



Inrichtingsplan Geelbroek

2019

9 mei 2019

versie definitief

auteur: Prolander



Inrichtingsplan Geelbroek

2019

Projectnaam	Geelbroek
Opdrachtgever	Provincie Drenthe
Bijlage(n)	1
Auteur	Prolander



Prolander werkt aan het landschap van Drenthe en Groningen

Postadres: Postbus 50040, 9400 LA Assen

0592-365000 • info@prolander.nl • www.prolander.nl



Samenvatting

Aanleiding

Dit is een nieuw inrichtingsplan voor het natuurgebied Geelbroek. Het komt in de plaats van het eerdere plan uit 2010. Na de vaststelling van dat plan kon met een aantal agrariërs geen overeenstemming worden bereikt over de verwachte effecten op de waterhuishouding van hun percelen en de compenserende maatregelen. Naar aanleiding van hun bezwaren zijn de te verwachten effecten van de inrichting op de waterhuishouding nader onderzocht. Dit gebeurde aan de hand van de nieuwste gegevens die in het grondwatermodel zijn gebracht. Daarnaast is onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van muggen en knutten in het licht van eventuele overlast door de inrichting. Met een groep bewoners zijn wensen op recreatief gebied geïnventariseerd. De Geelbroekerweg krijgt een nieuw tracé. Verder zijn er sinds 2010 wijzigingen in de eigendomssituatie opgetreden. Dit alles heeft geleid tot wijzigingen in het pakket maatregelen, waardoor een nieuw plan nodig werd.

Doelen

Het plan heeft betrekking op een gebied van 404 hectare, dat deel uitmaakt van het Natuur Netwerk Nederland (NNN) en voor een deel in het Natura 2000-gebied Drentsche Aa ligt. In het kader van het NNN is het doel voor het gebied de ontwikkeling van een 'Natuurlijk boslandschap'; in het kader van Natura 2000 geldt als doel het verbeteren van de kwaliteit en vergroten van de oppervlakte van het habitatype Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Daarnaast kent het gebied een beleidsdoel op het gebied van water, namelijk het 'bovenstrooms' vasthouden van 180.000 kubieke meter water, wat bijdraagt aan het voorkomen van wateroverlast 'benedenstrooms'.

Maatregelen

De belangrijkste voorwaarde om deze doelen te kunnen realiseren is herstel van de natuurlijke waterhuishouding met hogere (grond)waterstanden. Om dit mogelijk te maken scheiden we de afwatering van het natuurgebied van die van de landbouwgronden. De landbouwgronden aan de zuidwestzijde gaan afwateren op het dal van het Witterdiep. Het natuurgebied watert via aan te leggen slenken en de natuurlijke laagtes af naar het noordoosten richting de Ruimsloot. Hierdoor gaat het weer functioneren als onderdeel van het Drentsche Aa-systeem. Om de oostelijke slenk goed te laten functioneren zonder dat het verkeer hiervan hinder ondervindt, verleggen we een deeltraject van de Geelbroekerweg. De meeste perceelsslotten en hoofdwatgangen in het natuurgebied dempen we. Dat zorgt voor herstel van grondwaterstanden en -stromingen. In het deelgebied van de Dijkbroeken en rond het bosje Bloemendaal zien we af van slootdemping om de cultuurhistorisch waardevolle perceelstructuur in stand te houden. Daar worden de slotten afgedamd of omgevormd naar ondiepe greppels. Om het water in het gebied te houden leggen we ook een aantal kaden aan. Dit beschermt woonpercelen en landbouwgronden.

De mogelijke negatieve effecten van de maatregelen op woonpercelen in het gebied hebben we specifiek onderzocht. Per eigenaar zijn afspraken gemaakt hoe eventuele negatieve effecten kunnen worden voorkomen. Op twee plekken, de buurtschap Geelbroek en de zorgboerderij Van Boeijen, zijn de maatregelenpakketten uitgewerkt.

Voor de landbouw in de omgeving worden op slechts één plek negatieve effecten verwacht. Hiervoor zijn maatregelen nodig buiten het plangebied. Het overleg met deze eigenaar is gestart

nadat met de werkgroep bezorgde boeren is gesproken. De veranderingen in de waterstanden volgen we met het grondwatermeetnet. Als blijkt dat er na uitvoering toch nog nadelige effecten optreden, zullen deze effecten onderzocht worden en zo nodig alsnog worden gecompenseerd. Hiervoor is een schaderegeling vastgesteld.

Om eventuele muggenoverlast te vermijden zijn op en rond de woonlocaties maatregelen aangepast of toegevoegd, zoals het verleggen van een geplande kade, het verwijderen van een bosje en het aanleggen van drainage. Verder zal het beheer hier worden afgestemd op het voorkomen van muggenoverlast. Ook hier worden de effecten van de inrichting gevolgd. Voor wandelaars wordt een nieuw pad door het gebied aangelegd, dat verschillende rondwandelingen mogelijk maakt. Ook komt er een kleine parkeerplaats voor bezoekers bij de hoek Esweg-Geelbroekerweg.

Resultaat

Na de inrichting ontstaat in het overgrote deel van het gebied een grootschalig relatief natuurlijk systeem van bos, struweel, ruigte, moeras en grasland. Het meer natuurlijke landschap zal aantrekkelijk zijn voor onder meer amfibieën (kikkers, padden, salamanders) en allerlei soorten moerasvogels. Ook voor de natuurgerichte recreant ontstaat een aantrekkelijk gebied. De doelstelling voor het vasthouden van water in natte perioden is gerealiseerd. Er treedt geen schade op voor de omgeving (wonen, landbouw, verkeer).

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	11
2. Huidige situatie	13
2.1. Ontstaansgeschiedenis en geomorfologische basis	13
2.2. Hoogte	13
2.3. Bodem en grondwatertrappen	13
2.4. Waterhuishouding	14
2.5. Ecohydrologisch functioneren	15
2.6. Begrenzing natuur en eigendomssituatie.....	15
2.7. Recreatief medegebruik.....	15
2.8. Muggen en knutten	15
3. Doelen	17
3.1. Natuur- en waterdoelen	17
3.2. Recreatieve doelen.....	19
4. Inrichtingsvoorstellen	20
5. Effecten	26
5.1. Realisatie van doelen.....	26
5.2. Beeld.....	28
5.3. Vermijden van ongewenste effecten voor andere functies	29
6. Kosten	30
7. Belangenafweging en vergunningen	31
7.1. Overleg met eigenaren van grond en bebouwing	31
7.2. Aardkundige, cultuurhistorische en archeologische waarden	31
7.3. Ecologie	31
7.4. Ruimtelijke ordening	32
7.5. Besteksvorbereiding en uitvoering.....	32
7.6. Eigendom, beheer en onderhoud	32
7.7. Monitoring	33
7.8. Voorlichting en communicatie	33
8. Geciteerde werken.....	34

9. BIJLAGEN 36

9.1. Kaarten

- Kaart 1 Natura 2000, NNN en plangrens
- Kaart 2 Fase 1 (uitgevoerd)
- Kaart 3 Hoogtekaart
- Kaart 4 Bodemkaart en grondwatertrappenkaart (GT)
- Kaart 5 Keileemdikte
- Kaart 6A Waterhuishouding huidige situatie
- Kaart 6B Waterhuishouding toekomstige situatie
- Kaart 7 Plankaart met maatregelen
- Kaart 8 Peilbuizen

1. Inleiding

In de omgeving van Geelbroek ligt een gebied van in totaal 404 hectare dat als natuurgebied is begrensd maar nog niet als zodanig is ingericht. Het maakt deel uit van het Natuur Netwerk Nederland (NNN, vroeger Ecologische Hoofdstructuur (EHS) genoemd) en ligt bovendien gedeeltelijk in het Natura 2000-gebied Drentsche Aa (zie kaart 1). Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden, die gezamenlijk planten en dieren in samenhang met hun omgeving moeten behouden en ontwikkelen. In het kader van NNN en Natura 2000 zijn natuurdoelen voor het gebied gesteld. Daarnaast gelden beleidsdoelen op het gebied van water, namelijk tegengaan van verdroging (in het kader van de NNN en Natura 2000) en bovenstrooms vasthouden van water (in het kader van Waterbeleid 21^e eeuw, WB21).

Dit plan beschrijft hoe het gebied wordt ingericht om deze doelen te kunnen realiseren. Na de inrichting ontstaat in het overgrote deel van het gebied een grootschalig relatief natuurlijk systeem van bos, struweel, ruigte, moeras en grasland. Uitgangspunt bij de inrichting is dat de andere functies (naastgelegen landbouw, particuliere woningen) niet worden benadeeld.

Dit plan is de opvolger van het inrichtingsplan voor Geelbroek uit 2010, dat was opgesteld onder verantwoordelijkheid van de Landinrichtingscommissie Laaghalen (Landinrichtingscommissie Laaghalen, 2010). Het grootste deel van dat eerdere inrichtingsplan is niet uitgevoerd, voornamelijk omdat met een aantal agrariërs geen overeenstemming kon worden bereikt over de verwachte effecten op de waterhuishouding van hun percelen en de voorgestelde compenserende maatregelen. Enkele onderdelen van het vastgestelde plan zijn wel uitgevoerd (zie kaart 2); dit zijn maatregelen die geen invloed hadden op de gronden van de agrariërs met wie geen overeenstemming kon worden bereikt:

- de ecologische verbindingzone via de Ruimsloot tussen het natuurgebied Geelbroek en het dal van het Deurzerdiep is ingericht;
- een aantal percelen aan de zuidzijde van de Paradijsweg bij het Groote Zand is voor de natuur ingericht;
- onder het spoor ter hoogte van de Paradijsweg is een spoorduiker aangebracht voor de gescheiden afwatering van landbouw- en natuurgebied;
- er is een perceel gedraineerd als compensatie voor de berekende effecten.

De uitvoering heeft plaatsgevonden in 2014, nog onder de vlag van de Landinrichtingscommissie. We noemen dit in dit plan verder 'fase 1 van het project'.

Daarnaast zijn compenserende maatregelen uitgevoerd op verschillende locaties van particuliere eigenaren.

De effecten op de waterhuishouding van de maatregelen in het inrichtingsplan van 2010 zijn berekend door Grontmij (Schunselaar, 2010). Op basis hiervan zijn op locaties waar particulieren of agrariërs mogelijk schade konden lijden veldbezoeken uitgevoerd en compenserende maatregelen voorgesteld. Sommige agrariërs wilden geen overeenkomst tekenen omdat ze vreesden dat de negatieve effecten groter waren dan ingeschat en dat de compensatie niet afdoende was. Naar aanleiding hiervan is aanvullend onderzoek uitgevoerd door Alterra (Vroon, 2014) en is het onderzoeksmodel met de gegevens van Alterra en andere

bronnen verder verbeterd. De resultaten hiervan zijn gepubliceerd in de Grondwatermodelberekening MIPWA voor Geelbroek (Schunselaar, 2013). In 2017 zijn de laatste aanpassingen doorgerekend en vastgelegd in het Aanvullend hydrologisch onderzoek Geelbroek (Schunselaar, 2017).

De uitkomsten van het aanvullende onderzoek zijn verwerkt in dit nieuwe inrichtingsplan. Waar effecten door hogere grondwaterstanden zijn berekend, zal compensatie in de vorm van maatregelen of geld plaatsvinden in combinatie met monitoring. Dit is op één plek net buiten het plangebied het geval. De uitkomsten van het hydrologisch onderzoek en een voorstel voor compensatie zijn uitgebreid beschreven in een apart rapport (E. Blom, dec. 2016).

Het plan is opgesteld door Prolander en in overleg met de provincie Drenthe, Staatsbosbeheer, het waterschap Hunze en Aa's en de gemeenten Aa en Hunze, Assen en Midden-Drenthe. Met de omgeving is op verschillende wijzen over het plan gecommuniceerd. Er zijn informatiebijeenkomsten gehouden waarop het plan is toegelicht. Met een afvaardiging van de boeren is gesproken over de onderzoeken en de effecten.

De landbouwgronden rondom Geelbroek zijn gevoelig voor kleine grondwaterstijgingen. Dit heeft geleid tot de afspraak dat, als blijkt dat er na inrichting door de betrokkenen negatieve effecten worden ervaren, zij zich kunnen melden bij de Bestuurlijke Voorbereidingscommissie Drentsche Aa die de melding zal oppakken. Zij hanteert hierbij de procedure schademeldingen en de monitoringsgegevens. Voor het gebied is o.a. een 0-meting voor muggen en een 0-meting voor de waterpeilen in beeld gebracht en is een gebiedsdekkend peilbuizenmeetnet beschikbaar.

Daarnaast is met een groep betrokkenen overlegd over het verleggen van de Geelbroekerweg en zijn met een andere groep betrokkenen de wensen voor recreatief medegebruik geïnterviewd.

De planvorming is oorspronkelijk grotendeels uitgevoerd in opdracht van Staatsbosbeheer. De provincie heeft de afronding van de planvorming en uitvoering van inrichtingsprojecten ondergebracht bij de Bestuurlijke Voorbereidingscommissie Drentsche Aa. Hiertoe behoort ook het gebied Geelbroek. In opdracht van deze bestuurscommissie wordt de uitvoering en de informatievoorziening opgepakt en door Prolander begeleid.

2. Huidige situatie

2.1. Ontstaansgeschiedenis en geomorfologische basis

Geelbroek en omgeving behoren tot het Drentsche Aa-systeem. Het gebied herbergt een van de brongebieden van de Drentsche Aa. De vorm van de oppervlakte is sterk bepaald door de laatste twee ijstijden.

Tijdens de voorlaatste ijstijd was het zeer koud. Dikke pakketten landijs voerden toen grote hoeveelheden keileem naar Drenthe. Dit keileem is een mengsel van klei, leem, steentjes en zand. Onder het Geelbroek-gebied is het keileem meestal vrij dik, maar op een aantal plekken, waaronder de dalen, is het dunner. In de dalen is het door watererosie dunner geworden of ontbreekt zelfs lokaal.

De laatste ijstijd was ook koud, maar het landijs bereikte ons gebied niet. Er was geen begroeiing en de wind kreeg elders vat op het kale zand. Zij heeft toen veel zand aangevoerd. Dit zand bedekte het keileemlandschap. Het wordt dekzand genoemd. In de periode na de ijstijden is in de natste delen veen gevormd.

Wat overbleef was een relatief vlak landschap, maar wel met een complex systeem van dalvormige laagtes. Het bleef vochtig in lagere delen, maar ook op de hogere delen bleef het nat omdat de keileemlaag slecht doorlatend is en het water niet kon wegstromen. De mens is dit landschap gaan gebruiken en heeft daar veel invloed op gehad.

2.2. Hoogte

Kaart 3 geeft de hoogte op basis van de AHN¹. De hoogte van het maaiveld ter plekke van percelen, bebouwing en wegen zijn bepalend bij de planvorming.

De dalstructuur van Geelbroek is vrij complex. Ten westen van het in te richten gebied ligt het dal van het Witterdiep. De Weilanden en Geelbroek vormen een dal in noordnoordoostelijke richting. De Dijkbroeken liggen in een dal dat naar het noordoosten loopt. Het Amerboschstuk zou bij beide laatste twee dalen gerekend kunnen worden. Beide dalen komen uit in het dal van het Deurzerdiep. De dalen binnen het in te richten gebied zijn vrij vlak en vertonen weinig verhang in de lengterichting.

2.3. Bodem en grondwatertrappen

Op kaart 4 worden de bodem en de grondwatertrappen weergegeven. De bodem van de hogere gronden bestaat uit veldpodzolen; de lagere delen bestaan uit moerige gronden of ijzerrijke

¹ AHN = Actuele Hoogtebestand Nederland, te raadplegen via <http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer>

veengronden. Daarnaast is beekerdgrond aanwezig. De meest voorkomende grondwatertrappen zijn V en V* in de hogere delen en III in de lagere².

In de ondergrond is nagenoeg overal, ook in de dalen, keileem aanwezig (zie kaart 5). De dikte van de keileemlaag varieert sterk en ook de samenstelling kan variëren. De keileemlaag vertoont plaatselijk gaten. Boven het keileem bevindt zich zand van de formatie van Twente en daarboven in de dalen moerig materiaal.

2.4. Waterhuishouding

Op kaart 6A zijn de hoofdwatgangen, de schouwsloten, de stuwen en de voor dit doel berekende waterstanden bij 50% afvoer en bij 5% afvoer³ gegeven. De berekeningen van de waterstand zijn uitgevoerd door Royal Haskoning (Niemeijer, 2009). Ook de waterstanden bij andere afvoeren zijn bekend, maar niet in dit rapport opgenomen.

In de huidige situatie is de afwatering van het gebied verdeeld: een deel watert af naar de Ruimsloot in het noorden, een ander deel naar de Ruimsloot in het noordoosten. De spoorlijn is een duidelijke scheiding in de afwatering en snijdt de westelijke 'Weilanden' af van de rest van het beekdal. Daarnaast is te zien dat in de huidige peilgebieden zowel landbouw als natuur voorkomt.

—
2

TABEL 1 - Grondwatertrappenindeling op bodemkaarten.

Grondwater-trap	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)
I	—	< 50
II ¹⁾	—	50–80
III ¹⁾	< 40	80–120
IV	> 40	80–120
V ¹⁾	< 40	> 120
VI	40–80	> 120
VII ²⁾	> 80	—

¹⁾ Bij deze grondwatertrappen wordt met een * achter de code als onderverdeling een droger deel onderscheiden; om de gedachten te bepalen: met een GHG dieper dan 25 cm beneden maaiveld.

²⁾ Een met een * achter de code als onderverdeling aangegeven 'zeer droog deel' heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld.

³⁾ De situatie die gemiddeld 1 à 2 keer per jaar wordt overschreden wordt 100% afvoer genoemd. De 50% afvoer wordt vaak 15 tot 20 dagen per jaar overschreden. 5% afvoer wordt vaak beschouwd als de gemiddelde zomerafvoer.

2.5. Ecohydrologisch functioneren

Het ecohydrologisch systeem is beschreven door Hofstra (Hofstra, 1997), mede op basis van het voorkomen van plantensoorten, geologische gegevens en (oud) modelonderzoek in het kader van de ruilverkaveling Laaghalen (SIMGRO model). Grondwaterstanden zijn in de winter hoog en zakken in het voorjaar en zomer ver weg. Het kwelwater dat vanuit de onderlagen naar boven komt is laag (maximaal 1,5 millimeter per dag). Dit voedt vooral de sloten en is voornamelijk lokaal. Conclusie uit het rapport is dat het grondwater in de huidige situatie te ver wegzakt voor waardevolle vegetaties. Ten opzichte van de natuurbestemming is het gebied verdroogd. De inrichting is nu nog op agrarische leest gestoeld, en functioneert ondanks iets verminderd onderhoud nog steeds als zodanig.

2.6. Begrenzing natuur en eigendomssituatie

De begrenzing van het NNN en het Natura 2000-gebied staat op kaart 1. Er liggen enkele percelen die wel begrensd zijn, maar die eigendom zijn van agrariërs. Deze percelen blijven ook na uitvoering van dit plan in agrarisch gebruik. De feitelijke situatie en bestemming van deze percelen verandert dus niet na het treffen van de inrichtingsmaatregelen.

2.7. Recreatief medegebruik

Ondanks de ligging in de nabijheid van Assen wordt in Geelbroek niet intensief gerecreëerd. Recreanten maken gebruik van verharde wegen, fietspaden of schouwpaden van waterlopen. De onverharde paden in het gebied zijn vrij toegankelijk (op diverse plekken staat een bord van Staatsbosbeheer dat dit aangeeft) maar lopen in de praktijk na ongeveer honderd meter al dood omdat ze niet onderhouden worden. Automobilisten en fietsers doorkruisen het gebied via de Geelbroekerweg en de Esweg.

2.8. Muggen en knutten

Naar aanleiding van zorgen geuit door bewoners zijn in 2015 en 2016 op zes locaties in het gebied en op vijf locaties bij bewoning (zie figuur 1) steekmuggen en knutten bemonsterd. Er zijn in zes nachten in 2015 van april t/m september monsters genomen. Omdat het voorjaar van 2015 voor muggen vrij koud was is in 2016 van april t/m eind juli opnieuw vier keer gemonsterd. De gemeten aantallen zijn in vergelijking met andere vergelijkbare locaties in Nederland vrij laag.



Figuur 1. Locaties waar muggen en knutten zijn bemonsterd

3. Doelen

3.1. Natuur- en waterdoelen

De doelen die we met dit plan nastreven hebben hun basis in het natuurbeleid van de provincie en het waterbeleid van het waterschap.

Het provinciaal beleid is voor Geelbroek gericht op het inrichten van het Nationaal Natuurnetwerk (NNN) en het realiseren van de Natura 2000-doelen. Het streefbeeld voor de natuur voor de lange termijn⁴ (2040) is een 'Natuurlijk boslandschap'.



Foto 1: Een elzenbroekbos, is een beekbegeleidend bos dat zich op kwelrijke plekken ontwikkelt.

Dit is een landschap waarin de natuur haar gang kan gaan. Het bestaat uit bos met open plekken, waarin grote grazers een functie hebben. Begrazing zorgt voor open plekken op de hogere delen; daarnaast kunnen open plekken (met moeras) voorkomen in de lage delen waar het te nat is voor bosontwikkeling. Dit streefbeeld is in feite een continuering van het vroegere streefbeeld uit de 'Gebiedsvisie natuur, bos en landschap Drentse Aa'. Het is tevens in lijn met de ontwikkelingsrichting die wordt aangegeven in de Landschapsvisie Drentse Aa 2.0 (Strootman Landschapsarchitecten 2017).

⁴ 'Gastvrije natuur - Natuurvisie 2040'. Vastgesteld door Provinciale Staten op 2 juli 2014

Bij de uitvoering van het natuurbeleid zijn de Natura 2000-doelen leidend. Nederland heeft zich verplicht aan deze doelen te voldoen. De doelen voor Geelbroek staan in het ontwerp-beheerplan Natura 2000-gebied Drentsche Aa (RVO, november 2016).

Een zogenaamde kernopgave voor het Drentsche Aa-gebied is het habitattype Vochtige alluviale bossen⁵ (beekbegeleidende bossen) te herstellen en uit te breiden. Geelbroek is hiervoor geschikt. In dit gebied liggen vier kleine bosjes die voldoen aan de kenmerken van het type; de huidige kwaliteit is niet hoog. Het (instandhoudings)doel voor dit natte bostype is verbetering van de kwaliteit en vergroting van de oppervlakte. De bosjes zijn allen verdroogd; kwaliteitsverbetering vereist hier vernatting. Overigens behoort een klein stukje van één van de bosjes tot het habitattype Hoogveenbossen⁶.

Een deel van het gebied, de noordoostzijde bij Geelbroek, heeft een middeleeuwse perceel structuur. Deze zou verdwijnen als het hele gebied een natuurlijk boslandschap zou worden. Daarom is in dit deel gekozen voor schraalland of vochtig hooiland als natuurdoel.

De natuurmaatregelen zijn opgenomen in het provinciale Programma Natuurlijk Platteland (2016).

Enkele natuurdoelen zijn in fase 1 van het project al gerealiseerd:

- ten zuiden van de Paradijsweg (gebied van 21 ha) zijn de voorwaarden geschapen voor de ontwikkeling van droge en natte heide, kruiden- en faunarijke akker en bos;
- via de Ruimsloot is een ecologische verbindingszone tussen Geelbroek en het dal van het Deurzerdiep (het deel tot de N33) aangelegd voor onder meer amfibieën, ringslang, vlinders, libellen, kleine zoogdieren en beekvissen.



Foto 2: De gerealiseerde vistrap met stuw in de ecologische verbindingszone Ruimsloot

Voor water is het Beheerprogramma van het waterschap Hunze en Aa's leidend. Dit richt zich op veiligheid, het voorkomen van wateroverlast en een goede waterkwaliteit. De kaders hiervoor

⁵ Natura 2000 habitattype H91E0C

⁶ Natura 2000 habitattype H91D0

vormen voornamelijk het landelijke 'Waterbeleid voor de 21e eeuw' (WB21) en de EU Kaderrichtlijn Water (KRW). Het beleid van het waterschap is erop gericht om in bovenstroomse gebieden, zoals Geelbroek, water langer vast te houden. Dit voorkomt problemen stroomafwaarts. Het waterschap heeft berekend dat Geelbroek geschikt is voor het vasthouden van 180.000 m³ water, waarmee het gebied fors bijdraagt aan de doelstelling van 1.900.000 m³ in totaal in de beekherstelprojecten van de Drentsche Aa. De onder het natuurbeleid besproken ecologische verbinding met het Deurzerdiep is ook voor de KRW van belang. In dit kader zijn de stuwen al voorzien van vistrappen.

Tabel 1 vat de doelen samen.

Tabel 1. Natuur- en waterdoelen.

Beleid	Doel	Fase	Status
NNN	Gebied ten zuiden van Paradijsweg: 21 ha heide, bos en herstel veentje	1	Reeds uitgevoerd
NNN / KRW	Verbindingszone Geelbroek – Deurzerdiep: 2 ha gevarieerde begroeiing en vispassages	1	Reeds uitgevoerd
NNN	Geelbroek en omgeving: 381 ha Boslandschap, schraalland en vochtig hooiland	2	Nog uit te voeren
NNN / N2000	Afname verdroogd gebied met 381 ha	2	Nog uit te voeren
N2000	Systeemherstel en toename oppervlakte en kwaliteitsverbetering van 4 bosjes met habitatype alluviaal en hoogveenbos	2	Nog uit te voeren
WB21	Vasthouden van 180.000 m ³ water	2	Nog uit te voeren

3.2. Recreatieve doelen

In de opdracht zitten geen expliciet geformuleerde recreatieve doelen. Naar aanleiding van wensen van bewoners hebben we hiervoor echter toch een aantal voorzieningen in het plan opgenomen (zie hoofdstuk 4).

4. Inrichtingsvoorstellen

In dit hoofdstuk staan de maatregelen waarmee we zo goed mogelijk voldoen aan de voorwaarden om de doelen te realiseren. Niet alles kan. We moeten rekening houden met andere functies als landbouw, wonen en verkeer. Zoals gemeld, is het uitgangspunt dat die andere functies niet worden benadeeld. Op kaart 7 staan alle te nemen maatregelen. De nummers tussen haakjes in onderstaande tekst verwijzen naar deze kaart.

De belangrijkste voorwaarde om de doelen te kunnen bereiken, is dat de natuurlijke waterhuishouding zoveel mogelijk wordt hersteld. Daarom is binnen het natuurgebied gekozen voor het grotendeels dempen van perceelssloten en hoofdwatergangen. Dat zorgt voor een flink herstel van grondwaterstanden en -stromingen.

In het deelgebied van de Dijkbroeken en rond het bosje Bloemendaal zorgen we ervoor dat de middeleeuwse stroomlandverkaveling behouden blijft. Hier worden de sloten niet gedempt maar in plaats daarvan afgedamd of tot greppels teruggebracht (rondom nr. 11 en nr. 2). Hiermee doen we recht aan het behoud van landschappelijke en cultuurhistorische waarden. In het oostelijke deel van Dijkbroeken blijven de greppels open en vrij uitstromend.



Foto 3: Lakenvelders in het gebied met een middeleeuwse verkaveling. Hier zal het landschap wel natter worden, naar de perceelstructuur zal behouden blijven.

Rond Bosje Bloemendaal en in het Amerbosstuk ten westen van de Geelbroekerweg wordt een deel geplagd (nr. 16) zodat hier elzenbroekbos kan ontwikkelen. Met de aanplant van wat extra bomen wordt de beplanting gestimuleerd.

Om recht te doen aan de belangen van landbouw, wonen en verkeer houden we aan de randen van het gebied veelal de sloten in stand.

Er is gekozen voor een gescheiden afwatering van het natuurgebied en de landbouwgronden (zie kaart 6B). Op de inrichtingskaart is verder te zien dat de landbouwgronden aan de zuidwestzijde gaan afwateren via de watergang (nr. 17) op het dal van het Witterdiep. De waterloop die in het zuiden door het natuurgebied loopt (nr. 18) kan dan vervallen en wordt gedempt. Hierdoor hoeft binnen in het natuurgebied geen rekening meer te worden gehouden met de afwatering van het naastgelegen landbouwgebied. Dit biedt dus de mogelijkheid het natuurgebied vrij sterk te vernatten. Het natuurgebied gaat via uit te graven slenken (nr. 4) en de natuurlijke laagtes afwateren richting de te verondiepen Ruimsloot (nr. 1) naar het noordoosten. Om het water in het gebied vast te houden en te voorkomen dat het naar landbouwgebieden of eigendommen van bewoners stroomt zal een aantal kaden (onder meer bij 1, 6a en 6c) worden aangelegd.



Foto 4: In de toekomstige situatie zal de waterstand in de Ruimsloot zal flink hoger komen te staan voordat het het gebied uitstroomt.

De slenken (nr. 4) worden aangelegd in de laagste delen en versterken enigszins het natuurlijke reliëf in het gebied. Op deze manier ontstaat een geleidelijke afvoer richting de Ruimsloot (nr. 1). Om het water in het gebied te kunnen vasthouden wordt in de Ruimsloot een nieuwe stuw aangebracht. (nr. 12) Om de oostelijke slenk goed te laten functioneren, wordt de Geelbroekerweg omgelegd (nr. 9). De huidige ligging van het wegtracé doorkruist op twee plaatsen de slenk; bij handhaving van het huidige tracé zouden daardoor allerlei aanvullende maatregelen nodig zijn om de weg voldoende drooglegging te geven. In de geplande situatie ligt de slenk ongehinderd in het laagste deel en wordt het wegtracé van de Geelbroekerweg aan de oostzijde van de oostelijke slenk gelegd. Het bestaande asphalt wordt verwijderd en het

zandlichaam wordt deels verlaagd en deels verwijderd. Er komen 2 veeroosters in de Geelbroekerweg, één bij de nieuwe parkeerplaats (nr. 15) en één bij het Geelbroek, zodat het vee de Geelbroekerweg binnen het natuurgebied kan oversteken.

Het zand van het oude wegtracé wordt hergebruikt voor het ophogen van de nieuwe weg. Een deel van de beplanting langs het oude tracé wordt verwijderd. Langs het nieuwe tracé wordt de beplanting versterkt.

Om het spoor in goede staat te houden blijven de spoorsloten gehandhaafd en zoveel mogelijk op het huidige peil gehouden. In samenspraak met ProRail zijn waterbeheersingsmaatregelen langs het spoor nader uitgewerkt (nr. 13).

De verdieping van de sloot aan de westzijde van het spoor (nr. 3) neemt effecten voor het agrarisch gebied erachter weg.

Ten zuiden en ten noorden van de Paradijsweg is in fase 1 reeds een aantal maatregelen uitgevoerd (zie ook kaart 2). Ten zuiden van de Paradijsweg zijn daardoor de voorwaarden geschapen voor de ontwikkeling van natte heide, kruiden- en faunarijke akker en bos. Alleen de waterloop langs het fietspad zal iets verondiept worden (nr. 21).

De woonpercelen in het gebied zijn specifiek onderzocht naar mogelijke negatieve effecten van de maatregelen. Per eigenaar zijn voorstellen besproken hoe de eventuele negatieve effecten voorkomen kunnen worden. Veel van deze maatregelen worden op grond van Staatsbosbeheer gerealiseerd (bv. het aanleggen van een lage kade aan de westzijde. Ook komt aan de oostzijde een nieuwe sloot (nr. 7)) maar in een aantal gevallen zijn ook maatregelen op de percelen van de particuliere eigenaar nodig.

De afwatering van de IBA (individuele behandeling afvalwater) bij de zorgboerderij Van Boeijen (nr. 14) wordt aangepast aan de nieuwe situatie, zodat deze goed blijft functioneren. Ook wordt hier een klein perceel gedraineerd.

Om negatieve effecten van de verhoging van de grondwaterstand voor de landbouw in de omgeving te voorkomen nemen we maatregelen binnen het natuurgebied: het verdiepen van randsloten (nr. 5) , De aanleg van nieuwe afvoersloten ten behoeve van de landbouw (nr. 17) en de aanleg van een kwelscherm (nr. 19) . Hierdoor zijn er geen negatieve effecten, op één plek na (nr. 20). Hier wordt een perceel gedraineerd. Dit is overlegd met de eigenaar. De afspraak wordt vastgelegd in een overeenkomst.

Uit het verkennende onderzoeken naar muggen (Verdonschot, 2015 en 2016) blijkt dat door vernatting het aantal muggen en knutten in het natuurgebied naar verwachting zal toenemen. Dat geldt met name voor moerassteekmuggen. Op basis van de adviezen uit dit onderzoek hebben we ten opzichte van het eerste plan uit 2010 enkele maatregelen aangepast en enkele extra inrichtingsmaatregelen opgenomen. Zo is bij de buurtschap Geelbroek (nr. 6a) de locatie van een aan te leggen kade iets verplaatst. Daarnaast worden hier greppels aangelegd of verbeterd. In het natuurgebied wordt het ontstaan van een bosje bevorderd zodat muggen daar de luwte opzoeken en bij de bebouwing wegblijven. Bij de locatie Van Boeijen (nr. 6b) wordt juist een bosje verwijderd om te voorkomen dat muggen hierlangs de bewoning bereiken. Daarnaast wordt hier drainage aangelegd dan wel verbeterd. Op beide locaties en bij de locatie Graswijk 41 (nr. 6c) past Staatsbosbeheer het beheer aan om overlast van muggen te voorkomen. Rond

bewoning wordt gemaaid om het grasland tussen natuur- en woongebied open en kort te houden en daarmee onaantrekkelijk te maken voor muggen. De maatregelen zijn weergegeven in de figuren 2, 3 en 4.



Figuur 2. Detailuitwerking Inrichting- en beheermaatregelen tegen muggenoverlast bij buurtschap Geelbroek (6a)



Figuur 3. Detailuitwerking Inrichting- en beheermaatregelen tegen muggenoverlast bij locatie Van Boeijen (6b)



Figuur 4. Detailuitwerking beheermaatregelen tegen muggenoverlast bij Graswijk 41 (6c)

In overleg met een groep bewoners zijn er maatregelen geformuleerd om het gebied extensief recreatief te ontwikkelen. Wandelaars willen meer rondjes maken, ook dwars door het natuurgebied heen.

Hierin wordt voorzien door:

- het zandpad (nr. 8) van de Geelbroekerweg ter hoogte bij zorgboerderij Van Boeijen door te trekken door de Stobbebroeken en over het te verlagen oude tracé van de Geelbroekerweg naar het Amerboschstuk. De slenk wordt gepasseerd via een vlonderpad;
- het realiseren van een verbinding (laarzenpad) langs Bosje Bloemendaal naar Eleveld (nr 10);
- het maken van een kleine parkeerplaats voor bezoekers, deze wordt aangelegd bij de hoek Esweg-Geelbroekerweg (nr. 15). De parkeerplaats wordt voorzien van een informatiepaneel met routes en paden.
- Vanaf de Geelbroekerweg richting de Paradijsweg wordt over de kade bij nr. 19 een wandelpad aangelegd.

Belangrijkste veranderingen ten opzichte van het plan van 2010

Er zijn op veel punten kleine wijzigingen in het huidige plan ten opzichte van dat van 2010. Dit zijn de belangrijkste bijstellingen.

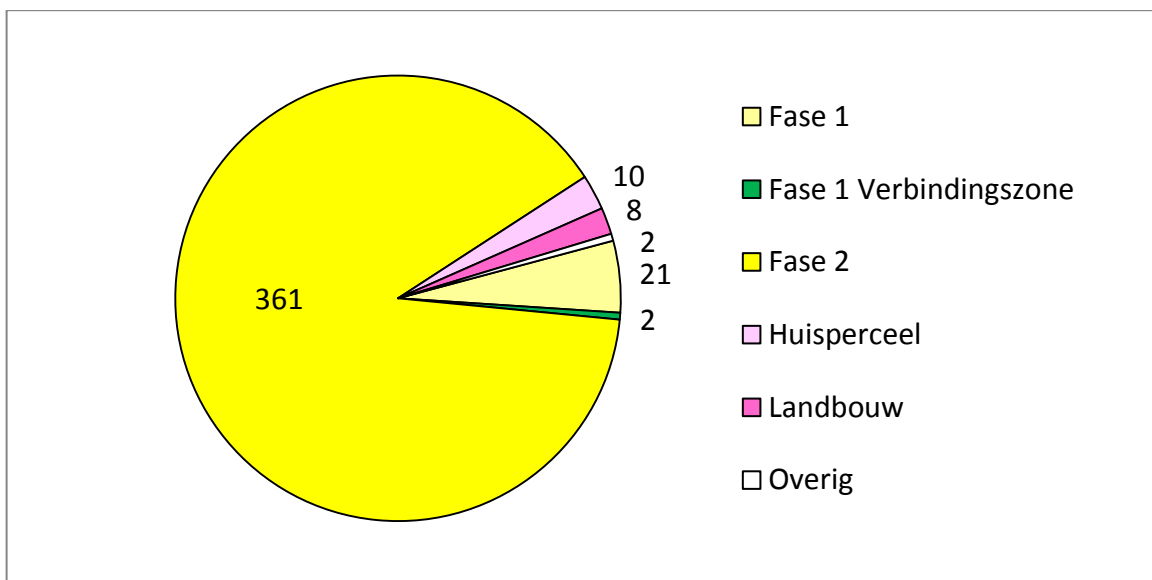
- Begrenzing in te richten gebied gewijzigd: er is een aantal percelen verworven en vervolgens meegenomen om in te richten voor nieuwe natuur.
- In het gebied de Dijkbroeken inclusief bosje Bloemendaal (nr. 11) blijft de middeleeuwse begrenzing gehandhaafd. In 2010 was nog voorzien in het geheel dempen van sloten.
- Extra maatregelen aan de randen van het natuurgebied om vernatting van aangrenzende agrarische percelen weg te nemen, bijvoorbeeld door het verdiepen van een sloot aan de noordwestzijde langs de spoorlijn (nr. 3).
- Er worden geen waterlopen langs het spoor gedempt (nr. 13).
- Deeltraject van de Geelbroekerweg wordt omgelegd (nr. 9).
- Er zijn enkele recreatieve voorzieningen aan het plan toegevoegd (nrs. 8, 10, 15)
- Er zijn een aantal voorzieningen tbv. toekomstig beheer toegevoegd aan de plankaart (zoals hekken, graslaadplaatsen, veerooster)

5. Effecten

Dit hoofdstuk geeft weer in welke mate de doelen uit hoofdstuk 3 met de inrichtingsmaatregelen worden gerealiseerd. Daarnaast gaat dit hoofdstuk in op effecten op andere functies als landbouw en wonen.

5.1. Realisatie van doelen

De beleidsopgave voor de oppervlakte in te richten natuurgebied bedraagt 404 hectare. Hiervan wordt uiteindelijk in totaal 384 hectare gerealiseerd. Daarvan is 23 hectare – 21 hectare natuur en 2 hectare verbindingszone – al gerealiseerd in fase 1 (zie figuur 5). Er kan 10 hectare niet worden gerealiseerd omdat het huispercelen betreft en 8 hectare omdat de percelen in gebruik zijn en blijven bij de landbouw. Een gedeelte van 2 hectare kan niet ingericht worden omdat het tussen landbouwpercelen in ligt.



Figuur 5. Oppervlakte gerealiseerde natuur ten opzichte van doelstelling

Door de inrichtingsmaatregelen wordt het plangebied aanzienlijk natter, terwijl de grondwaterstanden buiten het plangebied niet veranderen. Voor de 'Natura 2000-bosjes' is de verhoging van de grondwaterstand in de orde van grootte van 20 centimeter.



Foto 5: N2000-bosje Bosje Bloemendaal: nu nog verdroogd, maar zal natter worden. Ook op andere plekken in het gebied zullen vochtige bossen gaan ontstaan.

In de rest van het natuurgebied is de vernatting afhankelijk van de mate waarin er nu nog ontwatering door sloten plaatsvindt. Waar ook hogere gebieden (zie kaart 3: Hoogtekaart) vernat worden, zal boven de keileem een grondwaterstroming naar de lagere gebieden op gang komen. Dit biedt goede mogelijkheden voor het ontstaan van gevarieerde bossen die van lokaal kwelwater afhankelijk zijn.

Door deze veranderingen in de waterhuishouding, in combinatie met de al in fase 1 gerealiseerde ecologische verbindingzone naar het Deurzerdiep, worden naar verwachting de natuurdoelen vanuit Natura 2000 en het Natuurbeheerplan grotendeels gehaald. De monitoring hiervan wordt op de voorgeschreven wijze uitgevoerd door de beheerder.

Ook de waterdoelen worden door de uitvoering van het plan grotendeels behaald: vasthouden van 180.000 kubieke meter water, opheffen van verdroging en verbetering van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

Tabel 2 vat samen welke doelen worden bereikt.

Tabel 2. Realisatie van de doelen.

Beleid	Doel	Fase	Status	Geschat effect
NNN	Gebied ten zuiden van Paradijsweg: 21 ha heide, bos en herstel veentje	1	Reeds uitgevoerd	
NNN / KRW	Verbindingszone Geelbroek – Deurzerdiep: 2 ha gevarieerde begroeiing en vispassages	1	Reeds uitgevoerd	
NNN	Geelbroek en omgeving: 381 ha Boslandschap, schraalland en vochtig hooiland	2	Nog uit te voeren	300 ha
NNN / N2000	Afname verdroogd gebied met 381 ha	2	Nog uit te voeren	270 ha
N2000	Systeemherstel en toename oppervlakte en kwaliteitsverbetering van 4 bosjes met habitatype alluviaal en hoogveenbos	2	Nog uit te voeren	+ ⁷
WB21	Vasthouden van 180.000 m ³ water	2	Nog uit te voeren	180.000 m ³

5.2. Beeld

Na de inrichting ontstaat in het overgrote deel van het gebied (vooral aan de westzijde) een grootschalig vrij natuurlijk systeem van grasland, bos, struikgewas bosschage, ruigte en moeras. De mate van bosontwikkeling zal afhangen van het beheer na inrichting. De begroeiing zal in de meeste delen vrij ruig zijn omdat er veel meststoffen in de bodem zitten. Op een aantal plekken zal echter sprake zijn van meer voedselarme situaties, waardoor bijvoorbeeld vegetaties van kleine zeggen kunnen ontstaan. Het oostelijk gebied van de Dijkbroeken zal intensiever beheerd worden door maaien en afvoeren, met beperkte nabeweidings. Hierdoor zal dit gedeelte opener blijven dan eerder was voorzien. Met de verandering van de begroeiing zal ook de fauna veranderen. Het meer natuurlijke landschap van bosjes, kleine waterpartijen en moeras trekt amfibieën en vogels aan. Er zal broedgelegenheid ontstaan voor onder meer waterral, porseleinhoen, watersnip, kleine karekiet, blauwborst en mogelijk roerdomp.

⁷ 0 = geen effect, + = verbetering, ++ = herstel is gelijk aan doel



Foto 6: In een deel van Geelbroek komt bosontwikkeling op gang. In extreem natte perioden zal hier water opgevangen worden.

5.3. Vermijden van ongewenste effecten voor andere functies

Uitgangspunt voor dit plan is dat negatieve gevolgen voor andere functies, zoals landbouw en wonen, worden voorkomen. Waar (eventuele) effecten kunnen optreden, worden afspraken met de eigenaren gemaakt hoe deze effecten kunnen worden vermeden of gecompenseerd.

In het plan is het voorstel opgenomen om één landbouwperceel net buiten het plangebied te draineren en diverse maatregelen aan de rand van het natuurgebied uit te voeren. Deze werkzaamheden maken deel uit van het project en de kosten komen dus ook uit het project. De overige omliggende landbouwgebieden worden niet negatief beïnvloed.

In het hydrologische model dat effecten voorspelt, is gerekend met het meest ongunstige scenario. Dat wil zeggen dat de berekende effecten eerder een overschatting dan een onderschatting zijn. Er is bijvoorbeeld niet gerekend met de aanwezigheid van drainage. Hiermee wordt voorkomen dat bij een iets gewijzigde situatie of uitgangspunten er schade gaat optreden.

Naar verwachting wordt door de maatregelen die rond de bebouwing worden genomen, de overlast van muggen voorkomen.

6. Kosten

De projectkosten zijn geraamd op ongeveer € 3.100.000. Deze bestaan uit de uitvoeringskosten en monitoringskosten.

7. Belangenafweging en vergunningen

7.1. Overleg met eigenaren van grond en bebouwing

Met de direct betrokken huiseigenaren binnen het plangebied is het overleg reeds enige tijd geleden gestart. In individuele gesprekken per eigenaar zijn te treffen compenserende maatregelen bepaald om negatieve effecten te voorkomen. Deze worden vastgelegd in overeenkomsten. In sommige gevallen zijn, vooruitlopend op vaststelling van het inrichtingsplan, de maatregelen al (deels) uitgevoerd.

Daarnaast is met omringende agrariërs overleg gevoerd om de effecten, de compensatievoorstellen en de gevolgde methodiek toe te lichten.

Ook is overleg geweest met de eigenaar van de landbouwgrond waar compensatie nodig is. Hiervoor wordt ook een overeenkomst gesloten.

De compenserende maatregelen moeten uitgevoerd zijn voordat de peilverhoging plaatsvindt.

7.2. Aardkundige, cultuurhistorische en archeologische waarden

Grontmij (Osinga en Boon, 2010) heeft voor het inrichtingsgebied een uitgebreide archeologische bureaustudie uitgevoerd. Behalve aan archeologie en cultuurhistorie is in dit onderzoek ook aandacht besteed aan aardkundige waarden. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd door middel van grondboringen (Boekema en Boon 2010). Het bureauonderzoek is in 2017 geactualiseerd zodat het aan de nieuwe Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie voldoet.

De uitvoering vindt plaats met archeologische begeleiding, waarvoor een Programma van Eisen wordt opgesteld, gebaseerd op de genoemde (geactualiseerde) onderzoeken en het nieuwe inrichtingsplan. Dit Programma van Eisen wordt ter goedkeuring aan de provincie en de gemeenten voorgelegd.

7.3. Ecologie

Om te beoordelen of er bij de herinrichting van het plangebied kans is op schade aan en/of verstoring van beschermde natuurwaarden of soorten heeft Grontmij een natuurtoets uitgevoerd (Zijlstra 2010). De Wet Natuurbescherming schrijft dit voor. In 2017 zijn de gegevens geactualiseerd (Zeephat en Klous 2017).

Bij de uitvoering van de werkzaamheden zal er volgens een ecologisch werkprotocol gewerkt worden, waarbij rekening wordt gehouden met de gevoelige periode van de aanwezige beschermde soorten zoals vogels en vissen.

Om de effecten te bepalen van de stikstofdepositie van de werkzaamheden op de stikstofgevoelige habitattypen (welke aanwezig zijn binnen Natura 2000 gebied Drentsche Aa) wordt een PAS (Programmatische Aanpak Stikstofdepositie) berekening (Aerius) uitgevoerd.

Hiermee kan het effect aangetoond of juist uitgesloten worden. Zonodig worden maatregelen getroffen om de depositie te verlagen.



Foto 7. Stengelloze sleutelbloem, een zeldzame soort die in het gebied is aangetroffen.

7.4. Ruimtelijke ordening

Voor dit project is een omgevingsvergunning nodig van de drie gemeenten waarin het plangebied ligt. Daarnaast wordt bij het waterschap een aanvraag ingediend voor een watervergunning. Voor de aanpassingen nabij de spoordijk is een spoorwegwetvergunning nodig.

7.5. Besteksvorbereiding en uitvoering

Het inrichtingsplan wordt nader uitgewerkt in een bestek. Dit bestek dient rekening te houden met:

- de aanvullende hoogtemetingen onder andere voor de detaillering van slenken;
- het ecologisch werkprotocol;
- het archeologisch werkprotocol.

De uitvoering vindt door de aannemer(s) plaats.

7.6. Eigendom, beheer en onderhoud

Het eigendom en de verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud van de bestaande en toekomstige onderdelen in Geelbroek wordt door afstemming tussen de gebiedspartners geregeld in een EBO (eigendom, beheer en onderhoud) document.

7.7. Monitoring

In het gebied is een grondwatermeetnet aangelegd (kaart 8), dat getoetst is door Alterra (Vroon & Massop, 2015). Dit meetnet wordt nog ten minste vijf jaar na de uitvoering van het project bijgehouden om de effecten van de maatregelen te volgen. De Bestuurlijke Voorbereidingscommissie Drentsche Aa is hiervoor verantwoordelijk namens de bij het project betrokken partijen. Na vijf jaar voert Alterra ook een nieuwe kartering van de grondwatertrappen uit. Samen met de peilgegevens uit het meetnet zal dit een goed beeld geven van de effecten van de inrichting. Met de gegevens zal een rapportage worden opgesteld. Op basis hiervan zal de commissie besluiten over het vervolg van de monitoring.

Voor muggen en knutten zijn op zes locaties in het gebied en op vijf locaties bij bewoning steekmuggen en knutten bemonsterd (zie figuur 1) en is zo de 0-situatie in beeld gebracht. Gedurende de eerste vijf jaar na de inrichting zullen deze locaties jaarlijks worden onderzocht. Jaarlijks wordt bekeken of de resultaten aanleiding geven tot aanvullende ingrepen. De verwachting is dat na vijf jaar een stabiele situatie is ontstaan.

Als er klachten zijn over nadelige effecten van het uitgevoerde plan, dan kunnen deze volgens de procedure schademeldingen worden ingediend bij Prolander, die het secretariaat voert van de Bestuurlijke Voorbereidingscommissie Drentsche Aa. De commissie zal de klacht behandelen en samen met de gebiedspartners zoeken naar een passende oplossing.

7.8. Voorlichting en communicatie

Er is een communicatieplan opgesteld op basis waarvan de voorlichting en het overleg tot nu toe heeft plaatsgevonden en waarin de toekomstige acties staan ingepland. Daarnaast is informatie te vinden op een speciale pagina op de website van het Nationaal Park Drentsche Aa:

<https://www.drentscheaa.nl/projecten/lopende-projecten-0/inrichting/>

In diverse bijeenkomsten worden belanghebbenden betrokken en geïnformeerd.

Het inrichtingsplan is via een informatiebijeenkomst publiek bekend gemaakt. Hierbij zijn de (gewijzigde) planmaatregelen, de planning en de inspraakmomenten aan bod gekomen.

Via de website wordt nieuws over Geelbroek gedeeld met belangstellenden.

Voorafgaand aan de uitvoering zal een inloopbijeenkomst worden georganiseerd waarbij wordt ingegaan op de uitvoeringsplanning, overlasterisituaties bij uitvoering, inloop-/aanspreekpunt etc.

8. Geciteerde werken

- Blom, E (mei 2017). Methodiek en uitwerking bepalen effecten en compensatie Geelbroek.
- Boekema, Y en H. Boon, Grontmij (november 2010). Archeologisch onderzoek Landinrichtingsproject Laaghalen, deelgebied Geelbroek; Inventariserend Veldonderzoek, archeologisch rapport 966. Assen: Grontmij.
- Dienst Landelijk Gebied / Prolander (november 2016). Natura 2000-ontwerpbeheerplan Drentsche Aa-gebied. Ministerie van Economische Zaken, Directie Natuur & