastoor Scheepersstraat.



Figuur 2 Maaiveldhoogte

2.3 Bodemopbouw

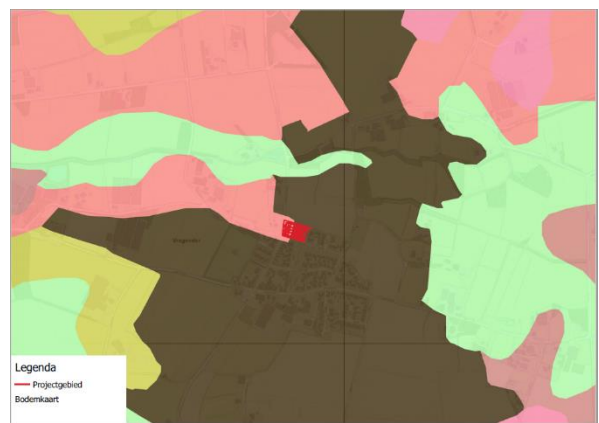
2.3.1 Regionale bodemopbouw/geohydrologie

Het dorp Vragender is gelegen op de Vragender Esch. Deze esch is gelegen op een dekzand rug, gevormd in de laatste ijstijd op de rand van het Oost Geldersplateau. Het eerste watervoerende pakket bevindt zich op ongeveer 7,5 m -maaiveld. Een geomorfologische kaart is in figuur 3 weergegeven.

Uit de bodemkaart van Nederland, zie figuur 4, blijkt het plangebied te liggen op de rand van de Vragender Esch, bestaande uit een hoge zwarte enkeerdgrond. Het lager gelegen deel van het plangebied is een veldpodzelgrond. De ondiepe bodem is hierbij opgebouwd uit respectievelijk lemig fijn zand en fijn zand.



Figuur 3 Geomorfologie plangebied



Figuur 4 Bodemkaart plangebied

2.3.2 Plaatselijke bodemopbouw

In 2021 is door Ecoconsultancy een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt dat de bodem bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. De bovengrond is bovendien zwak tot matig humeus. Op 2,2 m -maaiveld bevindt zich plaatselijk een zwak tot sterk zandige leemlaag. Plaatselijk bevinden zich grind- en kiezelhoudende lagen.

2.4 Infiltratiekansen

Het landelijk-, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan. De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- Doorlatendheid van de bodem;
- De optredende grondwaterstanden.

2.5 Doorlatendheid

De haalbaarheid van het infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening (bovengronds / wadi) is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/d.

Het geohydrologisch onderzoek (k-waarde bepaling) medio februari 2022 uitgevoerd en bij verdere uitwerking van dit plan meegenomen.

2.6 Grondwater

Gemeente Oost Gelre heeft een geautomatiseerd grondwatermeetnet. Rondom het plangebied is een peilbuis aanwezig (B41B0522). De peilbuis bevindt zich bij de Pastoor Scheepersstraat, zie figuur 5.

Op basis van de gegevens van deze peilbuis wordt geadviseerd uit te gaan van de volgende maatgevende gegevens:

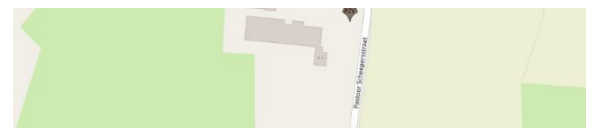
- GHG: 28,10 m +NAP;
- GWS: 27,90 m +NAP;
- GLG: 27,30 m +NAP.

Deze gegevens worden indien nodig bijgesteld na uitvoering van het geohydrologisch onderzoek.

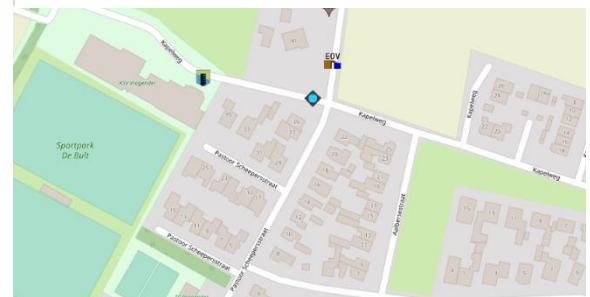
Sinds de komst van het geautomatiseerde meetnet in 2017 worden peilbuizen 1 keer per dag gemeten. Daarvoor werden de peilbuizen 1 tot 2 keer per maand handmatig gemeten. Bij 2 keer per maand meten wordt de GHG bepaald door het gemiddelde van de hoogste 3 waarden in één hydrologisch jaar.

