

Notitie Weging van het waterbelang

| | |
|----------------|--|
| Betreft | Uitbreidingslocaties woningbouw, locatie Didam |
| Ons kenmerk | MON046 |
| Datum | 12-11-2024 |
| Behandeld door | R. Rijneveld / CMA |

Inleiding

Het voornemen bestaat om in de gemeente Montferland in de kern Didam woningen te ontwikkelen (circa 90 woningen, waarvan minimaal 20 grondgebonden huurwoningen). Bij een zogenaamde buitenplanse omgevingsplanactiviteit dient het waterbelang meegewogen te worden zodat de waterhuishoudkundige consequenties van het plan in beeld worden gebracht. Bij de weging van het waterbelang vormen de gemeentelijke regels over de fysieke leefomgeving uit het omgevingsplan en de waterschapsverordening de basis.

In deze notitie wordt beschreven op welke wijze rekening gehouden wordt met de waterhuishoudkundige aspecten en met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerder. Hiervoor zijn de relevante uitgangspunten zoals het beleid, de omgeving, de bodemopbouw en de grondwaterstanden beschreven. Vervolgens worden de beoogde waterhuishoudkundige voorzieningen getoetst aan het beleid van Waterschap Rijn en IJssel en Gemeente Montferland ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater.

Beleid

Het beleid van het waterschap (VRIJ) staat in het waterbeheerplan 2022-2027. Het waterbeheerplan is een uitwerking van de 'Watervisie 2030' waarin het waterschap de lange termijn visie heeft verwoord. In het waterbeheerplan is het beleid voor de primaire taak het bieden van waterveiligheid, voldoende water, schoonwater, afvalwaterketen en vaarwegbeheer beschreven. Het waterschap heeft als norm dat 80 mm per m² aan toename van verhard oppervlak aan hemelwater geborgen dient te worden binnen het plangebied. Verder is het belangrijkste uitgangspunt voor het waterbeheer bij nieuwe stedelijke ontwikkelingen 'waterneutraal ontwikkelen', dus dat een ontwikkeling zijn omgeving niet belast met meer of minder water. Zo wordt voorkomen dat verdroging of wateroverlast optreedt in het plangebied van de ontwikkeling en in zijn omgeving.

Gemeente Montferland benoemt in hun Water & Rioleringsplan (2022 – 2026) dat het hemelwater bijna overal in de gemeente op eigen terrein kan worden verwerkt. Nieuw stedelijk gebied moet waterneutraal worden ontworpen. Dat betekent dat er niet meer water wordt afgevoerd dan in de natuurlijke situatie (voor de ontwikkeling). De richtlijn voor de maximum afvoer is 0,8 l/s/ha. Hemelwater dat niet op eigen percelen wordt geïnfiltreerd, moet worden opgevangen in voorzieningen met voldoende bergings- en of infiltratiecapaciteit. De benodigde omvang van de berging wordt bepaald door de hoeveelheid verhard oppervlak (daken en verhardingen) die naar de voorzieningen afvoeren. Uitgangspunten voor het ontwerp van infiltratie- en waterbergingsvoorzieningen bij uitbreidingen zijn:

- Voorkeur 1: niet inzamelen in gemeentelijk stelsel, maar regenwater verwerken op eigen terrein;
- Minimaal: 40 mm in bovengrondse infiltratievoorziening (wadi).

Het ontwerp moet daarnaast voldoen aan de eisen van het waterschap.

Uitgangspunten geohydrologisch systeem

Beschikbare gegevens

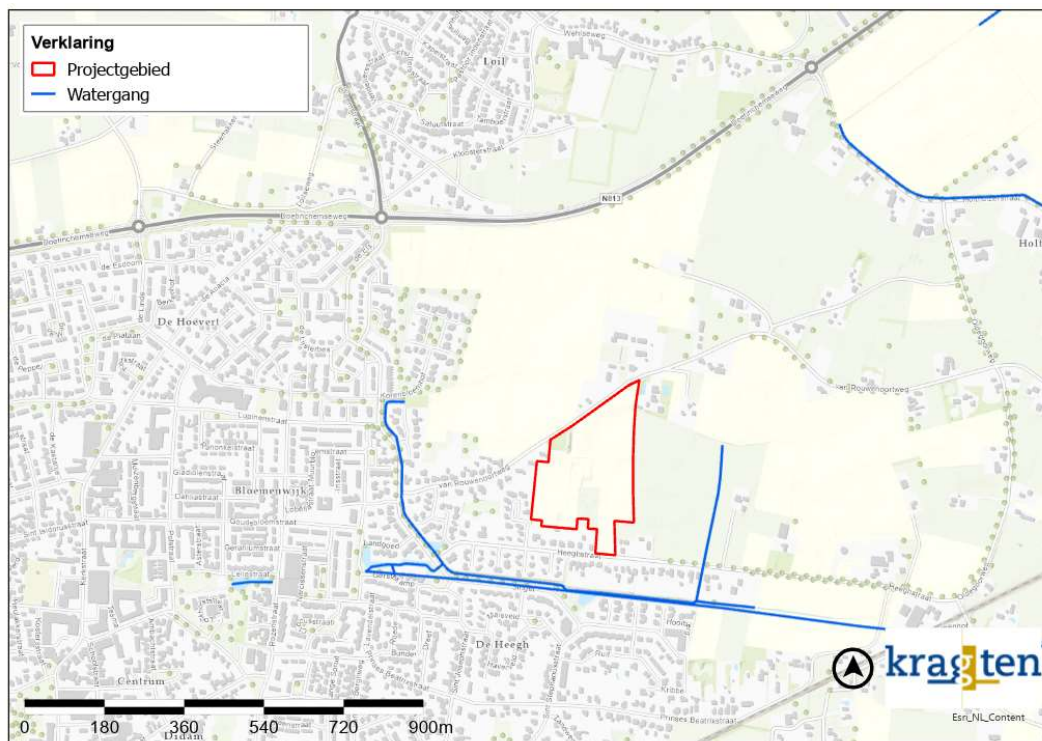
Voor het opstellen van deze watertoets zijn de volgende gegevensbronnen beschikbaar:

- Dinoloket, www.dinoloket.nl, TNO
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO
- Legger Waterschap Rijn en IJssel, <https://www.wrij.nl/>
- Infiltratieonderzoek oktober 2022, Kragten
- Klimaatatlas Montferland, <https://storymaps.arcgis.com/collections/6715794b5d1f4122aa0858c8943b04ea?item=9>

Locatie en oppervlaktewater

De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1. Het projectgebied ligt in de noordoosthoek van de kern Didam op de overgang tussen de bebouwde kern en het buitengebied.

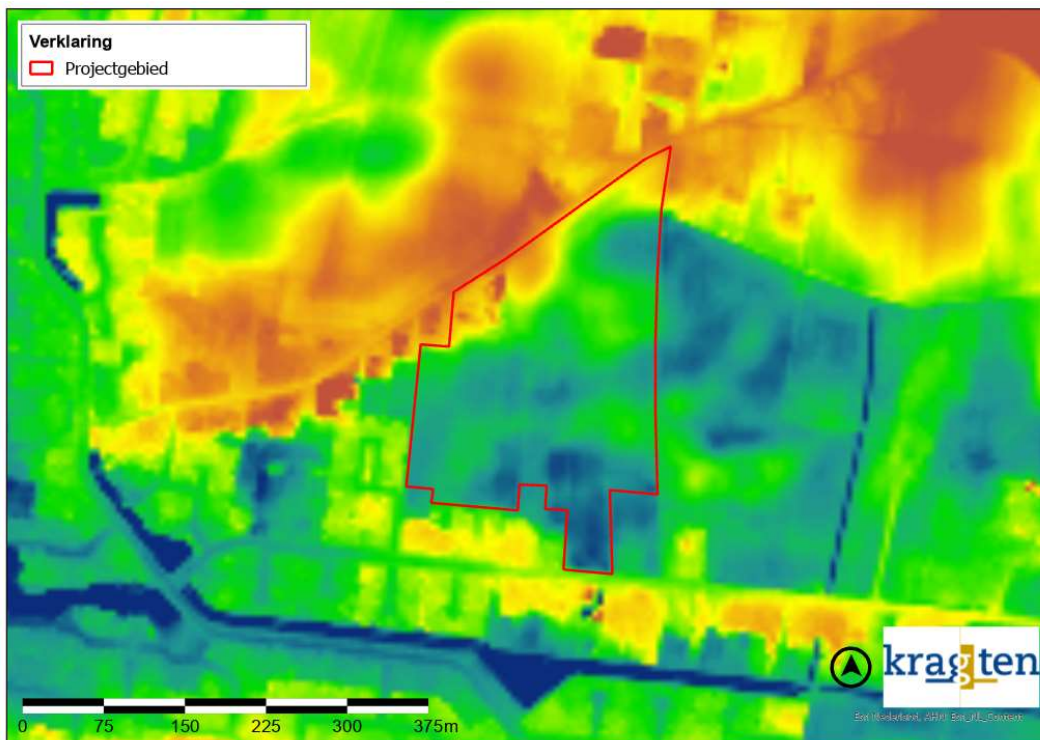
Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Rijn en IJssel is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectgebied oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn ook weergegeven in Figuur 1. Op de afbeelding is te zien dat circa 200 m ten oosten, 90 m ten zuiden, en 300 m ten westen van het projectgebied watergangen liggen. Deze watergangen liggen op zo'n afstand van het projectgebied dat deze niet gebruikt kunnen worden bij de uitwerking van de afvoer van hemelwater.



