Ontwikkeling ’t Jozefhof Lichtenvoorde

WATERHUISHOUDINGSPLAN

Waterhuishoudsplan

(Ontwikkeling ’t Jozefhof Lichtenvoorde)

Projectnummer: 30250310
Datum: 03-06-2025
Opdrachtgever: CPO ‘t Jozefhof
Status: Concept
Auteur: S. Kraan

Inhoud

1. Inleiding 4
   1.1 Algemeen 4
   1.2 Opbouw van het rapport 4
   1.3 Status 4
2. Huidige situatie 5
   2.1 Planlocatie 5
   2.2 Planhoogtes 8
   2.3 Bodemopbouw 9
   2.4 Grondwaterstanden 11
   2.5 Infiltratiekansen 13
      2.5.1 Doorlatendheid 13
   2.6 Oppervlaktewater 15
   2.7 Riolering 15
   2.8 Klimaatadaptatie 16
      2.8.1 Wateroverlast 16
      2.8.2 Droogte 17
   2.9 Afwatering 17
      2.9.1 Hemelwater 17
      2.9.2 Afvalwater 17
3. Toekomstige ontwikkelingen 18
   3.1 Planvoornemen 18
   3.2 Verhard oppervlak 19
4. Toekomstige watersysteem 20
   4.1 Ontwatering 20
      4.1.1 Ontwatering 20
      4.1.2 Maatregelen 20
   4.2 Waterbergingsopgave 21
   4.3 Hemelwater 21
   4.4 Afvalwater 24
5. Conclusie 25
6. Bijlage 26
   6.1 Het plan 26
   6.2 Verkennend bodemonderzoek 27
   6.3 Doorlatendheidsonderzoek 32
   6.4 Waterinpassing in het plan 35

1. Inleiding

1.1 Algemeen

CPO ’t Jozefhof heeft aan LBA Achterhoek B.V. de opdracht verleend om een waterhuishoudingsplan (WHP) op te stellen voor de ontwikkeling van ’t Jozefhof aan de Schatbergstraat in Lichtenvoorde. In figuur 1 is het plangebied weergegeven, waar 11 kavels met 12 wooneenheden worden gerealiseerd.



Figuur 1. Luchtfoto plangebied

1.2 Opbouw van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie beschreven, met onder andere de bestaande hoogtes, bodemopbouw, grondwaterstanden, het oppervlaktewater en de infiltratiemogelijkheden. In hoofdstuk 3 worden de toekomstige ontwikkelingen toegelicht. Hoofdstuk 4 beschrijft het toekomstige watersysteem, inclusief de waterbergingsopgave en het advies voor de waterhuishouding. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen gepresenteerd.

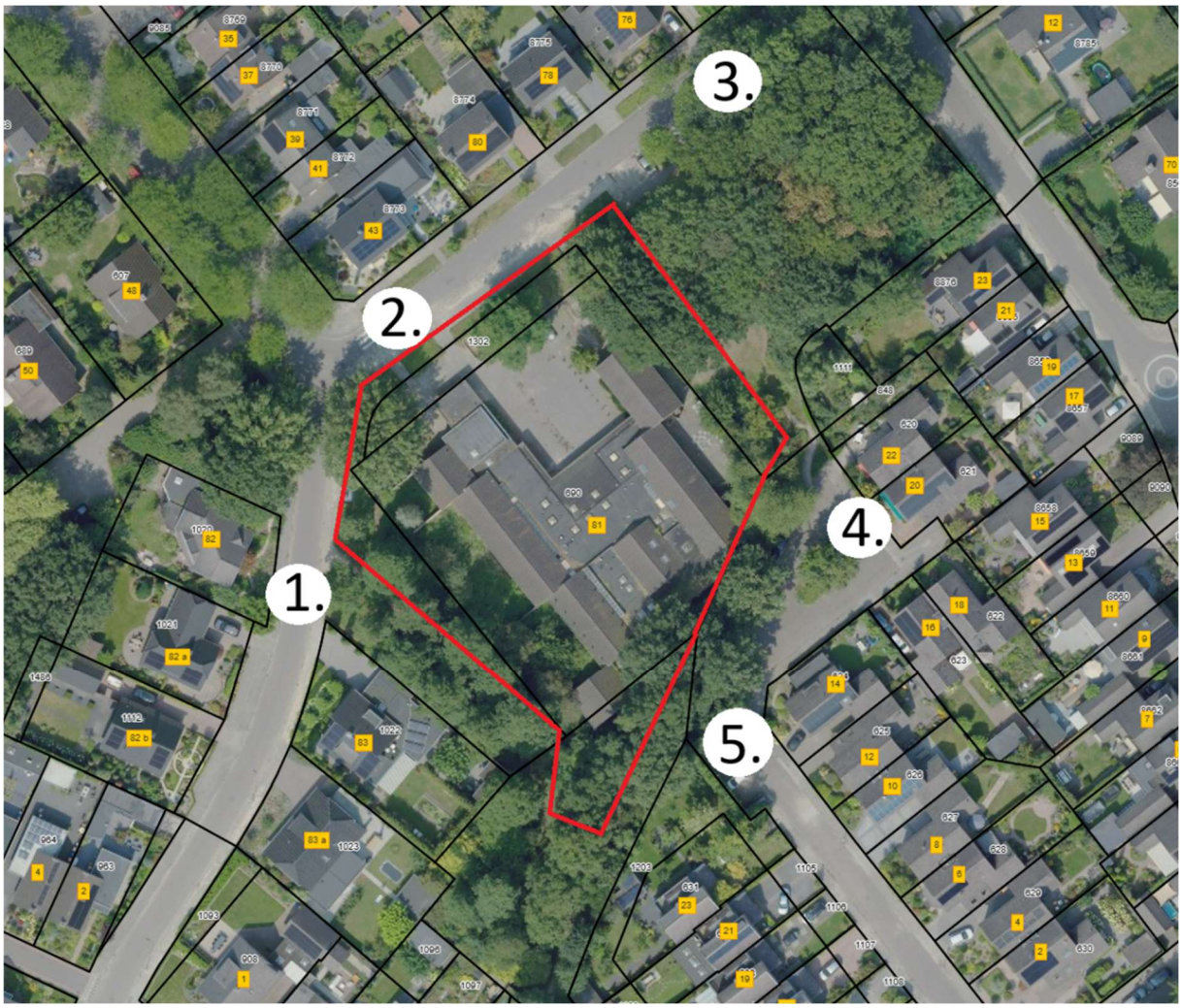
1.3 Status

De conceptrapportage wordt door CPO ’t Jozefhof ter beoordeling aangeboden aan de gemeente Oost Gelre en het waterschap Rijn en IJssel. De opmerkingen en aanvullingen zullen in de definitieve rapportage worden verwerkt.

2. Huidige situatie

2.1 Planlocatie

De ontwikkelingen vinden plaats aan de westzijde van Lichtenvoorde, ter plaatse van basisschool st. Jozefschool. Het plangebied, weergegeven in figuur 2, heeft een oppervlakte van circa 5.107 m².



Figuur 2. Huidige perceel indeling van het plangebied

Op het perceel is de voormalige school gevestigd. In figuren 3 tot en met 7 zijn sfeerimpressies van de huidige situatie in het plangebied weergegeven.



Figuur 3. Sfeerimpressie 1: Huidige situatie vanaf de Schatbergstraat, kijkend richting het noordoosten



Figuur 4. Sfeerimpressie 2: Huidige situatie vanaf de Schatbergstraat, kijkend richting het zuidoosten



Figuur 5. Sfeerimpressie 3: Huidige situatie vanaf de Schatbergstraat, kijkend richting het zuiden

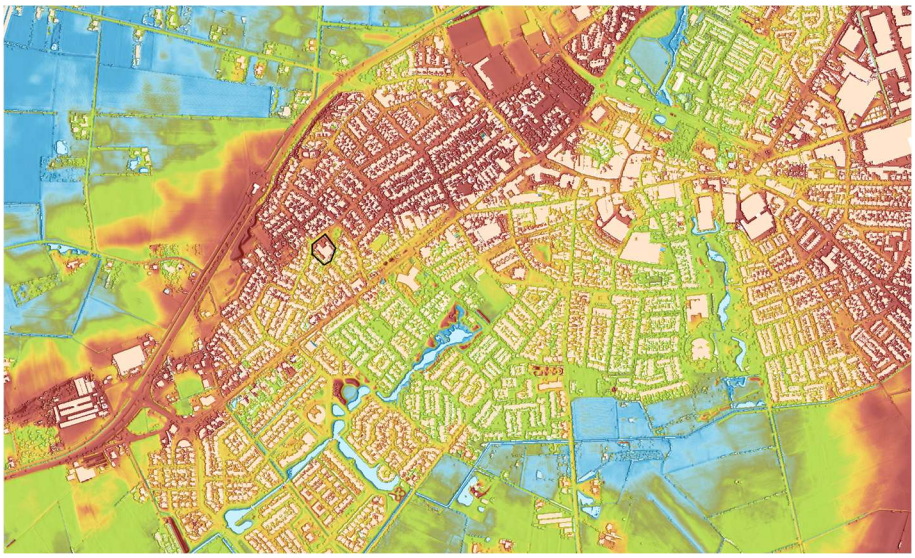


Figuur 6. Sfeerimpressie 4: Huidige situatie vanaf de Lisztstraat, kijkend richting het zuidwesten



Figuur 7. Sfeerimpressie 5: : Huidige situatie vanaf de Lisztstraat, kijkend richting het westen

2.2 Planhoogtes



Figuur 8. Hoogtekaart van de omgeving rondom het plangebied (AHN4, 2021)

De hoogte van de omgeving rondom het plangebied is weergegeven in figuur 8. Hieruit blijkt dat het plangebied op een heuvel ligt.