Bij 1 keer per dag meten geven de 3 hoogtes waarden een ander (hoger) beeld dan de 3 hoogtes waarden bij 2 keer per maand meten. In principe wordt een oude berekeningsmethodiek van de GHG gebruikt bij een modernere manier van meten. Hierdoor is de GHG waarschijnlijk hoger bij het geautomatiseerd meetnet. Daarnaast zijn de afgelopen jaren de zomers weliswaar relatief droog geweest, maar de winters waren relatief nat.

Verwacht wordt dat grofweg circa 10-15 % van de voorkomende grondwaterstanden hoger is dan GHG zoals bepaald volgens de methodiek tot 2017. Daarentegen is grofweg circa 1 % van de voorkomende grondwaterstanden hoger dan de GHG zoals bepaald volgens de methodiek vanaf 2017. Deze percentages zijn richtinggevend, waarbij seizoen fluctuaties een rol kan spelen.



Figuur 5 Locatie peilbuis Pastoor Scheepersstraat



2.7 Oppervlaktewater

In het plangebied zelf is geen oppervlaktewater aanwezig. In figuur 6 is een overzicht van de watergangen rondom het plangebied weergegeven. Direct aangrenzend aan het plangebied, aan de westkant van de Pastoor Scheepersstraat bevindt zich een watergang die in beheer is bij waterschap Rijn en IJssel. De watergang heeft ter hoogte van het plangebied een bodemhoogte van 28,50 m +NAP. Deze watergang watert af op de Vragenderbeek, benedenstrooms van de ter plekke aanwezige stuw (stuwpeil is 26,20 m +NAP). De Vragenderbeek heeft een SED functie.



Figuur 6 Oppervlaktewatersysteem

2.8 Wateroverlast

In figuur 7 is een wateroverlastkaart opgenomen. Deze kaart is opgesteld in het kader van de zogenoemde stresstesten die uitgevoerd zijn voor Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie in opdracht van de gemeente Oost Gelre in samenwerking met het waterschap. Uit deze kaarten komen locaties naar voren die **mogelijk** last hebben van wateroverlast bij heftige regenval. De berekeningsmethodiek die gebruikt is bij het opstellen van de kaarten, is redelijk grof. Op basis van de figuur kan geconcludeerd worden dat in de huidige situatie lager gelegen delen onderhevig

kunnen zijn aan wateroverlast (indicatie). Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van de plannen.



Figuur 7 Resultaten stresstesten DPR

2.9 Riolering

In het zuidwesten wordt het plangebied doorkruist door een persleiding, in eigendom van de gemeente Oost Gelre. In de Kapelweg, zuidelijk gelegen, is een gemengd- en een hemelwaterstelsel aanwezig. In de Kapelweg, oostelijk gelegen, is een gescheiden stelsel aanwezig. Het hemelwaterriool voert af op de watergang, gelegen naast het plangebied. Het gemengde stelsel heeft een externe overstort op het hemelwaterriool dat afwatert op de watergang.

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het te ontwikkelen gebied beschreven. Eén en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van de betrokken partijen (waterschap en gemeente).

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering, watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria).

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in hoofdstuk 4.

3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

In tabel 1 is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn.

Thema	Toetsvraag	Relevant?
HOOFDTHEMA'S		
Veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 meter vanaf het plangebied een waterkering (primaire, regionale waterkering of kade)?	Nee
	2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) groter dan 1 m ³ /uur?	Nee, zie toelichting.
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	Nee
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Nee
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2500 m ² ?	Nee