Figuur 1 Begrenzing planlocatie en leggerkaart

MaaiVELdNiveau

Met behulp van het AHN4 is het maaiVELdNiveau van het terrein in beeld gebracht, zie Figuur 2. Het maaiVELdNiveau ligt in het zuiden van het projectgebied lager dan in het noorden. In het zuiden ligt het maaiVELd op een hoogte van circa NAP +12,0 m en dit loopt op naar NAP +13,5 m in het noorden.

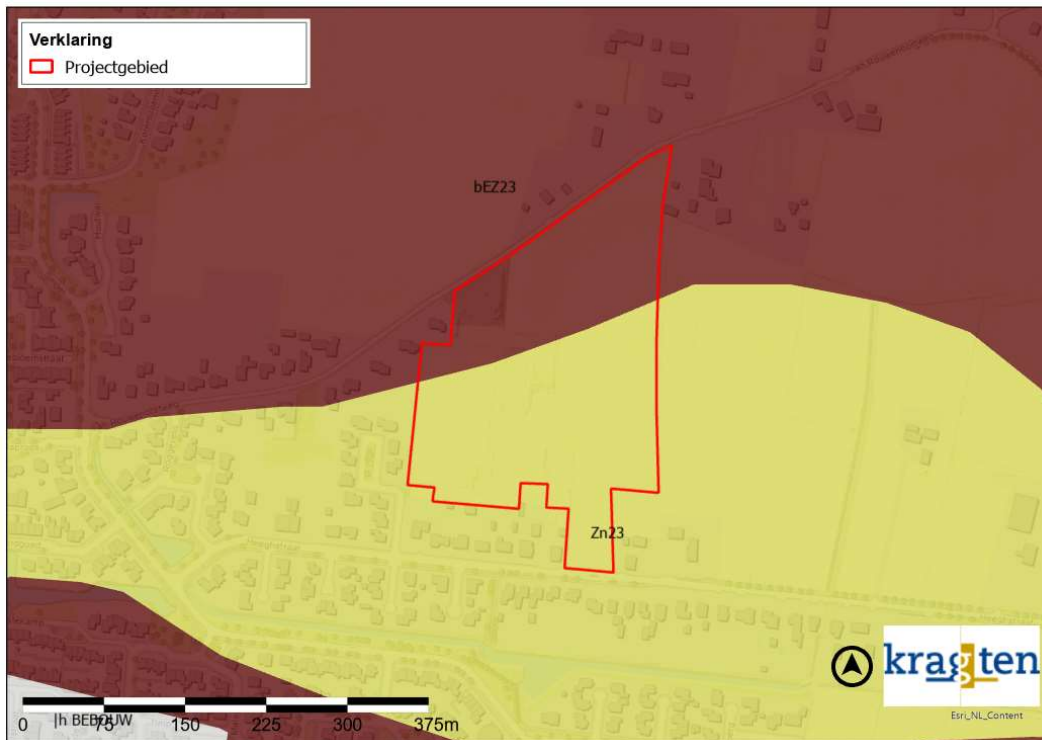


Figuur 2 Maaiveldniveau

Bodemopbouw

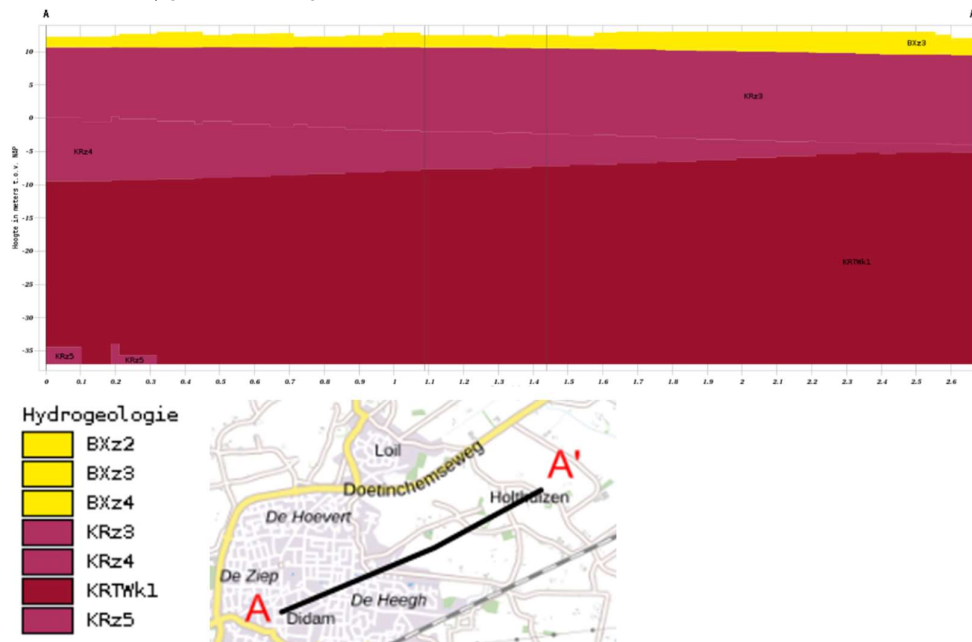
Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht. Het noorden van het projectgebied heeft de bodemcode "bEZ23" en het zuiden van het projectgebied bodemcode "Zn23". Dit zijn respectievelijk hoge bruine enkeerdgronden en vlakvaaggronden die beiden bestaan uit lemig fijn zand. Dit bodemtype staat bekend om zijn matige waterdoorlatendheid.

Kragten heeft binnen de planlocatie het infiltratieonderzoek uit laten voeren. Uit de boringen van het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot matig siltig is (bijlage 1). In het westen van het projectgebied zit op een diepte van 1,5 m onder maaiveld een sterk siltige kleilaag van circa 0,1 – 0,2 m. In het zuiden van het projectgebied zit op een diepte van 0,7 m onder maaiveld een dikkere sterk siltige kleilaag van circa 0,6 m. Onder de kleilaag is er weer matig fijn zand dat zwak tot matig siltig is. In het noordoosten van het projectgebied is deze kleilaag niet aanwezig. Hier verandert het matig fijne zand dat matig siltig is vanaf een diepte van 2,3 m onder maaiveld naar matig fijn zand dat zwak siltig is. Het infiltratieonderzoek staat verderop in deze notitie beschreven.



Figuur 3 Bodemkaart

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in beeld gebracht. Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen in de ondergrond. Een doorsnede is opgenomen in Figuur 4.

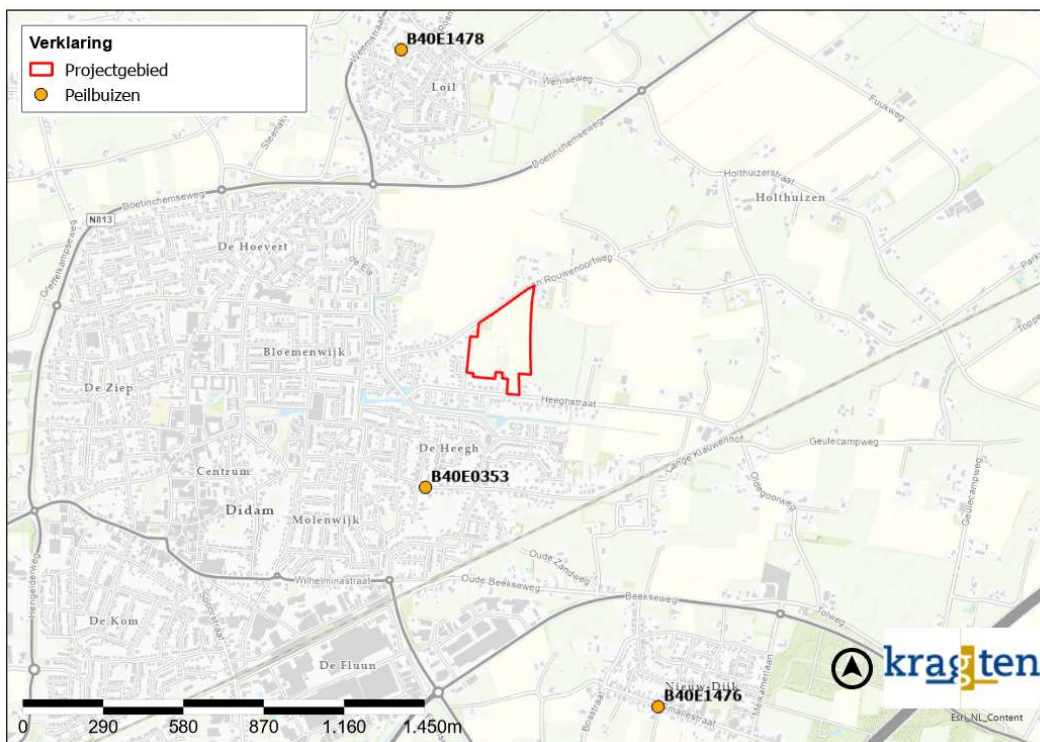


Figuur 4 Geohydrologische doorsnede met de globale locatie van het projectgebied bij de verticale grijze lijnen.

De bovenste circa 2,5 m bestaat uit de zandige Formatie van Boxtel. Hieronder bevindt zich nog een zandlaag van de Formatie van Kreftenheye van circa 16 m dik en vervolgens een kleilaag van de Formatie van Kreftenheye die meer dan 30 m doorloopt.