Het plangebied, dat in figuur 9 vergroot is weergegeven, ligt volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) op een gemiddelde hoogte van 20,50 m +NAP. Oostelijk van het bestaande gebouw ligt het terrein op een maximale hoogte van 21,00 m +NAP. Het geel-groene gebied rondom het gebouw heeft een gemiddelde hoogte van 20,60 m +NAP. De straten en het groen rondom het gebouw lopen af tot een hoogte van 19,90 m +NAP.

De omliggende bebouwing aan de noordzijde ligt op een hoogte van 20,80 m +NAP tot 21,20 m +NAP. De bebouwing aan de zuidzijde ligt op een hoogte van 20,00 m +NAP tot 20,30 m +NAP



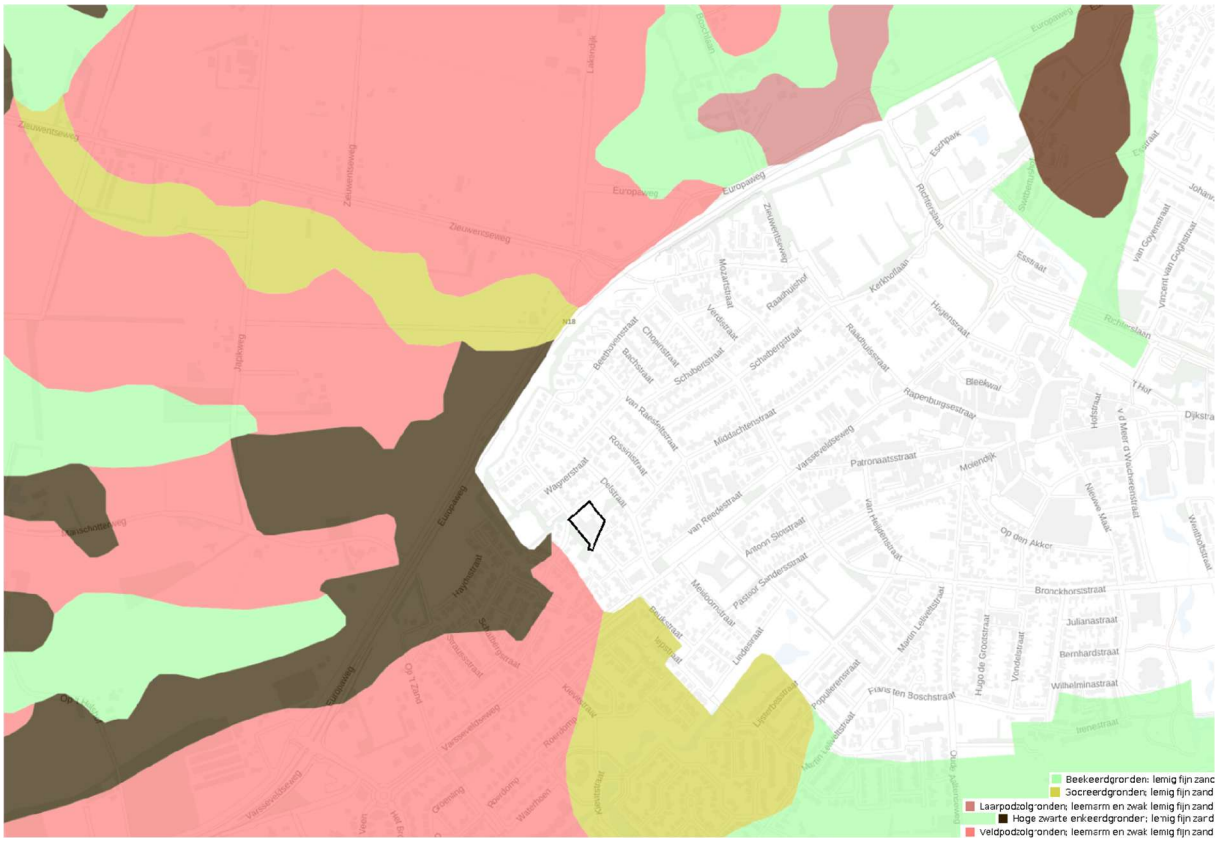
Figuur 9. Hoogtekaart plangebied (AHN4, 2021)

2.3 Bodemopbouw



Figuur 10. Geomorfologische kaart (Bodemdata.nl, 2024)

In figuur 10 is de geomorfologische kaart van het gebied rondom het plangebied weergegeven. Hieruit blijkt dat het gebied bestaat uit dekzandruggen en dekzandwervelingen, die in de loop der tijd door de wind naar deze locatie zijn verplaatst. In figuur 8 is tevens een heuvel zichtbaar ten noordwesten van Lichtenvoorde. Deze geomorfologie verklaart de aanwezigheid van deze verhoging.

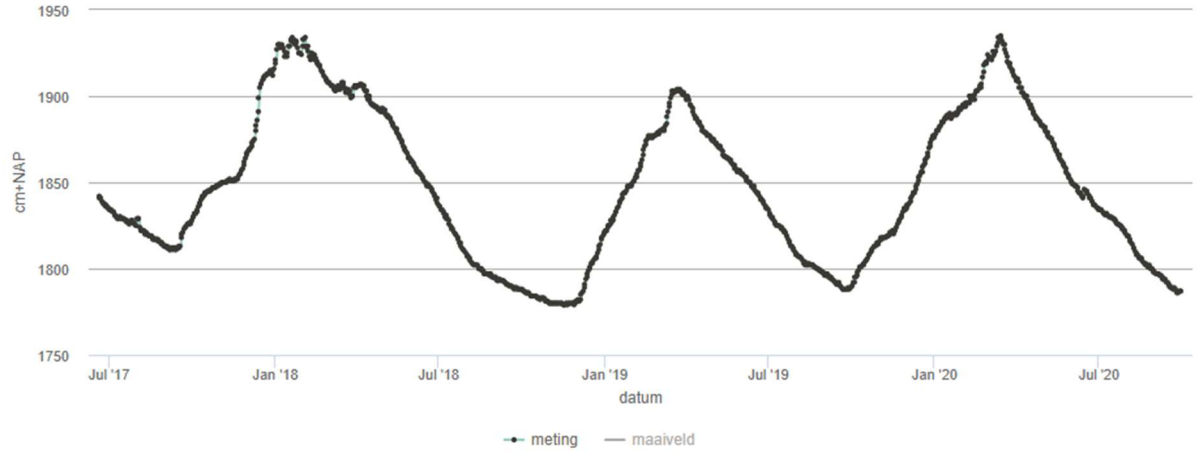


Figuur 11. Bodemkaart 1:50.000 (Bodemdata.nl, 2024)

Zoals weergegeven in figuur 11 ligt het plangebied niet in een gekarteerd gebied. Het omliggende gekarteerde gebied is ingedeeld als gooreerdgronden, veldpodzolgronden, hoge zwarte enkeerdgronden en beekeerdgronden. Volgens de Stichting voor Bodemkartering bestaan deze grondsoorten voornamelijk uit lemig fijn zand tot zwak lemig fijn zand.

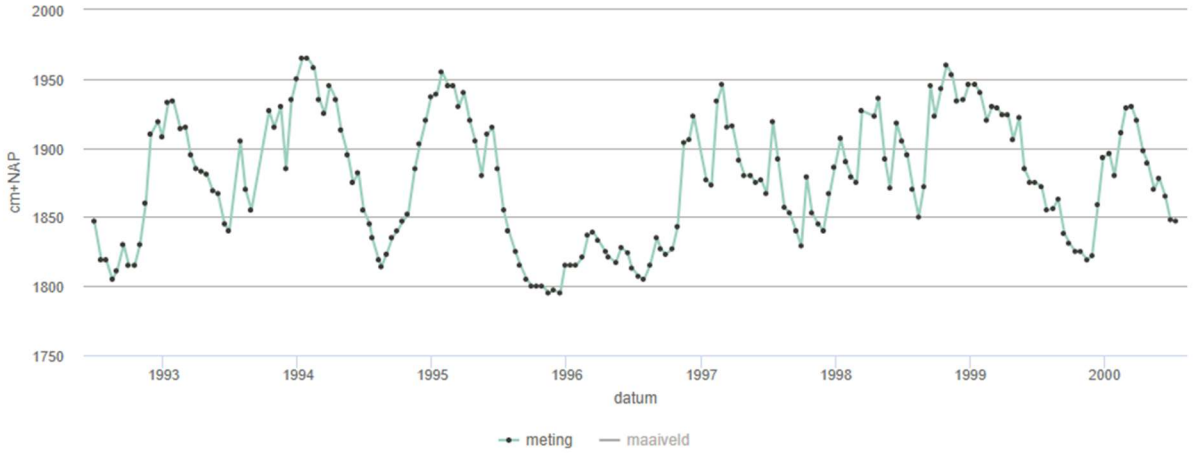
Uit het verkennend bodemonderzoek (zie bijlage 7.2) blijkt dat de bodem tot een diepte van 2,0 meter bestaat uit zeer fijn zand, dat zwak siltig en zwak humeus is.