	2.	Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500 m ² ?	Ja
	3.	Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Nee
	4.	In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee
Oppervlaktewater-kwaliteit	1.	Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Ja
Grondwater-overlast	1.	Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja
	2.	Is in het plangebied sprake van kwel?	Nee
	3.	Beoogt het plan dempen van perceelstoppen of andere wateren?	Nee
Grondwater-kwaliteit	1.	Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee
Inrichting en beheer	1.	Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja
	2.	Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee
Volksgezondheid	1.	In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	Ja
	2.	Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieu hygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Ja
Natte natuur	1.	Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee
	2.	Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee, zie toelichting.
	3.	Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur?	Nee
	4.	Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	Nee
Verdroging	1.	Bevindt het plangebied zich in TOP-gebied?	Nee
AANDACHTS-THEMA'S			
Recreatie	1.	Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuurhistorie	2.	Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee

Tabel 1 Watertoetstabel

4 Ruimtelijke consequenties

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijke consequenties van de, in hoofdstuk 3, genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten en de mogelijke knelpunten die dat kunnen opleveren bij de planopzet. Hiervoor wordt allereerst de planopzet beschreven.

4.2 Beschrijving bouwplan

4.2.1 Soort bebouwing

Het bouwplan voorziet in de bouw van 10 woningen en de daarbij benodigde infrastructuur zoals een rijbaan, parkeerplaatsen en voetpaden. Het bouwplan houdt rekening met de groene long door Vragender, die richting het buitengebied loopt. Het gebied is momenteel onderdeel van een akker. Zie figuur 8 voor de nieuwe situatie van het bouwplan



Figuur 8 Nieuwe situatie bouwplan

4.2.2 Afstromend verhard oppervlak

Het nieuw verhard oppervlak is 1.750 m². Het openbaar gebied, rijbanen en parkeerplaatsen, is 870 m². Ondanks dat de rijbanen en de parkeerplaatsen waarschijnlijk deels (semi)verhard uitgevoerd worden, is dit verhard oppervlak volledig meegenomen. Voor de particuliere terreinverhardingen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- 10 m² voor een rijtjes woning;
- 20 m² voor een twee-onder-een kapwoning;
- 20 m² voor een vrijstaande woning.

Functie	Oppervlak nieuw (m ²)	Totaal (m ²)
Bruto oppervlakte		
Bouwplan Kapelweg	5.200	
Netto oppervlakte		
Openbaar gebied	870	
Daken	720	
Particulier terreinverhardingen	160	
Totaal netto oppervlakte		1.750

Tabel 2 Nieuw verhard oppervlak

4.3 Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan

In de onderstaande tekst wordt gekeken welke effecten de relevante waterhuishoudkundige aspecten uit hoofdstuk 3 hebben op het voorlopig plan.

Toelichting riolering en afvalwaterketen

Ten gevolge van de ontwikkeling is er sprake van een toename van het afvalwater. Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 3 inwoners per woning en een vuilwaterproductie van 120 liter per inwoner per etmaal verdeeld over 10 uur wordt een toename aan vuilwater verwacht van $(10 \text{ woningen} \times 3,0 \text{ inwoner} \times 12 \text{ l/uur}) = 0,36 \text{ m}^3/\text{uur}$. Er wordt vanuit gegaan dat het bestaande gemeentelijk stelsel deze relatief kleine toename kan verwerken. Dit dient bij de nadere uitwerking verder beschouwd te worden.

Toelichting wateroverlast (oppervlaktewater)

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 1.750 m². Om wateroverlast te voorkomen wordt het hemelwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden - bergen - afvoeren behandeld.

Binnen het plangebied is veel ruimte aanwezig voor oppervlakkige berging. Er wordt in het beeldkwaliteitsplan gesproken over waterbergende verharding in parkeervakken en wadi's. In het oosten van het plangebied wordt de groene long vanuit het centrum doorgetrokken, waarin ruimte is voor waterberging. In het westen van het plan, is in een groenstrook ruimte voor wadi's.

De dimensioneringsberekeningen van de diverse voorzieningen zijn opgenomen in hoofdstuk 5. Met de benoemde systeemkeuze kan regenbui T=10+10% (40 mm) worden opgevangen in het plangebied en vertraagd worden afgevoerd. In extreme situaties zou bui T=100+10% (80 mm) tot aan maaiveld of op maaiveld geborgen kunnen worden zonder dat er waterschade optreedt.

Toelichting grondwateroverlast

In het plangebied bevinden zich slecht doorlatende lagen. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen, wordt aanbevolen om slecht doorlatende lagen te doorbreken met bijvoorbeeld verticale zandsleuven.