Grondwaterstanden

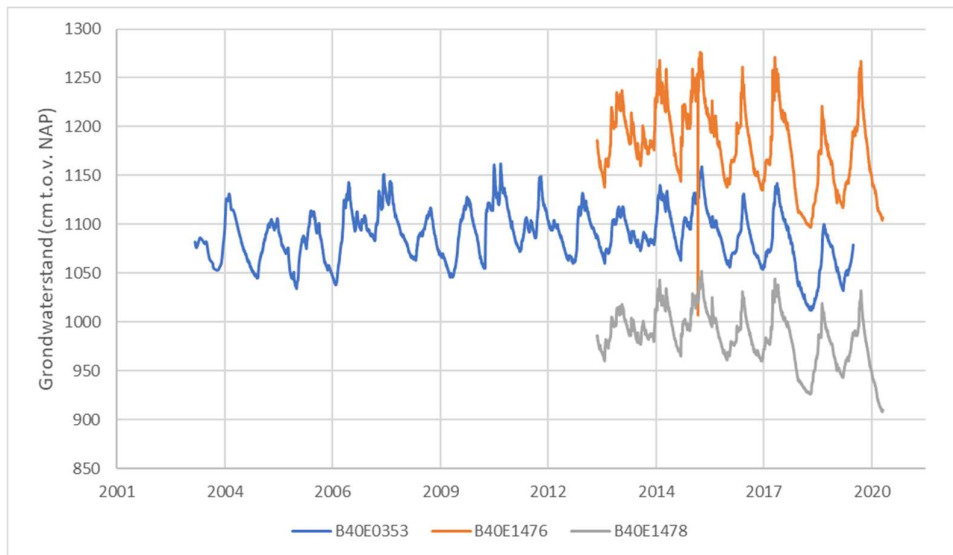
Met behulp van Dinoloket is nagegaan waar zich in de omgeving peilbuizen bevinden. Hierbij kwam naar voren dat er drie peilbuizen in de omgeving van het projectgebied aanwezig zijn, welke over een langere tijd in het bovenste deel van de ondergrond gemeten zijn, boven de kleilaag. Deze liggen op circa 1 km ten noorden, en 470 m en 1,3 km ten zuiden van het projectgebied. De locaties van deze peilbuizen is weergegeven in Figuur 5. De gemeten grondwaterstanden van de peilbuizen is opgenomen in Figuur 6.



Figuur 5 Peilbuizen in de omgeving

Uit de grafiek in Figuur 6 komt naar voren dat de grondwaterstanden tussen de NAP +9,3 m en +12,8 m ligt. De peilbuis welke het dichtst bij het project gebied is gelegen varieert tussen de NAP +10,0 m en NAP +11,7 m. Dit is ongeveer hetzelfde als wat terug te zien is op de historische grondwaterkaart van Nederland (zie Figuur 7). Uit de grondwaterisohypsen ten tijden van het opstellen van de kaart valt op te maken dat de grondwaterstroming ter plekke van het projectgebied noordwestelijk is gericht richting de IJssel.

De GHG van de dichtstbijzijnde peilbuis (B40E0353) is NAP +11,3 m. Van de andere peilbuizen is de GHG niet bekend aangezien de meetreeks te kort is. Aangezien Peilbuis B40E0353 ten zuidwesten van het projectgebied ligt, en daarmee op ongeveer dezelfde grondwaterisohypse als het projectgebied ligt, wordt deze peilbuis als representatief voor het projectgebied beschouwd. De GHG bevindt zich hierdoor tussen circa 0,7 – 2,2 m onder het maaiveld.



Figuur 6 Grondwaterstanden



Figuur 7 Grondwaterkaart van Nederland (gemiddelde winterstand) met in de rode cirkel de globale locatie van het projectgebied. De dunne zwarte lijn representeert het freatisch grondwater.

Ontwateringsdiepte

De GHG is vastgesteld op NAP + 11,3 m. Dit houdt in dat de GHG van het projectgebied circa 0,7 m tot 2,2 m beneden maaiveld ligt. Bij deze ontwikkeling is ontwatering in het zuiden van het projectgebied een aandachtspunt. Bij onvoldoende ontwatering zijn technische maatregelen mogelijk waaronder terreinophoging, drainage, het toepassen van specifieke funderingsmaterialen en bij de woningen bouwtechnische maatregelen.

Gemeente Montferland heeft in haar beleid geen geadviseerde ontwateringsdiepte opgenomen. Normaliter worden de volgende normen gehanteerd (zie Tabel 1). Dit betekent dat het bouwpeil voor woningen met kruipruimte en secundaire wegen NAP +12,0 m is en het peil voor hoofdwegen NAP +12,3 m.

Tabel 1 Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw

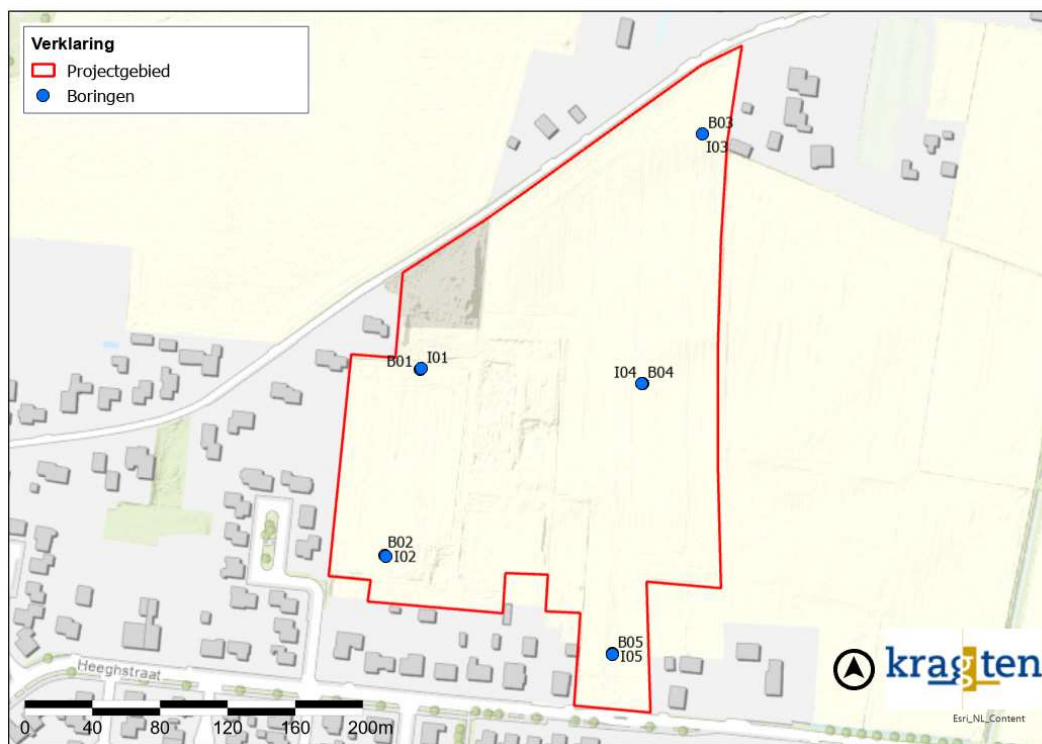
| Functie | Minimaal benodigde ontwatering (m t.o.v. maatgevend hoogste grondwaterstand) |
|------------------------------------|---|
| Woningen met kruipruimte * | 0,7 m |
| Woningen zonder kruipruimte * | 0,5 m |
| Tuinen/groenvoorzieningen * | 0,5 m |
| Hoofdwegen ** | 1,0 m |
| Secundaire wegen en woonstraten ** | 0,7 m |

*T.o.v. onderkant vloer

** T.o.v. de kruin van de weg

Infiltratieonderzoek

Om de mogelijkheden voor de omgang met hemelwater te onderzoeken is op het terrein een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Tijdens het onderzoek zijn op het terrein handmatig vijf boringen geplaatst (B01 t/m B05) en zijn op vijf locaties infiltratiemetingen uitgevoerd (I01 t/m I05). De locaties zijn weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8 locaties boringen en infiltratiemetingen

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geïdentificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage van deze notitie.

Uit de boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot matig siltig is (bijlage 1). In het westen van het projectgebied (B01 en B02) zit op een diepte van 1,5 m onder maaiveld een sterk siltige kleilaag van circa 10 – 20 cm. In het zuiden van het projectgebied (B05) zit op een diepte van 0,7 m onder maaiveld een dikkere sterk siltige kleilaag van circa 60 cm. Hierboven kan mogelijk hangwater ontstaan. Onder de kleilaag is er weer matig fijn zand dat zwak tot matig siltig is. In het noordoosten van het projectgebied (B03 en B04) is deze kleilaag niet aanwezig. Hier verandert het matig fijne zand dat matig siltig is vanaf een diepte van 2,3 m onder maaiveld naar matig fijn zand dat zwak siltig is.

