# BODEM, GRONDWATER EN BODEMGESCHIKTHEID LANDBOUWGEBIED ACHTER DE VOORT, AGELERBROEK EN VOLTHERBROEK

**BODEM, GRONDWATER EN BODEMGESCHIKTHEID LANDBOUWGEBIED ACHTER DE VOORT, AGELERBROEK EN VOLTHERBROEK**

| | |
|---|---|
| Uitgebracht aan: | Noaberkracht / provincie Overijssel<br>Meneer C. Bekhuis<br>Postbus 11<br>7590 AA Denekamp |
| Uitgebracht door: | Aequator Groen & Ruimte bv<br>Postbus 1171<br>3840 BD Harderwijk |
| Contactpersoon: | Wiebe Harder<br>Telefoonnummer 06 – 20131197 |
| Auteur(s): | Matheijs Pleijter, Jan van Berkum, Wiebe Harder en Everhard van Essen |
| Versie: | Definitief |
| Datum: | 10 november 2021 |
| Gecontroleerd door: | Everhard van Essen |

# INHOUDSOPGAVE


| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | **INLEIDING** | | **1** |
| | 1.1 | Aanleiding | 1 |
| | 1.2 | Doel onderzoek | 2 |
| | 1.3 | Onderzoeksgebied | 2 |
| **2** | **AANPAK** | | **3** |
| | 2.1 | Beschrijving van de huidige bodem en grondwatersituatie | 3 |
| | 2.2 | Huidige bodemgeschiktheid voor landbouw | 6 |
| | 2.3 | Toekomstige landbouwkundige bodemgeschiktheid | 7 |
| | 2.4 | Bespreken van de resultaten met de betrokken grondgebruikers | 8 |
| **3** | **RESULTATEN** | | **9** |
| | 3.1 | Bodemkaart | 9 |
| | 3.2 | Grondwatersituatie | 15 |
| | 3.3 | Landbouwkundige geschiktheid huidige situatie | 18 |
| | 3.4 | Landbouwkundige geschiktheid toekomstige situatie | 20 |
| **4** | **REFERENTIES** | | **22** |
| **5** | **BIJLAGEN** | | **23** |

# 1 INLEIDING

## 1.1 Aanleiding

De provincie Overijssel kent 24 Natura2000-gebieden en is verantwoordelijk voor het realiseren van de uiteindelijke inrichtingsplannen die leiden tot instandhoudingen en uitbreidingsdoelen die voor deze gebieden zijn opgesteld. Dit doet zij in nauwe samenwerking met gebiedspartijen. De gemeente Dinkelland is bestuurlijk trekker van de drie Natura2000 / PAS gebiedsprocessen: Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek (AVAV), Bergvennen en Brecklenkampse Veld (B&B) en Lemselermaten (LEM).

In de periode januari – april 2017 heeft Aequator Groen & Ruimte de bodemopbouw en de grondwatersituatie van het PAS-gebied Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek (AVAV) in kaart gebracht. De aanleiding hiervoor waren de voorgenomen vernattingsmaatregelen in het kader van de PAS-herstelmaatregelen AVAV. Met in het veld verzamelde gegevens over de huidige bodemkundige situatie is de bodemgeschiktheid voor grasland en akkerbouwgebruik in beeld gebracht.
In 2018 zijn door Royal HaskoningDHV met een grondwatermodel de veranderingen van de grondwatersituatie berekend voor verschillende scenario's van vernattingsmaatregelen. De scenario's van vernattingsmaatregelen zijn in samenspraak met de projectgroep opgesteld. In de projectgroep zijn stakeholders uit het gebied vertegenwoordigd evenals waterschap, provincie en Landschap Overijssel. Middels het zogenaamde iteratieve proces, waarbij verschillende vernattingsmaatregelen zijn beschouwd, is uiteindelijk een definitief scenario van maatregelen vastgesteld (zie rapportage Bosgroepen). Hiervoor zijn de effecten op de landbouw voor de toekomstige situatie berekend. In deze rapportage zijn de effecten van het definitieve scenario berekend.



***Figuur 1: Impressie van het uitgevoerde veldwerk.***

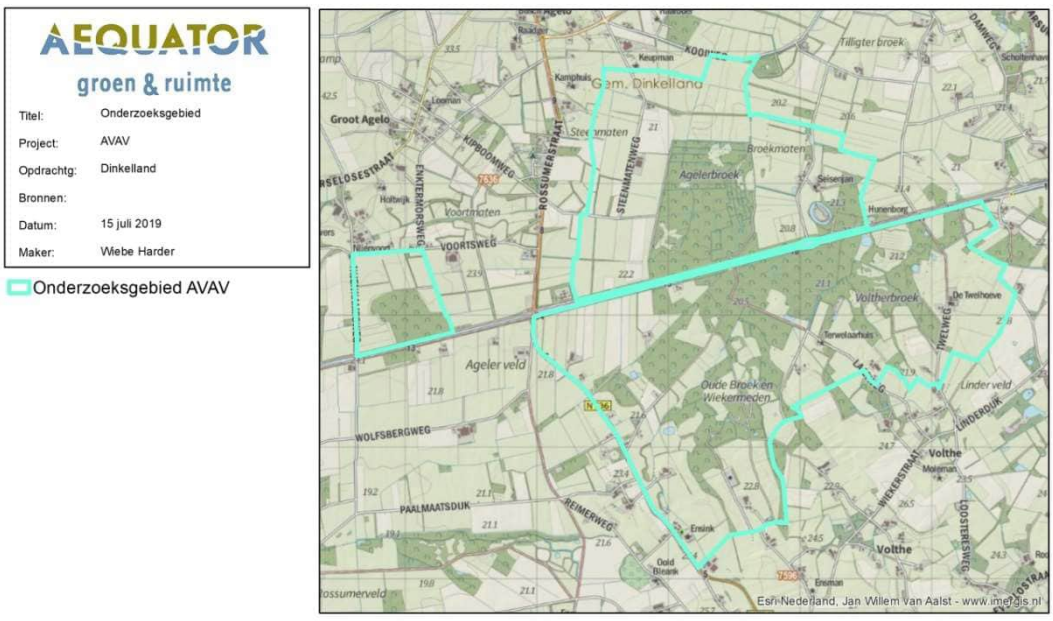
## 1.2 Doel onderzoek

Doel van dit onderzoek is een gedetailleerd beeld te geven van de huidige en toekomstige bodemgeschiktheid voor grasland en akkerbouw in het gehele hydrologische invloedsgebied rondom AVAV. Het onderzoek wordt uitgevoerd om:

- Inzicht te krijgen in de huidige bodemgeschiktheid voor landbouw.
- Inzicht krijgen op de effecten van de te nemen vernattingsmaatregelen op de bodemgeschiktheid en in hoeverre de te nemen maatregelen beperkingen in het huidige/landbouwkundige gebruik opleveren. De eigenaar kan dan vervolgens een keuze maken of hij deze beperkingen in de bedrijfsvoering kan inpassen of dat hij de grond wil verkopen.
- Indien een eigenaar de beperkingen accepteert dient met behulp van het onderhavige onderzoek de schade die optreedt te worden bepaald. Dit onderzoek levert de input op voor het bepalen van de financiële schade. Het maakt geen deel uit van dit onderzoek en zal in het vervolgtraject door een rentmeester worden bepaald.

## 1.3 Onderzoeksgebied

De buitengrens van het onderzoeksgebied staat in figuur 2 weergegeven. Het te karteren gebied bestaat uit de landbouwpercelen rondom het Natura2000-gebied AVAV. De afbakening is bepaald aan de hand van de GGOR-berekening in het kader van PAS en d.m.v. perceelsgrenzen (geen halve percelen). In 2016 is door de Unie van Bosgroepen een bodemkundige kartering gedaan in het natuurgebied en op enkele percelen rondom het Natura2000-gebied. Deze gegevens, aangevuld met gegevens die verzameld zijn door andere onderzoekspartijen (B-ware) zijn gebruikt om een gebiedsdekkende bodemkaart te vervaardigen waarbij de bodemgesteldheid voor de landbouwpercelen op perceelsniveau is weergegeven en de bodemkundige patronen in het natuurgebied zijn doorgetrokken.




***Figuur 2: Gebiedsbegrenzing Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek***

# 2 AANPAK

Het onderzoek is opgesplitst in de volgende stappen:

1. Beschrijving huidige bodem en grondwatersituatie.
2. Beoordeling van de huidige bodemgeschiktheid voor landbouw.
3. Beoordeling van de toekomstige bodemgeschiktheid voor landbouw.
4. Bespreken van de resultaten met de betrokken grondgebruikers.

Hieronder wordt de aanpak van de verschillende stappen beschreven.

## 2.1 Beschrijving van de huidige bodem en grondwatersituatie

Onder bodemgesteldheid wordt verstaan: de samenstelling van de grond (textuur), het profielverloop, de bodemvorming (samen de bodemopbouw) en het gemiddelde grondwaterstandsverloop uitgedrukt in een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en een Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). De bodemopbouw en het grondwaterstandsverloop hebben een sterke relatie met elkaar en kunnen derhalve niet los van elkaar worden gezien. Aan de ene kant heeft de bodemopbouw een sterke invloed op de grondwaterstanden door kenmerken als doorlatendheid (storende lagen), berging en capillaire nalevering van vocht uit de ondergrond en aan de andere kant heeft het grondwaterstandsverloop invloed op de structuur en bodemvorming in de grond. Daarnaast speelt de ontstaansgeschiedenis van het landschap een grote rol bij de vorming van de bodem en dat kunnen we terugzien in de vormen van het huidige landschap.

***De bodemopbouw***
Met behulp van een edelman grondboor is de bodemgesteldheid beschreven volgens “Het systeem van Bodemclassificatie” van De Bakker en Schelling (1989, referentie 1). De boordiepte bedraagt ca. 150 cm –mv, maar is afhankelijk van de hydrologische situatie, waarbij steeds tot ten minste de gereduceerde zone (GLG) wordt geboord, met een maximum van 2,20/2.50 m –mv. In de boorbeschrijving wordt de bodem opgedeeld in “horizonten” die zich van elkaar onderscheiden in textuur (waarvan de belangrijkste zijn: grootte van de zandkorrels, leemgehalte en organische stofgehalte) en bodemvorming. De bodemvorming geeft informatie over processen die zich onder invloed van (grond-)water zich in de bodem hebben voor gedaan.

***De hydrologie***
De grondwaterfluctuatie wordt uitgedrukt in termen van GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste en Laagste grondwaterstanden). De GHG (GLG) is gedefinieerd als de verwachte grondwaterstand van de drie hoogste (laagste) grondwaterstanden in een hydrologisch jaar, gegeven het klimaat en het grondwaterregiem. Het gaat dus om een gemiddelde grondwaterstand, over meerdere jaren, waarbij bedacht moet worden dat de grondwaterstanden jaarlijks boven (onder) de GHG (GLG) kunnen komen; het gaat immers om de gemiddeld drie hoogste (laagste) grondwaterstanden in 1 jaar.

De mate waarin gronden gevoelig zijn voor nat- of droogteschade wordt enerzijds bepaald door de diepte van de grondwaterstand, maar ook door de profielopbouw van een bodem. Verschillen in bodemopbouw gaan vaak samen met verschillen in hydrologie en daarom worden bij het vaststellen van de eigenschappen van de grond de bodemopbouw en grondwaterstand als eenheid vastgelegd.

**Veldkenmerken**
Dit zijn kenmerken die in het veld zichtbaar zijn zoals landschap, reliëf, dichtheid van afwaterings- en ontwateringstelsel, slootwaterstanden, begreppeling, buisdrainage, bodemgebruik en vegetatie (nat- en droogte-indicatoren, kruiden, grassen, bomen).
Een aantal voorbeelden: Hoogteverschillen gaan vaak samen met wisseling in het bodemtype en verschillen in de GxG (GHG en GLG). Het waterpeil in de sloten (of afwezigheid van water in de sloot) geeft een indicatie van de grondwaterstand. Roest en een 'filmpje' op het water in de sloot zijn een indicatie van kwel (en mogelijk hogere grondwaterstanden). Een veranderende dichtheid van sloten, of verandering van het landgebruik, geeft een indicatie van mogelijk veranderende bodemomstandigheden.

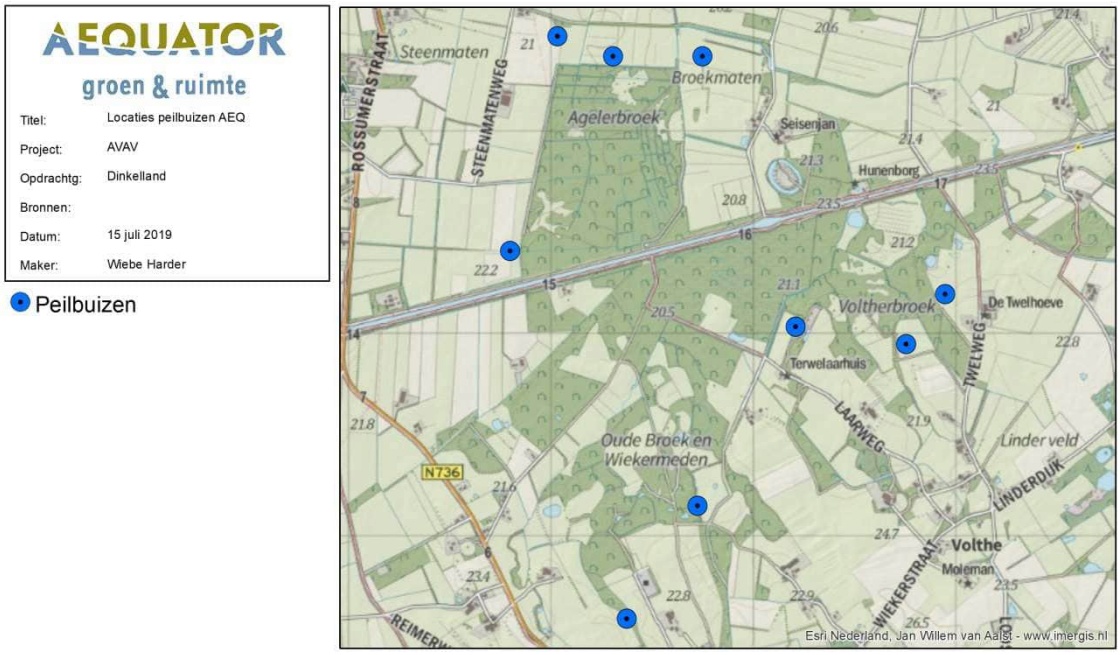
***Schatten van de GHG en de GLG***
Een heel belangrijke factor op de gebruiksmogelijkheden van een grond wordt bepaald door de grondwaterstand. De hydrologie van een bodemprofiel wordt uitgedrukt in de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand). De combinatie van een GHG en een GLG levert de grondwatertrap (Gt.) op. De Gt. kan alleen gemeten worden wanneer voor langere tijd (ten minste 8 jaar) de grondwaterstand wordt gemonitord. In de praktijk houdt dit in dat alleen in grondwaterstandbuizen met een voldoende lange meetreeks de Gt. kan worden bepaald. Op een willekeurige plaats in het veld wordt de Gt. geschat aan de hand van hydromorfe kenmerken in de bodem, de bodemopbouw (doorlatendheid van de bodem), veldkenmerken (zie kader) en de actuele grondwaterstand. Hydromorfe kenmerken zijn verschijnselen die in de bodem worden gevormd door grondwater bewegingen waarbij roest kan neerslaan (gleijverschijnselen) of juist opgelost is in water (reductie). Omdat bij een veranderende hydrologische situatie (bijvoorbeeld een verbeterde afvoer van een gebied) de oorspronkelijke hydromorfe kenmerken nog lang zichtbaar blijven, kan een meting van de actuele grondwaterstand de schatting van de Gt. verbeteren. In de meeste boorgaten is daarom de actuele grondwaterstand opgenomen en deze is vergeleken met de grondwaterstand in een buis waarvan de Gt. bekend is. Daarnaast is eind februari 2017 een gerichte opname gedaan tijdens een GHG moment. Hierbij worden in openboorgaten op 1 dag verspreid over het gebied de grondwaterstanden gemeten. Het moment van de meting is zo gekozen dat de grondwaterstanden gemiddeld op GHG (GLG) niveau zitten.
Daarnaast zijn in september/oktober 2016 ook 120 boringen gezet verspreid over het gebied. Destijds was ook sprake van een extreem droog najaar en een GLG situatie. Met deze boringen is reeds een goede indruk verkregen van de GLG.

