

Watertoets

| | |
|----------------|--|
| Betref | Ontwikkellocatie ZNS-terrein te Fijnaart |
| Ons kenmerk | MRD020 |
| Datum | 27-06-2023 |
| Behandeld door | R. Rijneveld / CMA |

Inleiding

Het voornemen bestaat om het ZNS terrein in Fijnaart te herontwikkelen naar woningbouw. Op basis van het vigerende bestemmingsplan 'Bestemmingsplan Fijnaart' geldt ter plaatse de bestemming 'Bedrijf'. De ontwikkeling van woningen is in deze bestemming niet toegestaan. Dit betekent dat in het kader van de beoogde ontwikkeling een nieuw bestemmingsplan opgesteld moet worden. Bij het opstellen van dit nieuwe bestemmingsplan dient ook gekeken te worden hoe met water wordt omgegaan.

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 Brabantse Delta en Gemeente Moerdijk ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater. Met deze watertoets kan vervolgens de watertoetsprocedure doorlopen worden.

Beleid

Het beleid van Waterschap Brabantse Delta is onderdeel van de Brabant Keur. De Brabant Keur schrijft de volgende stappen voor, voor de afhandeling van regenwater: hergebruiken, infiltreren, bufferen en afvoeren. Voor toename van het verhard oppervlak tussen de 500 m² en 10.000 m² geldt als norm dat er 60 mm berging dient te worden aangelegd in het plangebied. Hierbij dient een gevoeligheidsfactor van 1, ½ of ¼ toe te worden afhankelijk van de locatie van het projectgebied. Volgens de Keurkaart bedraagt de gevoeligheidsfactor ter plaatse van het projectgebied 1.

In het verbreed GRP 2021 - 2025 hanteert gemeente Moerdijk, in navolging op het landelijke beleid, vastgesteld in het Nationaal Bestuursakkoord Water en Waterbeheer 21e eeuw, de volgende trits voor de omgang met hemelwater: vasthouden - bergen - afvoeren. Hierbij heeft de gemeente een voorkeur voor retentievoorzieningen die infiltratie van regenwater bevorderen of realisatie van oppervlaktewater (sloten, greppels en vijvers). Slechts in het geval dat bovengrondse retentie niet mogelijk blijkt te zijn, passen we maatregelen als ondergrondse bergingskelders (bergen) of verruimen van de (regenwater)riolering (afvoeren) toe.

Voor iedere ontwikkeling die leidt tot nieuwe verharding in bestaand bebouwd gebied, ongeacht de omvang van deze ontwikkeling, geldt een minimale bergingseis van 7 mm voor de eerste 1.000 m². Voor ontwikkelingen op bestaande verharde locaties (inbreidingen, verbouwingen, herstructureringen) met een oppervlak groter dan 1.000 m² geldt een bergingseis van 60 mm voor het totale oppervlak, conform de keur van het waterschap. Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen wordt een berging verlangd van 60 mm t.o.v. het perceel oppervlak waarbij de afvoer wordt beperkt.

Uitgangspunten

Beschikbare gegevens

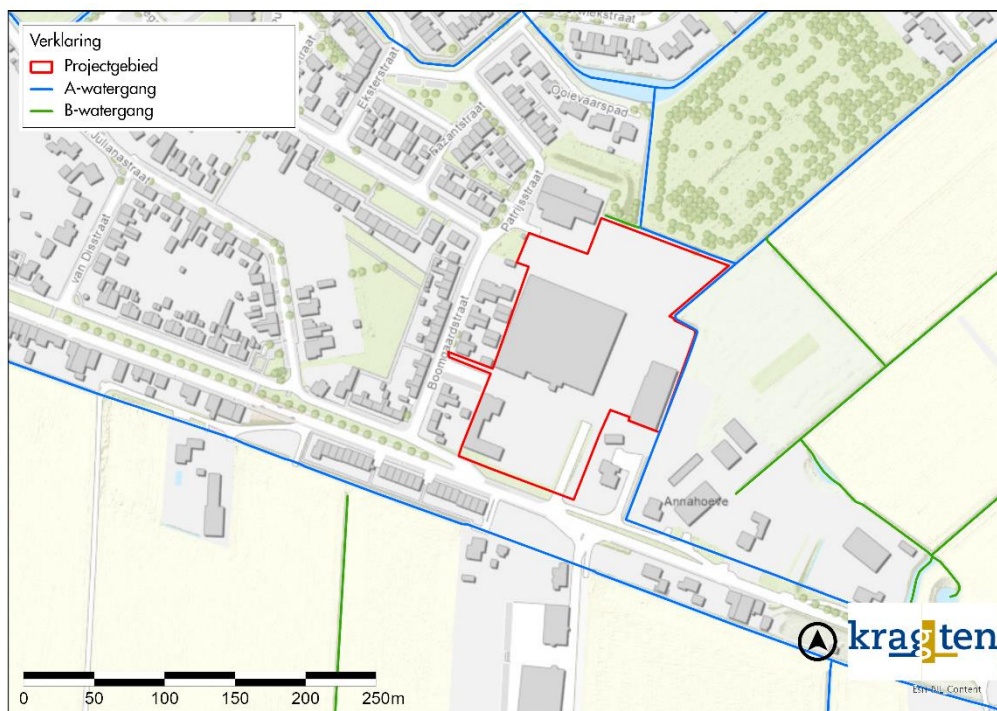
Voor het opstellen van deze watertoets zijn de volgende gegevensbronnen beschikbaar:

- Bestemmingsplannen, www.ruimtelijkeplannen.nl
- Dinoloket, www.dinoloket.nl, TNO
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO
- Legger Waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/legger>
- Keur Waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/keur>
- Infiltratieonderzoek december 2022, Aeres Milieu

Omgeving en oppervlaktewater

De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1. Het projectgebied ligt aan de zuidoostzijde van het centrum van Fijnaart op de grens met het buitengebied.

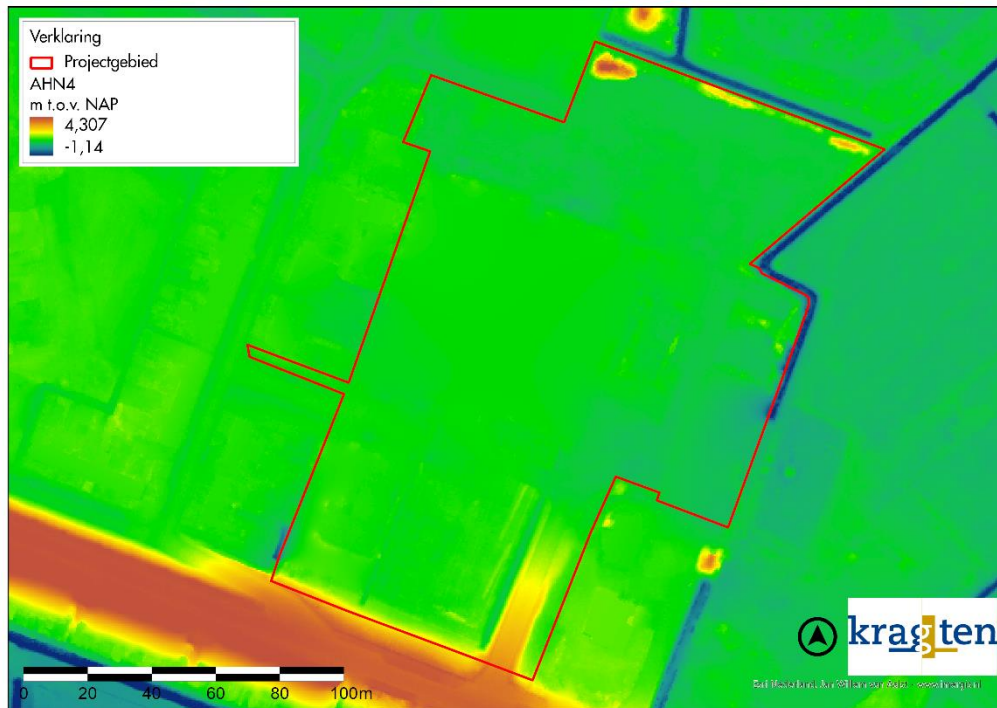
Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Brabantse Delta is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectgebied oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn ook weergegeven in Figuur 1. Op de afbeelding is te zien dat op de noordgrens een B-watergang ligt die overloopt in een A-watergang. Op de oostgrens van het projectgebied ligt ook een A-watergang. Deze watergangen liggen zo dichtbij het projectgebied dat deze gebruikt kunnen worden voor eventuele afwikkeling van het 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 varieert in het projectgebied tussen circa NAP +0,8 m en circa NAP +1,3 m. De dijk ten zuiden van het projectgebied ligt duidelijk hoger. Verder zijn de hogere gebieden in het noorden bosschages die het AHN beïnvloeden; het maaiveld ligt hier waarschijnlijk niet echt hoger dan de directe omgeving.

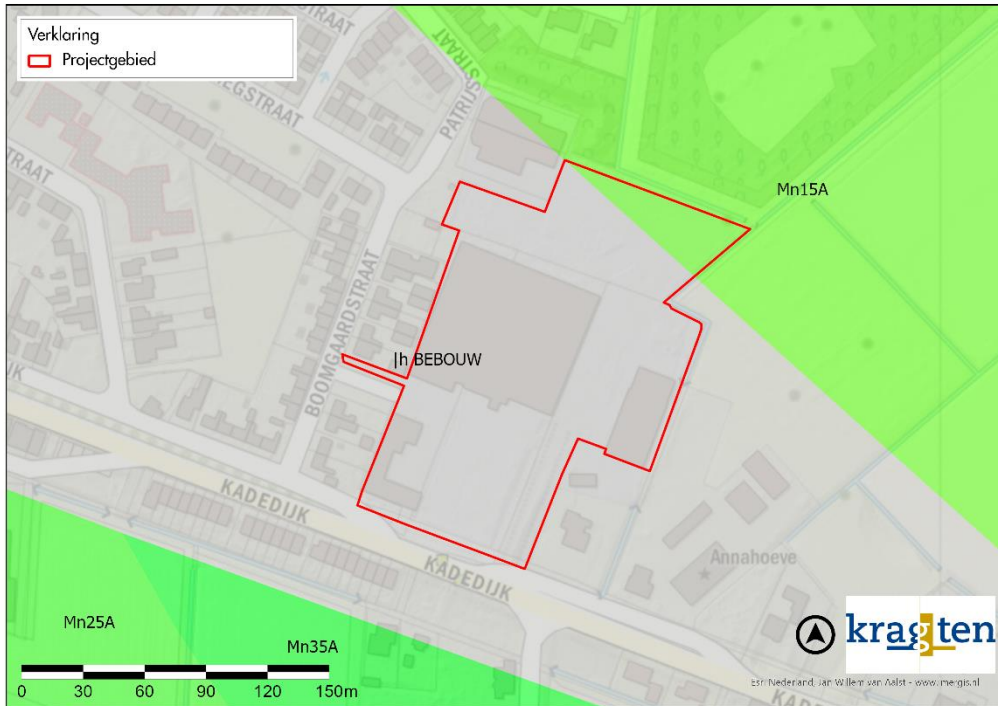


Figuur 2 Maaiveldniveau

Bodemopbouw

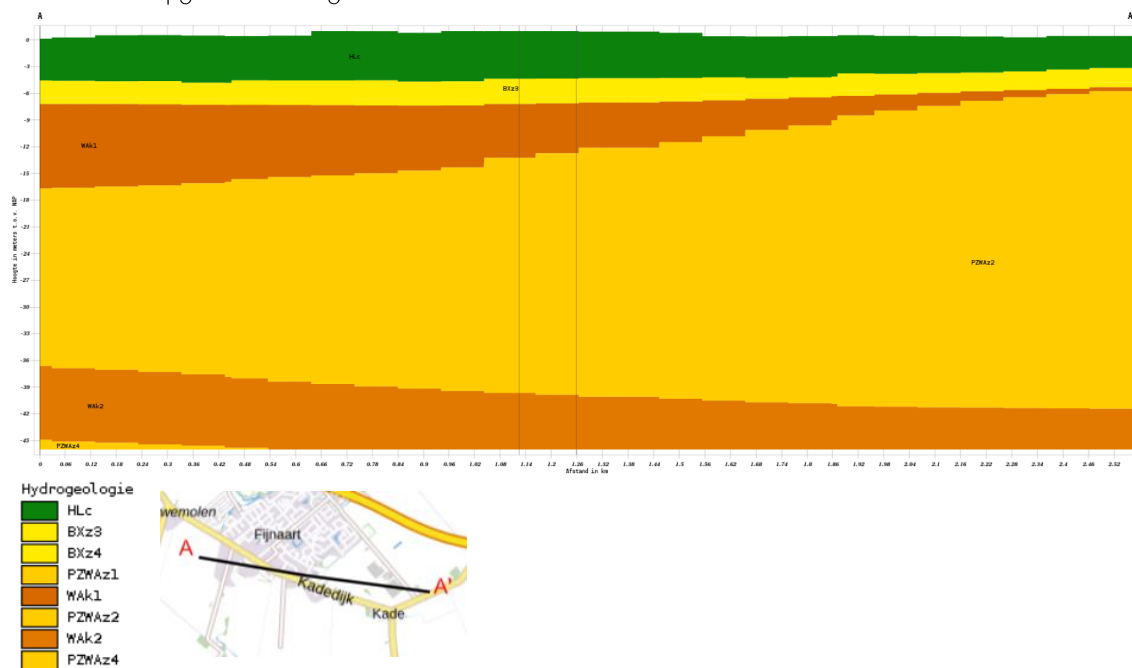
Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht. Het grootste deel van het projectgebied heeft de code "Ih BEBOUW" wat inhoudt dat dit deel van de bodemkaart gekarteerd is als bebouwing. Het noorden van het projectgebied heeft de code "Mn15A", maar het projectgebied ligt ook dicht bij de bodemcodes "Mn35A" en "Mn25A". Dit zijn allemaal kalkrijke poldervaaggronden die bestaan uit lichte zavel, lichte klei, of zware zavel. Deze bodemtypes staan bekend om hun slechte waterdoorlatendheid. Aangezien de lokale bodem in hoge mate geroerd is, kan niet met zekerheid vastgesteld worden of deze gronden daadwerkelijk aanwezig zijn in het projectgebied.

Aeres Milieu heeft binnen de planlocatie het infiltratieonderzoek uitgevoerd. Uit de boringen van het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot sterk siltig of sterk kleiig is en ook matig humeus is (bijlage 1). Op 0,25 – 0,5 m onder maaiveld begint vervolgens een sterk zandige kleilaag. Deze kleilaag loopt bij boring 3 door tot het einde van de boring (2,5 m onder maaiveld). Bij boring 1 is deze kleilaag 1,3 m dik waarna de ondergrond weer bestaat uit matig fijn zand dat matig tot zwak siltig is. Bij boring 4 en 5 is de kleilaag respectievelijk 40 en 30 cm dik. Bij boring 4 gaat de ondergrond over op zeer fijn zand dat sterk kleiig is. Bij boring 5 bestaat de ondergrond na de kleilaag uit matig fijn zand dat matig tot sterk siltig is. Op 2 m onder maaiveld ligt hier een zwak zandige veenlaag. Van boring 2 zijn geen gegevens bekend omdat hier beton ligt. 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.



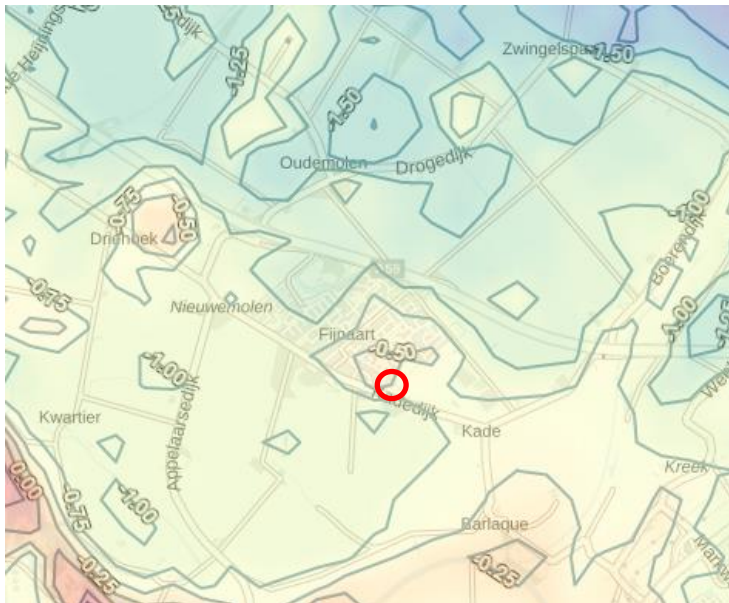
Figuur 4 Geohydrologische doorsnede met de globale locatie van het projectgebied bij de verticale grijze lijnen.

De bovenste circa 5 m bestaat uit Holocene Afzettingen. Deze deklaag is een complexe eenheid die bestaat uit een afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen. Hieronder bevindt zich een

zandlaag van de Formatie van Boxtel van circa 3 m dik en dit is het eerste watervoerende pakket. Vervolgens een kleilaag van de Formatie van Waalre van circa 6 m dik. Hieronder ligt een zandlaag van de Formatie van Peize en de Formatie van Waalre van circa 24 m dik en dit is het tweede watervoerende pakket. Vervolgens is er weer een kleilaag uit de Formatie van Waalre van circa 8 m dik.

Grondwaterstanden

Met behulp van het Landelijk Hydrologisch Model is de gemiddelde stijghoogte van het grondwater over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 bepaald (zie Figuur 5). De grondwaterisohypsen laten zien dat het grondwater over het algemeen in noordelijke richting stroomt en dat de gemiddelde grondwaterstand bij het projectgebied rond de NAP - 0,5 m ligt. Lokaal zijn veel verhogingen/verlagingen van de grondwaterstand zichtbaar. Dit is te verklaren door lokale verhogingen/verlagingen van het maaiveld. In poldergebieden is het maaiveld over het algemeen wat lager en rondom bebouwing is het maaiveld opgehoogd.



Figuur 5 Gemiddelde stijghoogte over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model)

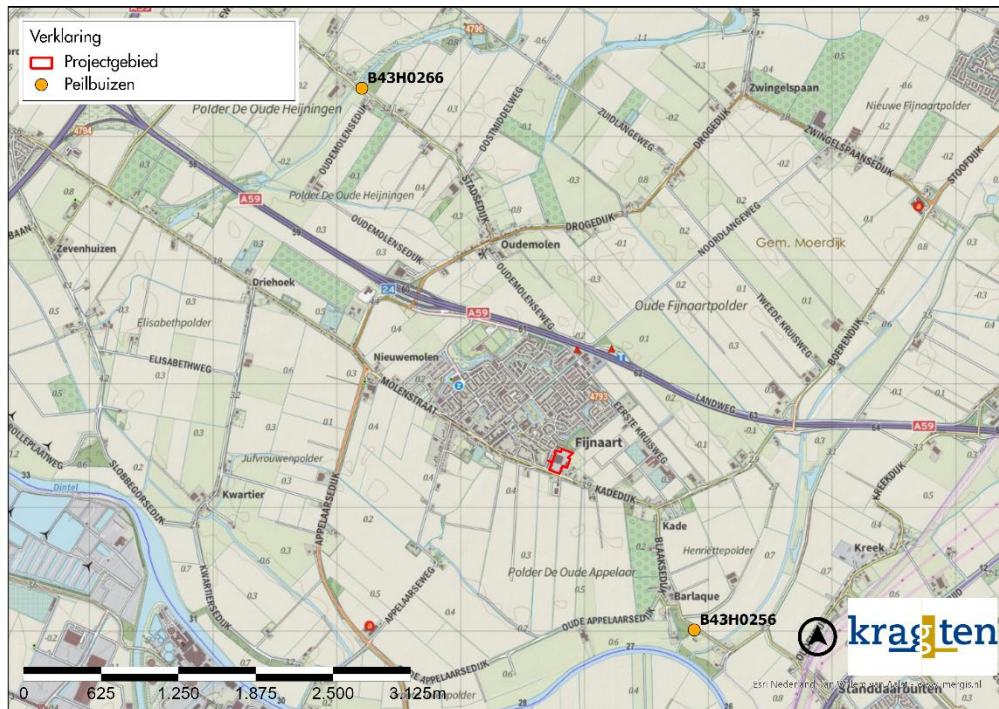
In de TNO/BRO-database Dinoloket zijn ook meetgegevens van grondwaterstanden opgenomen. Hierbij kwam naar voren dat er twee peilbuizen in de omgeving van het projectgebied aanwezig zijn, welke over een langere tijd in de deklaag van de ondergrond gemeten zijn. Deze liggen op circa 1,8 km ten zuidoosten en 3,4 km ten noordwesten van het projectgebied. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in Figuur 6. De gemeten grondwaterstanden zijn opgenomen in Figuur 7.

Uit de grafiek in Figuur 7 komt naar voren dat de grondwaterstand van de zuidelijke peilbuis ongeveer tussen de NAP - 0,9 m en NAP +0,1 m ligt. De grondwaterstand van de noordelijke peilbuis ligt ongeveer tussen de NAP - 2,0 m en NAP - 0,6 m. De range van deze gemeten waarden komt overeen met de gemiddelde grondwaterstand (Figuur 5). De GHG van de peilbuizen is als volgt:

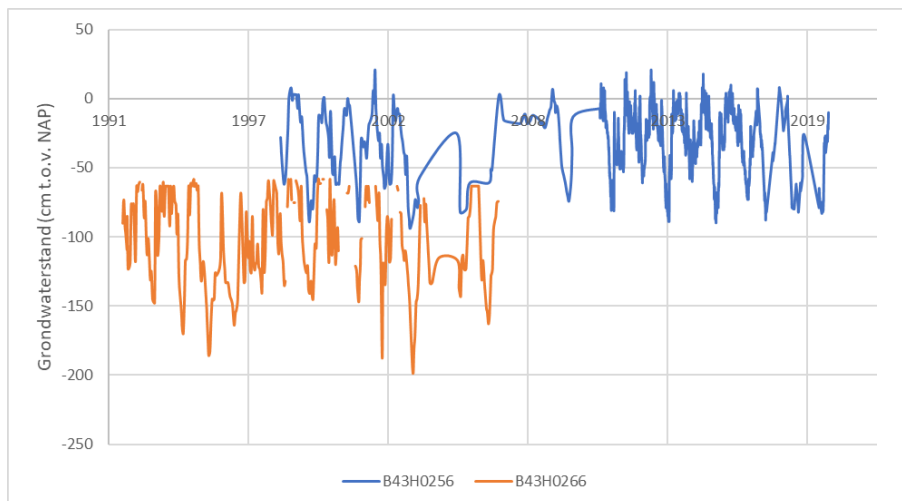
- B43H0256 NAP -0,14 m
- B43H0266 NAP -0,72 m

Deze waarden laten net zoals Figuur 5 zien dat het verhang van het grondwater laag is. Beide peilbuizen liggen ver van het projectgebied. Interpoleren tussen deze waarden (peilbuis B43H0266 ligt 2x zo ver

weg als peilbuis B43H0256) geeft een GHG van circa NAP - 0,3 m bij het projectgebied. Dit is 1,1 m – 1,6 m onder maaiveld.



Figuur 6 Peilbuizen in de omgeving



Figuur 7 Grondwaterstanden

Op 20 december 2022 is het infiltratieonderzoek uitgevoerd en hier zijn grondwaterstanden tussen de 0,6 m en 1,3 m onder maaiveld gevonden. Een deel van deze waarden ligt in de range van de geschatte GHG van het projectgebied. Echter, een deel ligt ook hoger en bovendien wordt meestal in december nog niet de GHG bereikt. Hierom lijkt het dat een GHG van circa NAP - 0,3 m bij het projectgebied iets te laag ingeschat is. Om een conservatieve waarde aan te houden, houden we de hoogst gevonden waarde tijdens het veldwerk aan. Dit geeft dan een GHG van circa NAP + 0,2 m bij het projectgebied. Dit is 0,6 m – 1,1 m onder maaiveld.

Ontwatering

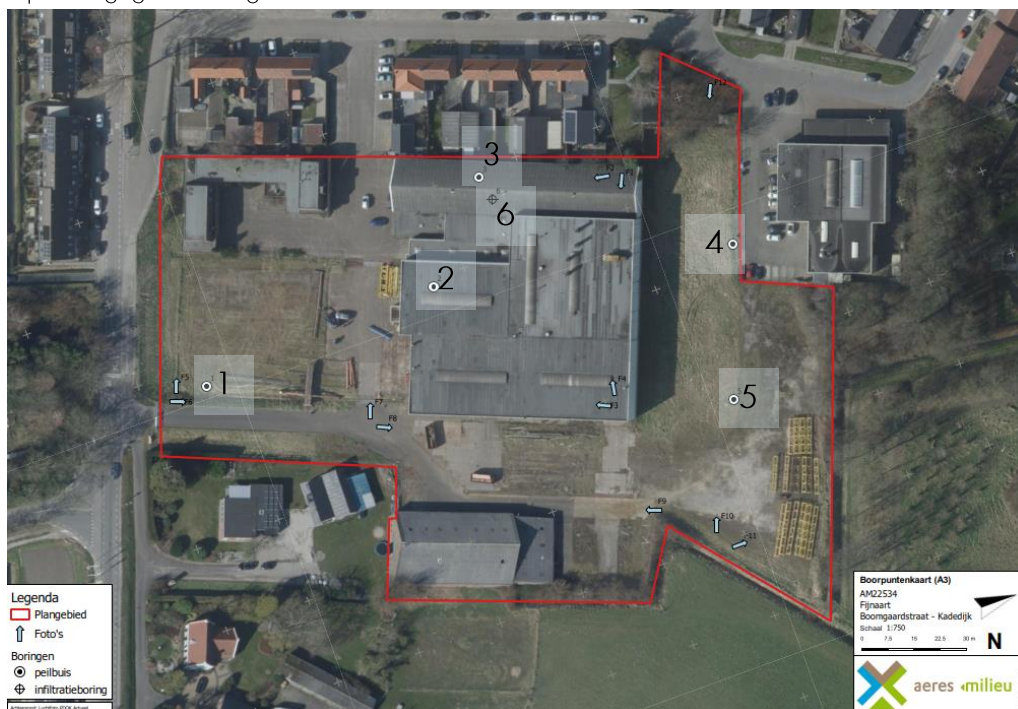
Bij zo'n hoge grondwaterstand dient er rekening gehouden te worden met de gewenste ontwateringsdieptes zoals aangegeven in het GRP van gemeente Moerdijk. Bij nieuwbouw zijn de ontwatersdieptes (GHG t.o.v. maaiveld) als volgt:

| | |
|---------------------------------|-------|
| Woningen met kruipruimte | 0,7 m |
| Woningen zonder kruipruimte | 0,3 m |
| Groenvoorzieningen | 0,5 m |
| Secundaire wegen en woonstraten | 0,7 m |
| Primaire wegen | 1,0 m |
| Bedrijventerreinen | 1,0 m |

Hieruit is duidelijk dat het maaiveld opgehoogd dient te worden aangezien de ontwateringsdiepte niet gehaald wordt.

Infiltratieonderzoek

Om de mogelijkheden voor de omgang met hemelwater te onderzoeken is op het terrein een infiltratieonderzoek uitgevoerd door Aeres Milieu. Tijdens het onderzoek zijn op het terrein handmatig vijf boringen geplaatst (1 t/m 5) en zijn op vijf locaties infiltratiemetingen uitgevoerd (1,2,4,5,6). 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 bij deze notitie. Uit de boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot sterk siltig of sterk kleiig is en ook matig humeus is (bijlage 1). Op 0,25 – 0,5 m onder maaiveld begint vervolgens een sterk zandige kleilaag. Deze kleilaag loopt bij boring 3 door tot het einde van de boring (2,5 m onder maaiveld). Bij boring 1 is deze kleilaag 1,3 m dik waarna de ondergrond weer bestaat uit matig fijn zand dat matig tot zwak siltig is. Bij boring 4 en 5 is de kleilaag respectievelijk 0,4 en 0,3 m dik. Bij boring 4 gaat de ondergrond over op zeer fijn zand dat sterk kleiig is. Bij boring 5 bestaat

de ondergrond na de kleilaag uit matig fijn zand dat matig tot sterk siltig is. Op 2 m onder maaiveld ligt hier een zwak zandige veenlaag. Van boring 2 zijn geen gegevens bekend omdat hier beton ligt.

Tabel 1: Berekende K-waardes

| Locatie | K-waarde (m/dag) | Diepte filter (m onder maaiveld) | Bodemopbouw |
|---------|------------------|----------------------------------|---|
| 1 | 0,3 | 2,3 – 3,3 | Matig fijn zand, zwak siltig |
| 2 | 0,3 | 1,8 – 2,8 | Onbekend |
| 3 | 0,7 | 1,4 – 2,4 | Sterk zandig klei |
| 4 | 0,1 | 1,25 – 2,25 | Zeer fijn zand, sterk kleilig |
| 5 | 0,1 | 1,4 – 2,4 | Matig fijn zand, matig siltig en zwak zandig veen |

De berekende k-waardes van de verschillende locaties liggen redelijk dicht bij elkaar (Tabel 1). Elke meting is representatief voor zijn eigen bodemopbouw en de doorlatendheid varieert van slecht doorlatend tot vrij goed doorlatend (Tabel 2).

Tabel 2: 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 (Tabel 3).

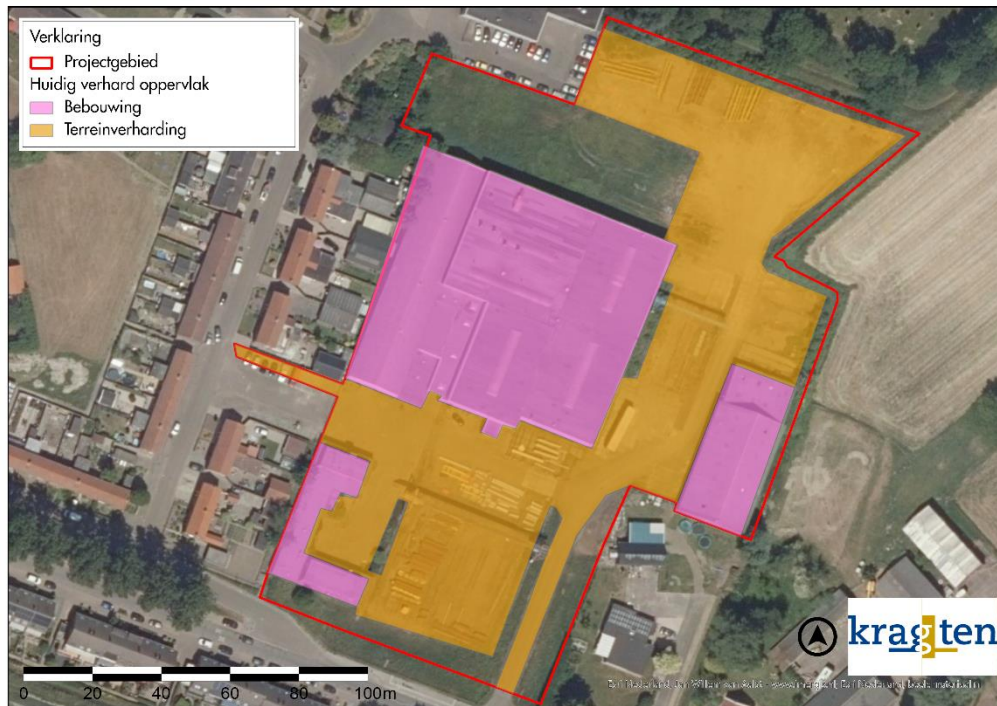
Tabel 3: Rekenwaarde voor infiltratievoorziening

| Locatie | K-waarde (m/dag) |
|---------|------------------|
| 1 | 0,15 |
| 2 | 0,15 |
| 3 | 0,35 |
| 4 | 0,05 |
| 5 | 0,05 |

Regenwatersysteem / omgang met hemelwater en afvalwater

Verhard oppervlak

Aan de hand van luchtfoto's en obliekfoto's is het huidige verhard oppervlak in beeld gebracht (Figuur 9). Bijna het gehele terrein bestaat momenteel uit verhard oppervlak. De bebouwing heeft een verhard oppervlak van circa 6.750 m² en de terreinverharding heeft een verhard oppervlak van circa 9.800 m². Dit houdt in dat er circa 16.550 m² aan verhard oppervlak ligt.



Figuur 9 Huidig verhard oppervlak

Aan de hand van het ontwerp (d.d. 22-06-2023, bijlage 3) is het toekomstig verhard oppervlak van de ontwikkeling vastgesteld (Figuur 10). In het ontwerp is verharding in de vorm van bebouwing, parkeerplaatsen en wegen aangegeven. De bebouwing heeft een verhard oppervlak van circa 11.900 m² en de terreinverharding heeft een verhard oppervlak van circa 5.750 m². Dit houdt in dat er circa 17.650 m² aan verhard oppervlak ligt.



Figuur 10 Toekomstig verhard oppervlak

Berging

Gemeente Moerdijk benoemt dat voor ontwikkelingen op bestaande verharde locaties (inbreidingen, verbouwingen, herstructureringen) met een oppervlak groter dan 1.000 m² een bergingseis geldt van 60 mm voor het totale oppervlak, conform de keur van het waterschap. Dit leidt tot een bergingsopgave van $0,06 \times 17.650 = \text{circa } 1.060 \text{ m}^3$.

Ondergrondse oplossingen zijn in de regel financieel minder aantrekkelijk dan bovengrondse oplossingen. Bovengrondse maatregelen zijn zelfs robuuster (minder foutgevoelig) en beter te onderhouden. Dit zorgt voor lagere kosten waardoor dit financieel aantrekkelijker is. Bovengrondse maatregelen nemen echter wel meer ruimte in op het maaiveld. In het projectgebied is in het ontwerp al ruimte opgenomen voor bovengrondse berging.

In het ontwerp zijn 3 wadi's opgenomen met dimensies zoals opgenomen in Tabel 4. In totaal kan hiermee circa 1039 m³ water geborgen worden. Dit is niet voldoende. Indien de taluds van wadi 2 een helling krijgen van 1:3 in plaats van 1:5 kan er wel voldoende water geborgen worden.

Tabel 4 Hoeveelheden berging in oppervlakkige bergingsvoorzieningen

| Onderdeel | diepte [m] | oppervlak [m ²] | volume [m ³] |
|--------------------|------------|-----------------------------|--|
| <i>Wadi 1</i> | | | |
| bodem | 0,6 | 614,5 | 0,6 * 614,5 + 0,6 * 175,8 * 0,5 = 421,4 |
| Talud 1:3 | 0,6 | 175,8 | |
| <i>Wadi 2</i> | | | |
| Bodem | 0,6 | 599 | 0,6 * 599 + 0,6 * 194 * 0,5 = 418 |
| Talud 1:3 | 0,6 | 194 | |
| <i>Wadi 3</i> | | | |
| bodem | 0,6 | 312,1 | 0,6 * 312,1 + 0,6 * 153,4 * 0,5 = 233,3 |
| Talud 1:3 | 0,6 | 153,4 | |
| Wadi totaal | x | x | 1073 |



Figuur 11 Indicatie ruimtebeslag waterberging

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 slecht tot vrij goed is. Voor infiltratievoorzieningen dient een minimale doorlatendheid van 0,05 m/d en een maximale doorlatendheid van 0,35 m/d aangehouden te worden. Wanneer dit wordt vermenigvuldigd met het wandoppervlak kan bepaald worden hoeveel water iedere voorziening minimaal en maximaal per dag door infiltratie kan afvoeren. Bij het bepalen van het wandoppervlak van de bovengrondse voorzieningen is rekening gehouden met de taluds (1:3 en 1:5). In Tabel 5 is dit weergegeven.

Tabel 5 Afvoer bergingsvoorzieningen

| Type | Inhoud [m³] | Omtrek [m] | Wandoppervlak [m²] | Minimale afvoer [m³/d] | Maximale afvoer [m³/d] |
|---------------|--------------|------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Wadi 1 | 421 | 104 | 197 | 10 | 69 |
| Wadi 2 | 418 | 105 | 199 | 10 | 70 |
| Wadi 3 | 233 | 91 | 173 | 9 | 60 |
| Totaal | 1.073 | 299 | 567 | 28 | 198 |

Infiltratie zorgt er voor dat bij een volledige vulling van de wadi's er maximaal $(1.073/28=)$ 38 dagen water in de infiltratievoorzieningen staat. Zelfs met de maximale doorlatendheid staat er 5 dagen water in de infiltratievoorzieningen. Hierom wordt er aangeraden om, in overleg met de gemeente of het waterschap, een vertraagde leegloop naar het oppervlakte water in de omgeving aan te leggen.

Verder zijn er in de ondergrond sterk zandige kleilagen aanwezig, waardoor er een risico is op schijngrondwaterstanden die boven de kleilaag blijven hangen. Mogelijk kunnen de kleilagen ter plekke van de infiltratievoorzieningen doorboort worden om de leegloop te bevorderen.

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.

Bijlagen

1. Boorprofielen
2. Ontwerp

Bijlage 1: Boorprofielen

Bijlage 2: Ontwerp