2.4 Grondwaterstanden



Figuur 12. Grondwaterstand op kruising Beethovenstraat / Schatbergstraat in de periode 2017-2020 (Geologische Dienst Nederland, 2025)

In figuur 12 is de grondwaterstand weergegeven, gemeten tussen 2017 en 2020 op de kruising van de Beethovenstraat en de Schatbergstraat. Hieruit blijkt dat de grondwaterstand in maart kan stijgen tot een hoogte van 19,35 m +NAP. Om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zijn meetgegevens over een periode van minimaal acht jaar vereist. Omdat deze locatie het dichtstbijzijnde grondwatermeetpunt is, is op basis van de beschikbare gegevens een gemiddelde berekend. Uit de drie hydrologische jaren blijkt een gemiddelde GHG van 19,24 m +NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GVG) van 18,47 m +NAP.

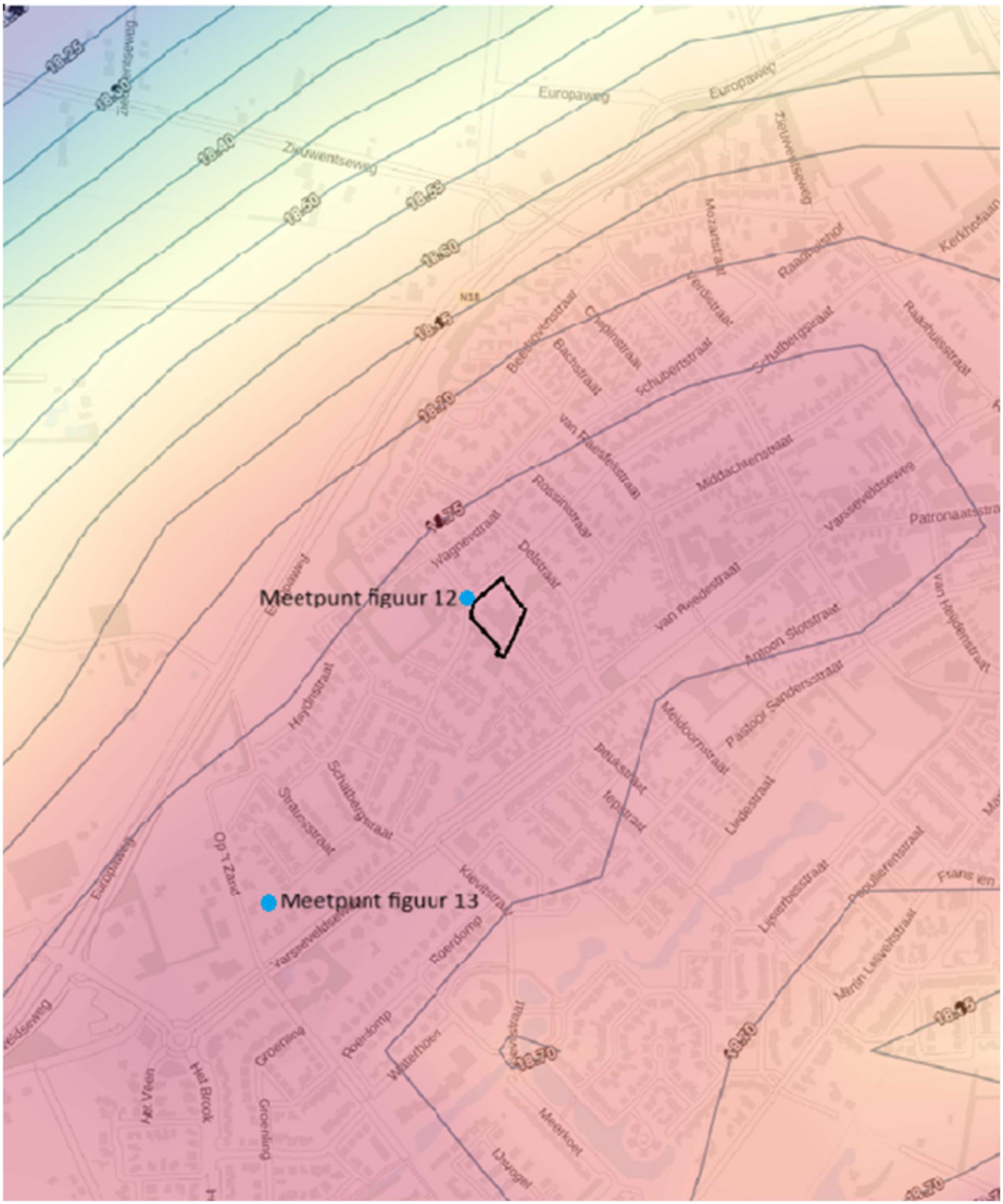


Figuur 13. Grondwaterstand op Op 't Zand (zuidwestelijk van plangebied) in de periode van 1992-2000 (Geologische Dienst Nederland, 2025)

De meetgegevens uit figuur 12 liggen dicht bij het projectgebied, maar geven vanwege de beperkte meetperiode van drie jaar geen betrouwbaar beeld van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).

In figuur 13 zijn meetgegevens weergegeven van een meetpunt op 522 meter afstand van het projectgebied. Dit meetpunt beschikt over gegevens die over acht hydrologische jaren zijn verzameld. Op basis hiervan is een GHG van 19,27 m +NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GVG) van 18,97 m +NAP vastgesteld.

De locaties van beide meetpunten zijn weergegeven in figuur 14.



Figuur 14. Isohypsen (Geologische Dienst Nederland, 2025)

2.5 Infiltratiekansen

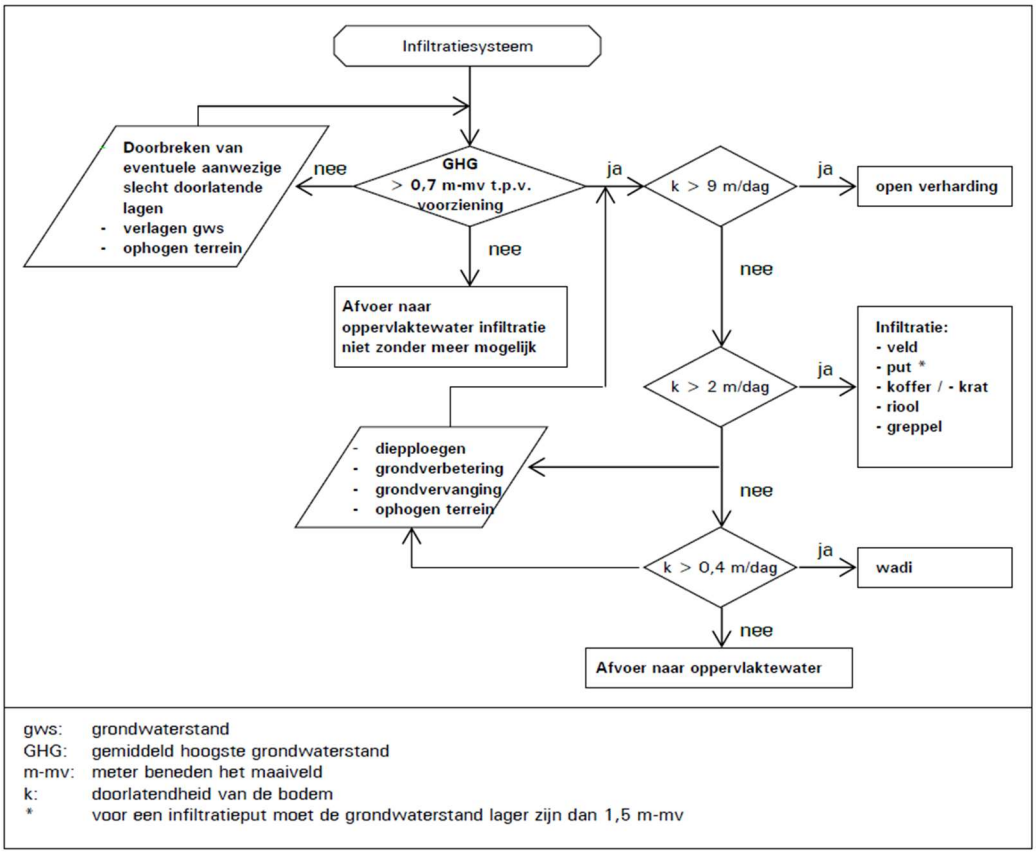
Het beleid op nationaal, gemeentelijk en waterschapsniveau is gericht op het maximaal vasthouden van hemelwater door middel van infiltratie in de bodem. Wanneer infiltratie niet toereikend is, dient het water zoveel mogelijk te worden opgeslagen in retentievoorzieningen. Pas wanneer deze oplossingen onvoldoende blijken, wordt overgegaan tot het afvoeren van hemelwater. Het vasthouden en opslaan van water vereist ruimte, wat sterk samenhangt met het stedenbouwkundig ontwerp.
De mogelijkheden voor infiltratie worden in grote lijnen bepaald door:

- de doorlatendheid van de bodem;
- de hoogte van de grondwaterstand.

