

GEO-HYDRO

Geohydrologisch onderzoek Maatlanden-De Zulthe



ir. P.M.A. van Bergen
Oosterweg 127 9751 PE Haren
+31 6 52583993
p.vanbergen@geo-hydro.nl

Status: Definitief
Projectnr. 111
19-08-2024

Geohydrologisch onderzoek

Maatlanden-De Zulthe

Inhoud

1	Inleiding.....	2
1.1	Opdracht.....	2
1.2	Onderzoeksvragen	2
1.3	Leeswijzer	2
2	Gebiedsbeschrijving	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Hoogteligging.....	3
2.3	Bodemopbouw en geohydrologische schematisatie	6
2.4	Oppervlaktewatersysteem	8
2.5	Grondwatersysteem,	10
2.6	Drooglegging	12
2.7	Natuurnetwerk Nederland (NNN)	12
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	13
3.1	Waterschap Noorderzijlvest	13
3.2	Gemeente Noordenveld.....	14
3.3	Grondwaterbescherming.....	14
4	Uitwerking watersysteem.....	16
4.1	Inrichting van het gebied.....	16
4.2	Drooglegging, ontwateringsdiepte en afwatering	17
4.3	Effecten woningbouw buiten de locatie	18
5	Antwoorden onderzoeksvragen en aanbevelingen	19
6	Gegevens en literatuur	20

1 Inleiding

1.1 Opdracht

Op 19 juli 2022 heeft de Gemeente Noordenveld, Geo-Hydro opdracht gegeven voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek voor het gebied tussen De Zulthe en de Maatlanden ook wel "De Oksel" genoemd (zie figuur 1). De gemeente wil weten of het gebied zich leent voor woningbouw. Een belangrijk aspect hierbij is de bodem en het (grond)water op en in de omgeving van de locatie.

1.2 Onderzoeksvragen

In dit geohydrologisch onderzoek wordt de geschiktheid van de locatie op aspect bodem en (grond)water nader geanalyseerd. Hierbij dient antwoord te worden gegeven op de volgende onderzoeksvragen:

- Is het vanuit geohydrologisch oogpunt een geschikte locatie voor woningbouw?
- Wat moet er gedaan worden om de locatie geschikt te maken?
- Wat zijn de externe effecten tijdens uitvoering van werkzaamheden en reguliere situatie?

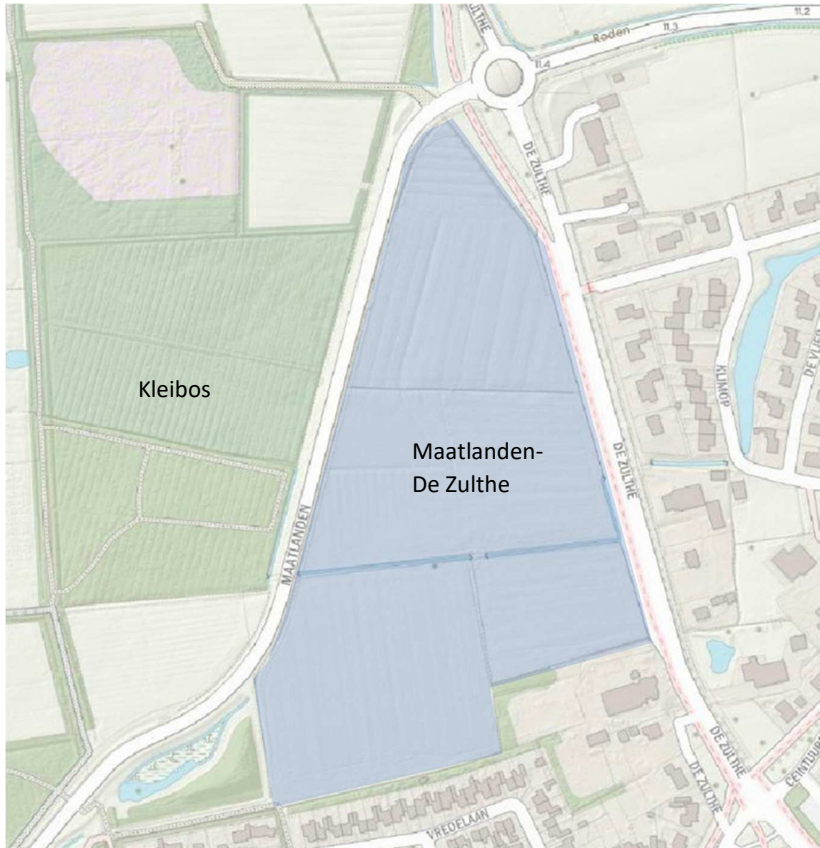
1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van het gebied. Hierbij wordt ingegaan op de hoogteligging, bodemopbouw, de werking van het grond- en oppervlaktewatersysteem, de drooglegging en de omgeving van de locatie. In hoofdstuk 3 worden het beleid, de randvoorwaarden en uitgangspunten ten aanzien de ontwikkeling van woningbouw op deze locatie besproken. In hoofdstuk 4 wordt op basis van de gebiedsbeschrijving en de randvoorwaarden en uitgangspunten nader ingegaan op de mogelijk uitwerking van het waterhuishoudkundige systeem en de knelpunten en kansen. In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksvragen beantwoord en worden een aantal aanbeveling gedaan. In hoofdstuk 6 is een overzicht gegeven van de gebruikte gegevens en geraadpleegde literatuur.

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Algemeen

De locatie is gelegen tussen wegen De Maatlanden aan de westzijde, De Zulthe aan de oostzijde. Ten zuiden en oosten van de locatie liggen bestaande woonwijken. Aan de westzijde ligt het zogenaamde Kleibos. Dit bos maakt onderdeel uit van het NatuurNetwerk Nederland (NNN zie paragraaf 2.7).