De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond is gemeten ter plaatse van I01 t/m I05. Dit is gedaan met behulp van de omgekeerde boorgatmethode (bijlage 2). Bij deze methode worden de boorgaten (tijdelijk) afgewerkt met een meetbuis. Vervolgens is de meetbuis gevuld met water waarna de zaksnelheid is geregistreerd met behulp van een digitale drukopnemer (Diver-meetsysteem). Aan de hand van zaksnelheid van het water in de boringen is de horizontale waterdoorlatendheid herleid van de bodem boven de grondwaterstand. De metingen zijn uitgevoerd op verschillende diepten. De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Resultaten infiltratieonderzoek (berekeningen in bijlage)

| Locatie | Meting | K-waarde (m/dag) | Meettraject (m beneden maaiveld) | Bodemlaag |
|---------|--------|------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| I01 | 1 | 35,4 | 1,70 – 2,20 | Zand, matig fijn, zwak siltig |
| | 2 | 21,9 | | |
| | 3 | 11,1 | | |
| | 4 | 9,6 | | |
| | 5 | 8,4 | | |
| I02 | 1 | 1,1 | 0,50 – 1,00 | Zand, matig fijn, matig siltig |
| | 2 | 0,8 | | |
| I03 | 1 | 29,2 | 0,70 – 1,20 | Zand, matig fijn, matig siltig |
| | 2 | 14,1 | | |
| | 3 | 14,5 | | |
| | 4 | 7,8 | | |
| | 5 | 9,1 | | |
| | 6 | 7,6 | | |
| I04 | 1 | 6,4 | 1,00 – 1,50 | Zand, matig fijn, matig siltig |
| | 2 | 3,4 | | |
| | 3 | 3,2 | | |
| | 4 | 2,8 | | |
| I05 | 1 | 1,1 | 0,70 – 1,20 | Klei, sterk siltig |
| | 2 | 0,5 | | |

Uit de resultaten van het infiltratieonderzoek valt op te maken dat op locatie I01, I03 en I04 de infiltratiewaarden van de verschillende metingen onderling grote verschillen tonen. Dit kan verklaard worden doordat de grond bij de eerste paar metingen nog verder verzadigd moest raken. Dit kan echter een vertekend beeld geven bij het bepalen van de gemiddelde doorlatendheid. Hierom wordt voor het bepalen van het gemiddelde bij locatie I01 de eerste 2 metingen en bij locatie I03 en I04 de eerste meting niet meegenomen.

Ervan uitgaande dat locaties I02 en I04 representatief zijn voor de ondergrens van matig fijn zand dat matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid 2,3 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als goed doorlatend (Tabel 3). Ervan uitgaande dat locaties I01 en I03

representatief zijn voor de bovengrens van matig fijn zand dat siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid 10,3 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als zeer goed doorlatend (Tabel 3). Ervan uitgaande dat locatie I05 representatief is voor sterk siltig klei, zal de gemiddelde doorlatendheid 0,8 m/d zijn. Dit is relatief hoog vergeleken met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als vrij goed doorlatend (Tabel 3).

Tabel 3: Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: *Cultuurtechnisch vademecum*, pagina 504)

| Doorlatendheid [m/d] | Kwalificatie |
|----------------------|------------------------|
| < 0,001 | Zeer slecht doorlatend |
| 0,01 – 0,1 | Slecht doorlatend |
| 0,1 – 0,5 | Matig doorlatend |
| 0,5 – 1,0 | vrij goed doorlatend |
| 1,0 – 10 | goed doorlatend |
| 10 < | zeer goed doorlatend |

Om de rekenwaarde van de k-waarde voor een infiltratievoorziening te bepalen wordt conform het voorschrift van Stichting RioNED een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat siltig is rekening gehouden dient te worden is $(2,3 \text{ m/d} * 0,5 =) 1,2 \text{ m/d}$ en kan oplopen tot $(10,3 \text{ m/d} * 0,5 =) 5,2 \text{ m/d}$. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het sterk siltige klei rekening gehouden dient te worden is $(0,8 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,4 \text{ m/d}$.

Conclusie

Het voornemen bestaat om in de gemeente Montferland in Stokkum woningen te ontwikkelen. Het waterschap heeft als norm dat 80 mm per m² aan toename van verhard oppervlak aan hemelwater geborgen dient te worden binnen het plangebied. De gemeente heeft als norm dat bij uitbreidingen minimaal 40 mm in bovengrondse infiltratievoorzieningen (zoals een wadi) geborgen dient te worden, maar dat het ontwerp ook dient te voldoen aan de eisen van het waterschap. De GHG is vastgesteld op NAP +11,3 m en bevindt zich tussen circa 0,7 – 2,2 m onder het maaiveld. Hierdoor is bij deze ontwikkeling ontwatering in het zuiden een aandachtspunt.

Uit de boringen van het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot matig siltig is. In het westen van het projectgebied zit op een diepte van 1,5 m onder maaiveld een sterk siltige kleilaag van circa 10 – 20 cm dik. Deze ligt in het zuiden van het projectgebied oppervlakkiger (op 0,7 m onder maaiveld) en is bovendien ook dikker (60 cm dik). In het noordoosten is deze kleilaag helemaal niet aanwezig. Bij het bepalen van de locaties van de infiltratievoorzieningen dient hiermee rekening gehouden te worden.

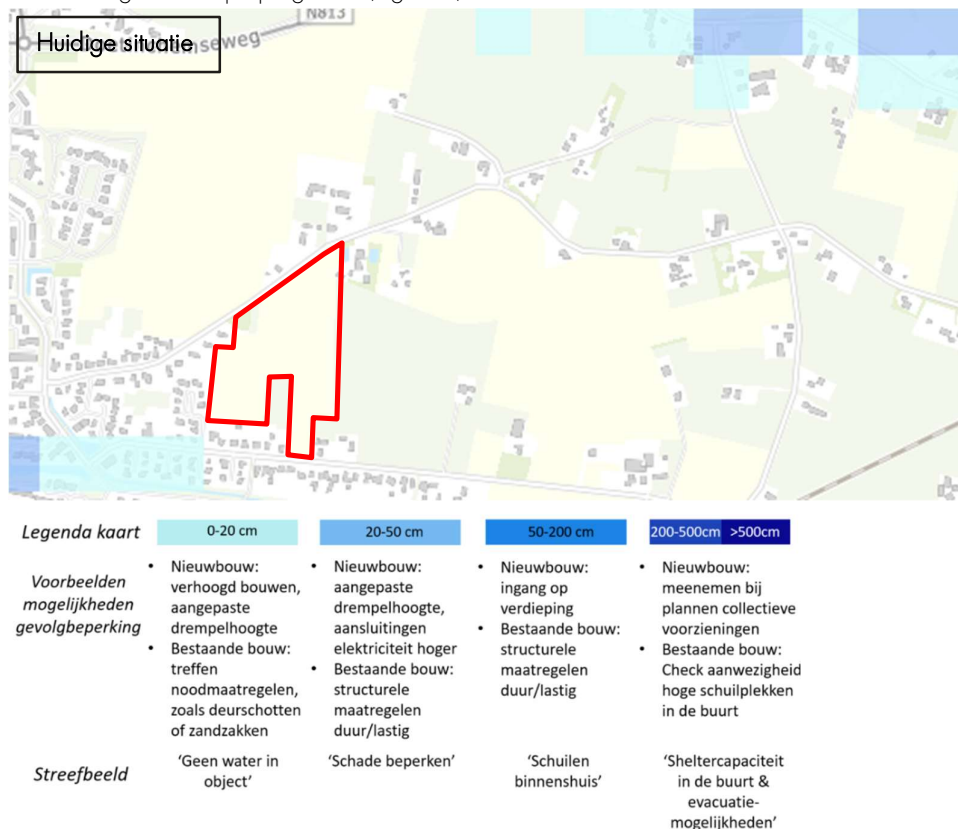
De doorlatendheid waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat siltig is rekening gehouden dient te worden is 1,2 m/d en kan oplopen tot 5,2 m/d. De doorlatendheid waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het sterk siltige klei rekening gehouden dient te worden is 0,4 m/d. Een waterberging kan leeglopen via infiltratie, maar de kleilaag dient wel doorboort te worden om hangwater te voorkomen.

Klimaatstresstest

Het klimaat in Nederland verandert. Het KNMI verwacht hogere temperaturen, nattere winters, hevigere regenbuien en kans op drogere zomers. Dit verhoogt het risico op wateroverlast, grondwaterproblemen en hittestress in dorpen, steden en in het landelijk gebied. Dat levert risico's op voor onze economie, gezondheid en veiligheid. Het is belangrijk dat we ons aanpassen aan deze veranderingen. Waterschap Rijn en IJssel en haar gemeenten werken samen aan water en klimaatadaptatie. In de regionale klimaatatlas bieden zij een uitgebreide set aan informatie over mogelijke klimaateffecten in de regio in 2050. Dit heet ook wel een "klimaatstresstest"

Wateroverlast

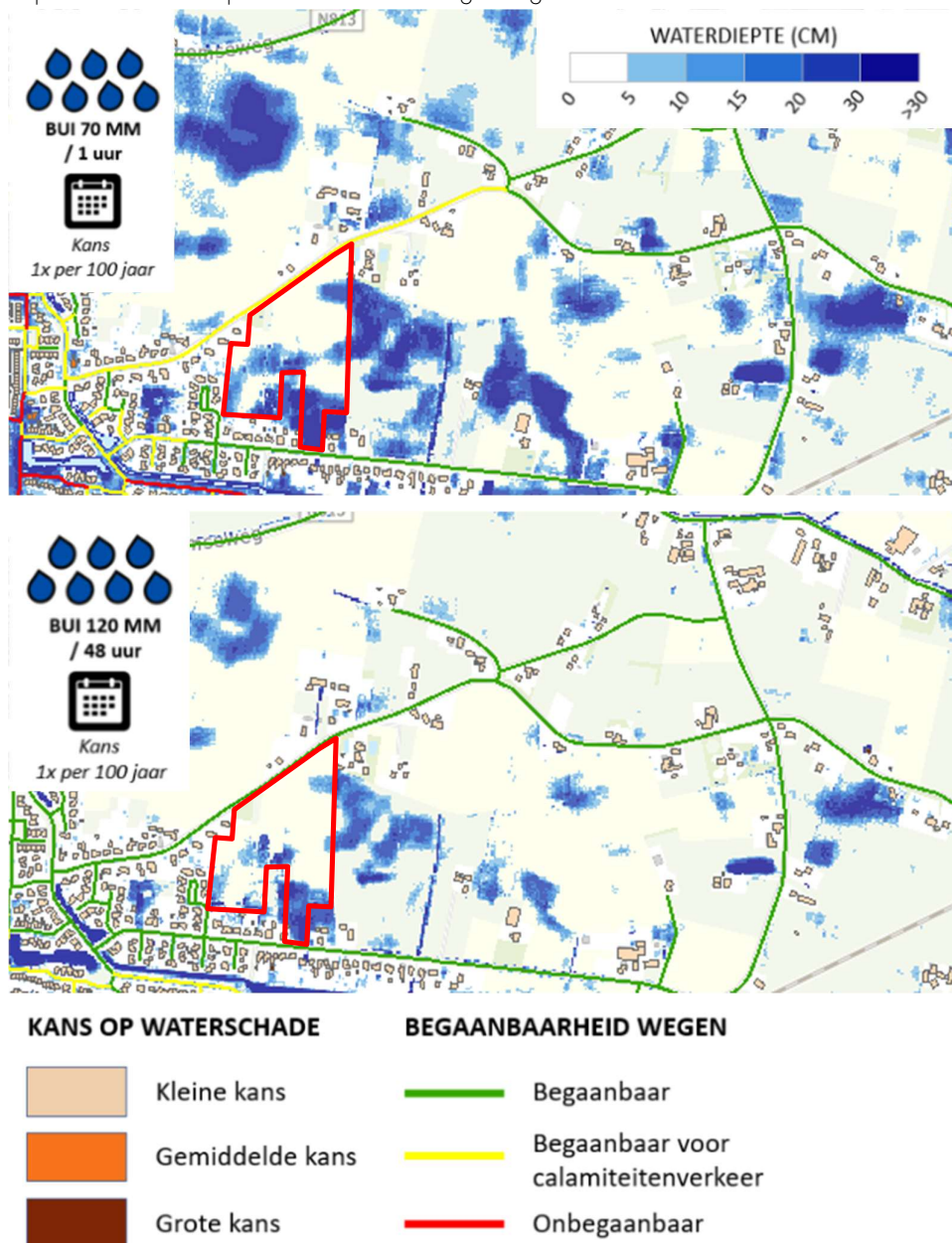
De wateroverlast bij overstromingen kaart van de regionale klimaatatlas toont de waterhoogte als ergens een dijk van de IJssel of de Rijn bezwijkt. Volgens deze kaart is er geen sprake van wateroverlast door overstromingen in het projectgebied (Figuur 9).



Figuur 9 Wateroverlast bij overstromingen (regionale klimaatatlas)

De wateroverlast bij hevige neerslag kaart van de regionale klimaatatlas toont waar een bepaalde bui leidt tot grote plassen water op straat, in tuinen en op het land. Hoe donkerder de blauwe kleur, hoe dieper de plas. Het kan gebeuren dat wegen niet of moeilijk begaanbaar zijn na een extreme bui. Ook kan het gebeuren dat water bij woningen binnenloopt en waterschade veroorzaakt. Een kleine kans geldt bij 0-10 cm waterdiepte tegen de gevel. Een gemiddelde kans bij 10-25 cm waterdiepte tegen de gevel en een grote kans bij meer dan 25 cm waterdiepte tegen de gevel. De bovenste kaart toont een bui van 70 mm in 1 uur tijd, en de onderste kaart een bui van 120 mm in 48 uur tijd (Figuur 10). Bij beide buien is er in de omgeving een kleine kans op waterschade maar vormen zich wel diepe plassen in het projectgebied (20

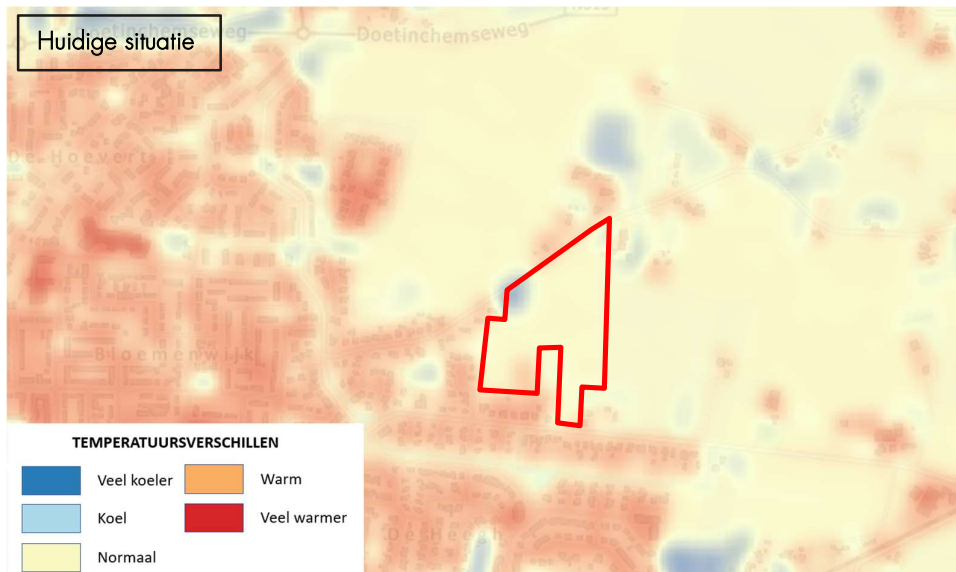
cm tot > 30 cm), met name in het midden en zuiden. Hier is een grote kans op waterschade en bij het bepalen van de bouwpeilen dient hier rekening mee gehouden te worden.



Figuur 10 Wateroverlast bij hevige neerslag (regionale klimaatatlas)

Hittestress

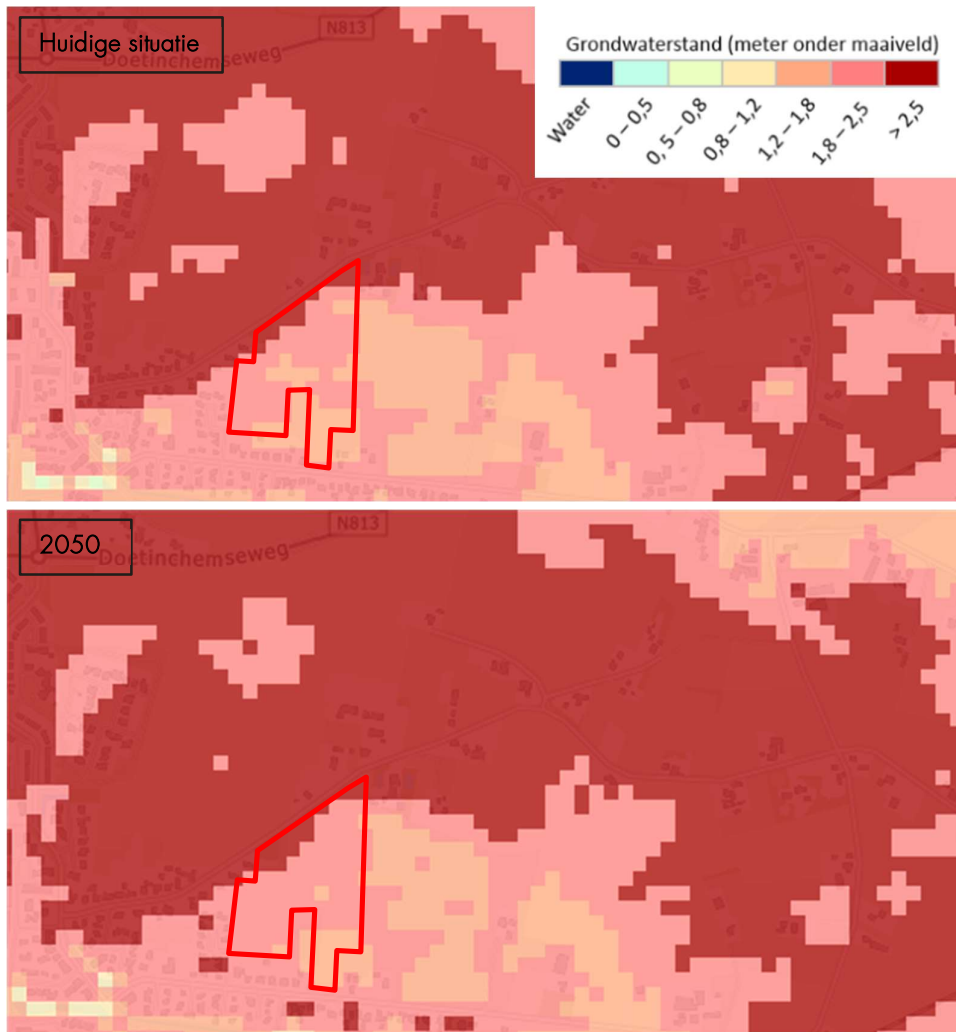
De hitte kaart van de regionale klimaatatlas geeft aan in welke gebieden het op warme dagen extra heet aanvoelt, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van veel bebouwing en verharding. Ook zijn de koelere plekken in de omgeving zichtbaar, zoals wegen met laanbeplanting, parken en bosgebieden. Volgens de hittekaart van de regionale klimaatatlas is de gevoelstemperatuur in het plangebied normaal (Figuur 11).



Figuur 11 Hittestress - temperatuurverschillen (regionale klimaatatlas)

Droogte

De droogte kaart van de regionale klimaatatlas laat zien hoe diep het grondwater in een gemiddelde zomer weg kan zakken. De bovenste kaart toont de huidige situatie en de onderste kaart toont de gemiddelde situatie in 2050 door klimaatverandering. Volgens de droogtekaart van de regionale klimaatatlas zal het grondwater in de zomer met name in het midden van het gebied in de toekomst dieper wegzakken (Figuur 12).