2.5.1 Doorlatendheid

De mogelijkheid om hemelwater in de bodem te laten infiltreren hangt af van de doorlatendheid van de grond (zie figuur 15).

- Indien de doorlatendheid van de bodem groter is dan 9 m/dag, kunnen in principe alle typen infiltratievoorzieningen worden toegepast.
- Indien de doorlatendheid van de onverzadigde zone kleiner is dan 9 m/dag, maar groter dan 2 m/dag, zijn infiltratietechnieken zoals een infiltratieveld, -koffer, -riool of -greppel goed toepasbaar.
- Indien de doorlatendheid van de bodem gemiddeld 0,5 m/dag bedraagt (uitgezonderd bij aanwezigheid van een leemlaag), kan hemelwater – mits voldoende ruimte beschikbaar is – met behulp van een wadi in de bodem worden geïnfiltreerd.
- Bij een doorlatendheid van minder dan 0,4 m/dag is infiltratie van hemelwater op deze wijze niet goed mogelijk. In dat geval moeten eventuele storende lagen in de onverzadigde zone worden doorbroken.

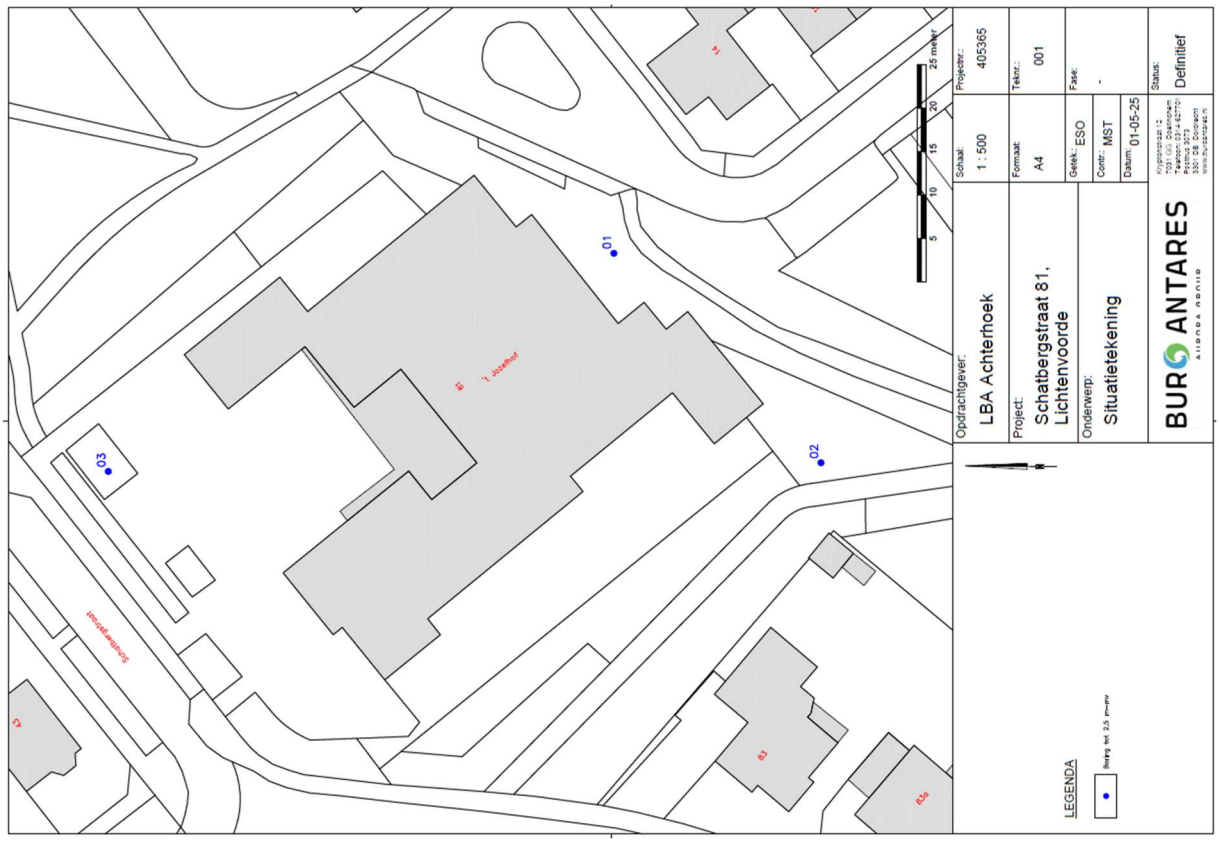


Figuur 15. Mogelijkheden voor infiltratie van Hemelwater (SBR/ISSO, 2011)

In het gebied is een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd door Buro Antares (2025), zoals weergegeven in bijlage 7.2. De k-waarden uit dit onderzoek zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 1. Doorlatendheid (m/d) in het gebied, gebaseerd op de boorlocaties weergegeven in figuur 13

Boorpunt	Meetdiepte m-mv	Bodembeschrijving	k-factor (m/d)	
			Reeks 1	Reeks 2
FH01	1,30	Zand, matig fijn, zwak siltig	4,65	4,76
FH02	0,80	Zand, matig fijn, zwak siltig en zwak humeus	2,00	1,73
FH03	1,00	Zand, matig fijn, zwak siltig	11,07	10,10



Figuur 16. Overzicht van boorpunten in het plangebied

Het onderzoek is uitsluitend in de onverzadigde zone uitgevoerd. De GHG en RHG liggen zo diep onder het maaiveld dat infiltratie altijd in de onverzadigde zone plaatsvindt.

2.6 Oppervlaktewater

In het plangebied en het direct omliggend gebied is geen legger watergangen aanwezig, zie figuur 17.



Figuur 17. Watergangen op de legger van Waterschap Rijn en IJssel (Waterschap Rijn en IJssel, 2025)

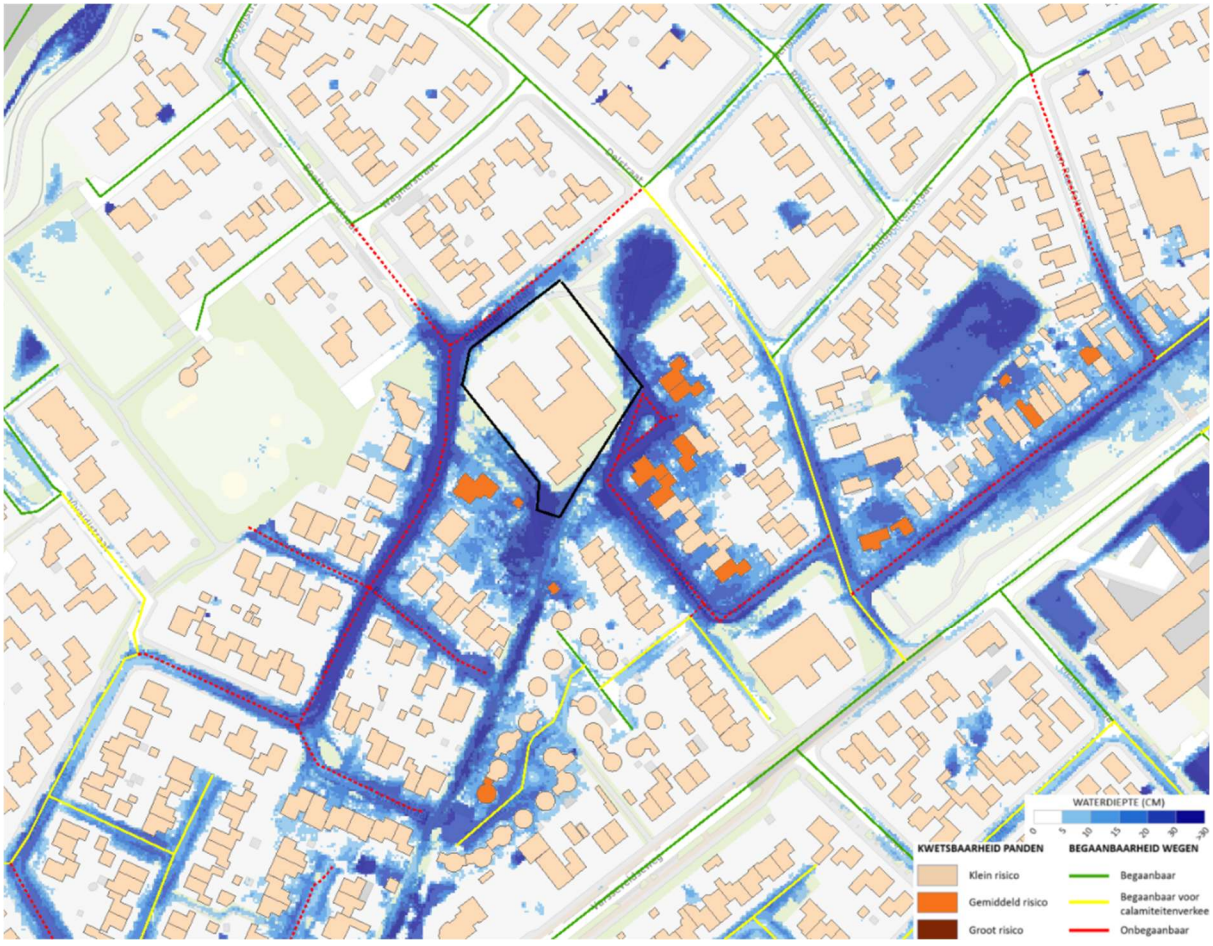
2.7 Riolering

In de Schatbergstraat ligt een gemengd rioolstelsel.

2.8 Klimaatadaptatie

2.8.1 Wateroverlast

In figuur 18 is de Klimaateffectenatlas voor extreme neerslag (T=100) weergegeven. Deze kaart is opgesteld ten behoeve van de stresstesten voor het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie, in opdracht van de gemeente Oost Gelre en in samenwerking met Waterschap Rijn en IJssel. Aangezien de gebruikte berekeningsmethode relatief grof is, geven deze kaarten indicatief aan welke locaties mogelijk hinder zouden kunnen ondervinden van hevige regenval.

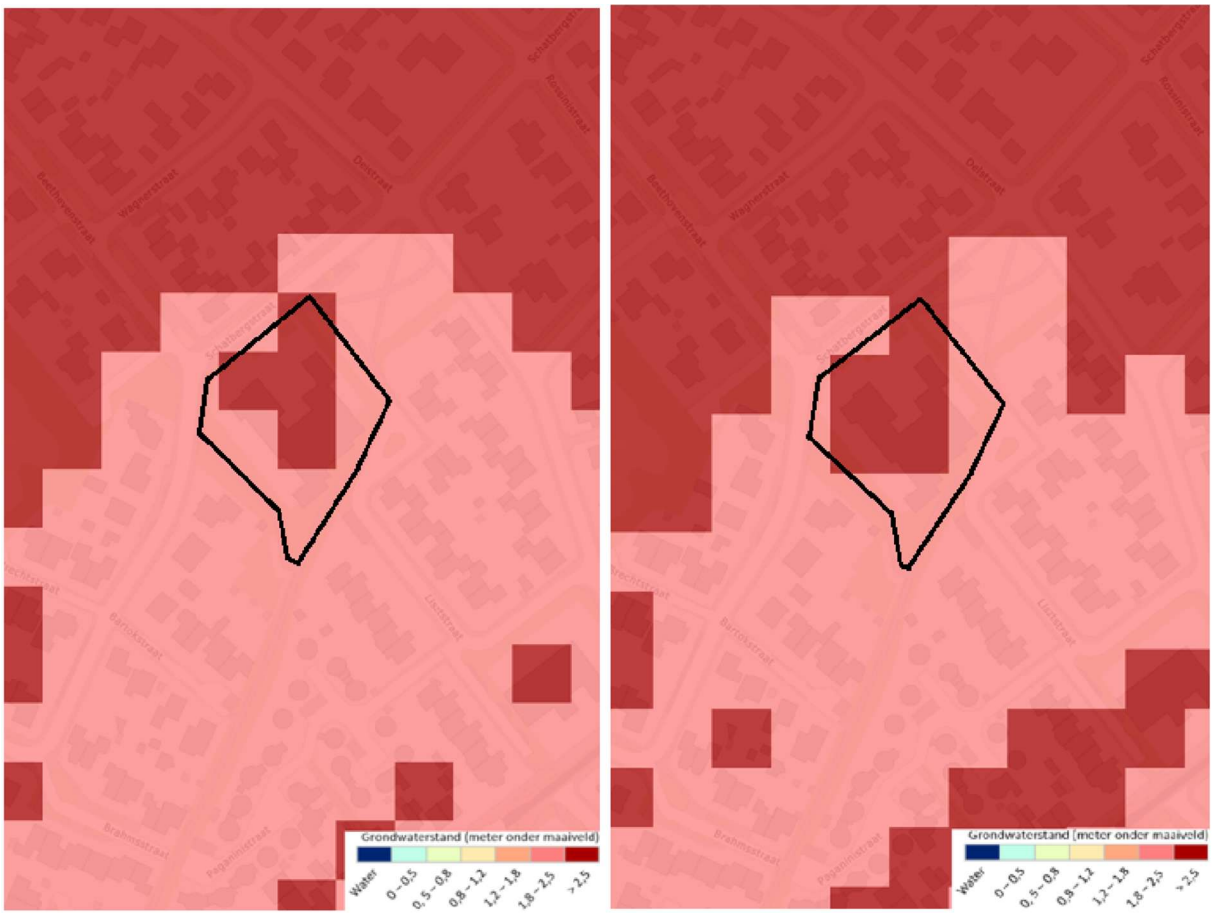


Figuur 18. Wateroverlast bij piekbuien van 70 mm / 1 uur (T=100) (Klimaatatlas gemeente Oost Gelre, 2025)

Uit figuur 18 blijkt dat door het handhaven van het bestaande maaiveld in het plangebied en het bouwpeil van de school, het gebied goed beschermd zou moeten zijn tegen extreme neerslag

2.8.2 Droogte

Figuur 19 toont de diepte waarop het grondwater in het plangebied tijdens een gemiddelde zomer kan wegzakken. Links in de figuur is de huidige situatie weergegeven, terwijl rechts de situatie in 2050 is gesitueerd. In de huidige situatie bevindt het grondwater zich tussen 1,8 en 2,5 meter en meer dan 2,5 meter onder maaiveld. Voor 2050 wordt verwacht dat het grondwater in een groter deel van het gebied dieper dan 2,5 meter zal komen te liggen.



Figuur 19. De diepte van het grondwater op een gemiddelde zomer voor de huidige en toekomstige situatie (Klimaatatlas gemeente Oost Gelre, 2025)

2.9 Afwatering

2.9.1 Hemelwater

De percelen in het plangebied moeten waterneutraal worden ontworpen. Dit betekent dat er niet meer water mag worden afgevoerd dan in de huidige situatie. Op de percelen kan het hemelwater ondergronds worden ingezameld, waarna het via een welput bovengronds op de openbare ruimte wordt geloosd. Vervolgens wordt het water via goten naar de wadi's geleid, waar het wordt geborgen en geïnfiltreerd.

2.9.2 Afvalwater

Het vuilwater wordt in de toekomst aangesloten op het bestaande rioolstelsel in de omgeving. De vuilwaterriolering van de 12 woningen wordt via een hondenhokput aangesloten op het bestaande rioolstelsel in de Schatbergstraat. In het nieuwe vuilwaterriool dient een terugslagklep te worden geplaatst. Deze voorkomt dat tijdens hevige neerslag het water terug kan stromen in het vuilwaterriool van 't Jozefhof.

3. Toekomstige ontwikkelingen

3.1 Planvoornemen

Figuur 20 (bijlage 7.1) toont het stedenbouwkundig plan van het projectgebied, waarin de bouw van 12 woningen is voorzien. Het plan omvat acht rijwoningen, waarvan 1 bestaat uit een onder- en bovenwoning. en vier twee-onder-een-kapwoningen. Daarnaast zijn in het gebied ruimtes gereserveerd voor groenvoorzieningen en waterberging.



Figuur 20. Het plan

3.2 Verhard oppervlak

Om inzicht te verkrijgen in de waterbergingsopgave is een schatting gemaakt van het afvoerend verhard oppervlak. Het totale plangebied heeft een oppervlakte van 5.107 m².

Voor de toekomstige situatie is het oppervlak onderverdeeld in percelen, woningen, halfverhardingspaden, rijbaan, voetpaden en inritten, parkeerplaatsen, plein en groen. Voor de percelen wordt uitgegaan van 50% verharding en 50% groen. Voor de paden, rijbanen, trottoirs, het plein en de parkeerplaatsen wordt een afstroming van 100% toegepast.

Tabel 2. Het toekomstig verhard oppervlak excl. groen

Plan oppervlakte	Hoeveelheid (m^2)	Hoeveelheid afstroming (m^2)
Percelen (max. 50% verhard)	1520	760
Gebouwen	769	769
Halfverhardingspaden	169	169
Rijbaan	254	254
Voetpaden + Inritten	218	218
Parkeerplaatsen	130	130
Plein	67	67
Groen	1980	0
Totaal (excl. groen)	**5107**	**2367**

Het totale afstromend verhardingsoppervlak is 2367 m^2.

4. Toekomstige watersysteem

4.1 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen, moet het ontwerp rekening houden met minimale ontwateringsdiepten. Het uitgangspunt is dat in het gebied zoveel mogelijk met een gesloten grondbalans wordt gewerkt. Het bestaande peil van het schoolplein moet worden aangehouden en aansluiten op de bestaande peilen van de omliggende woningen.
Het nieuwe stedelijke gebied wordt aangesloten op de bestaande grondwaterpeilen, zodat er geen negatieve effecten zoals verdroging of vernatting in de omgeving ontstaan. Dit resulteert in een hydrologisch neutraal ontwerp.

4.1.1 Ontwatering

De ontwateringsdiepte is het hoogteverschil tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Gangbare normen voor de minimaal benodigde ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,9 m -mv (kruipruimte op minimaal 0,2 m onder vloerpeil)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m -mv
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m -mv

Het huidige maaiveld ligt gemiddeld op circa 20,50 m +NAP.
De GHG is ingeschat op 19,27 m +NAP, wat een ontwateringsdiepte van 1,23 m betekent.

4.1.2 Maatregelen

Om te voldoen aan de ontwateringseisen dienen de woningen, inclusief kruipruimte, een minimaal vloerpeil van 20,17 m +NAP te hebben. De gemiddelde hoogte van het maaiveld ligt op 20,50 m +NAP en het huidige gebouw op 20,60 m +NAP. Geadviseerd wordt om een vloerpeil van 20,70 m +NAP aan te houden, zodat het vloerpeil 20 cm boven het bestaande wegpeil ligt.

4.2 Waterbergingsopgave

Er is een afstromend oppervlak van 2.367 m² vastgesteld voor dit plangebied. Volgens Waterschap Rijn en IJssel moet het plangebied minimaal een bui van 80 mm per uur kunnen bergen.
De benodigde waterberging is als volgt berekend: (80/1000) x 2.367 = 189,36 ≈ 190 m³

4.3 Hemelwater

Op basis van de voorkeursvolgorde voor de omgang met hemelwater, de grondsoort, grondwaterstanden en bodemdoorlatendheid wordt het hemelwater in het plangebied verwerkt in wadi's.

In het plan zijn drie wadi's ingetekend. De oppervlaktes en inhoud daarvan zijn als volgt berekend:

1. 67 m² × 0,4 m = 26,8 m³
2. 34 m² × 0,4 m = 13,6 m³
3. 26 m² × 0,4 m = 10,4 m³

Hieruit blijkt dat de wadi's zoals in het plan getekend, gezamenlijk een waterberging van 50,8 m³ kunnen bieden. Dit betekent dat zij niet kunnen voorzien in de benodigde waterberging van 190 m³.

Om aan de waterbergingsopgave te voldoen, moeten de wadi's vergroot worden en dient er een extra wadi te worden toegevoegd. Deze wadi's zijn ingetekend in figuur 21 (bijlage 7.4).
De bodemhoogte van de wadi moet minimaal 0,3 m boven het grondwaterpeil liggen, wat betekent dat de bodem van de wadi minimaal op een hoogte van 19,57 m +NAP moet worden gerealiseerd.

Om de 190 m³ te kunnen bergen, moet de diepte van de wadi's worden berekend. Hieronder is van elke wadi het afstromende oppervlak en de bijbehorende berging weergegeven. Op basis hiervan kan worden bepaald welke diepte de wadi's nodig hebben om deze hoeveelheid water te bergen.

Wadi 1

Tabel 3. De af te waterde oppervlak op wadi 1

Plan oppervlakte	Hoeveelheid (m^2)
Percelen (max. 50% verhard)	182,49
Gebouwen	155
Halfverhardingspaden	67,89
Rijbaan	129,71
Voetpaden + Inritten	76,65
Parkeerplaatsen	92,05
Totaal	**695,03**

De benodigde waterberging is als volgt berekend: (80/1000) x 695,03 = 55,60 m³
Oppervlakte van wadi 1 is 71 m^2
Totale bergingscapaciteit: 71 x 0,8 = 56,8 m³
Diepte wadi 1: 0,8 m

Wadi 2

Tabel 4. De af te waterde oppervlak op wadi 2

Plan oppervlakte	Hoeveelheid (m^2)
Percelen (max. 50% verhard)	212,73
Gebouwen	171,49
Rijbaan	123,71
Voetpaden + Inritten	8,75
Parkeerplaatsen	37,5
Totaal	**554,17**

De benodigde waterberging is als volgt berekend: (80/1000) x 554,17 = 44,33 m^3
Oppervlakte van wadi 2 is 79 m^2
Totale bergingscapaciteit: 79 x 0,6 = 47,4 m^3
Diepte wadi 2: 0,6 m

Wadi 3

Tabel 5. De af te waterde oppervlak op wadi 3

Plan oppervlakte	Hoeveelheid (m^2)
Percelen (max. 50% verhard)	191,86
Gebouwen	233
Halfverhardingspaden	103,11
Voetpaden + Inritten	69,55
Plein	47,60
Totaal	**645,20**

De benodigde waterberging is als volgt berekend: (80/1000) x 645,20 = 51,61 m^3
Oppervlakte van wadi 3 is 65 m^2
Totale bergingscapaciteit: 65 x 0,8 = 52,0 m^3
Diepte wadi 3: 0,8 m

Wadi 4

Tabel 6. De af te waterde oppervlak op wadi 4

Plan oppervlakte	Hoeveelheid (m^2)
Percelen (max. 50% verhard)	173,15
Gebouwen	209,25
Halfverhardingspaden	65,78
Voetpaden + Inritten	70,88
Plein	19,24
Totaal	**538,42**

De benodigde waterberging is als volgt berekend: (80/1000) x 538,42 = 43,07 m^3
Oppervlakte van wadi 4 is 123 m^2
Totale bergingscapaciteit: 123 x 0,4 = 49,2 m^3
Diepte wadi 4: 0,4 m

De vier wadi's hebben een totaalcapaciteit van 205,40 m³, wat betekent dat de vereiste 190 m³ is behaald. Hieronder staat de berekening om te verifiëren of de vier wadi's voldoen aan de eis van een ledigingstijd van 24 uur:

Opp. x k-waarde = inhoud -> inhoud/opp./k-waarde = ledigingstijd

1. 71 m^2 x 0,8 = 56,8 m^3
    a. 56,8/71/10,5= 0,08 dag -> 2 uur
2. 79 m^2 x 0,6 = 47,4 m^3
    a. 47,4/79/4,7 = 0,13 dag -> 3 uur
3. 65 m^2 x 0,8 = 52,0 m^3
    a. 52/65/4,7= 0,17 dag -> 4 uur
4. 123 m^2 x 0,4 = 49,2 m^3
    a. 49,2/123/1,86 = 0,21 dag -> 5 uur

Op de percelen kan het hemelwater ondergronds worden ingezameld, waarna het via een welput bovengronds op de openbare ruimte wordt geloosd. Vervolgens wordt het water via goten naar de wadi's geleid, waar het wordt geborgen en geïnfiltreerd.

De insteek van de wadi's moet hoger liggen dan het trottoir van de Lisztstraat en Schatbergstraat, en lager dan de woningen. Elke wadi moet worden ontworpen met een slokop die is aangesloten op het vuilwaterriool. In de afvoerleiding moet een terugslagklep worden aangebracht, zodat rioolwater nooit terug kan stromen richting de wadi.



Figuur 21. Het plan met ingetekende wadi's

4.4 Afvalwater

Als gevolg van het bouwplan zal er een nieuw rioolstelsel moeten worden aangelegd. In totaal zullen 12 woningen op dit nieuwe rioolstelsel worden aangesloten. Het afvalwater in het plangebied wordt verzameld via een nieuw vuilwaterstelsel, dat onder vrijverval functioneert. Zoals aangegeven in paragraaf 2.8, wordt het riool aangesloten op het bestaande gemengde riool in de Schatbergstraat. Dit gebeurt middels een hondenhokput. Let hierbij op het toepassen van een terugslagklep, zodat gemengd rioolwater het kleinere vuilwaterstelsel van ’t Jozefhof niet kan overbelasten.

De te verwachten hoeveelheid afvalwater bedraagt:
12 woningen × 3 personen × 120 liter per persoon per etmaal = 4.320 liter per etmaal.
De pieklozing is daarmee:
12 × 3 × 12 = 432 liter per uur (oftewel 0,43 m³ per uur).

De maximale vullingsgraad van 50% mag hierbij niet worden overschreden.

Uit hoofdstuk 2.6 (oppervlaktewater) en 2.7 (riolering) kan worden geconcludeerd dat overtollige neerslag van meer dan 80 mm via het gemengde rioolstelsel moet worden afgevoerd, omdat er in de omgeving geen oppervlaktewater aanwezig is. Dit gebeurt via de slokop in de wadi’s.

5. Conclusie

Grondwater en ontwatering
Het huidige maaiveld ligt gemiddeld op een hoogte van circa 20,50 m +NAP. De GHG is ingeschat op 19,27 m +NAP. De ontwateringsdiepte bedraagt daarmee 1,23 m.

Weg- en bouwpeilen
Om te voldoen aan de ontwateringseisen zoals beschreven in hoofdstuk 4.1.1, dienen de woningen inclusief kruipruimte een minimaal vloerpeil van 20,17 m +NAP te hebben. De gemiddelde hoogte van het maaiveld ligt op 20,50 m +NAP en het huidige gebouw op 20,60 m +NAP. Geadviseerd wordt het vloerpeil op 20,70 m +NAP aan te houden, zodat het vloerpeil 20 cm boven het bestaande wegpeil ligt.

Hemelwater
Op de percelen kan het hemelwater ondergronds worden ingezameld, waarna het via een welput bovengronds op de openbare ruimte wordt geloosd. Daarna wordt het water via goten naar de wadi's geleid om daar geborgen en geïnfiltreerd te worden.

De insteek van de wadi's moet hoger liggen dan het trottoir van de Lisztstraat en Schatbergstraat, en lager dan de woningen. Elke wadi moet worden ontworpen met een slokop die is aangesloten op het vuilwaterriool. In de afvoerleiding moet een terugslagklep worden aangebracht, zodat rioolwater nooit terug kan stromen richting de wadi.

De wadi's in het gebied moeten gezamenlijk de vereiste berging van 190 m³ kunnen opvangen. Hiervoor dienen in het plan vier wadi's te worden aangelegd, die zijn berekend op basis van het afstromende oppervlak. Wadi 1 moet een diepte van 0,8 m hebben, wadi 2 van 0,6 m, wadi 3 van 0,8 m en wadi 4 van 0,4 m. Deze wadi's hebben samen een totale capaciteit van 205,40 m³, waarmee de vereiste berging wordt gehaald.

Vuilwater
Het nieuwe vuilwaterriool wordt via een hondenhokput aangesloten op het bestaande gemengde rioolstelsel in de Schatbergstraat. In het nieuwe rioolstelsel moet een terugslagklep worden aangebracht om te voorkomen dat water uit het gemengde rioolstelsel terugstroomt naar het kleinere vuilwaterstelsel van 't Jozefhof.

De pieklozing is berekend op 432 liter per uur (oftewel 0,43 m³ per uur). De maximale vullingsgraad van 50% mag hierbij niet worden overschreden.

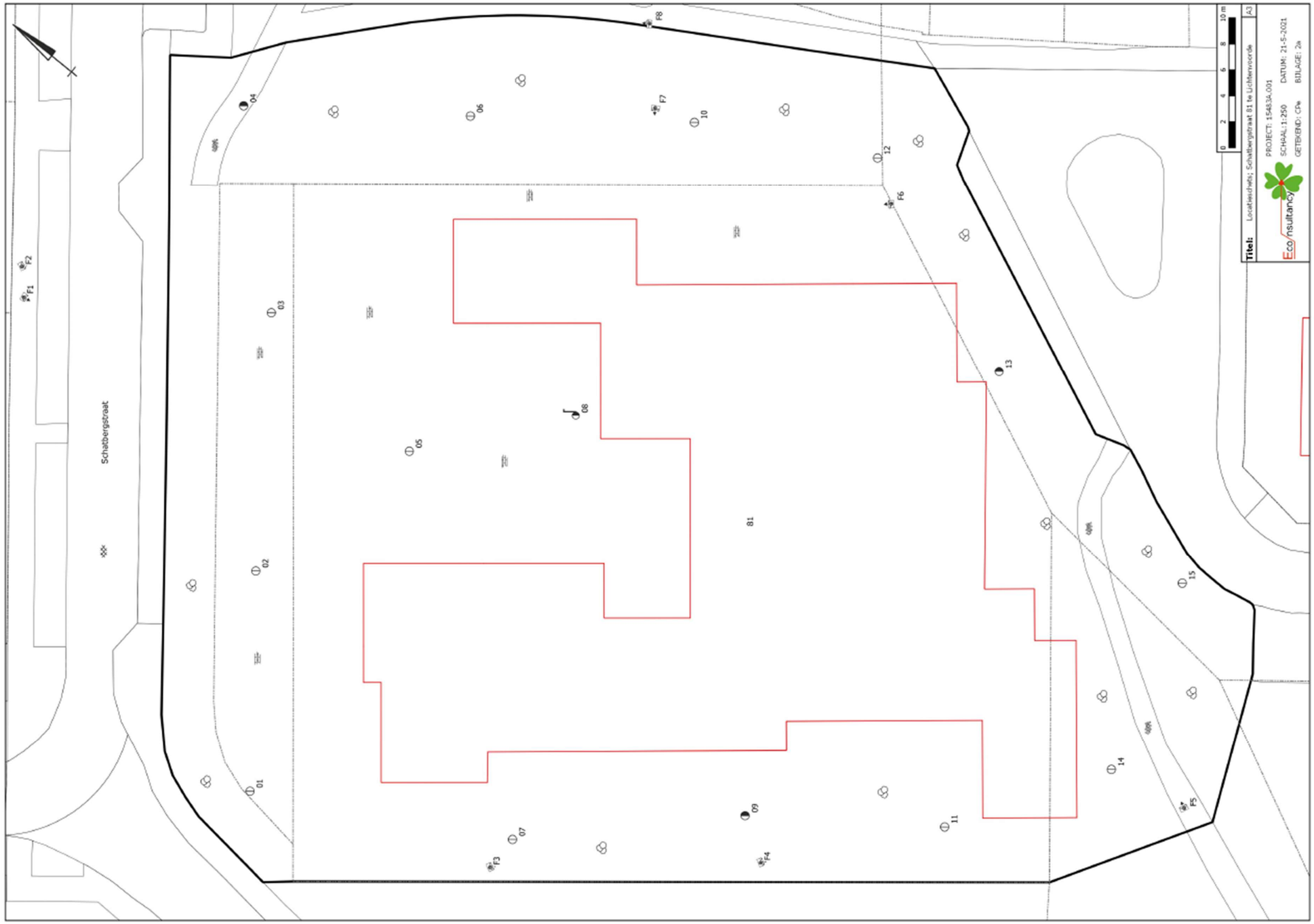
Daarnaast moet rekening worden gehouden met de afvoer van overtollige neerslag van meer dan 80 mm naar het gemengde rioolstelsel, aangezien er in de buurt geen oppervlaktewater aanwezig is. De wadi's worden via een slokop in combinatie met een leiding aangesloten op het vuilwaterriool.

6. Bijlage

6.1 Het plan

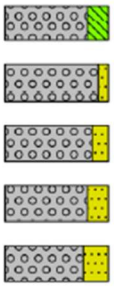


6.2 Verkennend bodemonderzoek



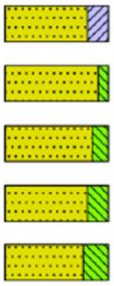
Legenda (conform NEN 5104)

grind



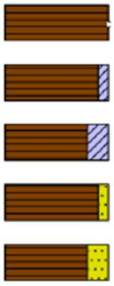
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

zand



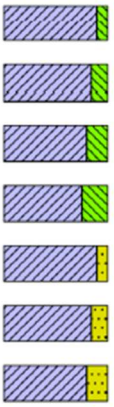
Zand, kleiïg
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

veen



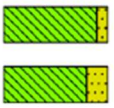
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleiïg
Veen, sterk kleiïg
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

klei



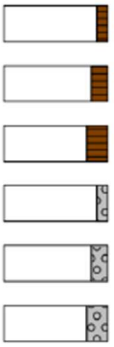
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig
Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus
matig humeus
sterk humeus
zwak grindig
matig grindig
sterk grindig

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

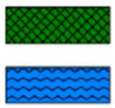
monsters



geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand (tijdens veldwerk)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib
water

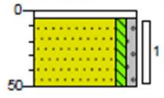
peilbuis



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

Boring: 01

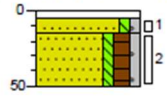
Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tegel
5 Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingrijs, Edelmanboor, geroerd
50

Boring: 02

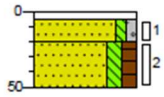
Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tegel
5 Edelmanboor
15 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, Edelmanboor
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor

Boring: 03

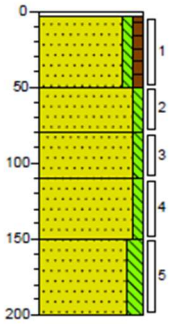
Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tegel
5 Edelmanboor
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, beigegrijs, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Boring: 04

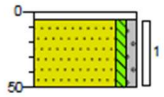
Datum veldwerk: 4-5-2021



3 split
Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor
80 Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbruin, Edelmanboor
110 Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegrijs, Edelmanboor
150 Zand, zeer fijn, matig siltig, beigegrijs, Edelmanboor
200

Boring: 05

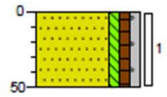
Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tegel
5 Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, zwak kiezel houdend, beigegrijs, Edelmanboor
50

Boring: 06

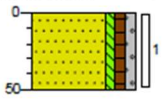
Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tuin
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: 07

Datum veldwerk: 4-5-2021



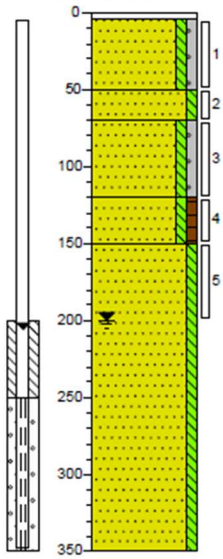
0 tuin

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 08

Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tegel

4 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht beigegrijs, Edelmanboor

50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

70 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, Edelmanboor

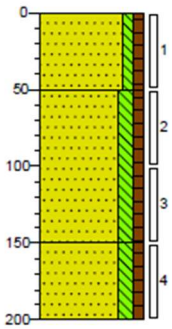
120 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor

150 Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal, Edelmanboor

350

Boring: 09

Datum veldwerk: 4-5-2021



0 tuin

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

150 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor

200

Boring: 10

Datum veldwerk: 4-5-2021



0 groenstrook

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 11

Datum veldwerk: 4-5-2021



0 groenstrook

Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 12

Datum veldwerk: 4-5-2021



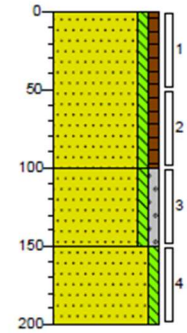
0 groenstrook

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 13

Datum veldwerk: 4-5-2021



0 groenstrook

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht grijsbeige, Edelmanboor

150

Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor

200

Boring: 14

Datum veldwerk: 4-5-2021



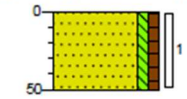
0 groenstrook

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donker beigebruin, Edelmanboor

50

Boring: 15

Datum veldwerk: 4-5-2021

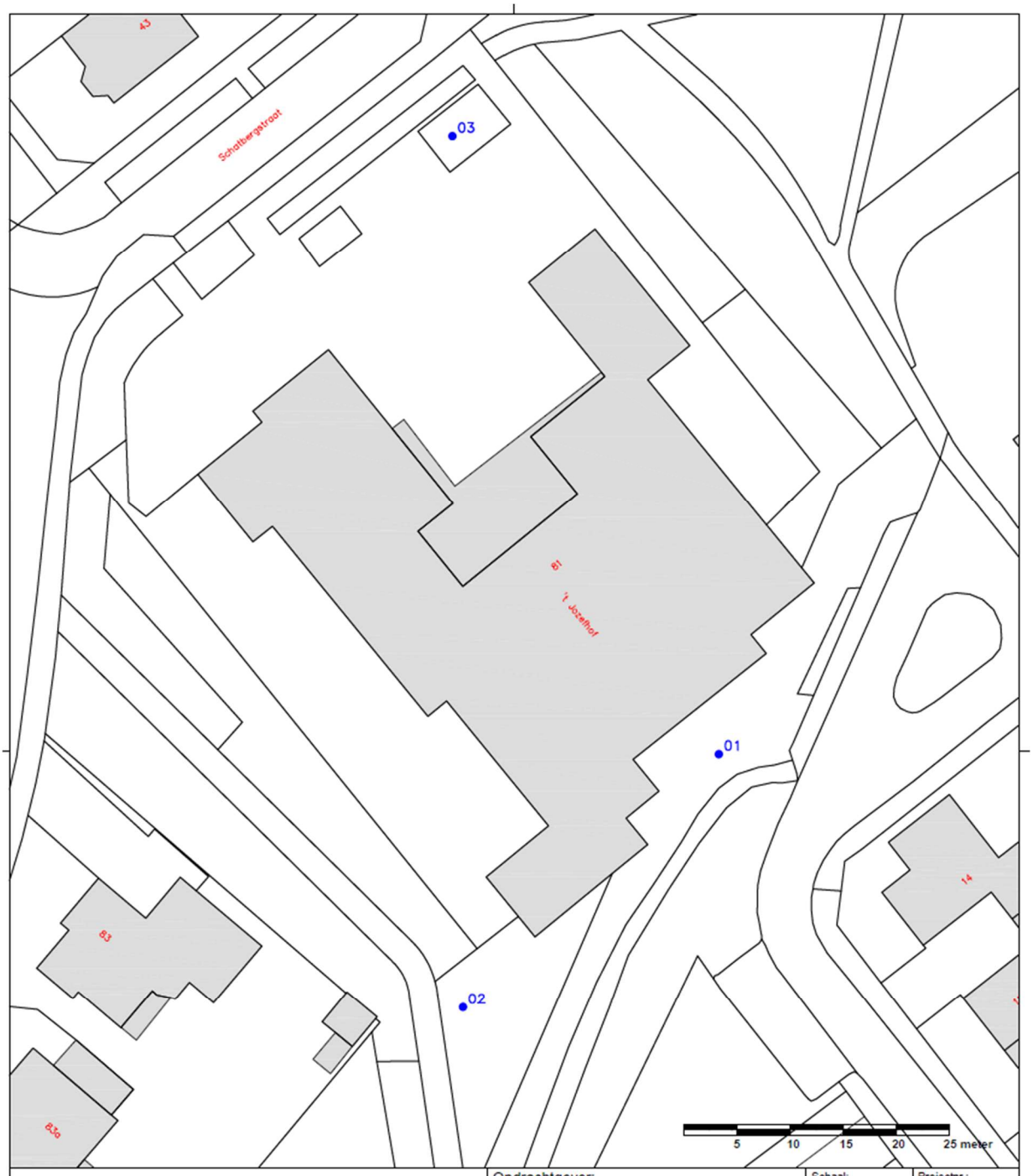


0 groenstrook

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

50

6.3 Doorlatendheidsonderzoek



LEGENDA

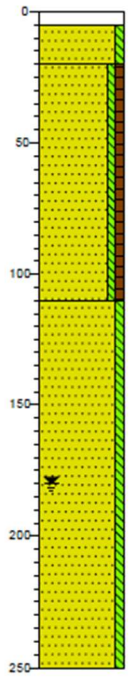
Boring tot 2,5 m-mv

Opdrachtgever: LBA Achterhoek	Schaal: 1 : 500	Projectnr.: 405365
Project: Schatbergstraat 81, Lichtenvoorde	Formaat: A4	Teknr.: 001
Onderwerp: Situatietekening	Getek.: ESO Contr.: MST Datum: 01-05-25	Fase: -
BURO ANTARES AURORA GROUP	Kryptonstraat 12 7031 GG Doetinchem Telefoon: 0314-627701 Posthus 3073 3301 DB Dordrecht www.buroantares.nl	Status: Definitief

Projectnaam: DV Lichtenvoorde, Schatbergstraat 81
Projectcode: 405365
Schaal 1: 25

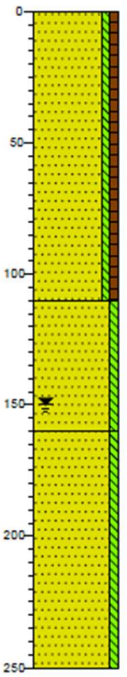
BURO ANTARES

Boring: 01
Datum: 29-4-2025
Boormeester: A. Zweers



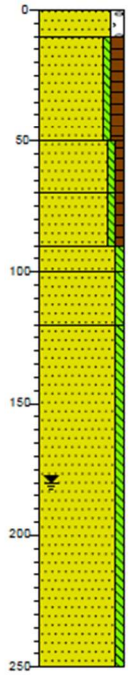
0 tegel
5
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor,
20 Bestratingszand
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
110
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
250

Boring: 02
Datum: 29-4-2025
Boormeester: A. Zweers



0 bosgrond
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
110
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
160
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
250

Boring: 03
Datum: 29-4-2025
Boormeester: A. Zweers

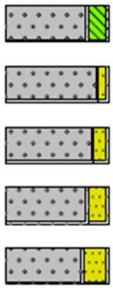


0 gras
10
Zand matig fijn, matig stenig, neutraalgrijs, Edelmanboor, Straatzand
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
70
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak leisteenhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
90
100 Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
120 Zand matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
250

Getekend volgens NEN 5104

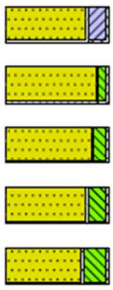
Legenda (conform NEN 5104)

grind



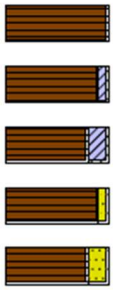
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

zand



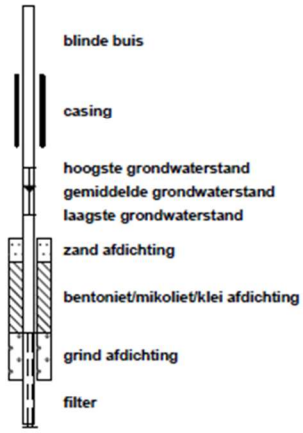
Zand, kleiïg
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

veen



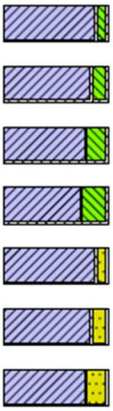
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleiïg
Veen, sterk kleiïg
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

peilbuis



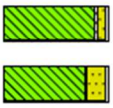
blinde buis
casing
hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand
zand afdichting
bentoniet/mikoliet/klei afdichting
grind afdichting
filter

klei



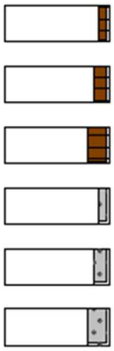
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

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

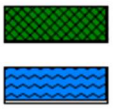
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

overig

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



slib
water

6.4 Waterinpassing in het plan