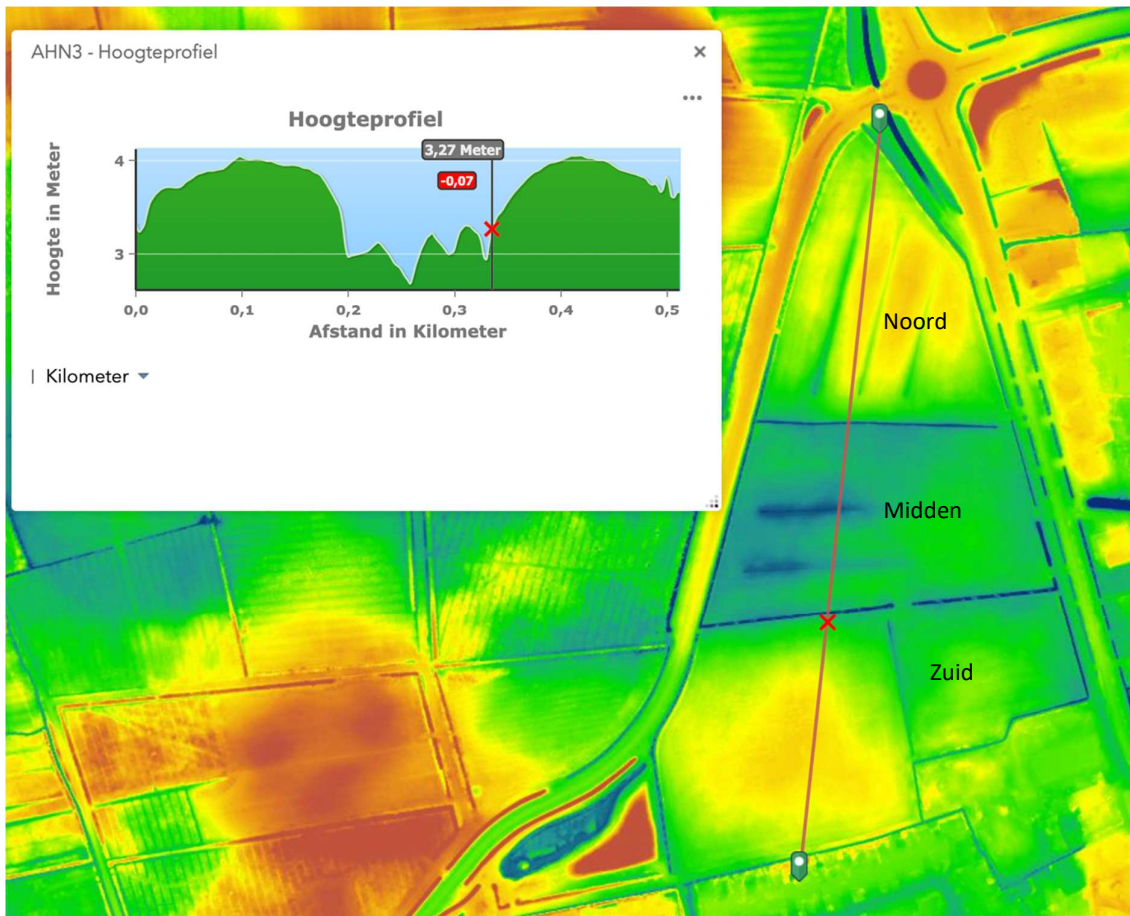


Figuur1: Onderzoeksgebied tussen Maatlanden en De Zulthe

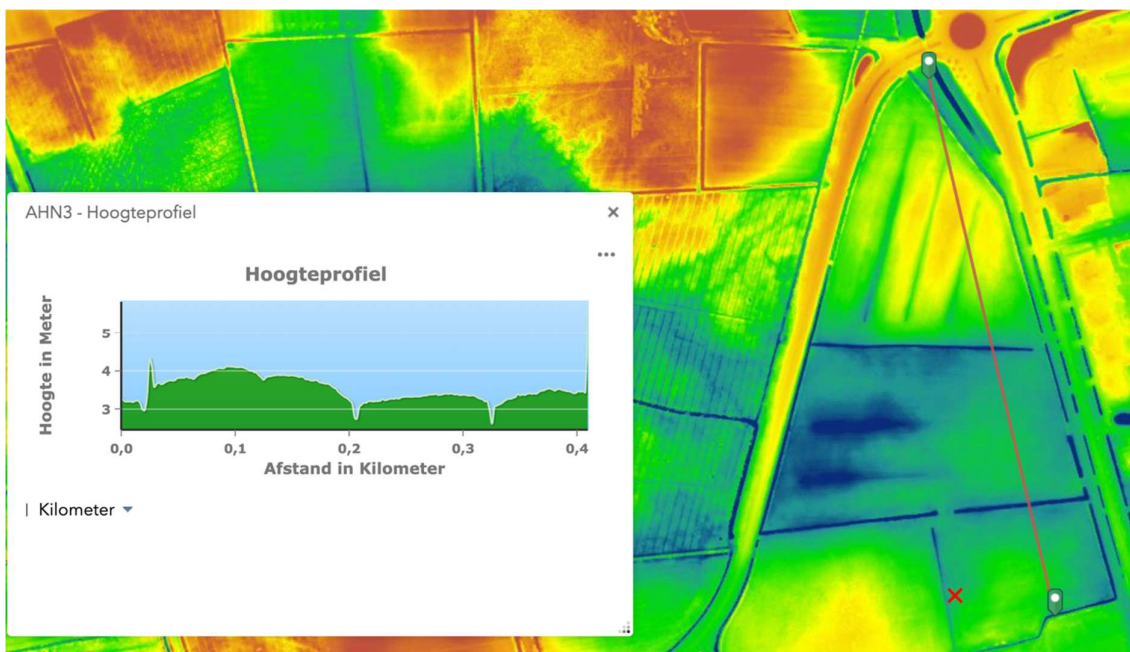
2.2 Hoogteligging

Onderstaand zijn in totaal 5 hoogteprofielen weergegeven (AHN3). Hieruit blijkt dat het maaiveld op de locatie varieert tussen NAP 2,60 en 4,00 m. Van noord naar zuid is de locatie voor wat betreft de hoogteligging in drie delen te verdelen: noord, midden en zuid (zie figuur 2a)

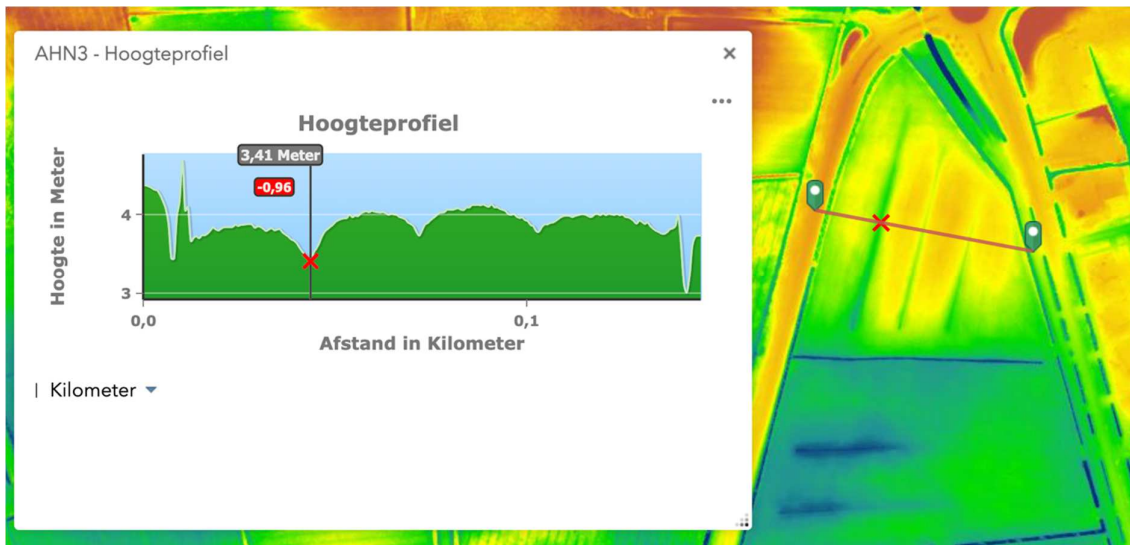
Het noordelijke deel bestaat uit 4 relatief hoge smalle ruggen. Het betreft 4 zogenaamde kruinige percelen (zie figuur 2c). Het westelijke middendeel is relatief laaggelegen. Hierin zijn 2 voormalige sloten/greppels herkenbaar (zie figuur 2d). Het oostelijke middendeel is duidelijk hoger gelegen. Het zuidelijk deel van de locatie bestaat uit 2 kruinige percelen (zie figuur 2e).