**Freatisch grondwater**
Wanneer een gat in de grond wordt geboord, zal na verloop van tijd, afhankelijk van de diepte van het boorgat, water in het boorgat lopen. Het "eerste" water dat we tegen komen in de bodem noemen we het freatische grondwater. Als gevolg van neerslag en verdamping fluctueert de grondwaterstand door de seizoenen heen. De fluctuatie wordt beïnvloed door een complex samenspel van onder andere grondwaterstromingen in de ondergrond, af- en ontwatering en de bodemopbouw. Op stagnerende lagen (ploegzolen, leemlagen) kan tijdelijk grondwater stagneren, terwijl onder deze stagnerende laag zich geen grondwater bevindt. Wanneer de stagnatie een jaarlijks terugkerend fenomeen is en zich voor langere tijd voordoet (of wel voldoet aan de definitie van de GHG) wordt dit water als freatisch grondwater gezien. Voor grondwaterstandbuizen worden vaak filters gebruikt waarmee gedurende het hele jaar een grondwaterstand kan worden gemeten en hiermee wordt dan de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket gemeten. Wanneer er op de locatie van de

grondwaterstandbuis zich boven het filter een stagnerende laag bevindt kan de GHG worden onderschat. Ook hier blijkt dus weer dat bodemopbouw en hydrologie niet los van elkaar kunnen worden beschouwd.

***Grondwaterstandsbuizen***

De grondwatertrap kan worden bepaald door in een grondwaterstandbuis gedurende ten minste 8 jaar minstens twee maandelijks de freatisch (het bovenste grondwater) grondwaterstand te meten. Voor een goed inzicht in het grondwaterstandsverloop van een gebied is het van belang de beschikking te hebben over grondwaterstandbuizen met een langjarige meetreeks die het grondwaterstandsverloop van het freatisch water weergeven. Bij voorkeur liggen deze buizen binnen het onderzoeksgebied en verspreid over de voorkomende Gt. 's. Om dit te realiseren zijn aanvullend op de bestaande grondwaterstandbuizen een aantal grondwaterstandbuizen in het gebied geplaatst (zie figuur 3) waarin de grondwaterstand is gemonitord. Met behulp van deze buizen met een korte meetreeks kan meer inzicht worden verkregen in de specifieke hydrologische situatie van het onderzoeksgebied.




***Figuur 3: Ligging van de grondwaterstandbuizen, geplaats door Aequator Groen & Ruimte in AVAV***

***Het vervaardigen van vlakken op de bodem- en grondwaterkaart***

In het veld worden alle boorpunten beschreven, geclassificeerd en de locatie wordt vastgelegd met een GPS. Vervolgens worden op basis van de boorbeschrijvingen vlakken gevormd die zich van elkaar onderscheiden in de bodemgesteldheid (bodemopbouw of hydrologie). Veldkenmerken en de relatieve hoogte ligging zijn belangrijke bronnen van hulpinformatie om kaartvlakken af te grenzen, en het Algemeen Hoogte Bestand (ref. 3) van Nederland vormt daarom ook een belangrijk hulpmiddel bij het vervaardigen van de bodemkaart. De bodem is geen continuüm en meerdere (differentiërende) kenmerken zijn van belang bij het bepalen van de bodemgeschiktheid. Deze variaties kunnen onmogelijk allemaal binnen 1 kaartvlak worden onderscheiden en daarom moeten er keuzes gemaakt worden bij het samenstellen van de kaartvlakken. Hierdoor ontstaan onzuiverheden in de kaartvlakken,

die of te klein zijn om apart op kaart weer te geven of van ondergeschikt belang zijn bij het vaststellen van de bodemgeschiktheid.

**Algemene uitgangsprincipes beschrijving bodemopbouw:**

- Boring wordt uitgevoerd met een edelman boor tot GLG-niveau met een maximum tot 220 cm –mv.
- Er wordt geclassificeerd conform het Nederlandse classificatiesysteem van De Bakker & Schelling, ref. 1.
- De boorgegevens zijn beschreven conform ref. 2 Ten Cate et al., 1995, Deel A Bodem (richtlijnen en -voorschriften A-20 t/m A49), hierbij worden ook boorpuntcodes beschreven en horizontcodes opgeschreven.
- Van elke locatie is de X- en Y-coördinaat met een handheld GPS-apparaat vastgelegd.
- De boorbeschrijvingen zijn opgeleverd in een Excel document waarbij in 1 tabblad de horizont beschrijvingen zijn opgenomen en in een ander tabblad de algemene gegevens per boring zoals X,Y coördinaat, GHG, GLG, waargenomen grondwaterstand, bewortelingsdiepte, en dergelijke.

***Schaal van de kaarten***

Gebruikelijk voor ruiling van percelen of inventarisaties van effecten is een kaart schaalniveau van 1:10.000. Dit betekent in de praktijk dat op elke hectare een boring is verricht en de bodem is beoordeeld. De kaart geeft daarom alleen minimale vlakken weer van 1 hectare. Kleinere plekken worden niet weergegeven.

## 2.2 Huidige bodemgeschiktheid voor landbouw

### *2.2.1 Bodemgeschiktheid grasland en akkerbouw*

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de bodemkaart voor gebruik voor grasland, akkerbouw en enkele bospercelen. Een bodemgeschiktheidsbeoordeling geeft een waardering van de gronden op basis van de bodemgesteldheid in termen van gebruiksmogelijkheden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in gronden met ruime mogelijkheden, gronden met beperkte mogelijkheden en gronden met weinig mogelijkheden voor de specifieke vorm van landgebruik. Om tot een beoordeling te komen wordt gebruik gemaakt van beoordelingsfactoren, die voor ieder type van landgebruik kunnen verschillen. Een beoordelingsfactor bestaat uit een combinatie van bodemeigenschappen. Zo bepalen de textuur, profielopbouw, organische stofgehalte, de ontwateringstoestand en de bewortelingsmogelijkheden de beoordelingsfactor “vochtleverend vermogen”. De waardering van een beoordelingsfactor is een cijfer en wordt gradatie genoemd. De beoordeling van de bodemgeschiktheid gebeurt met een sleutel, waarmee met een combinatie van gradaties van verschillende beoordelingsfactoren de bodemgeschiktheid kan worden afgeleid.

| Beoordelingsfactor | Bodemgebruik | | |
|---|---|---|---|
| | Akkerbouw | Weidebouw | Bosbouw |
| Ontwateringstoestand | X | X | X |
| Vochtleverend vermogen | X | X | X |
| Stevigheid van de bovengrond | X | X | |
| Verkruimelbaarheid | X | | |
| Slempgevoeligheid | X | | |
| Stuifgevoeligheid | | | |
| Voedingstoestand | | | X |
| Zuurgraad | | | X |

***Tabel 1: De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor zij worden toegepast bij de geschiktheidsbeoordeling van de gronden (uit: TD19D)***

### *2.2.2 Berekenen van de opbrengstdepressies voor grasland en bouwland*

Voor het berekenen van de effecten van waterhuishoudkundige maatregelen op landbouwkundige opbrengsten worden de HELP-tabellen gebruikt (versie 2002). De resultaten worden gepresenteerd als langjarige gemiddelde schade als functie van het bodemtype en de GHG en GLG. De rekenprocedure is geautomatiseerd in de zogenaamde Waternoodsystematiek software. De nat- en droogteschade wordt berekend aan de hand van het bodemtype, de GHG en GLG ten opzichte van ideale productie omstandigheden. Veelal komt dit in de praktijk niet voor, aangezien er bijvoorbeeld niet optimaal beregend wordt. De schade wordt weergegeven als percentage ten opzichte van de maximaal haalbare opbrengst en kan eventueel ook uitgedrukt worden in geld. Het schadepercentage is gebaseerd op veldonderzoek, praktijkervaring en modelberekeningen. Voordeel van deze methode is dat een geringe verandering in de hydrologische situatie direct tot uiting komt in een verandering van de opbrengstderving, terwijl bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling de verandering klasse overstijgend moet zijn om de verandering in gebruiksmogelijkheid te zien.

## 2.3 Toekomstige landbouwkundige bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheidsclassificatie (WIBC) en de berekening van de opbrengstderving (HELP) zijn vervolgens opnieuw uitgevoerd met behulp van de toekomstige hydrologische situatie, als gevolg van maatregelen, zoals deze is berekend door het grondwatermodel (zie verslag RHDHV). Op basis van de modelberekeningen is per kaartvlak een nieuwe GHG en GLG berekend. Met deze nieuwe gemiddelde GHG en GLG is de bodemgeschiktheidsclassificatie en berekening van de opbrengstderving opnieuw uitgevoerd.

## 2.4 Bespreken van de resultaten met de betrokken grondgebruikers

De resultaten zijn individueel per eigenaar in een eigenaarsdocument opgesteld. Hierbij is kort de bovenbeschreven systematiek beschreven. Vervolgens zijn de volgende aspecten in deze eigenaarsrapporten beschreven:

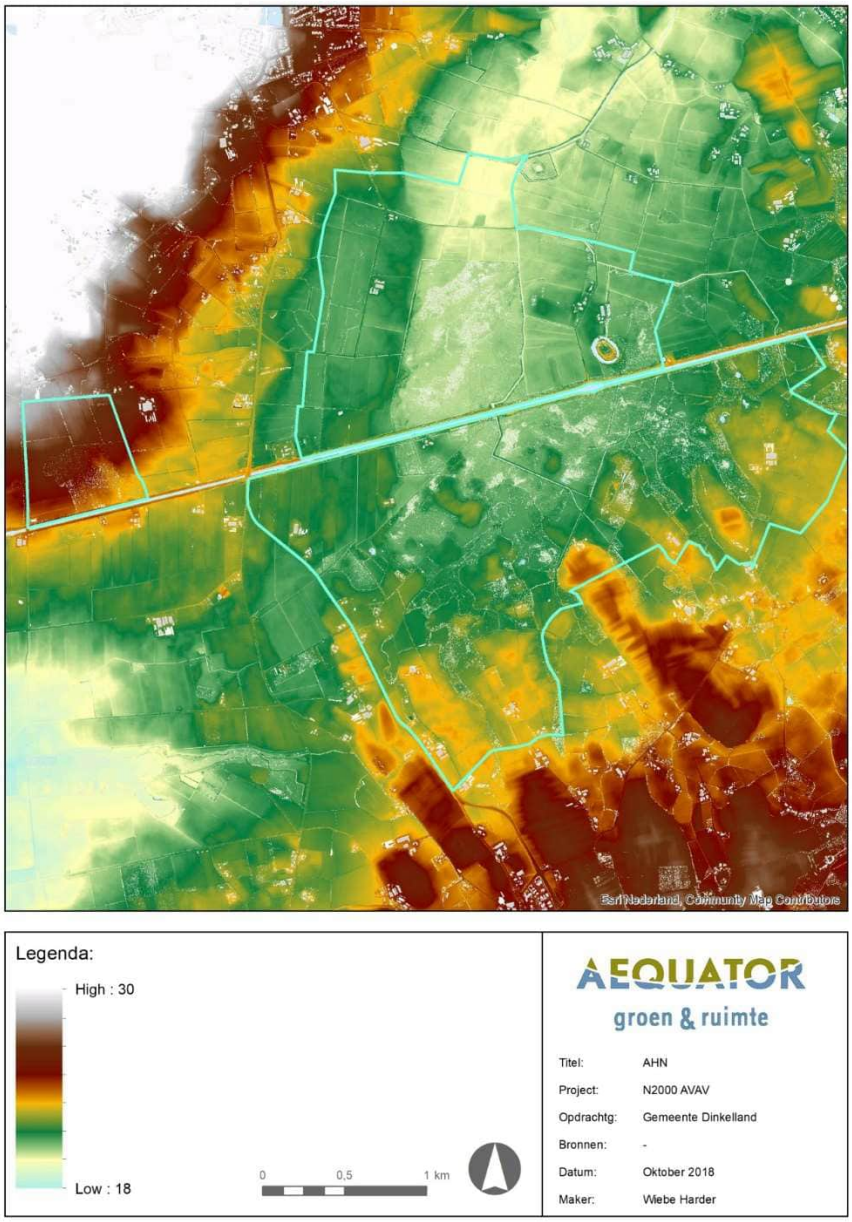
- De hydrologische maatregelen
- Perceelsinformatie (ligging, hoogte, bodemopbouw)
- Huidige en toekomstige grondwatersituatie
- Effecten landbouwkundig gebruik grasland (bodemgeschiktheid en opbrengstderving)
- Effecten landbouwkundig gebruik maisland (bodemgeschiktheid en opbrengstderving)
- Maatregelen bemesting

De eigenaarsrapporten zijn vooraf aan een keukentafelgesprek toegezonden en besproken met de eigenaren. Hiervan is een gespreksverslag opgesteld, en eventuele aanpassingen zijn doorgevoerd. In het gesprek zijn ook aandachtspunten en actiepunten opgenomen. In het najaar van 2021 is een nieuwe ronde van eigenaarsrapporten uitgegeven, hierin zijn de meest actuele inzichten verwerkt. De eigenarenrapporten zijn eigenstandige rapporten, met persoonlijke informatie, waarover in deze rapportage niet wordt gerapporteerd.

# 3 RESULTATEN

## 3.1 Bodemkaart

Het gebied Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek (AVAV) is circa 617 hectare groot (exclusief natuurgebied). Het veldwerk is uitgevoerd in de periode januari – april 2017 en in totaal zijn er door Aequator Groen & Ruimte 450 beschreven boringen verricht, dit komt neer op gemiddeld 1 boring per 1,4 ha voor het gehele gebied. Er zijn zowel boringen op landbouwgrond als in een aantal particuliere bospercelen geplaatst. De boringsdichtheid op de landbouwgrond is hoger dan die in de bospercelen. Daarnaast is er verder gebruik gemaakt van de boorbeschrijvingen van de Unie van Bosgroepen.




***Figuur 4: Relatieve hoogte ligging van het gebied (bron Algemeen hoogte bestand Nederland (AHN)***

*Bodemtypes en ligging in het gebied*
In bijlage A is de bodemkaart opgenomen. Op de bodemkaart is onderscheid gemaakt in de bodemtypes:

- podzolgronden (veldpodzol- en laarpodzolgronden);
- (dikke) bruine eerdgronden;
- beekeerdgronden (bruine en zwarte), en beekvaaggronden;
- gooreerdgronden en vlakvaaggronden;
- leemgronden (leek-/woudeerdgronden en poldervaaggronden).

Voor podzolgronden (op de bodemkaart weergegeven met de code "*Hn*") hebben de belangrijkste bodemvormende processen (voor de ontginning) plaatsgevonden onder invloed van grondwaterstromen. Het jaarlijks neerslagoverschot zorgt ervoor dat regenwater in de bodem infiltreert en langzaam wegzakt naar diepere lagen. Hierbij lossen humuszuren en mineralen op in het infiltrerende regenwater, waarmee het dan naar de ondergrond verplaatst. De bovengrond wordt hierdoor langzaam uitgeloogd en er ontstaat een grijze uitspoelingslaag. Op een bepaald moment raakt het grondwater verzadigd met humuszuren en dan slaat dit neer in een zogenoemde inspoelingslaag. Deze laag is als een bruine laag onder de grijze uitspoelingslaag zichtbaar. De inspoelings- en uitspoelingslagen variëren sterk in dikte en intensiteit en tijdens de ontginning is de uitspoelingslaag en een deel van de inspoelingslaag vaak door de bovengrond geploegd. Het proces van inspoeling en uitspoeling wordt podzolisatie genoemd. De hoge ligging van deze gronden zorgt ervoor dat het grondwater in het groeiseizoen ver beneden het maaiveld kan zakken, waardoor op deze gronden een vocht tekort kan optreden. Deze gronden zijn te vinden op de hogere zandruggen die het Agerler- en Voltherbroek omringen. In Achter de Voort zijn ook veldpodzolen te vinden, deze hebben een duidelijk hoger leemgehalte als gevolg van de plaatselijk aanwezige keileem.

De jonge ontginningsgronden (podzolgronden) hebben over het algemeen een bouwvoor van 25 à 30 cm dik, maar op de oude gronden die in het verleden dicht bij de boerderij lagen is een dikkere (40 – 80 cm) humusrijke bovengrond ontstaan. Wanneer de (bruine) bovengrond dikker is dan 50 cm noemen we deze gronden enkeerdgronden en deze gronden staan op de bodemkaart weergegeven met de code "b*EZ*". Deze gronden zijn ontstaan op de van oorsprong beter ontwaterde gronden, en lagen dus al relatief hoog in het landschap, maar zijn door het specifieke landbouwsysteem van potstalbemesting verder opgehoogd. Er is ook een groep gronden (laarpodzolen) waarvan de bovengrond minder dan 50 cm dik is, maar wel duidelijk dikker (>30cm dik) dan een normale bouwvoor. Dit noemen we een cultuurdek en deze gronden staan op de bodemkaart als "*cHn*" aangeduid. De dikke eerdgronden hebben door een van origine dik bewortelbaar profiel en een hoog organisch stofgehalte een gunstige vochthuishouding. Dankzij een goede ontwatering en vochtleverendvermogen scoren deze gronden hoog voor alle vormen van bodemgeschiktheid. Een groot escomplex is te vinden ten zuiden van het Voltherbroek (Linderesch) en een kleine es is te vinden ten noorden van de Huneborg.

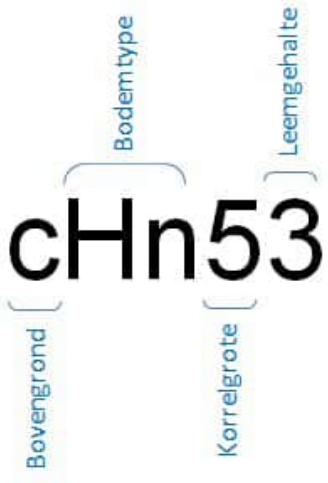
In het gebied komen veel beekeerdgronden voor die gekenmerkt worden door veel hydromorfe kenmerken binnen 35 cm diepte in het profiel, zoals roestvlekken. Beekeerdgronden zijn zandgronden met een minerale eerdlaag van ten minste 15 cm dik, die gevonden worden in de laagste delen van het zandlandschap: de beekdalen. In de beekdalen komt vaak kwel (opwaartse grondwaterstroom) voor, waardoor er roestvlekken in het profiel worden gevonden.
De aanwezigheid van roest duidt op het periodiek nat worden van de grond. Op de bodemkaart worden de beekeerdgronden aangegeven met de code "*tbZg"* (bruine) of *"tZg"* (zwarte).

Met de letter t wordt de dikte van de minerale eerdlaag aangegeven, namelijk 15-30 cm. Door de relatief lage ligging van deze gronden en de toestroom van grondwater (kwel) zijn deze gronden gevoelig voor te natte omstandigheden voor landbouw.
Wanneer de humeuze bovengrond dunner is dan 15 cm worden de gronden aangeduid als beekvaaggronden ("*Zg*").

Op overgangen tussen veldpodzolgronden en beekeerdgrond kunnen gooreerdgronden voorkomen. Bij de gooreerdgronden komt de roest dieper dan 35 cm voor, of is de roest onderbroken. Gooreerdgronden hebben een minerale eerdlaag. Ontbreekt de minerale eerdlaag (minder dan 15 cm humeus), dan heet een dergelijke bodem een vlakvaaggrond. De code voor een gooreerdgrond is 'tZn' en voor een vlakvaaggrond 'Zn'.

Bij de leemgronden is op basis van het al of niet voorkomen van een minerale eerdlaag een onderscheid gemaakt in leek-/woudeerdgronden (code pLn.) en poldervaaggronden (code Ln). Het leemgehalte is met het cijfer achter de lettercode aangegeven, namelijk 5, dit staat voor een zandige leem (50-85% leem). Deze gronden liggen met name in/tegen het natuurgebied aan in de laagste delen van het landschap.

*Textuur*
De textuur van de zandgronden bestaat hoofdzakelijk uit fijn tot matig grof zwak lemig zand en in de lager gelegen delen zijn de gronden vaak sterk lemig. De geschatte M50 (maat voor de meest voorkomende korrelgrootte) van de bovengrond is gemiddeld 145-180 mu (fijn tot matig grof zand) en het leemgehalte varieert tussen 14-20% (zwak tot sterk lemig zand). Op de bodemkaart is de textuur weergegeven in het eerste cijfer van de bodemcode. Het cijfer "3" staat voor zeer fijn zand (M50 tussen 105 en 150 µm) en het cijfer "5" staat voor matig fijn zand (M50 tussen 150 en 210 µm). Het tweede cijfer in de code geeft het leemgehalte aan; "3" voor zwak lemig zand (10 – 17,5% leem), "5" voor sterk lemig zand (17,5 – 32,5% leem) en "7" voor zeer sterk lemig zand (32,5 – 50% leem). In figuur 5 staat een uitgewerkt voorbeeld en tabel 2 geeft een overzicht van alle aangetroffen bodemtypes in AVAV.




***Figuur 5 Voorbeeld van opbouw bodemcode. Hier gaat het om een Veldpodzol (Hn) met een dikke bovengrond van 30-50 cm (c) met zwak lemig (.3) matig fijn zand (5.). Een veldpodzol met een dikke eerdlaag wordt ook wel een Laarpodzol genoemd***

***Tabel 2 Indeling van de gronden in bodemtypes en voorkomende textuur klassen***

| **Bodemtype** | Zeer fijn zand (3.) | | | Matig fijn zand (5.) |
|---|---|---|---|---|
| *Zandgronden* | **Zwak lemig (.3)** | **Sterk lemig (.5)** | **Zeer sterk lemig (.7)** | **Zwak lemig (.3)** |
| Beekeerdgrond (tZg.) | tZg33 | tZg35 | tZg37 | |
| Gooreerdgrond (tZn.) | tZn33 | tZn35 | | tZn53 |
| Veldpodzolgrond (Hn.) | Hn33 | Hn35 | | Hn53 |
| Laarpodzolgrond (cHn.) | | | | cHn53 |
| | | | | |
| *Moerige gronden* | Moerig (v.) | Zand (z.) | | |
| Broekeerdgrond (.Wz) | vWz | zWz | | |

*Waterdoorlatendheid*

De hooggelegen zwak lemige zandgronden met een M50 van > 150 mu zijn goed waterdoorlatend. De sterk lemige bodemprofielen kunnen (meer of minder) gelaagd zijn en lokaal komen zelfs löss-leemlagen voor, bestaande uit zeer sterk lemig uiterst fijn zand en siltige leem. Het onderscheid tussen zeer sterk lemig zand en de 'echte' leemgronden (>50% leem) is in AVAV aangehouden bij de kartering. Beide gronden hebben een slechte/zeer matige waterdoorlatendheid. De gelaagdheid van de gronden, alsmede de fijn zandigheid en het relatief hoog leemgehalte heeft een grote invloed op de waterberging van de gronden. Door deze specifieke textuur van de gronden is het porievolume klein en kan de grond relatief weinig neerslag bergen. Dit betekent dat bij een neerslagoverschot de grond snel verzadigd raakt. Door de wisselende samenstelling en gelaagdheid ondervindt infiltrerend regenwater veel weerstand om naar beneden te zakken, waardoor er snel plassen op het land zullen ontstaan. Plassen ontstaan niet alleen in de laagtes, maar kunnen ook voor komen op relatief hooggelegen delen.

In bijlage A is de bodemkaart en in bijlage B is de Gt-kaart toegevoegd. In dit hoofdstuk zal de kaart kort worden beschreven.

### *3.1.1 Achter de Voort*

Op de hoge flank liggen zwak lemige, matig fijnzandige gronden rond het natuurgebied. In de bospercelen rond het natuurgebied zijn het zeer sterk lemige zandgronden e/o leemgronden. Rond het natuurgebied komen in natte periodes hoge grondwaterstanden voor tot in het maaiveld, ook op de landbouwgronden. Op deze percelen zakt het grondwater redelijk snel weg o.i.v. de ontwatering en afwatering. In de bospercelen blijft het overtollige water evenwel maandenlang hoog door het ontbreken van ontwatering. In de zomer zakt het grondwater overal diep weg (>1.50 m beneden maaiveld).

### *3.1.2 Agelerbroek, ten noorden van het kanaal Almelo-Nordhorn*

**Steenmatenweg**

Ten westen van het natuurgebied ligt de Steenmatenweg. Tussen het natuurgebied en de Steenmatenweg ligt een dekzandrug. Deze dekzandrug ligt relatief hoog en bestaat uit leemarm/zwak lemig zand. Hier zijn diep ontwaterde veldpodzolgronden te vinden. Ten westen van de Steenmatenweg ligt een laagte met lemiger gronden. In de strook tussen de Rossumerstraat (N736) en de Steenmatenweg liggen gooreerdgronden en in de laagste delen de (bruine) beekeerdgronden. Deze gronden bevatten meer leem dan de gronden op de dekzandrug. Het grondwater zakt in de zomer niet dieper weg dan 1 m à 1.20 m beneden maaiveld (Gt III).



**Agelerbroekweg**

Ten noorden van het natuurgebied, rondom de Agelerbroekweg, liggen voornamelijk vrij natte gooreerd- en beekeerdgronden. Op de hoogtekaart (Figuur 4) is goed te zien dat de laagte, waar het natuurgebied in ligt, doorloopt richting het noorden (donkergroen). In dit gebied zijn vooral Gt IIIa te vinden, in de winter komt het water tot aan het maaiveld en in de zomer zakt het water niet verder weg dan 1,20 m –mv. Deze zandgronden hebben daarnaast vaak een hoog leemgehalte, tot 50% rondom de Agelerbroekweg. Ten noorden van het Agelerbroek liggen zandige leemgronden, aangegeven met het bodemtype poldervaaggronden. De combinatie van hoge grondwaterstanden en een hoog leemgehalte zorgen ervoor dat deze gronden beperkingen hebben in hun berijdbaarheid. De gronden ten noorden van de Agelerbroekweg zijn grotendeels vergraven. Door het profiel is een moerige laag gemengd.

***Figuur 6 Gooreerdgrond (van linksboven naar rechtsonder***

**Hunenborg en de**

Ten oosten van de Hunenborg vooral lemige gronden, namelijk poldervaaggronden. Ten westen familie Oude Hengel ligt een enkeergrond. De esgrond is waterdoorlatend. Aan de Broekmatenweg ligt ook een veldpodzolgrond.

De lemige gronden kenmerken grondwaterstanden in natte podzolgronden blijft het beneden 40 cm –mv.



**Broekmatenweg**

en de Broekmatenweg liggen beekeerdgronden en van de boerderij van de esgrond, een zwarte zwak lemig en beter overkant van de zwak lemige

zich door zeer hoge periodes. In de esgronden en grondwater ’s winters

***Figuur 7 Beekeerdgrond***

### *3.1.3 Voltherbroek, ten zuiden van kanaal Almelo-Nordhorn*

**Twelweg**

In het oosten van het gebied, rondom de Twelweg ligt een dekzandrug. Deze bestaat uit zwak tot sterk lemig zand en zou in principe goed doorlatend moeten zijn. In de zomer zakt het grondwater gemakkelijk beneden 2 m -mv, terwijl in de winter het water op het maaiveld staat. De vraag is of dit het grondwater is dat tot aan het maaiveld stijgt of dat de bovengrond dermate verslempt is, waardoor de infiltratie van het regenwater tijdelijk stagneert. We hebben de indruk dat beide meespelen én dat de ontwatering / afwatering hier ook grote invloed op heeft. Rondom de dekzandrug liggen de lager gelegen sterk lemige beekeerdgronden. Op de overgang van podzolgronden naar beekeerdgronden liggen gooreerdgronden. Ook in deze gronden varieert de lemigheid van zwak tot sterk lemig. In de bospercelen aan de Beekmedenweg liggen zeer sterk lemige en leemgronden met een matige ontwatering en 's winters langdurig natte gronden (Gt IIa/IIIa).



*Figuur 8 Podzolgrond*

Ten westen van de Beekmedenweg ligt een hoge zandkop met zwak lemige grond; op de hoogste gedeeltes zit het grondwater in de winter rond 1 m diep en 's zomers zakt het dieper dan 2 m.

**Laarweg en Achteresweg**

In de bospercelen ten noorden van de Laarweg liggen natte leemgronden met Gt IIa en IIIa. Tussen deze bospercelen en de Laarweg en langs de Roelinksbeek liggen (bruine) beekeerdgronden. Deze relatief laag gelegen gronden variëren van zwak tot matig lemig zand. Door de hoge grondwaterstanden in de winter (tot aan het maaiveld) zijn deze geheel beroest in de bovengrond. Ten noorden van de Laarweg ligt een gooreerdgrond met een cultuurdek (cZn35). Ten zuidwesten van de Laarweg, aan de Achteresweg ligt een essencomplex. Deze bestaat uit de goed waterdoorlatende enkeerdgronden. Het grondwater zakt in de zomer tot meer dan 2 meter onder het maaiveld. Dit betekent dat de gewassen op deze gronden afhankelijk zullen zijn van regenwater.



*Figuur 9 Esgrond of enkeerdgrond*

**Wiekermedenweg** en **Oude Broekweg Oost**

Ook aan de Wiekermedenweg is het een afwisseling van natte beekeerdgronden en leemgronden (Gt IIa/IIIa) in bospercelen met hier en daar zandkoppen met veldpodzolgronden en laarpodzolgronden. Deze laarpodzolgronden hebben een cultuurdek, de humeuze bovengrond is 30-50 cm dik. In de zandkoppen zakt het grondwater uit tot 1.50 à 2.50 m beneden maaiveld. In de leemgronden zakt het lokaal niet dieper weg dan ongeveer 60 cm.

**Oude Broekweg West, Thaborweg en Ootmarsumsestraat (omgeving Peilingsbeek) tot Schipweg**

In deze glooiende omgeving liggen voornamelijk podzolgronden in de landbouwpercelen. Deze zandgronden zijn veelal zwak lemig. De zandgrofheid varieert enigszins van zeer fijn tot matig fijn. Bij veel regen zakt het overtollig regenwater moeilijk in deze zandgronden. Net als bij de zandgronden aan de Twelweg infiltreert de bovengrond slecht als er veel regen valt. In laagtes blijft dan regenwater op het maaiveld staan. Dit is aan de orde in laagtes van podzolgronden en ook in de beekeerdgronden die in deze omgeving liggen (Gt IIIa). In het bosperceel aan de Oude Broekweg stagneert het water veel langduriger (maanden) op zeer sterk lemige of lemige lagen in de bovengrond en zakt niet dieper weg dan 40 cm (Gt Ia).

**Voltherbroekweg, Kanaalweg zuidzijde**

De boerderij van Scholten Meilink ligt op een zwak lemige podzolgrond met een 'beheerste' grondwaterfluctuatie, namelijk een Gt IV m.b.v. drainage. In de bospercelen aan weerskanten van de boerderij liggen beekeerdgronden met minder ontwatering, dit resulteert in Gt Ia of IIa.

**Landbouwgronden tussen het kanaal en de Ootmarsumsestraat**

In dit gebied bestaat de grond uit zwak lemig zand met voornamelijk veldpodzolgronden. In de lager gelegen gedeeltes heeft het podzolisatie proces niet of minder plaatsgevonden en spreken we van gooreerdgronden.

## 3.2 Grondwatersituatie

De grondwatersituatie wordt uitgedrukt in een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en een Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) en samen vormen deze een grondwatertrap (Gt.).

**Tabel 3 Indeling grondwatertrappen (Gt.) in een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en een Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG).**

| Gt. | GHG | GLG |
|---|---|---|
| Ia | < 25 | < 50 |
| IIa | < 25 | 50 - 80 |
| IIIa | < 25 | 80 - 120 |
| IIIb | 25 – 40 | 80 - 120 |
| IV | 40 – 80 | 80 - 120 |
| Va | < 25 | 120 - 180 |
| Vb | 25 – 40 | 120 - 180 |
| VIo | 40 – 80 | 120 - 180 |
| VId | 40 – 80 | > 180 |
| VIIo | 80 – 140 | 120 - 180 |
| VIId | 80 – 140 | > 180 |
| VIIIo | > 140 | 120 - 180 |
| VIIId | > 140 | > 180 |

*Grondwaterkartering*

Bij de kartering is gebruik gemaakt van de oude bodemkaart uit de jaren 80 die gemaakt is voor de ruilverkaveling. We vonden opvallend veel overeenkomsten in het veld met het patroon en beeld wat toen gemaakt is van de grondwaterfluctuatie. Veel Gt-vlakken in de huidige situatie waren net zo nat of droog. Met name in de bospercelen kwamen we Gt's tegen die natter waren dan toen. Na de ruilverkaveling (eind jaren 90) zijn diverse beken (o.a. de Peilingsbeek), bossloten en landbouwsloten gedeeltelijk gedempt of langzamerhand verondiept door het ontbreken van onderhoud. Soms is het peil in stapjes verhoogd (o.a. Voltherbeek, volgens mondelinge mededeling Jan Oude Hengel).
Wij zien actuele natte tot zeer natte situaties in bos- en landbouwpercelen a.g.v. een zeer beperkte/ontoereikende afwatering.

Over het algemeen kenmerkt het gebied zich als een relatief nat gebied in de winter (hoge GHG). In de loop van het voorjaar zakt het grondwater snel uit naar grotere dieptes ( GLG >150cm -mv).
In de lagere gebieden komt grondwatertrap III voor. Plaatselijk komt het grondwater in de winter tot in de bouwvoor (IIIa). De iets hoger gelegen zandgronden laten vooral een grondwatertrap van VIo zien. Op het essencomplex ten zuiden van het gebied en langs de Wiekermedenweg zakt het grondwater diep weg, hier is Gt VIII te vinden.

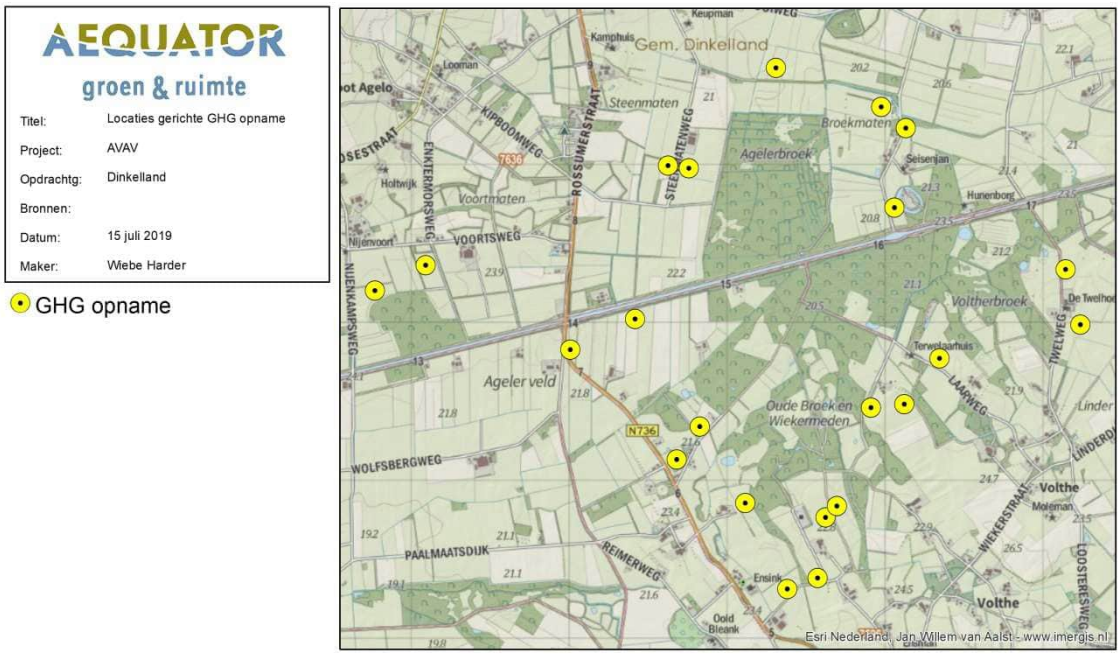
*Achtergronden*
De GH(L)G wordt gedefinieerd als de Gemiddeld Hoogste (Laagste) drie grondwaterstanden in een hydrologisch jaar gegeven het klimaat. De GH(L)G is dus een gemiddelde over een periode van 30 jaar (klimaat), waarvan het gemiddelde nooit exact berekend kan worden. Om de GH(L)G zo goed mogelijk te kunnen benaderen wordt in een grondwaterstandbuis voor een lange periode de grondwaterstand gemonitord om met zoveel mogelijk meetgegevens een statistische verwachting van de Gemiddeld Hoogste en Laagste Grondwaterstand te kunnen doen.
De GH(L)G wordt in het veld geschat op basis van hydromorfe kenmerken in het bodemprofiel en metingen in de boorgaten. Hydromorfe kenmerken zijn o.a. roestvlekken (gleyverschijnselen) en grijsverkleuring (reductie) in het profiel. In grondwater zit ijzer opgelost, wanneer het grondwater zakt kan ijzer gaan oxideren en geeft dit roestvlekken in het bodemprofiel. Anderzijds geeft opgelost ijzer een blauw grijze kleur aan de bodem. Het voorkomen van roestvlekken en blauwgrijs verkleuring in de ondergrond geeft daarmee een indicatie tussen welke diepte het grondwater fluctueert. Het voorkomen van hydromorfe kenmerken kan echter verstoord worden door het voorkomen van storende lagen (bodemverdichting) in het bodemprofiel en verwerking van de bodem. Verder kan de hydrologische situatie zijn veranderd, terwijl de "oude" hydromorfe kenmerken nog aanwezig zijn. Om deze reden worden de schattingen van de GHG en de GLG getoetst aan de hand van metingen van het grondwaterniveau in openboorgaten, door deze te vergelijken met grondwaterstanden in buizen waarvan een GH(L)G bekend is. Hiermee kan een schatting gemaakt worden van het niveau van de actuele grondwaterstand ten opzichte van de GH(L)G en kan op basis van de grondwaterstanden een schatting van de GH(L)G worden gedaan.

*Grondwaterstandsbuizen*
Het gebruik van grondwaterstandbuizen met een lange meetreeks is van groot belang bij het schatten van de GH(L)G van een bodemprofiel. De grondwaterstandbuizen geven inzicht in de actuele grondwatersituatie ten opzichte van de GH(L)G en de fluctuatie (verschil tussen de GHG en de GLG) in een karteringsgebied. Hierbij heeft het de voorkeur dat de grondwaterstandbuizen verspreid over het hele gebied zijn en over de verschillende grondwaterregimes zijn verdeeld. Het aantal beschikbare

grondwaterstandbuizen in het gebied is zeer beperkt. Er is slechts één grondwaterstandbuis in een landbouwperceel met een meetreeks van langer dan 8 jaar, die ook nu nog wordt gemeten. Verder zijn er enkele grondwaterstandbuizen waarvan de metingen in 2004 of 2001 gestopt zijn. Deze paar grondwaterstandbuizen zijn nog wel geschikt om te gebruiken voor verificatie van de veldschattingen van de GH(L)G, maar kunnen niet meer gebruikt worden voor het vergelijken van de huidige grondwaterstanden ten opzichte van de GH(L)G. De meeste beschikbare peilbuizen staan in het natuurgebied (zie rapportage van de Bosgroepen), en hebben een ander grondwaterregiem dan het landbouwgebied. Om een beter beeld van de actuele grondwatersituatie te krijgen zijn daarom negen grondwaterstandbuizen geplaatst, waar gedurende de onderzoeksperiode de grondwaterstand is gemonitord. Het merendeel van deze tijdelijke peilbuizen is ondertussen opgenomen in het officiële grondwatermonitoringsnetwerk.

*Gerichte opname*

Een derde stap om de schattingen van de GH(L)G te onderbouwen is het uitvoeren van een gerichte opname. Op het moment dat, volgens grondwaterstandsbuizen, de grondwaterstanden zich in de buurt van de GH(L)G bevinden worden verspreid over het gebied in openboorgaten de grondwaterstanden gemeten. Uitgaande dat deze standen overeenkomen met de GH(L)G kan op deze wijze de geschatte GH(L)G worden getoetst. In AVAV zijn op 1 maart de grondwaterstanden in 23 boorgaten, verspreid over het gebied gemeten (figuur 10). We veronderstellen dat de grondwaterstanden rond 1 maart 2017 zich rond GHG niveau bevinden, al kunnen we dat niet aan de hand van peilbuizen onderbouwen. De gemeten grondwaterstanden variëren tussen maaiveld en 170 cm –mv. Deze verzamelde gegevens zijn gebruikt om de schattingen bij de andere boringen aan te kunnen toetsen en zondig aan te passen.




***Figuur 10: Ligging van de gerichte opname punten en de gemeten grondwaterstanden in open boorgaten op 1 maart 2017***

## 3.3 Landbouwkundige geschiktheid huidige situatie

### *3.3.1 Achtergronden bij werkwijze*

De bodemopbouw en grondwatersituatie bepalen de landbouwkundige geschiktheid. De WIB-C methode is toegepast om de bodemgeschiktheid te beoordelen. Voor de in dit gebied voorkomende droogtegevoelige zandgronden zijn in deze beoordelingssystematiek de resultaten sterk afhankelijk van het inschatten van de kritieke Z afstand (de afstand waarover er nog 2 mm vocht capillair wordt geleverd vanuit het grondwater naar de wortelzone). In deze studie zijn de parameters uit het Technisch Document 19D (Ten Cate et. al. 1995) opgenomen, waarbij voor de zwak lemige ondergronden een kritieke Z afstand van 110 cm geldt.
Daarnaast is de inschatting van de effectieve beworteling belangrijk voor het inschatten van met name de droogteschade. In deze studie zijn we er van uitgegaan dat de effectieve beworteling bij benadering een diepte heeft van 80% van de diepte van de humushoudende bovengrond (A horizont).

Op een bodem- en Gt-kaart wordt de ruimtelijke verspreiding van de verschillende bodemtypen aangegeven in de vorm van kaartvlakken. Bij het vervaardigen van een bodemkaart is generalisatie nodig omdat de bodemgesteldheid van plaats tot plaats sterk kan verschillen en deze niet allemaal binnen kaartvlakken op dit schaalniveau zijn te onderscheiden. Voor het bepalen van de bodemgeschiktheid is per boring de bodemgeschiktheid bepaald. Binnen een kaarteenheid kan het voorkomen dat er verschillende geschiktheden berekend zijn. Op basis van het bodemtype en GT van de kaarteenheid en expert-judgement is bepaald welke geschiktheidsklasse uiteindelijk is toegedeeld aan de bodemvlakken. In enkele gevallen is een kaarteenheid opgeknipt om meer recht te doen aan de variatie in bodemgeschiktheid binnen de eenheid.

Om de effecten van de vernattingsmaatregelen op de agrarische gebruiksmogelijkheden te kunnen bepalen (toekomstige scenario) is gebruik gemaakt van hydrologische modelberekeningen (Royal HaskoningDHV, 2019). De uitkomsten van deze modelberekeningen betreffen rasterkaarten die voor iedere cel een verandering van de GHG en de GLG voorspellen. De huidige situatie is vastgelegd op een vlakkenkaart waarbij per kaartvlak een GHG en een GLG is geschat op basis van boorbeschrijvingen. Voor de berekening van de toekomstige GxG is per kaartvlak op basis van de rasters een gemiddelde verandering van de GHG en de GLG berekend t.o.v. de huidige situatie. Gevolg van deze werkwijze is dat de veranderingen van de GxG worden uitgemiddeld per kaartvlak en variaties in verandering van de GxG binnen een kaartvlak niet tot uiting komen. De vlakkenkaart geeft echter de bodemgesteldheid weer op perceelsniveau en geeft daarmee voldoende inzicht in de effecten van de maatregelen op de geschiktheidsbeoordeling per perceel.

### *3.3.2 Bodemgeschiktheid voor grasland/weidebouw*

In bijlage C is de landbouwkundige bodemgeschiktheid voor de huidige situatie weergegeven. Bij de bodemgeschiktheid zijn 3 hoofdklassen te onderscheiden, namelijk gronden met ruime mogelijkheden, met beperkte mogelijkheden en weinig mogelijkheden. Deze hoofdindeling wordt aangeduid met het eerste cijfer in een tweecijferige code. Het tweede cijfer geeft een verdere aanduiding naar de aard van de geschiktheid en (eventuele) beperkingen (zie ook tabel 4 & 5).

*Tabel 4: Indeling bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw/grasland*

| | Productie | Beweidingsverliezen | Berijdbaarheid/draag-kracht | Gra-da-tie |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **Gronden met ruime mogelijkheden** | | | **1** |
| 1.1 | Hoog | Weinig | Goed | 1.1 |
| 1.2 | Hoog | Weinig | Enigszins beperkt | 1.2 |
| 1.3 | Hoog, behalve in droge jaren | Weinig | Goed | 1.3 |
| 1.4 | Hoog, behalve in droge jaren | Weinig, behalve in natte jaren | Enigszins beperkt | 1.4 |
| **2** | **Gronden met beperkte mogelijkheden** | | | **2** |
| 2.1 | Hoog | Matig | Beperkt | 2.1 |
| 2.2 | Matig, in droge jaren | Weinig | Goed | 2.2 |
| 2.3 | Matig, in droge jaren | Matig, in natte jaren | Beperkt, in natte jaren | 2.3 |
| **3** | **Gronden met weinig mogelijkheden** | | | **3** |
| 3.1 | Matig tot hoog | Groot | Zeer beperkt | 3.1 |
| 3.2 | Laag tot matig | Weinig | Goed | 3.2 |
| | **Productie** | **Beweidingsverliezen** | **Berijdbaarheid/draag-kracht** | **Gra-da-tie** |

In de huidige situatie hebben het merendeel van de gronden ruime mogelijkheden voor grasland. Deze gronden zijn met name te vinden op de veldpodzolen. De iets hoger gelegen gronden zijn licht droogtegevoelig. Ten noorden en oosten van het Agelerbroek liggen grote gebieden lagere gronden, deze vallen in klasse 3.1 voor grasland (matig of hoge bruto grasproductie, zeer beperkt berijdbaar). Dit zijn gevoelige gronden voor structuurbederf. Direct rondom het Voltherbroek zijn ook gronden te vinden met klasse 3.1. De dekzandruggen zijn grotendeels goed geschikt voor grasland (1.3 & 1.4) maar kunnen op de hoogste plekken gevoelig worden voor droogte.

### *3.3.3 Bodemgeschiktheid voor akkerbouw (maisteelt)*

De bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw (of maisteelt) lijken op die voor weidebouw. De kaart is opgenomen in bijlage D. In de gronden met ruime mogelijkheden is onderscheid gemaakt tussen gronden in een kleivruchtwisseling en in een zandvruchtwisseling, zie tabel 5. Op zandgronden worden gewoonlijk zomergranen, aardappelen, suikerbieten en mais verbouwd.
In de huidige situatie vallen de droogste delen van het gebied (dekzandruggen) in klasse 2.3 (vrij groot teeltrisico; vochttekort) met uitschieters naar klasse 3.2 (zeer groot teeltrisico; groot vochttekort). Dit is met name aan de west- en zuidkant van het gebied het geval, De lagere delen kennen een groter teeltrisico als gevolg van een beperktere draagkracht en bewerkbaarheid. Dit is met name direct langs het Voltherbroek en ten noorden en oosten van het Agelerbroek. Deze categorie zijn de gronden met weinig mogelijkheden voor maisteelt (3.1). In Achter de Voort is de grond rondom de natuur te nat voor akkerbouw (klasse 3.1). De hogere noordwest hoek is wel geschikt. Tegen het kanaal aan wordt het ook weer natter.

*Tabel 5: Indeling bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw*

| | Productie | Teeltrisico | Oorzaak | Gradatie |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **Gronden met ruime mogelijkheden** | | | **1** |
| 1.1 | Klei, hoog | Weinig | Goed berijd- en bewerkbaar | 1.1 |
| 1.2 | Klei, matig tot hoog | Enig | Beperkt berijdbaar, goed bewerkbaar | 1.2 |
| 1.3 | Zand, hoog | Weinig | Goed berijd- en bewerkbaar | 1.3 |
| 1.4 | Zand, matig tot hoog | Enig | Beperkt berijdbaar, goed bewerkbaar | 1.4 |
| **2** | **Gronden met beperkte mogelijkheden** | | | **2** |
| 2.1 | Hoog | Vrij groot | Veelal beperkt berijdbaar | 2.1 |
| 2.2 | Matig, in droge jaren | Vrij groot | Beperkt berijdbaar | 2.2 |
| 2.3 | Matig, in droge jaren | Vrij groot | Vochttekort | 2.3 |
| **3** | **Gronden met weinig mogelijkheden** | | | **3** |
| 3.1 | Matig tot hoog | Zeer groot | Zeer beperkt berijdbaar of bewerkbaar | 3.1 |
| 3.2 | Laag tot matig | Zeer groot | Groot vochttekort | 3.2 |
| 3.3 | | Zeer groot | Overstromingsgevaar | 3.3 |
| | **Productie** | **Teeltrisico** | **Oorzaak** | **Gradatie** |

#### *3.3.4 Effecten op nat- en droogteschade*

De nat- en droogteschade is beoordeeld met HELP tabellen voor grasland (zonder herinzaaikosten) en voor maisland en is berekend met het waternood-instrumentarium (ref. 4). Dit is gedaan voor de huidige situatie. Feitelijk is het een vergelijkbare benaderingswijze als de voorgaande beoordeling van de bodemgeschiktheidsbeoordeling. De HELP systematiek berekent echter de productiederving ten opzichte van optimale omstandigheden. In deze optimale omstandigheden, veelal geconditioneerd (bijv. drainage, grondwaterstandsbeheersing en beregening), is er geen/nauwelijks opbrengstderving als gevolg van droge of natte omstandigheden.

De resultaten voor grasland en mais in de huidige situatie zijn opgenomen in bijlage E. Wanneer je de droogte- en natkaart van grasland met elkaar vergelijkt valt op dat ze tegenovergesteld zijn aan elkaar. Op de gronden waar geen schade optreedt door huidige natte omstandigheden (de dekzandruggen en de podzolgronden) treedt juist wel weer droogteschade op. Omgekeerd geldt dit ook; de natte beekeerdgronden hebben geen schade door droogte, maar wel door natte omstandigheden.

### 3.4 Landbouwkundige geschiktheid toekomstige situatie

#### *3.4.1 Bodemgeschiktheid voor grasland/weidebouw*

In bijlage F is de bodemgeschiktheid voor de toekomstige situatie voor grasland opgenomen. De natste delen van het gebied blijven in klasse 3.1 liggen, ook als de grondwaterstanden verder stijgen. Dit

komt doordat klasse 3.1 al de natste classificering is en een verdere vernatting in dit systeem dus niet tot uiting komt. Dit fenomeen speelt met name ten noorden van het Agelerbroek en deels langs de Laarweg. De grootste effecten zijn te zien rondom de Steenmatenweg en de Laarweg. Door verwijdering van bestaande drainage stijgt het grondwater hier fors, waardoor de draagkracht in de percelen afneemt. Zeer plaatselijk is er een lichte verbetering te zien in de bodemgeschiktheid; daar waar eerst risico was op droogte, zal dat met stijgende grondwaterstanden afnemen.

De verandering voor akkerbouw laat grotendeels hetzelfde patroon zien als voor grasland (zie bijlage G), maar de gebieden die last krijgen van natte omstandigheden (klasse 3.1) zijn voor akkerbouw in de toekomstige situatie groter dan bij grasland. Dit is het duidelijkst zichtbaar in het gebied tussen de Steenmatenweg en het Agelerbroek. Ook langs de Laarweg neemt het areaal van klasse 3.1 toe. Langs de Roelingsbeek liggen in de huidige situatie enkele hogere delen van percelen die nog geschikt zijn voor akkerbouw (klasse 1.3 en 1.4), maar in het toekomstige scenario verslechteren deze (klasse 2.1 en 3.1).

### *3.4.2 Effecten op nat- en droogteschade*

In bijlage H staan de kaarten voor opbrengstdepressie door natte en droge omstandigheden in de toekomstige situatie. Tussen de Steenmatenweg en het Agelerbroek neemt de natschade voor zowel gras als mais toe. Ten zuiden van de Agelerbroekweg treedt een toename in natschade op met een lichte uitstraling ten noorden van het zandpad. Rondom de Huneborg neemt de natschade toe met 25%. Rondom het Voltherbroek zijn de effecten minder groot, hier is het vooral langs de Laarweg waar de natschade toeneemt als gevolg van peilopzet in de natuur en het verwijderen van de drainage in de percelen. De patronen zijn op de maiskaart sterk vergelijkbaar met de opbrengstderving van gras. De maiskaart kleurt alleen meer geel/oranje, mais is gevoeliger voor opbrengstderving door natte omstandigheden dan gras.

Droogteschade neemt over het algemeen af. Er zijn een paar kleine plekken waar door zakkende grondwaterstanden wel een stijging in droogteschade optreedt. Dit gebeurt in de directe omgeving van de nieuwe landbouwsloot aan de westkant van het natuurgebied, met name daar waar deze onder het kanaal wordt geleid. Het betreft dus slechts een klein areaal.

# 4 REFERENTIES

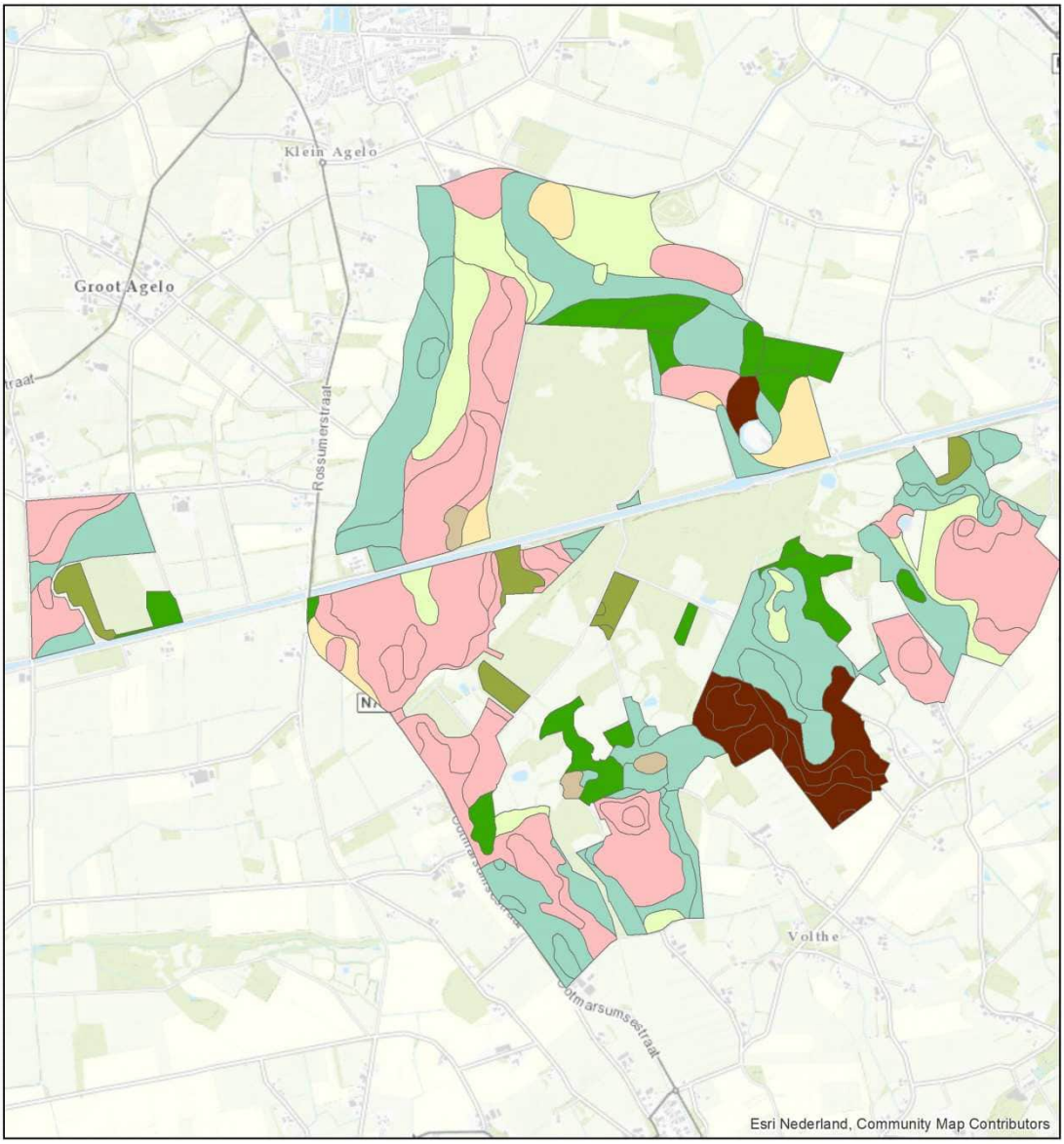

1. Bakker, H. de en J. Schelling, Systeem voor bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus, DLO Staring Centrum, Wageningen, 1989
2. Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, Technisch Document 19A 'Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften', deel A 'Bodem', DLO Staring Centrum, Wageningen, 1995.
3. Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, Technisch Document 19D 'Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften', deel D 'Interpretatie van bodemkundige gegevens voor diverse vormen van bodemgebruik', DLO Staring Centrum, Wageningen, 1995.
4. http://www.stowa.nl/publicaties/publicaties/gebruikershandleiding_en_programmatuur_waternood_2007

# 5 BIJLAGEN

**Bijlage A: Bodemkaart**
**Bijlage B: Grondwatertrappenkaart**
**Bijlage C: Grondgebruiksmogelijkheden huidige situatie grasland**
**Bijlage D: Grondgebruiksmogelijkheden huidige situatie mais**
**Bijlage E: Opbrengstreducties huidige situatie ten opzichte van optimale omstandigheden**
- **E1: natte omstandigheden gras**
- **E2: natte omstandigheden mais**
- **E3: droge omstandigheden gras**
- **E4: droge omstandigheden mais**

**Bijlage F: Grondgebruiksmogelijkheden toekomstige situatie grasland**
**Bijlage G: Grondgebruiksmogelijkheden toekomstige situatie mais**
**Bijlage H: Opbrengstreducties toekomstige situatie ten opzichte van optimale omstandigheden**
- **H1: natte omstandigheden gras**
- **H2: natte omstandigheden mais**
- **H3: droge omstandigheden gras**
- **H4: droge omstandigheden mais**

**Bijlage A: Bodemkaart**




Legenda:

**Bodemsoort**

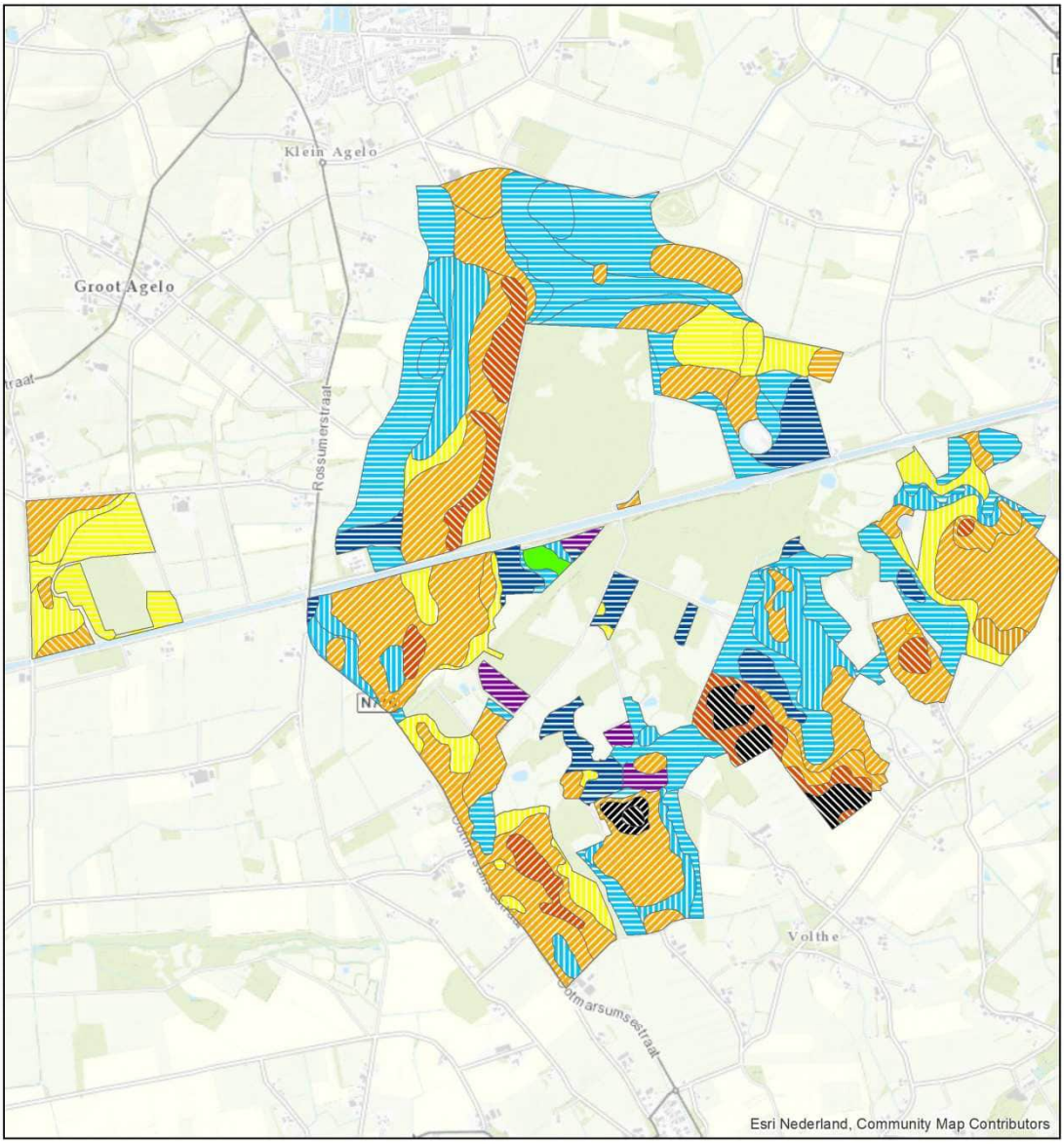
- Veldpodzolgronden
- Poldervaaggronden
- Beekvaaggronden
- Vlakvaaggronden
- Enkeerdgrond
- Laarpodzolgronden
- Beekeerdgronden
- Gooreerdgronden

0 0,5 1 km

AEQUATOR groen & ruimte

| | |
|---|---|
| Titel: | GT kaart |
| Project: | N2000 AVAV |
| Opdrachtg: | Gemeente Dinkelland |
| Bronnen: | - |
| Datum: | Oktober 2018 |
| Maker: | Wiebe Harder |

**Bijlage B: Grondwatertrappenkaart**




Legenda:

**Grondwatertrap**

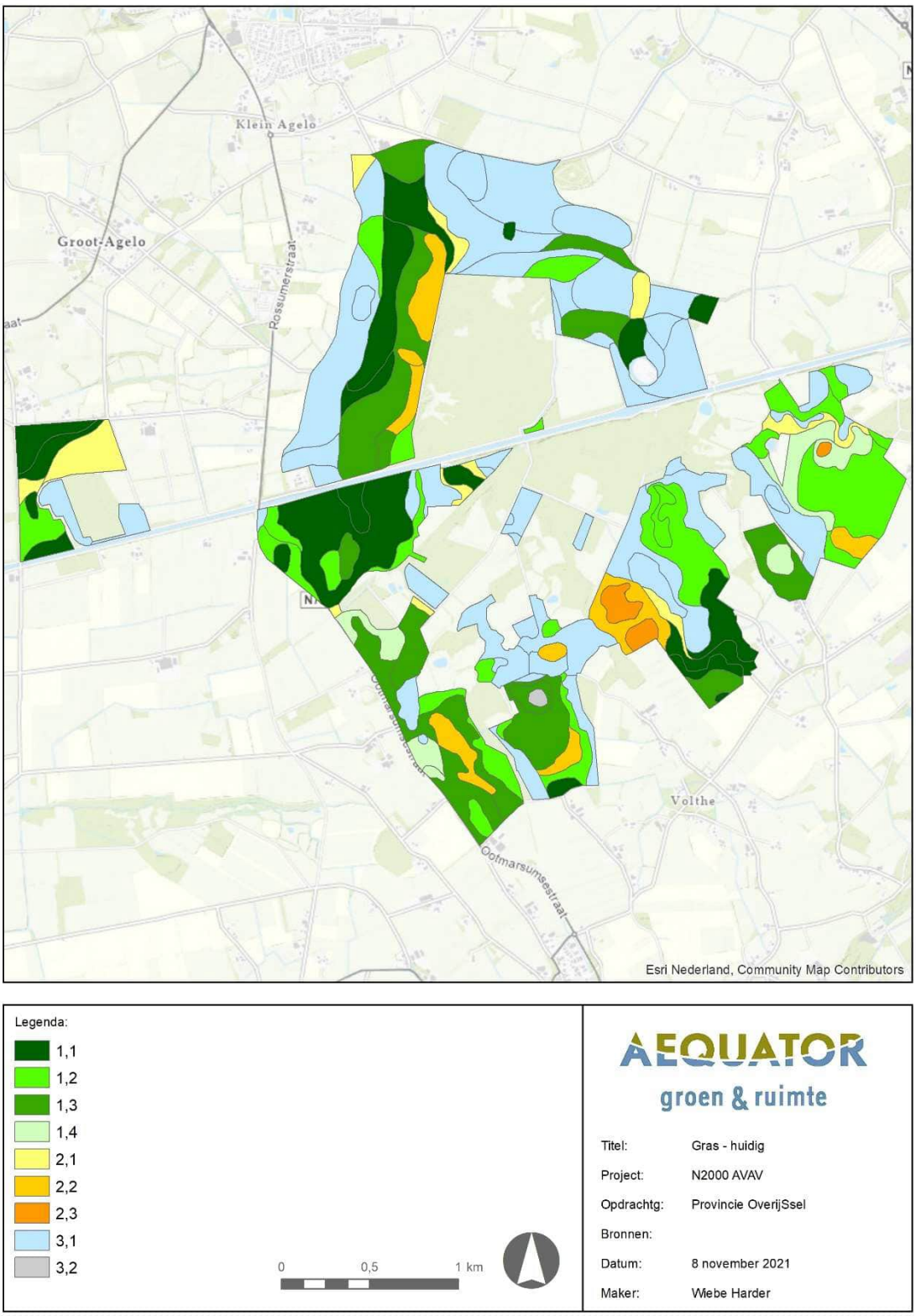
- Ia
- IIa
- IIb
- IIc
- IIIa
- IIIb
- IVu; IV
- Va
- Vb
- VIa
- VId
- VIo
- VIb
- VIIo
- VIId
- VIIIo
- VIIId

0 0,5 1 km

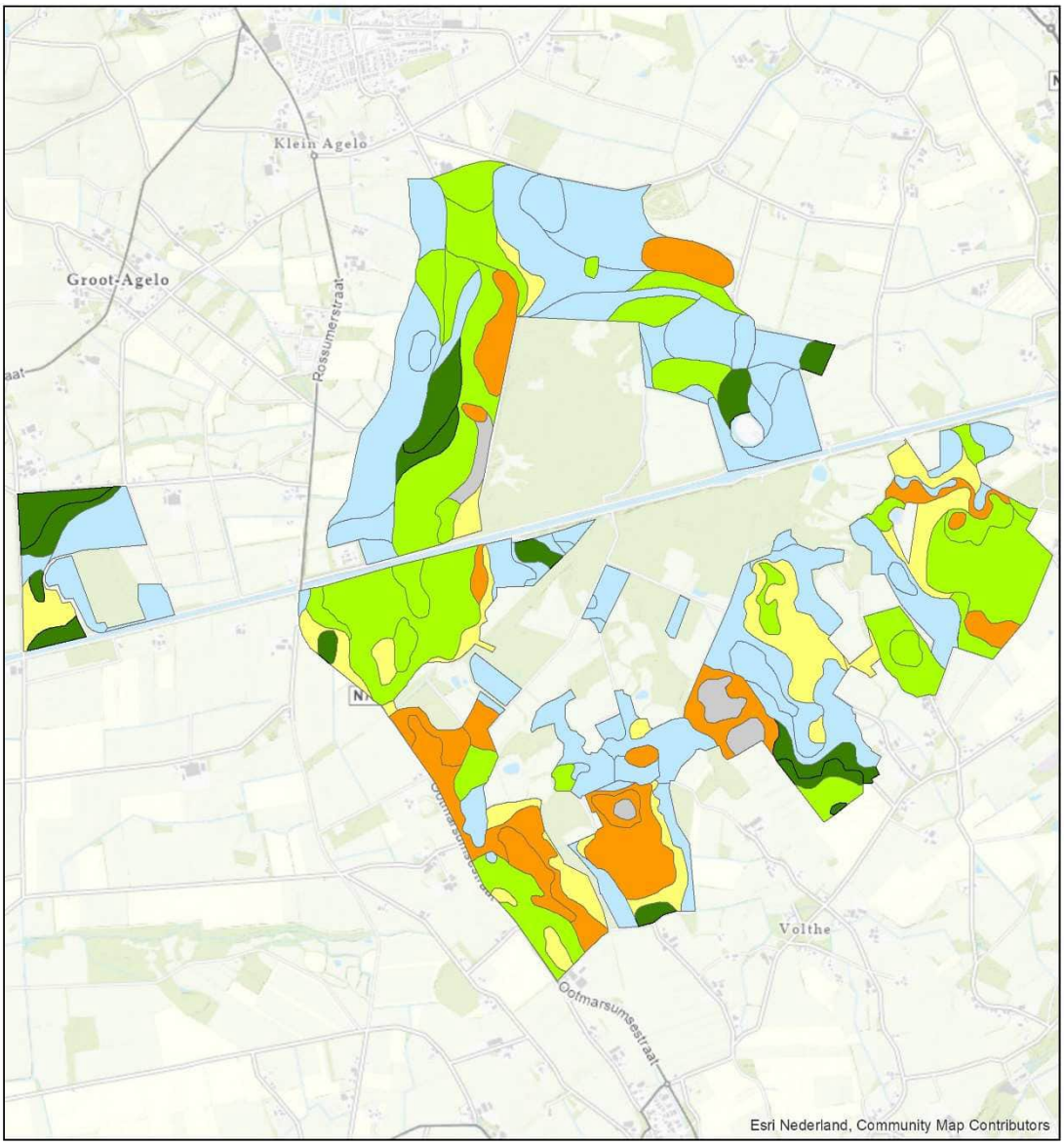
AEQUATOR groen & ruimte

| | |
|---|---|
| Titel: | GT kaart |
| Project: | N2000 AVAV |
| Opdrachtg: | Gemeente Dinkelland |
| Bronnen: | - |
| Datum: | Oktober 2018 |
| Maker: | Wiebe Harder |

**Bijlage C: Grondgebruiksmogelijkheden huidige situatie grasland**



**Bijlage D: Grondgebruiksmogelijkheden huidige situatie mais**




Legenda:

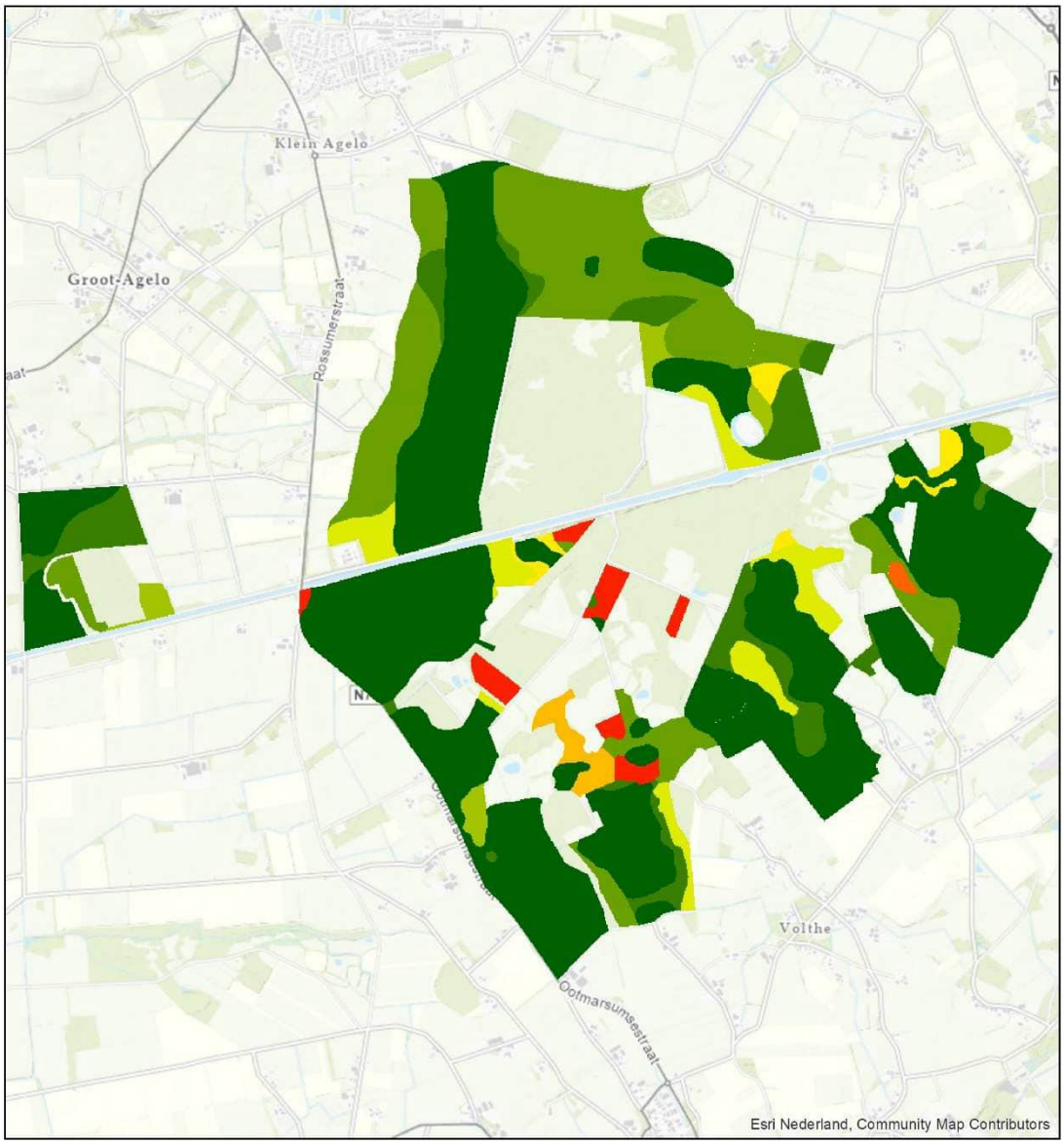
- 1,1
- 1,2
- 1,3
- 1,4
- 2,1
- 2,2
- 2,3
- 3,1
- 3,2

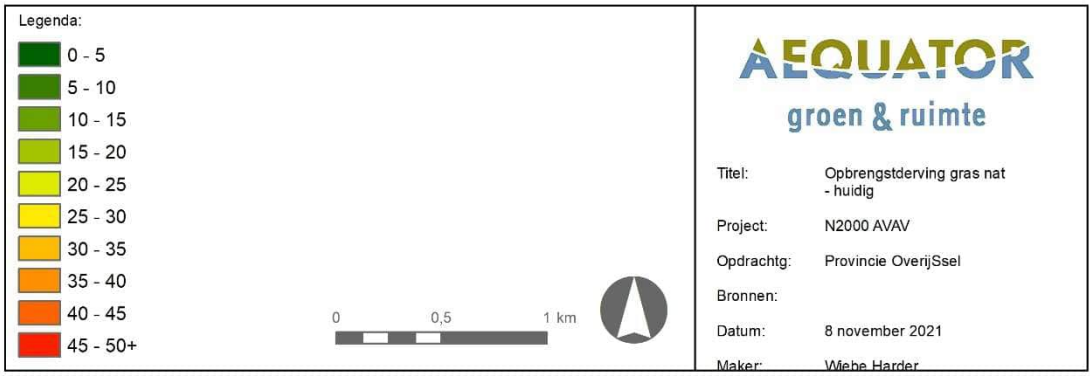
0 0,5 1 km

AEQUATOR groen & ruimte

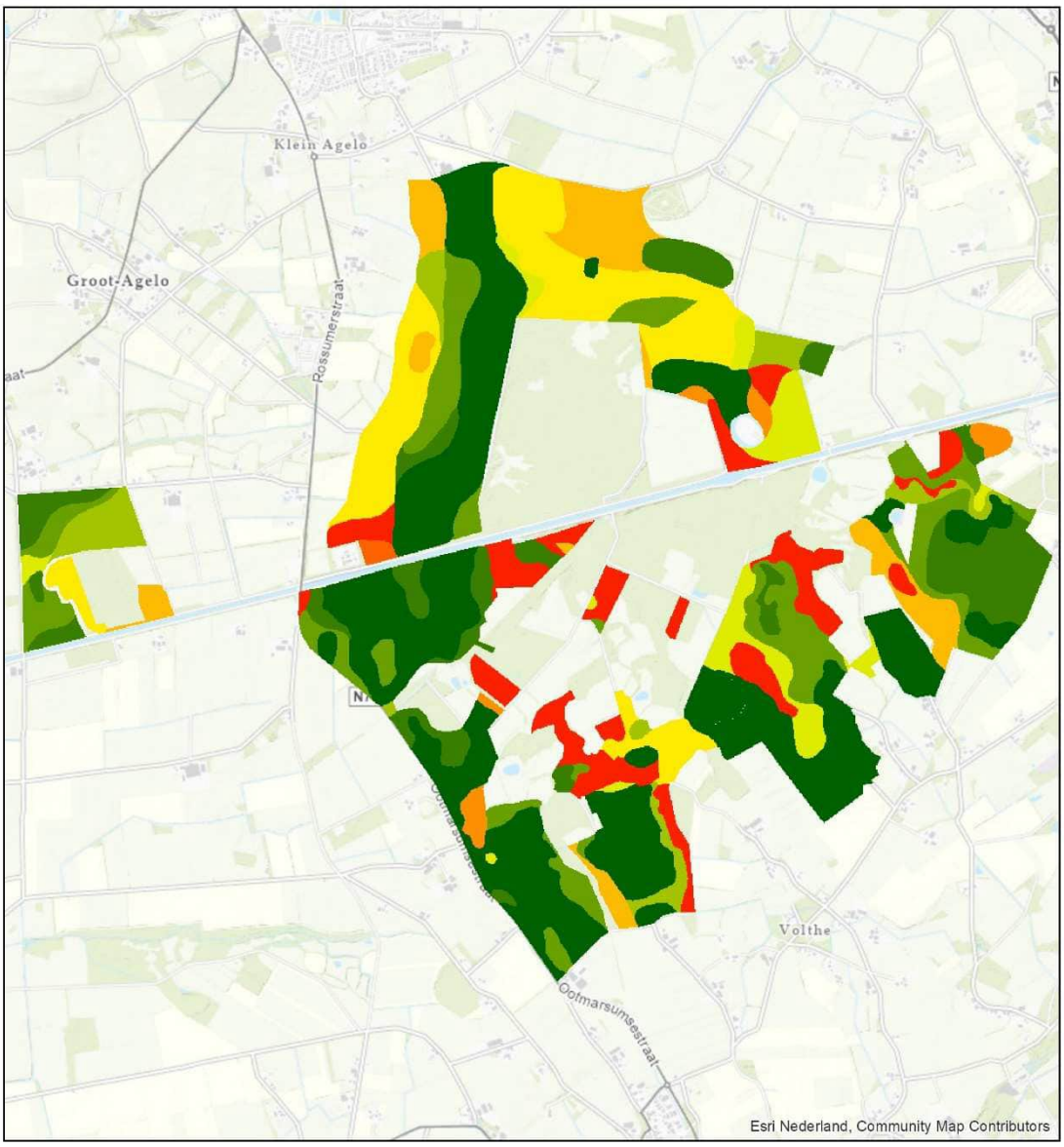
| | |
|---|---|
| Titel: | Akker - huidig |
| Project: | N2000 AVAV |
| Opdrachtg: | Provincie OverijSsel |
| Bronnen: | |
| Datum: | 8 november 2021 |
| Maker: | Wiebe Harder |

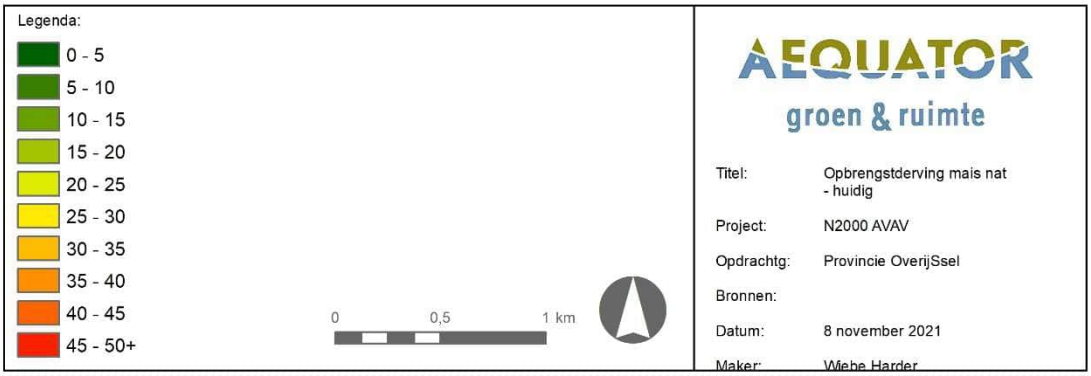
**Bijlage E1: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) natte omstandigheden gras huidige**



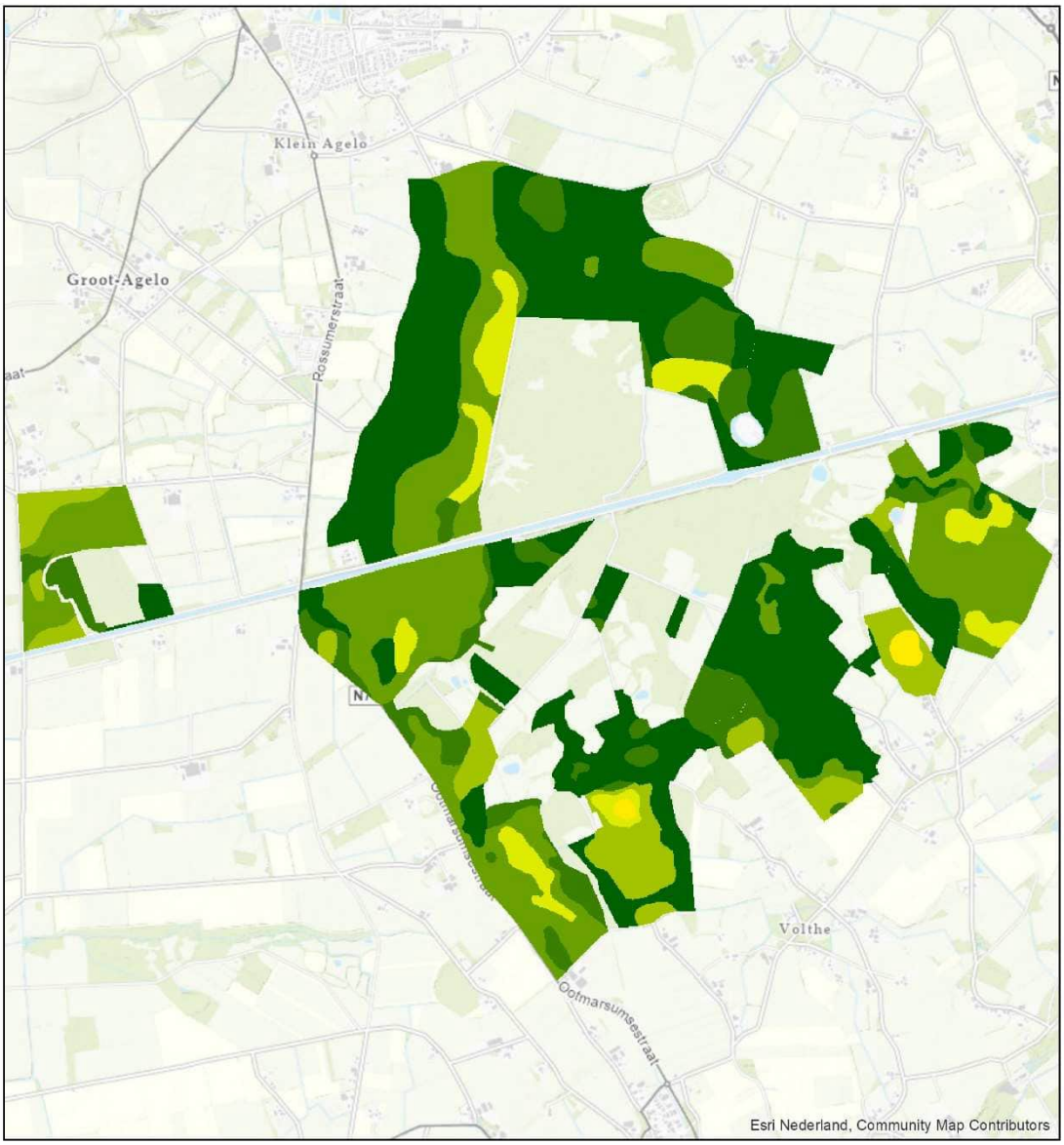



**Bijlage E2: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) natte omstandigheden mais huidige**



**Bijlage E3: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) droge omstandigheden gras huidige situatie**




Legenda:

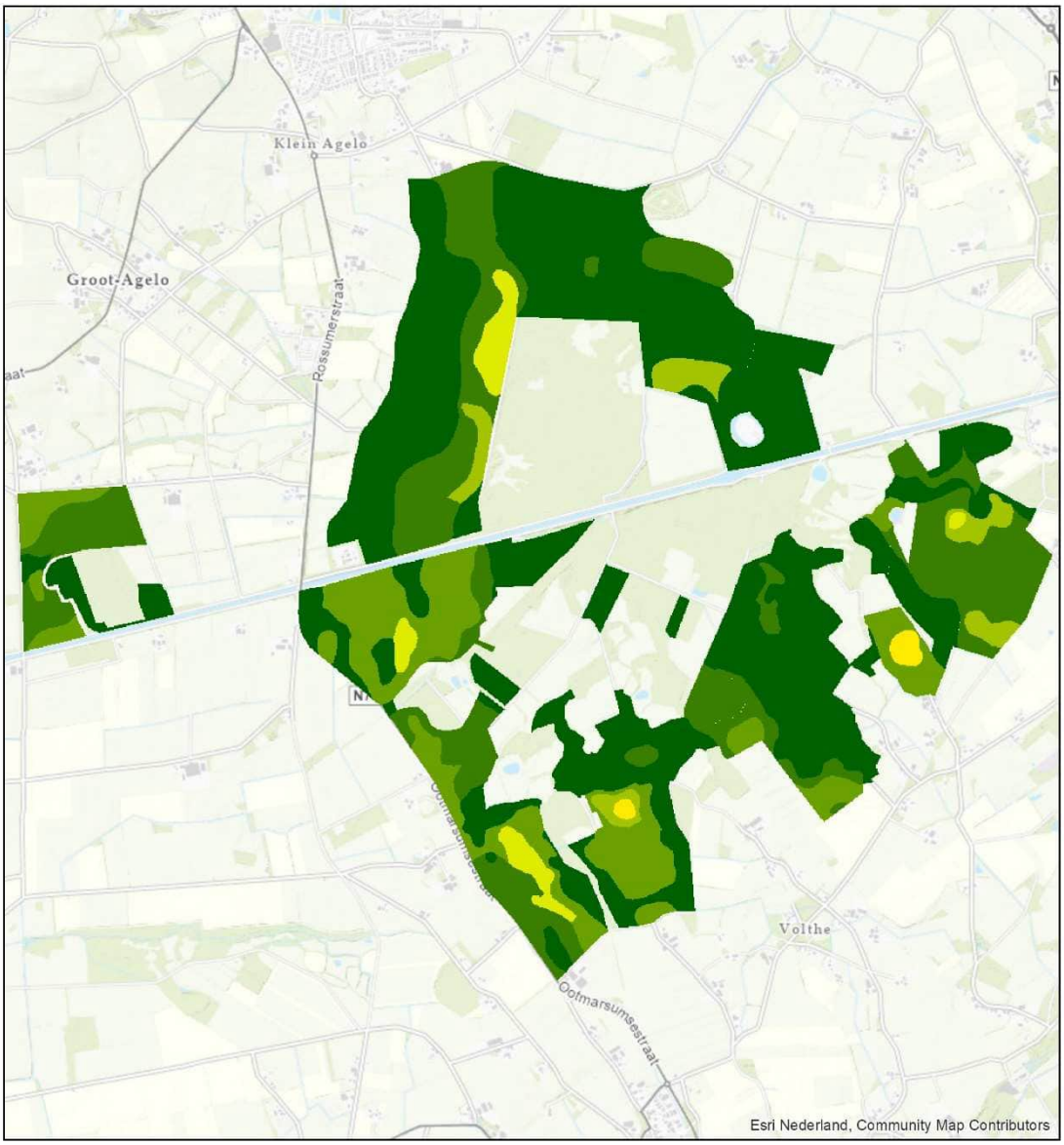
- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50+

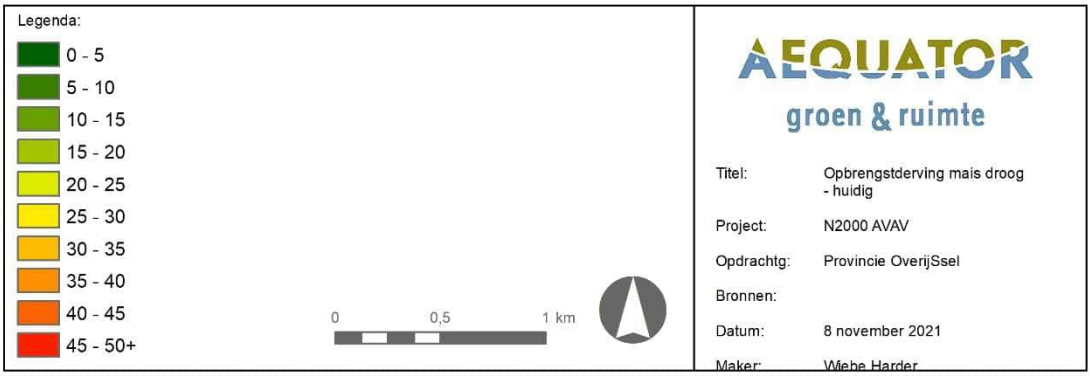
0 0,5 1 km

AEQUATOR groen & ruimte

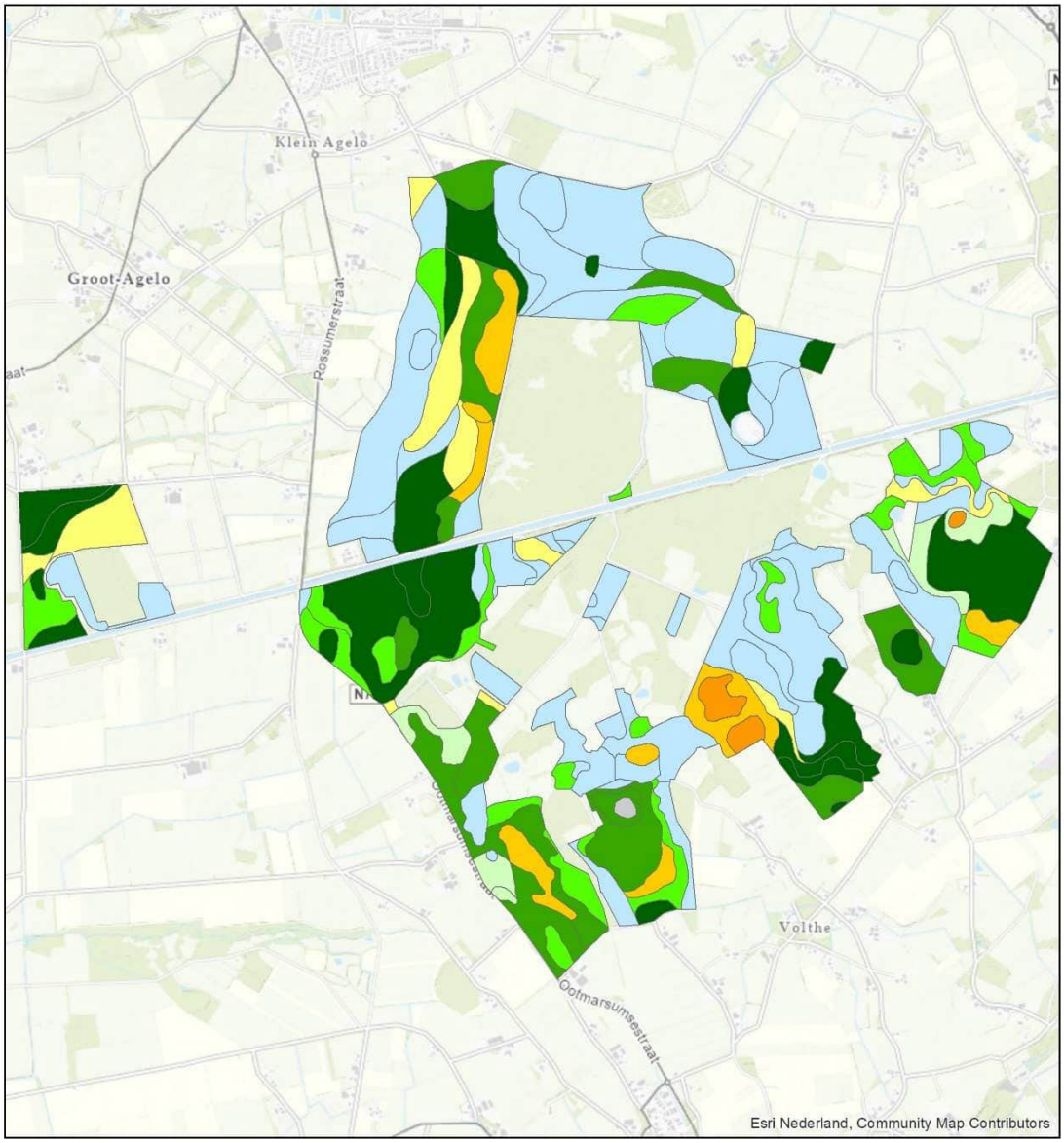
| | |
|---|---|
| Titel: | Opbrengstderving gras droog - huidig |
| Project: | N2000 AVAV |
| Opdrachtg: | Provincie OverijSsel |
| Bronnen: | |
| Datum: | 8 november 2021 |
| Maker: | Wiebe Harder |

**Bijlage E4: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) droge omstandigheden mais huidige situatie**



**Bijlage F: Grondgebruiksmogelijkheden toekomstige situatie grasland**




Legenda:

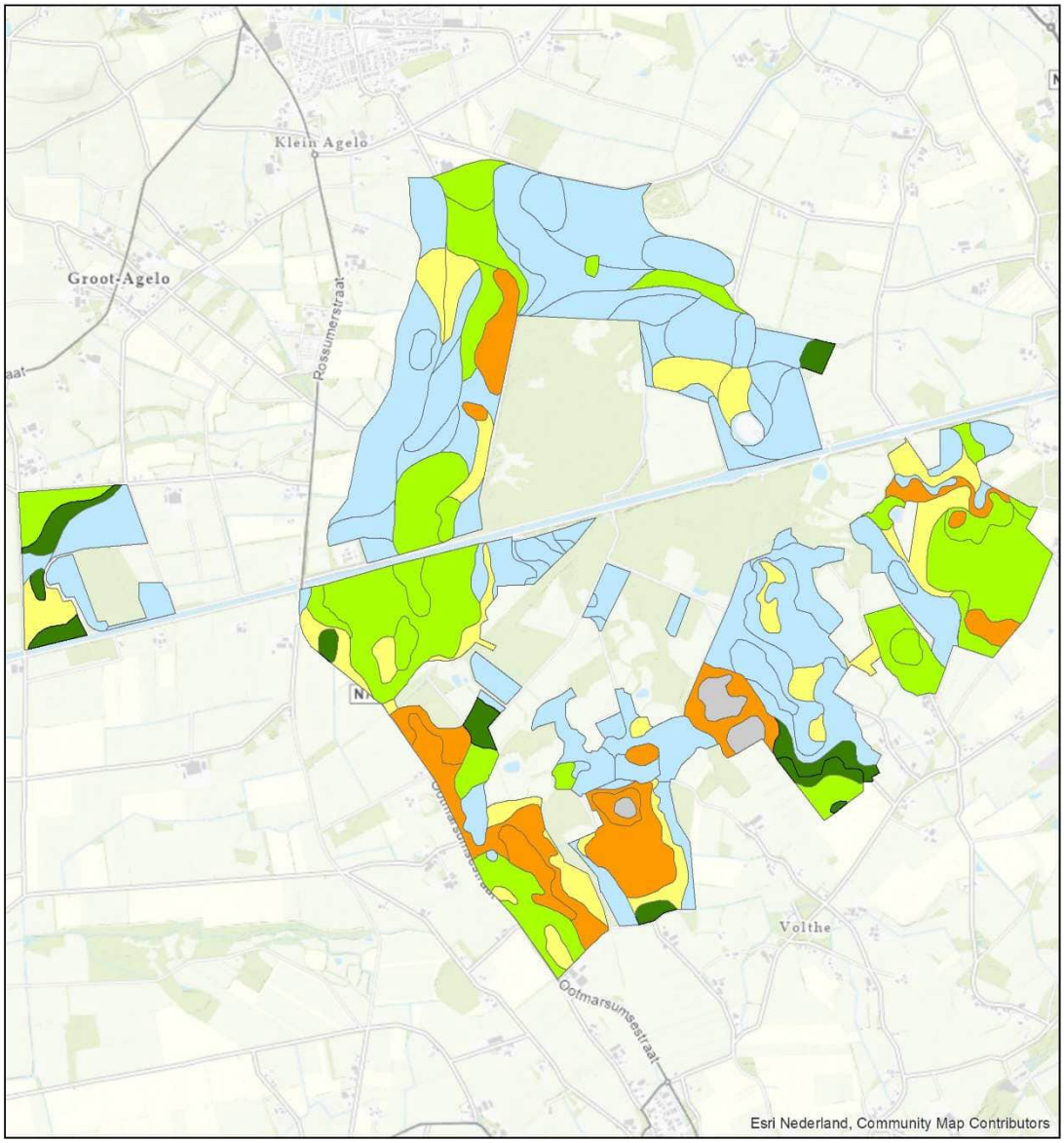
- 1,1
- 1,2
- 1,3
- 1,4
- 2,1
- 2,2
- 2,3
- 3,1
- 3,2

0 0,5 1 km

AEQUATOR groen & ruimte

| | |
|---|---|
| Titel: | Gras - toekomstig |
| Project: | N2000 AVAV |
| Opdrachtg: | Provincie OverijSsel |
| Bronnen: | |
| Datum: | 8 november 2021 |
| Maker: | Wiebe Harder |

**Bijlage G: Grondgebruiksmogelijkheden toekomstige situatie mais**




Legenda:

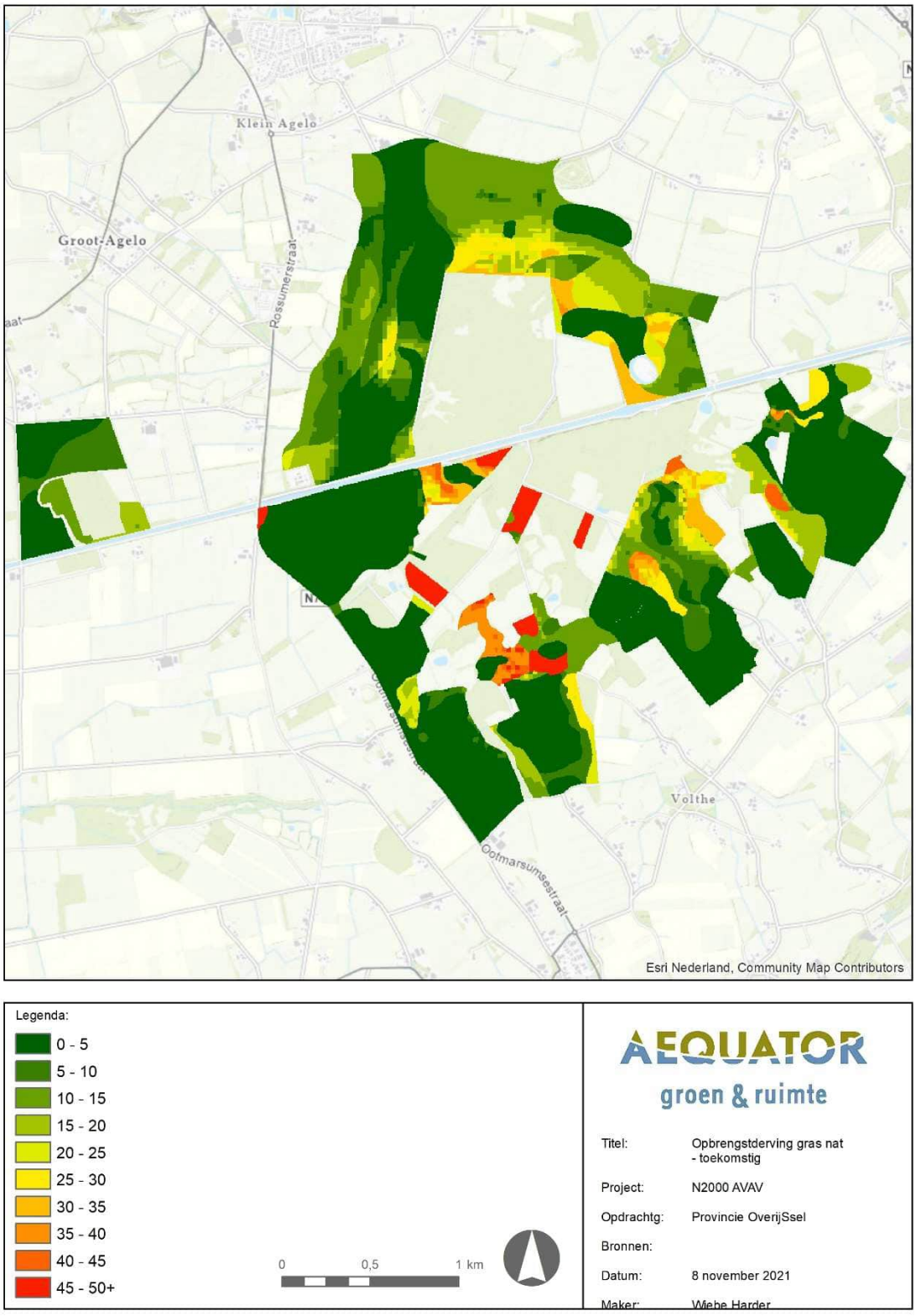
- 1,1
- 1,2
- 1,3
- 1,4
- 2,1
- 2,2
- 2,3
- 3,1
- 3,2

0 0,5 1 km

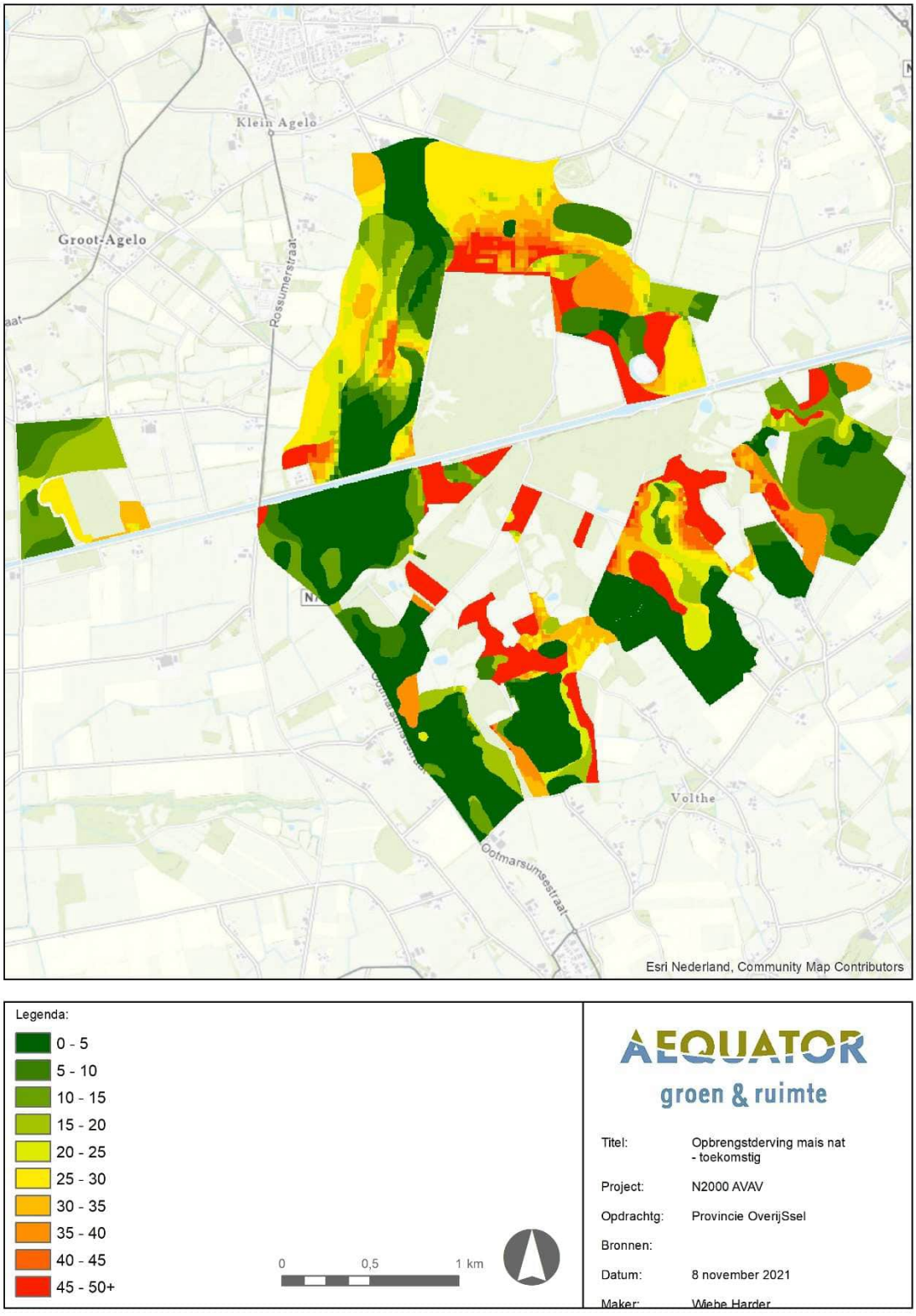
AEQUATOR
groen & ruimte

| | |
|---|---|
| Titel: | Akker - toekomstig |
| Project: | N2000 AVAV |
| Opdrachtg: | Provincie OverijSsel |
| Bronnen: | |
| Datum: | 8 november 2021 |
| Maker: | Wiebe Harder |

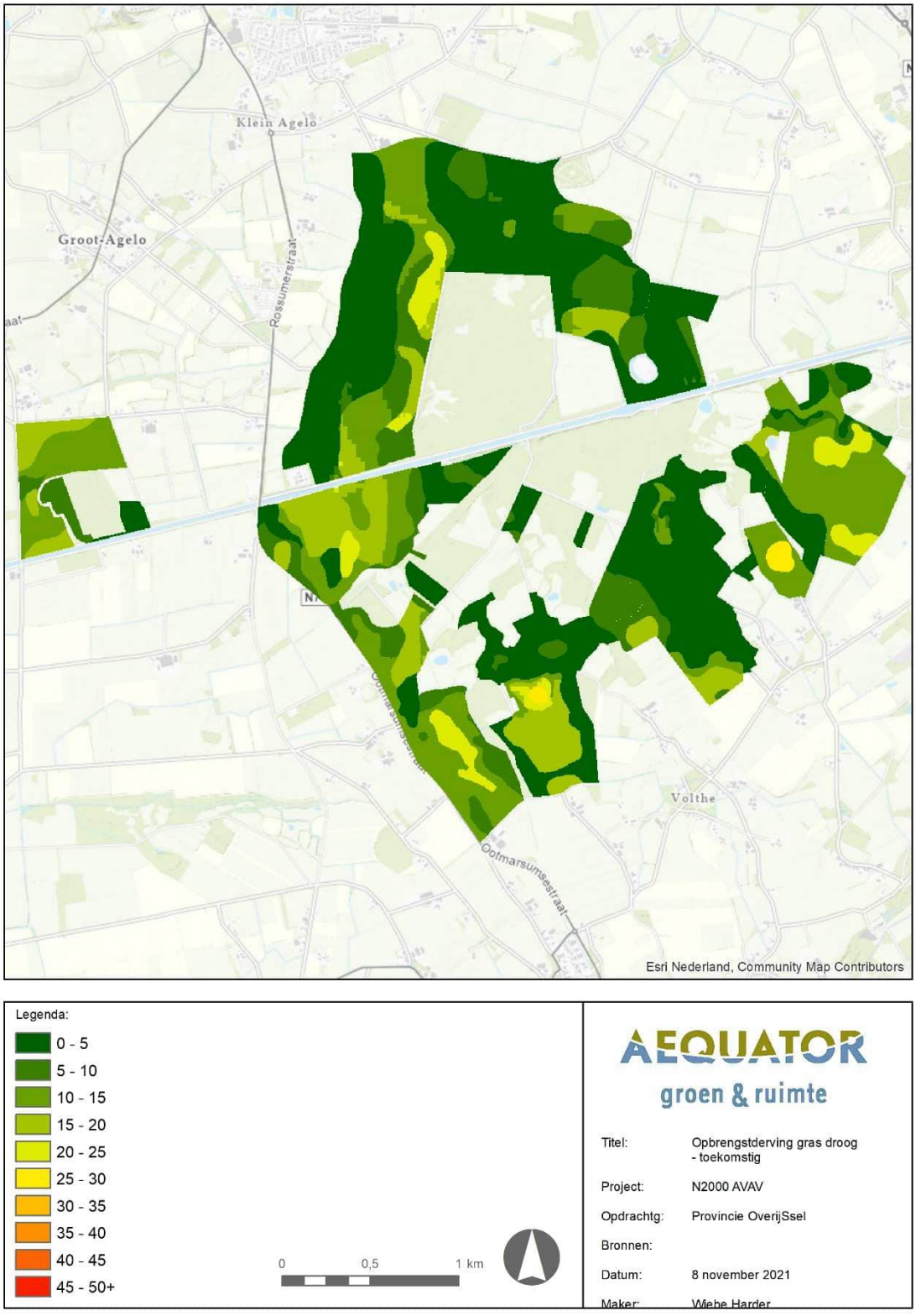
**Bijlage H1: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) natte omstandigheden gras toekomstige situatie**



**Bijlage H2: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) natte omstandigheden mais toekomstige situatie**



**Bijlage H3: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) droge omstandigheden gras toekomstige situatie**



**Bijlage H4: Opbrengstreductie (% ten opzichte van optimale situatie) droge omstandigheden mais toekomstige situatie**