Toelichting inrichting en beheer

De voorgenomen ontwikkelingen zijn geen belemmering voor het reguliere beheer en onderhoud van het watersysteem. De inrichting van- of aanpassingen aan het watersysteem worden in overleg met het waterschap bepaald. Het oppervlaktewaterpeil wordt binnen gewenste of vastgestelde marges gehandhaafd.

Toelichting volksgezondheid

Om het risico op verdrinking te beperken worden flauwe taluds aangebracht.

In de Pastoor Scheepersstraat is een overstort van het gemengd stelsel aanwezig, die overstort op de watergang ter hoogte van het plangebied. In combinatie met de overstort van het hemelwaterriool zal het vuil water sterk verdund zijn. Vooralnog worden daarom geen problemen worden verwacht met betrekking tot de volksgezondheid. Bij verdere uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan, dient dit nader beschouwd te worden. Eventueel kan de overstortleiding verlengd worden tot voorbij het bouwplan (meer naar het noorden).

Toelichting natte natuur

Het plangebied bevindt zich nabij watergangen met de functie SED (Vragenderbeek). Het plangebied maakt geen functies mogelijk die realisatie of functioneren van deze wateren negatief kunnen beïnvloeden aangezien de SED niet direct naast het plan ligt (zie ook paragraaf 4.3.2)

4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken

Op basis van de bovenstaande paragrafen blijkt dat er ruimtelijke consequenties zijn met betrekking tot water gerelateerde zaken, zoals het aanbrengen van wadi's. Dit leidt niet tot ruimtelijke knelpunten.

5 Toekomstig watersysteem

5.1 Algemeen

In de navolgende paragrafen wordt aangegeven hoe concreet inhoud kan worden gegeven aan het voornemen een duurzaam watersysteem op de locatie te realiseren.

5.2 Ontwatering

Gangbare richtlijnen voor de ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de woningen 0,30 m boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:

- 1,00 m voor woningen met kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,60 m voor woningen zonder kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,50 m voor tuinen;
- 0,90-1,10 m voor primaire wegen;
- 0,70 m voor secundaire wegen.

De GHG bedraagt 28,10 m +NAP, dit is een relatief veilige aanname, zie paragraaf 2.6. Hiermee dienen de bouwpeilen van de nieuwe woningen minimaal gelijk te zijn aan 29,10 m +NAP. Het plan houdt rekening met het bestaande maaiveld verloop. De meest noordwestelijke woning heeft het laagste bouwpeil van 30,60 m + NAP. Hiermee voldoen alle woningen binnen het plan aan de minimale ontwateringsdiepte.

5.3 Behandeling afvalwater

Binnen het bouwplan wordt het afvalwater onder vrijerval verzameld. Het nieuwe vuilwaterstelsel wordt onder vrijerval aangesloten op het bestaande gemeentelijk gemengd stelsel in de zuidelijk gelegen Kapelweg. Dit dient nader uitgewerkt te worden in het waterhuishoudings- en rioleringsplan.

5.4 Behandeling hemelwater

5.4.1 Bergingseisen

Volgens het document "Duurzaam en veilig water" van Waterschap Rijn en IJssel geldt bij uitbreidingsplannen > 500 m² het volgende;

- Minimaal 10mm in infiltratie, liever 20mm statische berging in infiltratievoorziening (robuust)
- Bui 10+10% vertraagd afvoeren

- Bui 100+10% mag geen wateroverlast opleveren (berging tot aan maaiveld)
- Bij een nieuw verhard oppervlak > 2500m² uitwerking in een waterhuishoudings- en rioleringsplan.

Vooralsnog zijn voor deze watertoets bovengenoemde statische bergingseisen aangehouden als voorwaarde. De genoemde 80 mm is gebaseerd op een bui van 111 mm verminderd met de landbouwfvoernorm van 28 mm (0,8 l/s/ha over 48 uur) en 3 mm initiële berging op verharde oppervlakten. Bij de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan wordt voorgesteld om deze eisen dynamisch in te vullen, waarbij ook rekening wordt gehouden met infiltratieverliezen.