Figuur 12 Droogtekaart - grondwaterstand in de zomer (regionale klimaatatlas)

Wateropgave

Onderstaand zijn uitgangspunten opgesteld, waarmee rekening gehouden dient te worden tijdens het verder uitwerken van het stedenbouwkundig plan.

Het plan

Het schetsontwerp (d.d. 07-11-2024, bijlage 3) toont de plangrens voor deze wegging van het waterbelang (Figuur 13). Aan de noordzijde van de Van Rouwenoortweg liggen meeloopinitiatieven die op hun eigen terrein water dienen te bergen; deze zijn verder niet opgenomen in deze rapportage. Verder komt er een ontsluitingsweg van circa 500 m lang en 6 m breed. Deze watert af naar het omliggende agrarische terrein en is ook niet opgenomen in deze rapportage.



Figuur 13 Het plan

Toekomstig afvoerend oppervlak

Aan de hand van luchtfoto's en obliekfoto's is het huidige verhard oppervlak in beeld gebracht. Bijna het gehele terrein bestaat momenteel uit onverhard oppervlak. Aan de hand van het schetsontwerp (d.d. 07-11-2024, bijlage 3) is het toekomstig verhard oppervlak van de ontwikkeling vastgesteld (Figuur 13).

In het ontwerp is verharding in de vorm van uitgeefbare percelen (bebouwing), en openbare verharding zoals wegen en parkeervakken aangegeven (Tabel 4). De uitgeefbare percelen hebben een oppervlak van circa 27.273 m². Hier zit het oppervlak van de tuinen die deels ook onverhard zijn bij in. We gaan ervanuit dat circa 20% van elk perceel onverhard zal zijn. In totaal bedraagt het verharde oppervlak in de toekomstige situatie 33.201 m².

Tabel 4 Beoogde verharde oppervlaktes

| Type oppervlak | Bruto oppervlak [m ²] | Afvoerend deel [%] | Netto oppervlak [m ²] |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Uitgeefbare percelen | 27.273 | 80% | 21.818 |
| Openbare wegverharding | 4.768 | 100% | 4.768 |
| Parkeervakken | 1.880 | 100% | 1.880 |
| Trottoir | 4.735 | 100% | 4.735 |
| Openbaar groen | 15.948 | 0% | 0 |
| Water | 2.083 | 0% | 0 |
| Totale oppervlak | 56.687 | | 33.201 |

Waterbergingsopgave

Door de ontwikkeling is er een toename van verhard oppervlak van circa 33.201 m². Hierom dient er volgens het beleid van Waterschap Rijn en IJssel circa (33.201 * 0,08 =) 2.656 m³ water geborgen te worden binnen het plangebied.

Invulling waterberging

Voorlopig gaan we ervanuit dat alle waterberging op openbaar terrein gerealiseerd wordt. Later kan bepaald worden dat een deel van de waterberging op particulier terrein gerealiseerd dient te worden, waardoor de berging op openbaar terrein kleiner kan zijn.

Waterberging kan op verschillende manieren worden ingericht. Er kan hierbij gekeken worden naar ondergrondse en bovengrondse oplossingen. Ondergrondse oplossingen zijn in de regel financieel minder aantrekkelijk dan bovengrondse oplossingen. Bovengrondse maatregelen kosten echter meer ruimte aan het maaiveld. In het ontwerp is een aanzet gedaan voor de invulling van waterberging (zie Figuur 13).

Hierin is te zien dat aan de oostkant een grote wadi voorzien is. Door het projectgebied heen liggen kleinere greppels in het groen die onderling verbonden worden en uiteindelijk ook op de grote wadi aangesloten worden. Wanneer de waterberging op deze manier ingevuld wordt, kan dat circa 599 m³ water bergen (zie Tabel 5 voor de aannames voor de dimensies). Deze waterbergingen voorzien dus niet in de volledige bergingsopgave. Er dient nog (2.656 – 599 =) 2.057 m³ extra waterberging in het plan opgenomen te worden.

Het huidige maaiveld niveau momenteel ligt in het zuiden laag en in het noorden hoog. De afwatering in het plan is richting het oosten voorzien. Om dit te laten werken dient er bij de verdere uitwerking van het plan goed naar de bouw- en wegpeilen gekeken te worden.

Tabel 5 Waterberging op openbaar terrein in het huidige ontwerp

| Waterberging | Afmetingen | Volume [m ³] |
|--------------------------|--|--------------------------|
| Grote wadi in het oosten | Totaal oppervlak van circa 1.100 m ² (breedte van ca. 4,9 m), taluds van 1:3, diepte van 0,7 m (net boven de GHG) | 442 |
| Greppels in het groen | Totaal oppervlak van circa 950 m ² , taluds van 1:3, 2 m breed, 0,3 m diep, totale lengte van circa 475 m | 157 |
| Totale berging | | 599 |

Om meer waterberging te creëren kunnen de groengebieden 25 cm verlaagd aangelegd worden. De greppels in het groen blijven behouden en liggen dan nog eens 30 cm lager (de bodem ligt dan nog boven de GHG). Op deze manier vullen eerst de dieper gelegen greppels zich bij een regenbui, en daarna het omliggende groen. Ook kan de grote wadi in het oosten verbreed worden van gemiddeld 4,9 m breed naar gemiddeld 7 m breed.

Wanneer de waterberging op deze manier ingevuld wordt, kan dat circa 2.748 m³ water bergen (zie Tabel 6 voor de aannames voor de voorgestelde dimensies). Rekening houdend met deze uitgangspunten voldoet het ontwerp dan aan de bergingseis van 2.656 m³ water. Een andere optie om meer berging toe te voegen is om een deel van de berging op particulier terrein te realiseren in plaats van alles op openbaar terrein. Ook kunnen de parkeerplaatsen in halfverharding gerealiseerd worden om de bergingsopgave te verlagen.

Tabel 6 Voorstel voor waterberging op openbaar terrein (uitbreiding t.o.v. huidig ontwerp)

| Waterberging | Afmetingen | Volume [m ³] |
|-----------------------------|--|--------------------------|
| Grote wadi in het oosten | Totaal oppervlak van circa 1.590 m ² (breedte van ca. 7 m), taluds van 1:3, diepte van 0,7 m (net boven de GHG) | 766 |
| Greppels in het groen | Totaal oppervlak van circa 950 m ² , taluds van 1:3, 2 m breed, 0,3 m diep, totale lengte van circa 475 m | 157 |
| Verlaging van groengebieden | Totaal oppervlak van circa 7.300 m ² , diepte van 0,25 m | 1.825 |
| Totale berging | | 2.748 |



Figuur 14 Voorstel voor extra berging in het ontwerp

Leegloop

Er wordt vanuit gegaan dat het water in de infiltratievoorzieningen voornamelijk via de wanden infiltreert. In de loop van de tijd gaat de bodem namelijk dicht zitten door bezinsel en afzettingen in de bodem van de voorziening. Uit het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de horizontale doorlatendheid van de bodem ter plekke van het projectgebied vrij goed tot zeer goed is. De doorlatendheid waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat siltig is rekening gehouden dient te worden is 1,2 m/d en dit kan oplopen tot 5,2 m/d. Dit is een goede doorlatendheid en de leegloop kan dus wel via infiltratie verlopen.

Echter, in het westen van het projectgebied zit op een diepte van 1,5 m onder maaiveld een sterk siltige kleilaag van circa 0,1 – 0,2 m dik. Deze ligt in het zuiden van het projectgebied oppervlakkiger (op 0,7 m onder maaiveld) en is bovendien ook dikker (0,6 m dik). In het noordoosten is deze kleilaag helemaal niet aanwezig. Onder de kleilagen is weer matig fijn zand aangetroffen. Hierdoor kunnen er schijngrondwaterstanden boven de kleilaag zijn en is er mogelijk kans op wateroverlast; dit kan in de beginperiode gemonitord worden. Indien gewenst, of wanneer dit nodig blijkt te zijn, kan de kleilaag doorboort worden ter plekke van infiltratievoorzieningen. We verwachten dat dit zeker nodig is in het zuidelijk deel van de grote wadi omdat de bodem van de wadi op de bovenkant van de kleilaag ligt.

Overstort-/escapemogelijkheid

Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt (om welke reden dan ook) dient een overstortmogelijkheid (escape) te worden voorzien. Op de perceelsgrens moet het water vrijelijk kunnen overstorten naar het openbare gebied zonder daarbij overlast te veroorzaken.

Aandachtspunten

De verschillende wadi's en sloten zullen met duikers met elkaar verbonden worden en uiteindelijk allemaal richting het oosten naar de grote wadi toestromen. Hierbij moet echter wel rekening gehouden worden met het hoogteverschil van het maaiveld waarbij het zuiden lager ligt dan het noorden.