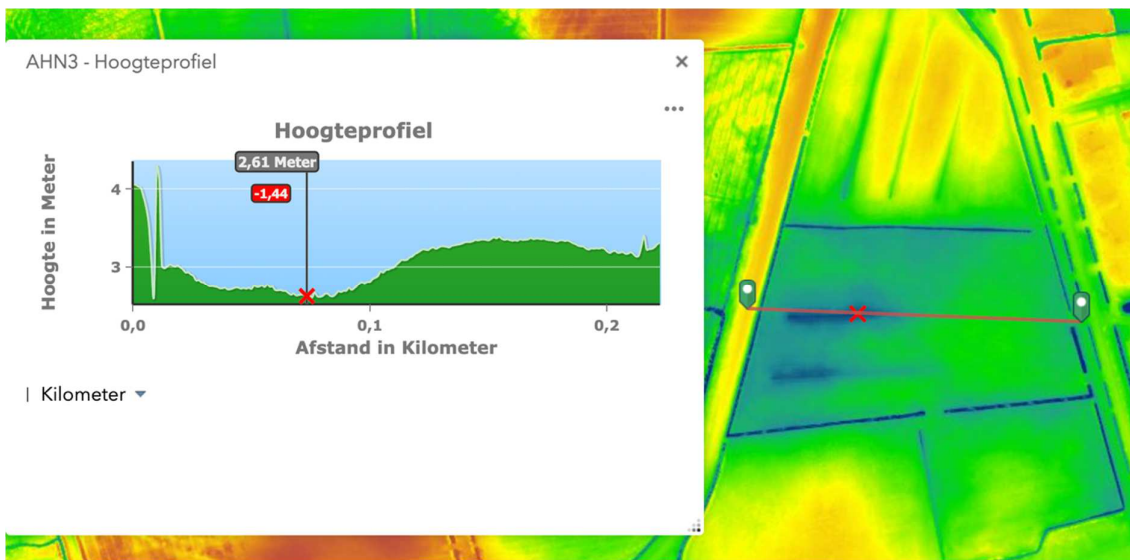
Figuur 2a: Hoogteligging met profiel noord-zuid (AHN3)



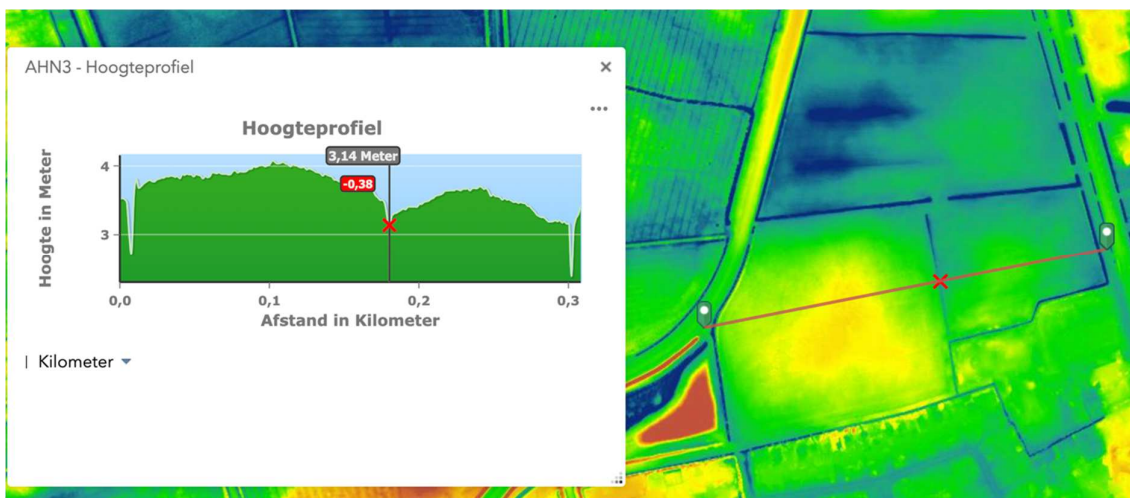
Figuur 2b: Hoogteligging met profiel noord-zuid (AHN3)



Figuur 2c: Hoogteligging met profiel west-oost (AHN3)



Figuur 2d: Hoogteligging met profiel west-oost (AHN3)

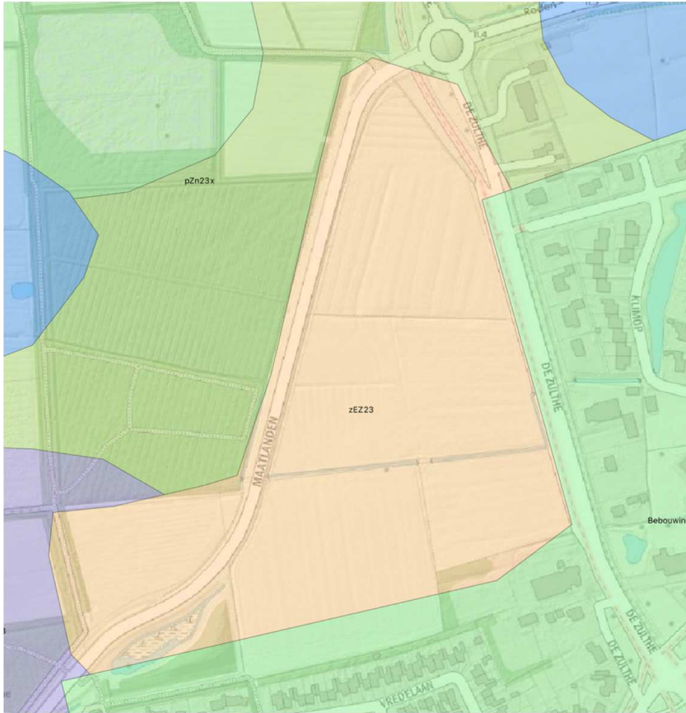


Figuur 2e: Hoogteligging met profiel west-oost (AHN3)

2.3 Bodemopbouw en geohydrologische schematisatie

Ondiepe bodem

Uit de Stiboka-bodemkaart (opname 1984) blijkt dat de ondiepe bodem (tot 1,2 m-mv) bestaat uit Enkeerdgronden. Deze gronden bestaan uit een humusrijke bruinegekleurde laag lemig fijn zand. Dit zogenaamde esdek is ten minste vijftig centimeter dik. Deze gronden zijn ontstaan door het potstalsysteem waarbij de grond werd bemest met dierlijke mest en plaggen.



Figuur 3: Stiboka-bodemkaart: ze223 Enkeerdgronden, lemig fijn zand

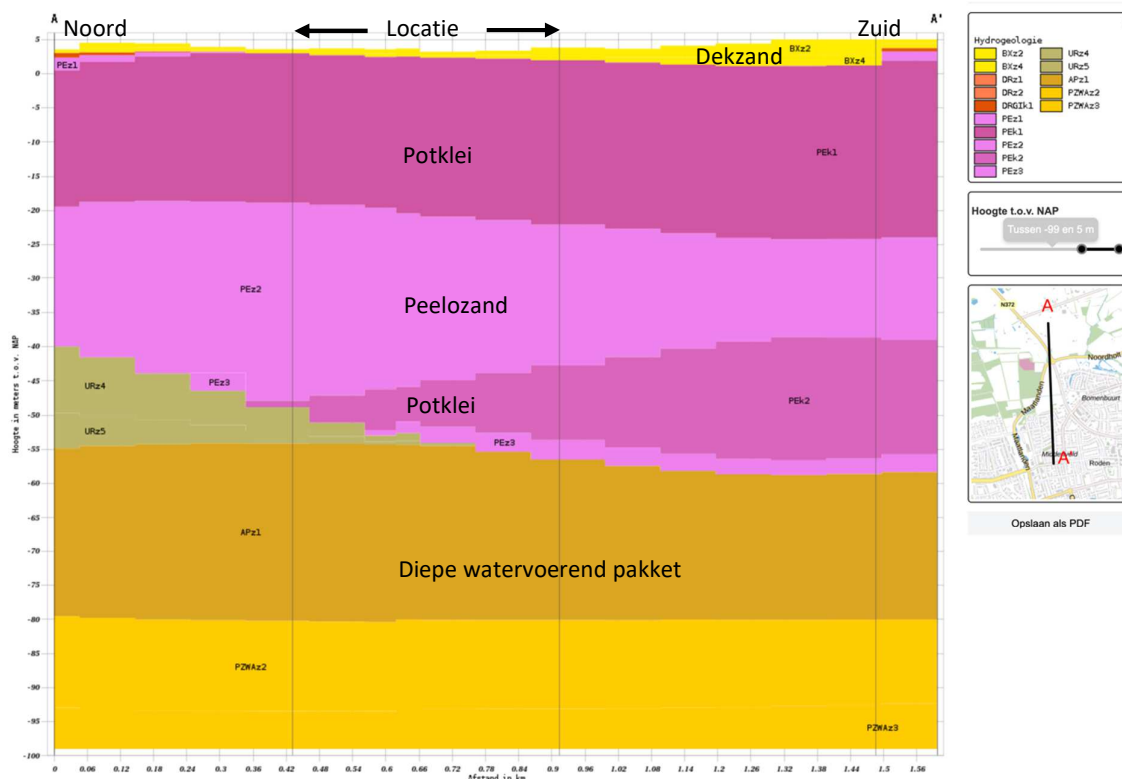
Diepe bodemopbouw

In onderstaande tabel is de bodemopbouw en de geohydrologische schematisatie ter plaatse van de locatie weergegeven.

Diepte m-mv	Geohydrologische eenheid	Benaming	Formatie	Samenstelling
0 - 3	1e watervoerend pakket	Dekzandlaag	Boxtel	Fijn en matig fijn zand
3 - 24	1e scheidende laag	Potkleilaag	Peelo	Stevige klei
24 - 48	2e watervoerend pakket	Zandige tussenlaag	Peelo	Fijn en matig fijn zand
48 - 55	2e scheidende laag	Potkleilaag	Peelo	Stevige klei
55 - 180	3e watervoerend pakket	Diepe watervoerend pakket	Appelscha en Peize	Matig fijn tot grof zand

Tabel 1: bodemopbouw en geohydrologische schematisatie

Direct onder het oppervlak bevindt zich een ca. 3 m dikke dekzandlaag (Formatie van Boxtel). Daaronder bevindt zich een ca. 20 m dikke potkleilaag (Formatie van Peelo). Van 48 tot 55 m-mv bevindt zich een tweede potkleilaag. Tussen deze potkleilagen bevindt zich een zandig traject behorende bij de Formatie van Peelo. Onder de potkleilaag bevindt zich een zeer goed doorlatend watervoerend pakket waaruit bij Nietap grondwater wordt gewonnen t.b.v. de drinkwatervoorziening. In figuur 4 is een noord-zuid profiel gegeven van de ondergrond gegeven tot ca. 100 m diepte.

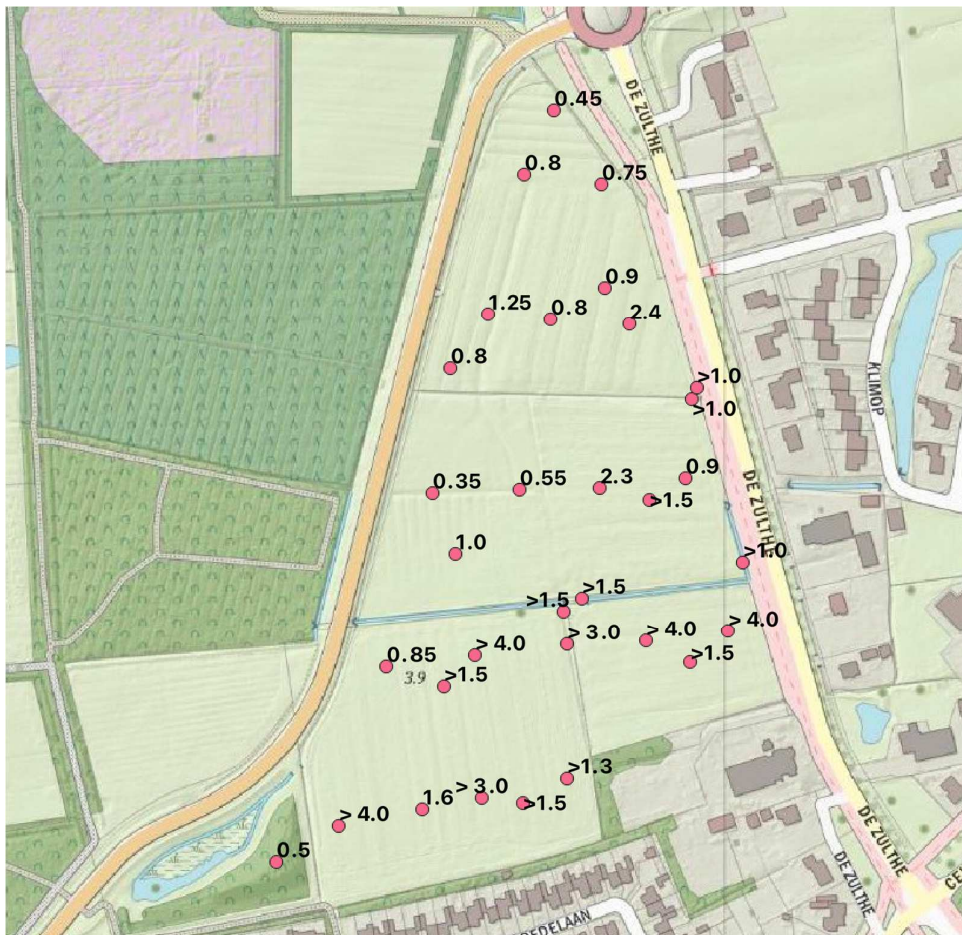


Figuur 4: Bodemopbouw tot ca 100 m-mv; dwarsdoorsnede noord-zuid (Bron Regis II v2.2 Dinoloket)

De potkleilagen hebben een zeer hoge hydraulische weerstand (10.000 tot 100.000 d). Dit betekent in de praktijk dat deze lagen ondoorlatend zijn voor grondwater. Het grondwater in de dekzandlaag en het diepe watervoerend pakket worden door de potkleilagen volledig van elkaar gescheiden. Ondiep grondwater kan dus niet verticaal maar alleen horizontaal stromen in de ondiepe dekzandlaag boven de potkleilaag. De mate van grondwaterstroming wordt bepaald door de dikte en het doorlaatvermogen van de dekzandlaag.

Dikte dekzandlaag

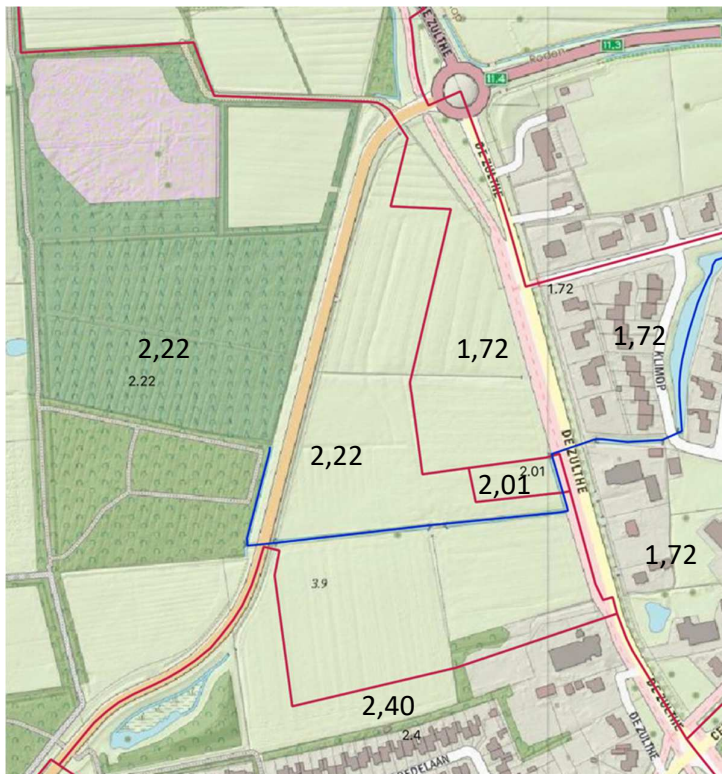
In tabel 1 is aangegeven dat de dekzandlaag 3 m dik is. In werkelijkheid varieert de dikte van de dekzandlaag over de locatie. In het noorden en midden bedraagt de dikte tussen 0,35 en 2,40 m. In het zuiden is de dekzandlaag over het algemeen dikker. Op veel plekken wordt tot de einddiepte van 3 of 4 m-mv nog geen potklei aangeboord en is de dekzandlaag dus dikker dan 3 of 4 m. In figuur 5 is de dikte van de dekzandlaag aangegeven.



Figuur 5: Dikte dekzandlaag [m] op basis van boorgegevens van MUG en het Dinoloket.

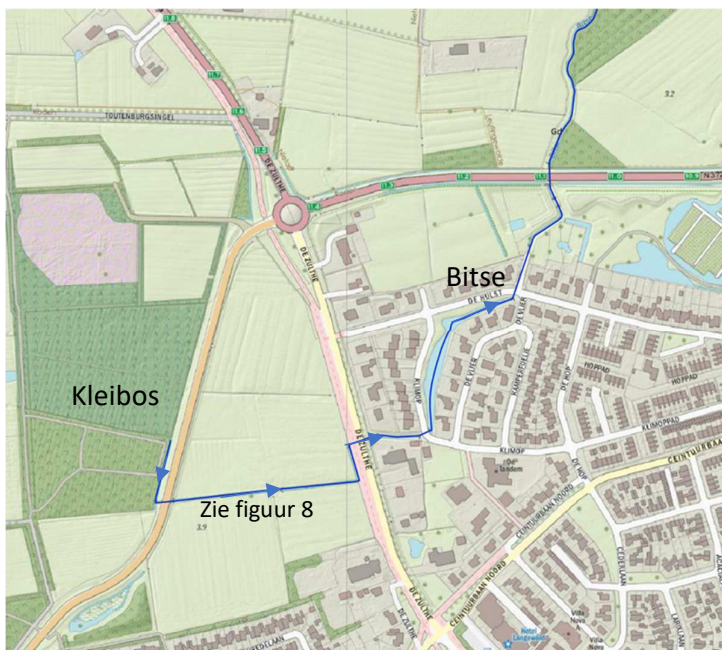
2.4 Oppervlaktewatersysteem

Op de locatie worden 4 verschillende waterpeilen gehandhaafd (zie figuur 6). Op het grootste deel van de locatie wordt een peil gehandhaafd van NAP 2,22 m. Dat is hetzelfde peil als het peil in de westelijk gelegen Kleibos. Aan de zuidzijde is het peil NAP 2,40 m. Dit peil is gelijk aan het peil van de zuidelijk gelegen woonwijk. In het noordoostelijke deel van de locatie is het peil NAP 1,72 m, gelijk aan het peil van de oostelijk gelegen woonwijk. Tenslotte is er nog een klein gebiedje met een peil van NAP 2,01 m.



Figuur 6: Waterpeilen in m t.o.v. NAP

De locatie watert onder vrij verval af via de Bitse richting het Leekstermeer (zie figuur 7). Uiteindelijk wordt het water bij Lauwersoog geloosd op de Waddenzee. De hoofdwaterring die dwars over de locatie loopt verzorgt ook de afwatering van het Kleibos.



Figuur 7: Afwatering via de Bitse



Figuur 8: Hoofdwatergang midden over de locatie

2.5 Grondwatersysteem,

Door de dikke zeer slecht doorlatende potkleilaag is het ondiepe grondwater volledig geïsoleerd van het diepe grondwater. Het grondwater op de locatie kan alleen horizontaal afstromen richting de dichtstbijzijnde watergang. Door de geringe dikte en de beperkte doorlatendheid van het dekzand zal in natte perioden het grondwater zeer vertraagd naar de watergangen afstromen en kan de grondwaterstand richting maaiveld stijgen.

In figuur 9 is de grondwaterstand van peilbuis PB 1.007 uit het gemeentelijke grondwatermeetnet weergegeven. De peilbuis ligt in de zuidwesthoek van de locatie. In de periode oktober 2021 - maart 2022 is de grondwaterstand vrijwel gelijk geweest aan maaiveld (groene lijn). De bodem ter plaatse van de peilbuis bestaat vrijwel geheel uit klei. Alleen tussen 0,4 en 0,7 m-mv komt een zandlaag voor. De watervoerende capaciteit is onvoldoende om het grondwater snel af te voeren richting de ca. 5 m verderop gelegen watergang (peil NAP 2,40 m). Aan de zuidzijde van de locatie stroomt het grondwater deels oppervlakkig af (zie figuur 10).



Figuur 9: Grondwaterstand september 2021 – augustus 2022 peilbuis PB1.007



Figuur 10: Oppervlakkig afvoer regenwater aan zuidzijde van de locatie.

In figuur 11 is de grondwaterstand van PB 1.005 voor dezelfde periode weergegeven. Deze peilbuis ligt direct ten zuidwesten van de locatie (op ca 130 m afstand van PB 1.007). Hier stijgt en daalt de grondwaterstand geleidelijk naar een hoogste waarde op 22 februari 2022 (0,4 m - mv). Peilbuis 1.005 staat in een zandlaag van ten minste 2,5 m dik.



Figuur 11: Grondwaterstand september 2021 – augustus 2022 peilbuis PB1.005

Uit de peilbuiswaarnemingen kan worden geconcludeerd dat de op plaatsen waar de zandlaag dun is of ontbreekt het grondwater het grondwater langdurig hoog zal blijven. Dit gebeurt ook in woonwijken in de omgeving van de locatie (o.a. in Groenestein (Pb 3-1.02), Vredelaan (PB1.010 en Achterste Kamp (PB1.006)). Daar waar de zandlaag dikker is kan het grondwater beter afstromen naar de watergangen en zal de grondwaterstand na neerslag sneller dalen.

Het beperkte doorlaatvermogen van de zandlaag boven de potklei heeft ook tot gevolg dat veranderingen in de grond- of oppervlaktewaterstand zich slechts beperkt horizontaal zullen voortplanten. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de effecten van woningbouw op de omgeving.

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het beleid, de randvoorwaarden en uitgangspunten voor de ontwikkeling voor woningbouw. Hierbij wordt gekeken naar het waterbeleid van het waterschap Noorderzijlvest en de gemeente Noordenveld ten aanzien van nieuwbouw. Tevens wordt ingegaan op de eisen ten aanzien van grondwaterbescherming en de voorlopige uitgangspunten voor de nieuwbouw op de locatie Maatlanden-De Zulthe

3.1 Waterschap Noorderzijlvest

Het beleid van waterschap Noorderzijlvest m.b.t. stedelijk water is vastgelegd in de beleidsnota: Water en Ruimte uit 2014. Hieronder worden de meest relevante zaken kort samengevat:

Afvoer en berging regenwater:

- De afvoer uit een gebied mag bij bebouwing maximaal 1,2 l/s/ha bedragen.
- Het beleid van het waterschap is erop gericht om schoon hemelwater gescheiden van afvalwater af te voeren naar het oppervlaktewater.
- Het waterschap adviseert waterneutraal te bouwen. Dit houdt in dat afdoende maatregelen worden genomen om de versnelde afvoer, door de toename van verhard oppervlak, te compenseren, zodat het watersysteem niet zwaarder wordt belast.
- Het extra te realiseren oppervlak voor waterberging bedraagt voor kleinere locaties 10 % van de toename van het verhard oppervlak op de locatie. Bij voorkeur vindt compensatie op de locatie plaats en niet daarbuiten.

Oppervlaktewater:

- Het waterschap geeft de volgende indicatieve droogleggingsnormen aan.

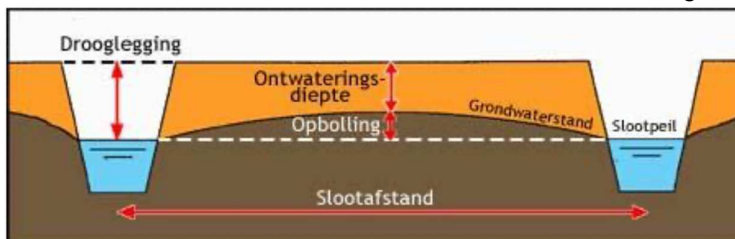
(indicatief)	Drooglegging
Woningen met kruipruimte	1,30 m
Woningen zonder kruipruimte	1,00 m
Gebiedsontsluitingswegen	0,80 m
Erftoegangswegen	0,80 m
Groenstroken / ecologische zones	0,50 m

Tabel 2: Drooglegging van verschillende functies

- Het watersysteem dient zodanig te zijn ingericht dat extreem natte situaties (tot herhalingstijden van 100 jaar) normaal beheersbaar zijn.

Grondwater:

- Het functioneren van het grondwatersysteem dient meegenomen te worden als ordenend element.
- Voor de ontwateringsdiepte (grondwaterstand onder maaiveld) wordt bij een situatie in rust 70 cm als uitgangspunt gehanteerd. Bij toepassing van concepten als 'kruipruimteloos bouwen' kan worden volstaan met een kleinere ontwateringsdiepte



Figuur 13: Drooglegging en ontwateringsdiepte

Waterkwaliteit en natuur:

- Verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater moet zo veel mogelijk worden voorkomen. Bij inrichting van het watersysteem en de toe te passen materialen dient hiermee rekening te worden gehouden.
- Circulatie of doorstroming zorgt er voor dat een water(eco)systeem zich beter in stand kan houden. Stilstaand water kan een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit.
- Oevers worden bij voorkeur natuurvriendelijk ingericht. De inrichting van de oevers is van groot belang voor een gevarieerde plant- en diergemeenschap.

Beheer:

- In het belang van onderhoud en inspectie moet de bereikbaarheid en toegankelijkheid van watergangen gewaarborgd zijn.
- Het niet toegestaan om watergangen, nodig voor aan- en afvoer en berging, te verkopen aan particulieren.

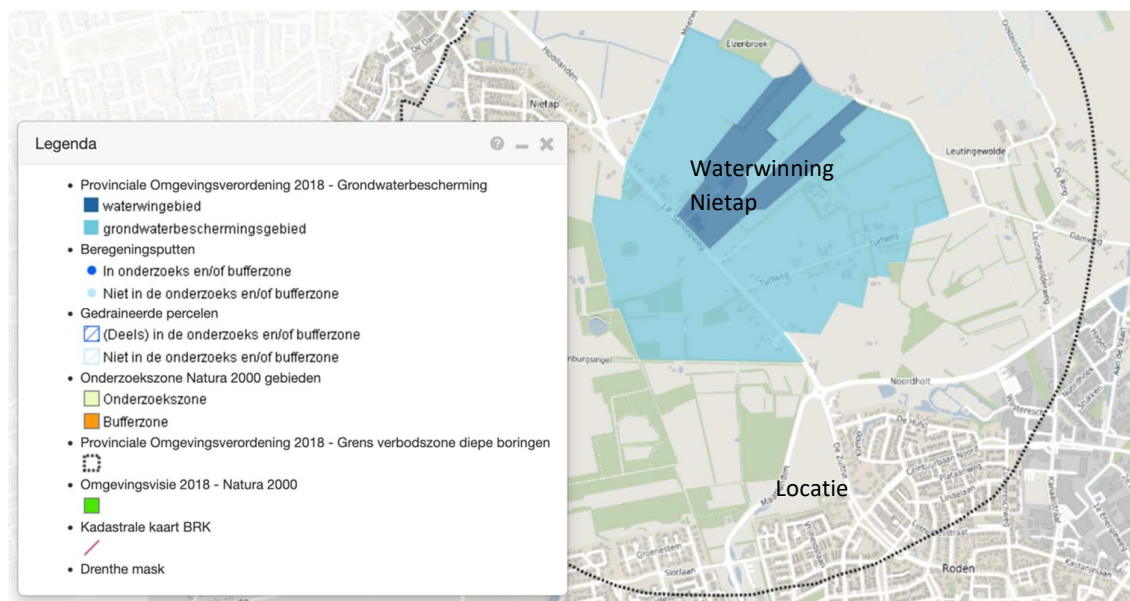
3.2 Gemeente Noordenveld

Het beleid ten aanzien van water en riolering voor de gemeente Noordenveld is vastgelegd in het "Gemeentelijk Water- en Rioleringsplan Gemeente Noordenveld 2022-2026". Hieronder worden de meest relevante zaken, die aanvullend zijn op het beleid van het waterschap, kort samengevat.

- Bij het aanpakken van overlast door water wordt gebruik gemaakt van het principe 'vasthouden – bergen – afvoeren'. Daarbij wordt ingezet op het gebruik van de bovengrondse infrastructuur (inclusief het groen) omdat dit de meeste garantie biedt bij hoosbuien.
- De eigenaar is verantwoordelijk voor de grondwaterstand op zijn perceel. De gemeente zorgt waar nodig voor transport van overtollig grondwater.
- In principe worden er voor de afvoer van regenwater geen zuiverende voorzieningen getroffen, tenzij het afstromend regenwater ernstig vervuild is. Uitgangspunt is dat het regenwater schoon is.

3.3 Grondwaterbescherming

De locatie ligt binnen het intrekgebied grondwaterwinning Nietap die ongeveer 1 km ten noorden van de locatie ligt. Jaarlijks wordt hier ca. 12 miljoen m³ grondwater onttrokken ten behoeve van de drinkwatervoorziening. De locatie ligt niet in het grondwaterbeschermingsgebied (zie figuur 14) omdat de ondoorlatende potkleilaag het diepe grondwater beschermd tegen verontreiniging van bovenaf. Om de afsluitende werking te blijven garanderen is er wel een verbod op diepe boringen. Door diepe boringen kan kortsluiting ontstaan tussen het diepe en ondiepe grondwater waardoor verontreinigingen uiteindelijk in het drinkwater terecht zouden kunnen komen.



Figuur 14: Grondwaterbeschermingsgebied en verbodszone diepe boringen waterwinning Nietap

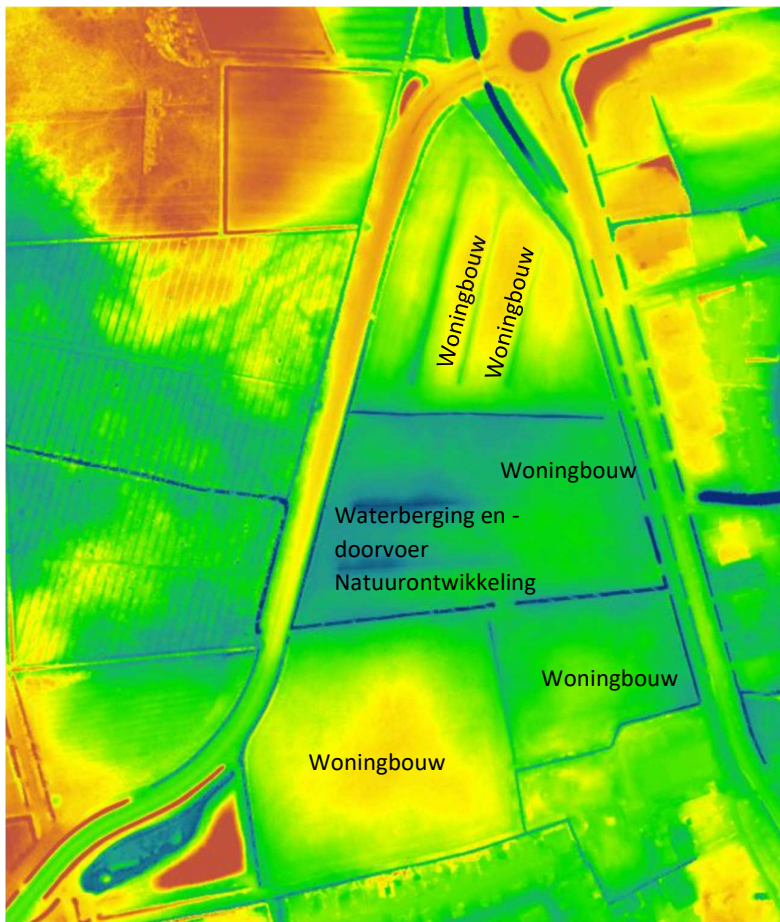
4 Uitwerking watersysteem

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aandachtspunten bij de inrichting van het watersysteem. Op basis van de geohydrologische kenmerken van het gebied en de randvoorwaarden en uitgangspunten wordt de meest voor de hand liggende inrichting van het watersysteem beschreven. Daarnaast wordt ingegaan op de mogelijke effecten van woningbouw buiten de locatie.

4.1 Inrichting van het gebied

Voor de inrichting van het watersysteem lijkt de hoogtekkaart een logisch uitgangspunt (zie figuur 15). Op de hooggelegen delen kunnen woningen worden gebouwd. Het laaggelegen middendeel kan dienstdoen als locatie voor waterberging. Het water kan onder vrij verval naar de waterberging stromen. Om voldoende drooglegging en waterdiepte te verkrijgen zal het lage deel verder moeten worden verlaagd. De uitkomende grond kan binnen het plan worden verwerkt.

Het ligt ook voor de hand om de waterberging te combineren met waterdoorvoer zoals ook in woonwijk ten oosten van de locatie is toegepast. Hierdoor wordt stagnatie van water zoveel mogelijk voorkomen. Tevens kan langs de oevers natte natuur worden ontwikkeld. Hiervoor is het te overwegen om de voedselrijke bouwvoor te verwijderen. Door de wisselende waterstanden in de waterberging kan een deel van de berging afwisselend droog en nat worden. In deze omstandigheden worden nutriënten vastgelegd hetgeen gunstig is voor de waterkwaliteit.



Figuur 15: Gebiedsinrichting op basis van hoogteligging

4.2 Drooglegging, ontwateringsdiepte en afwatering

Drooglegging: (het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en maaiveld; zie figuur 13)

In figuur 15 zijn de delen van de locatie weergegeven die het meest geschikt zijn voor woningbouw. In deze gebiedsdelen is het realiseren van voldoende drooglegging voor woningbouw geen groot probleem. De waterpeilen hoeven hiervoor in principe niet te worden aangepast.

Ontwateringsdiepte: (het verschil tussen de grondwaterstand en het maaiveld; zie figuur 13)

Het realiseren van een voldoende ontwateringsdiepte is daarentegen wel een uitdaging. Door de dekzandlaag stroomt het grondwater slechts langzaam af richting de watergangen. Hierdoor is de opbolling tussen de watergangen groot (zie figuur 13) en zijn grondwaterstanden tot aan maaiveld mogelijk. Dit is vooral een probleem waar de dekzandlaag dun is (zie figuur 5) en de afstand tot de dichtstbijzijnde watergang groot is.

Een oplossing voor de hoge grondwaterstanden is het aanleggen van een intensief drainagesysteem. Hierdoor wordt de afstand die het grondwater horizontaal moet afleggen en daarmee de opbolling van het grondwater beperkt. Logische plekken voor drainage zijn de wegcunetten en ringdrains rondom de woningen. Door drainage zal het grondwater versneld worden afgevoerd zodat te hoge grondwaterstanden worden voorkomen. De grondwaterstand wordt verder verlaagd doordat in de nieuwe woonwijk minder regenwater kan infiltreren. Hierdoor vermindert de aanvulling van het grondwater en daalt de grondwaterstand. De effecten van een verlaging van de grondwaterstand worden beschreven in paragraaf 4.3.

Een andere oplossing voor de hoge grondwaterstanden op de locatie is het bouwen zonder kruipruimte. Hiervoor is de ontwateringsdiepte ter plaatse van de woningen minder van belang. De kruipruimte kan ten slotte niet vollopen met grondwater. Het bouwen zonder kruipruimte kan worden gecombineerd met isolatie van de vloer en mogelijk met een plaatfundering (op staal).

Afwatering

De gemeente voert het regenwater liefst bovengronds af. Dat kan o.a. via goten langs de wegen. In dit geval zou kunnen worden overwogen om regenwater ondergronds af te voeren via IT-riolen. Dit zijn met geotextiel omwikkelde, geperforeerde buizen. Door de perforatie kan regenwater bij lage grondwaterstanden in de bodem infiltreren en het grondwater aanvullen. Hierdoor wordt het uitzakken van de grondwaterstand in droge periode verminderd. In de winter wanneer de grondwaterstand hoog is wordt grondwater afgevoerd door het IT-riool. Het riool werkt dan als een drain. Tevens zorgt het IT-riool voor extra waterberging.

4.3 Effecten woningbouw buiten de locatie

Effect woningbouw

Als uitgegaan wordt van conventionele bouwwijzen dient vooral in de winter de grondwaterstand te worden verlaagd. Met conventionele bouwwijze wordt hier bedoeld het bouwen met een kruipruimte en de daarbij behorende grondwaterstanden. In de zomer is de grondwaterstand voldoende laag voor conventionele woningbouw. Negatieve externe effecten van een eventuele verlaging van de grondwaterstand zijn niet te verwachten. Zoals in paragraaf 2.5 is aangegeven is het grondwater op de locatie vrijwel geïsoleerd van zijn omgeving.

Als wordt uitgegaan van het verhoogd aanleggen van de infrastructuur in combinatie met kruipruimteloos bouwen is een verlaging van de grondwaterstand in de winter niet noodzakelijk. Hierdoor zijn externe effecten op het grondwatersysteem uit te sluiten.

Bronnering

Bij de bouw (bijvoorbeeld bij de aanleg van de riolering) kan het noodzakelijk zijn de grondwaterstand tijdelijk te verlagen. Als dat gebeurt met een bronnering zal het onttrekkingsdebiet zeer gering zijn. Ook het gebied waarin de grondwaterstand zal worden verlaagd is beperkt. Externe effecten worden niet verwacht of kunnen eenvoudig worden gemitigeerd door herinfiltratie van het onttrokken grondwater.

De potkleilaag is in principe niet zettingsgevoelig. In de boringen zijn naast potklei ook leem- en andere kleilagen aangetroffen. Deze lagen liggen grotendeels boven de laagste grondwaterstand en zijn daardoor ook niet zettingsgevoelig meer. Door uitdroging en krimp kan echter toch zetting ontstaan.

Bij het gebruik van sleufbekisting zal alleen binnen de bekisting de grondwaterstand worden verlaagd. Externe effecten en zettingen kunnen dan worden uitgesloten.

5 Antwoorden onderzoeksvragen en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen en worden een aantal aanbevelingen gedaan.

Antwoorden onderzoeksvragen

- *Is het vanuit geohydrologisch oogpunt een geschikte locatie voor woningbouw?*
Geohydrologisch gezien is de locatie goed geschikt te maken voor woningbouw. Het realiseren van voldoende drooglegging is bij de huidige waterpeilen geen groot probleem. In de huidige situatie komen voor conventionele woningbouw (met kruipruimte) te hoge grondwaterstanden voor.
- *Wat moet er gedaan worden om de locatie geschikt te maken?*
Bij conventionele bouw kan de grondwaterstand in de winter worden verlaagd door drainage rondom de woningen en in de wegcunetten. Bij bouwen zonder kruipruimte en het verhoogd aanleggen van de infrastructuur is een verlaging van de grondwaterstand niet noodzakelijk.
- *Wat zijn de externe effecten tijdens uitvoering van werkzaamheden en reguliere situatie?*
Het grondwater op de locatie is vrijwel geïsoleerd van zijn omgeving. Door de dikke en ondoorlatende potkleilaag kan het water niet infiltreren naar het diepe grondwater. Door het beperkte doorlaatvermogen van de zandlaag boven de potklei kan het grondwater slechts beperkt horizontaal stromen.

Bij conventionele woningbouw dient de grondwaterstand in de winter te worden verlaagd. Bij de aanleg van bijvoorbeeld de riolering kan de grondwaterstand worden verlaagd door bronnering. Negatieve externe effecten van een eventuele verlaging van de grondwaterstand op de locatie zijn niet te verwachten doordat het grondwater op de locatie vrijwel geïsoleerd is van de omgeving.

Externe effecten kunnen worden uitgesloten als de grondwaterstand op de locatie niet wordt verlaagd. Dit kan o.a. door het verhoogd aanleggen van de infrastructuur, kruipruimteloos bouwen en het toepassen van sleufbekisting voor de aanleg van de riolering.

Aanbevolen wordt om:

- de hoogtekkaart te gebruiken als uitgangspunt voor de inrichting van de locatie. Dit betekent o.a. dat waterberging en natuurontwikkeling kan worden gerealiseerd in het laaggelegen middendeel van de locatie. In de overige delen kunnen woningen worden gebouwd;
- waterberging te combineren met de doorvoer van water. Hierdoor wordt stagnatie van water zoveel mogelijk voorkomen;
- bij conventionele bouw te kijken naar de mogelijkheden om IT-riolen toe te passen. Hiermee worden te hoge en te lage grondwaterstanden voorkomen.
- te kijken naar de mogelijkheden om te bouwen zonder kruipruimte.
- bij bronneringen in gebieden met een dekzandlaag dikker dan 2 m, het onttrokken water te lozen op de randsloten en het waterpeil hier tijdelijk op te zetten. Hiermee wordt een eventuele verlaging van de grondwaterstand gecompenseerd. Om externe effecten uit te sluiten kan sleufbekisting worden toegepast.
- de geplaatste peilbuizen in de komende periode te blijven monitoren. Hiermee wordt een nog beter inzicht verkregen in de hoogte van de grondwaterstand op de locatie.

6 Gegevens en literatuur

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Boorgegevens en grondwaterstanden uit het onderzoek van MUG 2022
- Boorgegevens en ondergrondmodellen uit het Dinoloket
- Hoogtekaart AHN3
- Bodemkaart Stiboka
- Gegevens oppervlaktewaterhuishouding waterschap Noorderzijlvest
- Grondwaterstandgegevens gemeentelijke grondwatermeetnet (WarecoWaterData)
- Geoportaal provincie Drenthe
- Topotijdreis
- Water en Ruimte – Noorderzijlvest Beleidsnotitie over de relatie tussen waterbeheer en ruimtelijke ontwikkeling 2014
- Gemeentelijk Water- en Rioleringsplan Gemeente Noordenveld 2022-2026