5.4.2 **Systeemkeuze**

Binnen het plangebied is ruimte aanwezig voor oppervlakkige berging. Er wordt in de structuurvisie gesproken over de groene long, die vanuit het centrum richting het buitengebied loopt. Deze long wordt doorgetrokken in het plangebied. Zowel in de groene long, als in de groenstrook aan de westzijde van het plangebied, is ruimte voor verschillende wadi's.

Voor de bergingsberekening is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- GHG: 28,10 m +NAP;
- Bodemhoogte wadi's: minimaal 0,30 m +GHG;
- Maximale peilstijging wadi's T=10 +10 %: 0,30 m;
- Maximale peilstijging wadi's T=100 +10 %: 0,50 m.

De wadi's worden dusdanig uitgevoerd, dat er minimaal 10 mm voorberging plaatsvindt, alvorens het systeem geknepen afvoert op de A-watergang. Dit wordt bij de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan nader beschouwd. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan een maximale leeglooptijd van 24 uur, voor de wadi's.

5.4.3 **Statische bergingsberekening**

Het totaal verhard oppervlak bedraagt 1.750 m². Vanwege het natuurlijke maaiveld verloop in het plan, is gekozen het bouwplan te verdelen in twee afwateringsgebieden. De oostzijde van het plan omvat de woningen die het dichtst bij de oostelijke Kapelweg liggen. De westzijde van het plan omvat de woningen die aan de westelijke Pastoor Scheepersstraat liggen.

Voor de oostzijde betekent dit dat 88,5 m³ (80 mm) geborgen moet worden. De wadi's in de groene long hebben een gezamenlijke bergingscapaciteit van 87,5 m³. Voor de westzijde betekent dit dat 51,5 m³ (80 mm) geborgen moet worden. De wadi's in de groenstroken hebben een gezamenlijke bergingscapaciteit van 56,0 m³. Daarmee heeft het bouwplan voldoende capaciteit om een T=100 +10% te bergen.

6 Conclusies en aanbevelingen

- Het plangebied is gelegen aan de rand van Vragender en wordt ingesloten door de Kapelweg in het oosten en zuiden, en de Pastoor Scheepersstraat in het westen;
- De bodem bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand.
- Eventueel storende lagen in de bodem (klei en/of leem) dienen doorbroken te worden middels verticale zandsleuven;
- Vooralsnog is aangenomen dat de GHG en GLG respectievelijk 28,10 m en 27,30 m +NAP bedragen. De aangenomen gegevens worden zo nodig aangevuld met de resultaten van het geohydrologisch onderzoek, dat uitgevoerd wordt in februari 2022;
- Ten westen van het plangebied ligt een watergang die afwatert op de Vragenderbeek. De Vragenderbeek heeft een SED status;
- Om het risico op verdrinking te beperken worden in de wadi's flauwe taluds aangebracht;
- In de watergang langs de Pastoor Scheepersstraat zit een overstort van het gemengd stelsel. Bij de verdere uitwerking van het plan, dient dit nader bekeken worden om risico's ten aanzien van de volksgezondheid te voorkomen;
- Voor de afvoer van het afvalwater wordt vooralsnog verondersteld dat dit aan gesloten kan worden op het bestaande gemengde stelsel in de Kapelweg;
- Het plangebied wordt in het zuidwesten doorkruist door een persleiding. In de verdere uitwerking van het plan, dient dit nader bekeken worden;
- Volgens het document "Duurzaam en veilig water" van Waterschap Rijn en IJssel geldt bij uitbreidingsplannen groter dan 500 m² het volgende;
 - Bui 10+10% vertraagd afvoeren, waarvan minimaal 10 mm in infiltratie (bodempassage);
 - Bui 100+10% mag geen wateroverlast opleveren (berging tot aan maaiveld);Bij de uitwerking mag rekening gehouden worden met compensatie door infiltratieverliezen;
- In het plangebied kan 80 mm geborgen worden. Het hemelwater wordt geborgen in wadi's;
- Bij grote afwijkingen in toekomstig verhard oppervlak ten opzichte van de huidige aanname dienen de afmetingen van de voorzieningen geactualiseerd te worden;
- De definitieve keuze omtrent het toe te passen hemelwatersysteem en de verdere uitwerking dient in overleg te gebeuren met de gemeente Oost Gelre en waterschap Rijn en IJssel.