Bijlagen

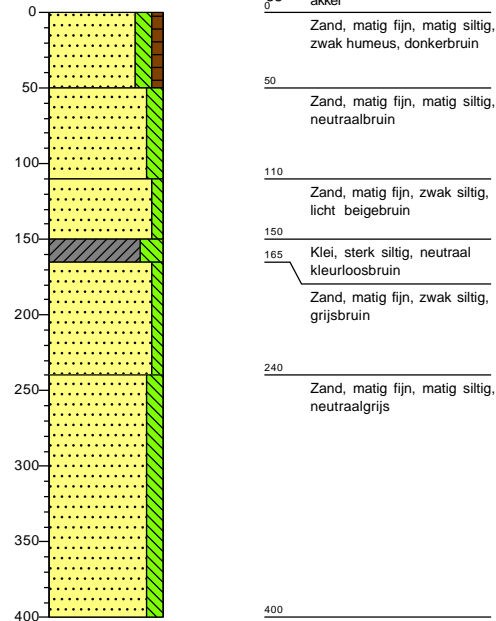
1. Boorprofielen
2. Berekeningen doorlatendheid

Bijlage 1: Boorprofielen

Boring: B01

X: 207062,08
Y: 439761,82

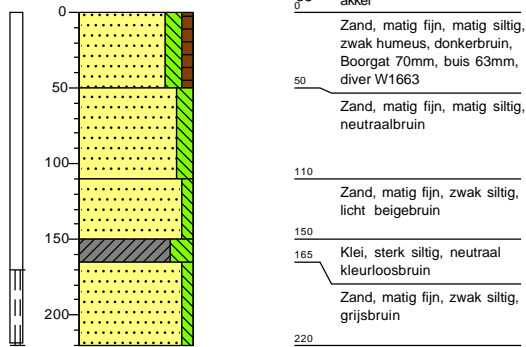
Boormeester: Joris Scharnigg



Boring: I01

X: 207062,62
Y: 439762,56

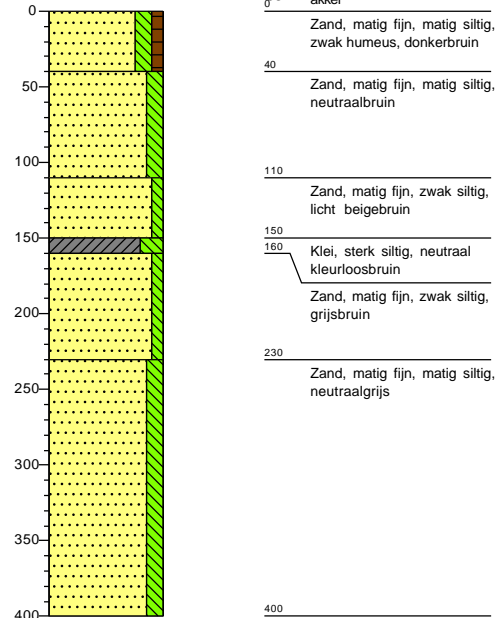
Boormeester: Joris Scharnigg



Boring: B02

X: 207041,27
Y: 439652,14

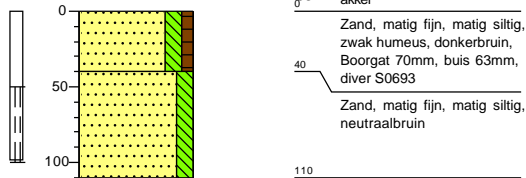
Boormeester: Joris Scharnigg



Boring: I02

X: 207042,06
Y: 439651,60

Boormeester: Joris Scharnigg



kragten

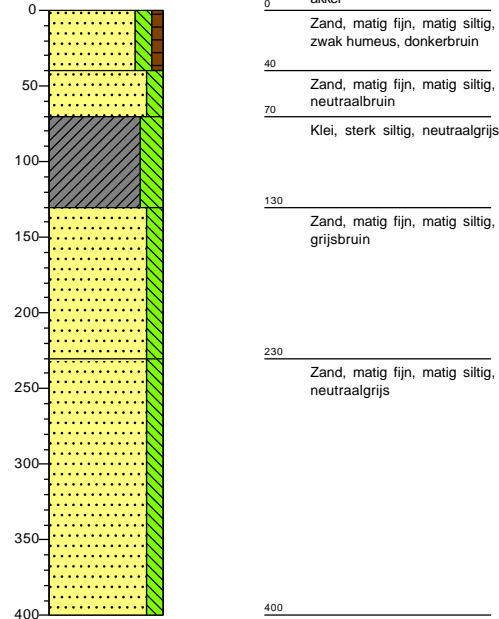
ADVISEURS
ONTWERPERS
INGENIEURS

| | | | |
|--------------|-------|-------------------|---------------|
| Locatie | Didam | Projectcode: | MON046 |
| Boormeester: | | J. Scharnigg | Schaal: 1: 50 |
| | | Getekend volgens: | NEN 5104 |

Boring: B05

X: 207175,78
Y: 439593,94

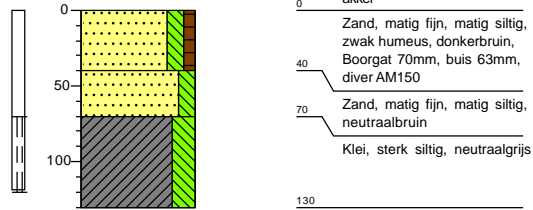
Boormeester: Joris Scharnigg akker



Boring: I05

X: 207175,90
Y: 439593,32

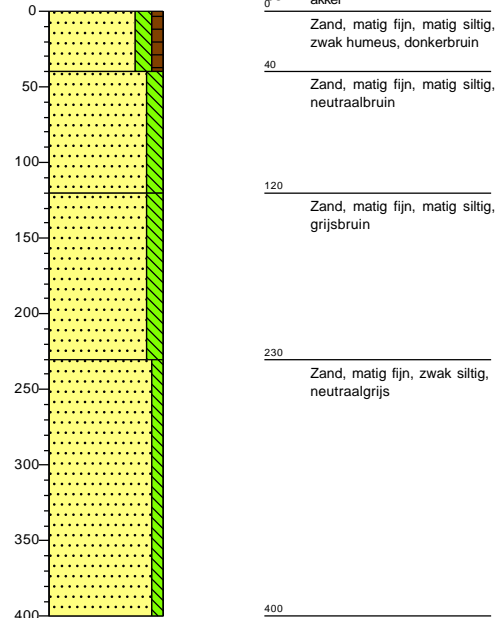
Boormeester: Joris Scharnigg akker



Boring: B03

X: 207229,28
Y: 439901,54

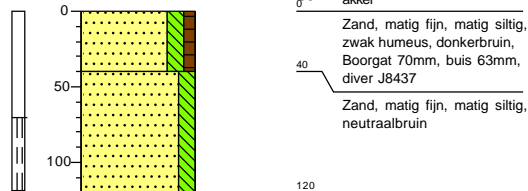
Boormeester: Joris Scharnigg akker



Boring: I03

X: 207229,22
Y: 439901,51

Boormeester: Joris Scharnigg akker



kragten

ADVISEURS
ONTWERPERS
INGENIEURS

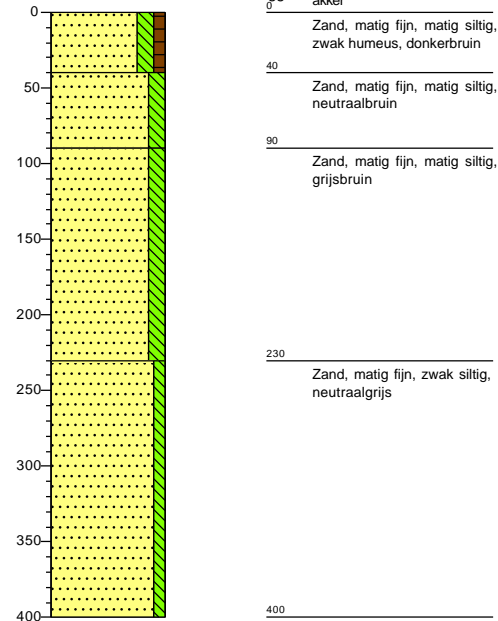
| | | | |
|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Locatie | Didam | Projectcode: | MON046 |
| | | Schaal: | 1: 50 |
| Boormeester: J. Scharnigg | | Getekend volgens: NEN 5104 | |

Boring: B04

X: 207193,66
Y: 439753,81

Boormeester: Joris Scharnigg

akker

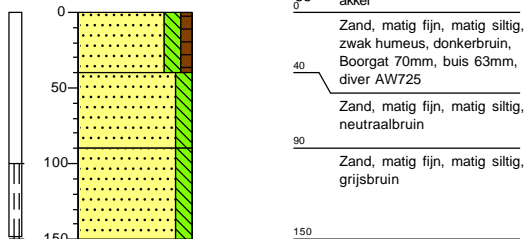



Boring: I04

X: 207193,50
Y: 439753,76

Boormeester: Joris Scharnigg

akker



| | | | | |
|--|---------------------------|-------|----------------------------|--------|
|  ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS | Locatie | Didam | Projectcode: | MON046 |
| | | | | |
| | | | Schaal: | 1: 50 |
| | Boormeester: J. Scharnigg | | Getekend volgens: NEN 5104 | |

Bijlage 2: Berekeningen doorlatendheid

Boring: I01
 Divernummer: W1663
 Luchtdruk: 1023,642
 r[cm]: 3,15

| Omgekeerde boorgatenmethode | | |
|---------------------------------------|----------|--------|
| Tijd [sec] | 46,00 | |
| LOG h0 [cm] | 15,808 | |
| LOG ht [cm] | 3,675 | |
| r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 35,38 | |
| Luchtdruk: 1023,642 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 08:11:41 .0 | 1039,45 | 15,808 |
| donderdag 20 oktober 2022 08:12:27 .0 | 1027,317 | 3,675 |
| 8:11:41 | | |
| 8:12:27 | | |
| 0:00:46 | | |
| 46,00 | | |

| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
|---------------------------------------|----------|-------|---------------------------------------|----------|--------|
| Tijd [sec] | 154,00 | | Tijd [sec] | 344,00 | |
| LOG h0 [cm] | 24,15 | | LOG h0 [cm] | 29,166 | |
| LOG ht [cm] | 0,583 | | LOG ht [cm] | 1,108 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 21,87 | | k m/dag | 9,64 | |
| Luchtdruk: 1023,642 | | | Luchtdruk: 1023,642 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 09:14:07 .0 | 1047,792 | 24,15 | donderdag 20 oktober 2022 09:38:37 .0 | 1052,808 | 29,166 |
| donderdag 20 oktober 2022 09:16:41 .0 | 1024,225 | 0,583 | donderdag 20 oktober 2022 09:44:21 .0 | 1024,75 | 1,108 |
| 9:14:07 | | | 9:38:37 | | |
| 9:16:41 | | | 9:44:21 | | |
| 0:02:34 | | | 0:05:44 | | |
| 154,00 | | | 344,00 | | |

| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
|---------------------------------------|----------|-------|---------------------------------------|----------|--------|
| Tijd [sec] | 246,00 | | Tijd [sec] | 466,00 | |
| LOG h0 [cm] | 26,95 | | LOG h0 [cm] | 48,883 | |
| LOG ht [cm] | 2,275 | | LOG ht [cm] | 1,225 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 11,07 | | k m/dag | 8,43 | |
| Luchtdruk: 1023,642 | | | Luchtdruk: 1023,642 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 09:22:57 .0 | 1050,592 | 26,95 | donderdag 20 oktober 2022 09:53:25 .0 | 1072,525 | 48,883 |
| donderdag 20 oktober 2022 09:27:03 .0 | 1025,917 | 2,275 | donderdag 20 oktober 2022 10:01:11 .0 | 1024,867 | 1,225 |
| 9:22:57 | | | 9:53:25 | | |
| 9:27:03 | | | 10:01:11 | | |
| 0:04:06 | | | 0:07:46 | | |
| 246,00 | | | 466,00 | | |

Boring: I02
 Divernummer: s0693
 Luchtdruk: 1040,03
 r[cm]: 3,15

| | | |
|--|---------|--------|
| Omgekeerde boorgatenmethode | | |
| Tijd [sec] | 3536,00 | |
| LOG h0 [cm] | 38,092 | |
| LOG ht [cm] | 0,817 | |
| r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 1,08 | |
| Luchtdruk: 1040,03 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 08:11:50 .0 | 1078,13 | 38,092 |
| donderdag 20 oktober 2022 09:10:46 .0 | 1040,85 | 0,817 |
| 8:11:50 | | |
| 9:10:46 | | |
| 0:58:56 | | |
| 3536,00 | | |
| Omgekeerde boorgatenmethode | | |
| Tijd [sec] | 6988,00 | |
| LOG h0 [cm] | 50,109 | |
| LOG ht [cm] | -0,7 | |
| r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 0,79 | |
| Luchtdruk: 1040,03 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 09:13:54 .0 | 1090,14 | 50,109 |
| donderdag 20 oktober 2022 11:10:22 .0 | 1039,33 | -0,7 |
| 9:13:54 | | |
| 11:10:22 | | |
| 1:56:28 | | |
| 6988,00 | | |

Boring: I03
 Divernummer: j8437
 Luchtdruk: 1028,425
 r[cm]: 3,15

| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
|--|----------|--------|--|----------|--------|
| Tijd [sec] | 84,00 | | Tijd [sec] | 416,00 | |
| LOG h0 [cm] | 12,6 | | LOG h0 [cm] | 33,542 | |
| LOG ht [cm] | 0,758 | | LOG ht [cm] | 1,692 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 29,20 | | k m/dag | 7,76 | |
| Luchtdruk: 1028,425 | | | Luchtdruk: 1028,425 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 08:48:32 .0 | 1041,025 | 12,6 | donderdag 20 oktober 2022 10:06:38 .0 | 1061,967 | 33,542 |
| donderdag 20 oktober 2022 08:49:56 .0 | 1029,183 | 0,758 | donderdag 20 oktober 2022 10:13:34 .0 | 1030,117 | 1,692 |
| 8:48:32 | | | 10:06:38 | | |
| 8:49:56 | | | 10:13:34 | | |
| 0:01:24 | | | 0:06:56 | | |
| 84,00 | | | 416,00 | | |
| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
| Tijd [sec] | 198,00 | | Tijd [sec] | 674,00 | |
| LOG h0 [cm] | 27,067 | | LOG h0 [cm] | 51,683 | |
| LOG ht [cm] | 2,1 | | LOG ht [cm] | -0,992 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 14,10 | | k m/dag | 9,10 | |
| Luchtdruk: 1028,425 | | | Luchtdruk: 1028,425 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 08:55:28 .0 | 1055,492 | 27,067 | donderdag 20 oktober 2022 10:26:02 .0 | 1080,108 | 51,683 |
| donderdag 20 oktober 2022 08:58:46 .0 | 1030,525 | 2,1 | donderdag 20 oktober 2022 10:37:16 .0 | 1027,433 | -0,992 |
| 8:55:28 | | | 10:26:02 | | |
| 8:58:46 | | | 10:37:16 | | |
| 0:03:18 | | | 0:11:14 | | |
| 198,00 | | | 674,00 | | |
| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
| Tijd [sec] | 278,00 | | Tijd [sec] | 476,00 | |
| LOG h0 [cm] | 36,05 | | LOG h0 [cm] | 54,367 | |
| LOG ht [cm] | 0,35 | | LOG ht [cm] | 2,333 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 14,54 | | k m/dag | 7,60 | |
| Luchtdruk: 1028,425 | | | Luchtdruk: 1028,425 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 09:45:58 .0 | 1064,475 | 36,05 | donderdag 20 oktober 2022 10:37:52 .0 | 1082,792 | 54,367 |
| donderdag 20 oktober 2022 09:50:36 .0 | 1028,775 | 0,35 | donderdag 20 oktober 2022 10:45:48 .0 | 1030,758 | 2,333 |
| 9:45:58 | | | 10:37:52 | | |
| 9:50:36 | | | 10:45:48 | | |
| 0:04:38 | | | 0:07:56 | | |
| 278,00 | | | 476,00 | | |

Boring: I04
 Divernummer: aw725
 Luchtdruk: 1033,79
 r[cm]: 3,15

| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
|--|---------|--------|--|---------|--------|
| Tijd [sec] | 636,00 | | Tijd [sec] | 636,00 | |
| LOG h0 [cm] | 59,733 | | LOG h0 [cm] | 59,733 | |
| LOG ht [cm] | 1,516 | | LOG ht [cm] | 1,516 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 6,38 | | k m/dag | 6,38 | |
| Luchtdruk: 1033,79 | | | Luchtdruk: 1033,79 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 08:48:12 .0 | 1093,53 | 59,733 | donderdag 20 oktober 2022 08:48:12 .0 | 1093,53 | 59,733 |
| donderdag 20 oktober 2022 08:58:48 .0 | 1035,31 | 1,516 | donderdag 20 oktober 2022 08:58:48 .0 | 1035,31 | 1,516 |
| 8:48:12 | | | 8:48:12 | | |
| 8:58:48 | | | 8:58:48 | | |
| 0:10:36 | | | 0:10:36 | | |
| 636,00 | | | 636,00 | | |
| Omgekeerde boorgatenmethode | | | Omgekeerde boorgatenmethode | | |
| Tijd [sec] | 1122,00 | | Tijd [sec] | 1122,00 | |
| LOG h0 [cm] | 34,941 | | LOG h0 [cm] | 34,941 | |
| LOG ht [cm] | 0,7 | | LOG ht [cm] | 0,7 | |
| r [cm] | 3,15 | | r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 3,36 | | k m/dag | 3,36 | |
| Luchtdruk: 1033,79 | | | Luchtdruk: 1033,79 | | |
| donderdag 20 oktober 2022 09:45:40 .0 | 1068,73 | 34,941 | donderdag 20 oktober 2022 09:45:40 .0 | 1068,73 | 34,941 |
| donderdag 20 oktober 2022 10:04:22 .0 | 1034,49 | 0,7 | donderdag 20 oktober 2022 10:04:22 .0 | 1034,49 | 0,7 |
| 9:45:40 | | | 9:45:40 | | |
| 10:04:22 | | | 10:04:22 | | |
| 0:18:42 | | | 0:18:42 | | |
| 1122,00 | | | 1122,00 | | |

Boring: I05
 Divernummer: am150
 Luchtdruk: 1033,21
 r[cm]: 3,15

| Omgekeerde boorgatenmethode | | |
|--|---------|--------|
| Tijd [sec] | 3778,00 | |
| LOG h0 [cm] | 54,484 | |
| LOG ht [cm] | 1,225 | |
| r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 1,08 | |
| | | |
| Luchtdruk: | 1033,21 | |
| donderdag 20 oktober 2022 08:35:47 .0 | 1087,69 | 54,484 |
| donderdag 20 oktober 2022 09:38:45 .0 | 1034,43 | 1,225 |
| 8:35:47 | | |
| 9:38:45 | | |
| 1:02:58 | | |
| 3778,00 | | |
| | | |
| | | |
| Omgekeerde boorgatenmethode | | |
| Tijd [sec] | 3924,00 | |
| LOG h0 [cm] | 51,684 | |
| LOG ht [cm] | 11,142 | |
| r [cm] | 3,15 | |
| k m/dag | 0,50 | |
| | | |
| Luchtdruk: | 1033,21 | |
| donderdag 20 oktober 2022 09:42:51 .0 | 1084,89 | 51,684 |
| donderdag 20 oktober 2022 10:48:15 .0 | 1044,35 | 11,142 |
| 9:42:51 | | |
| 10:48:15 | | |
| 1:05:24 | | |
| 3924,00 | | |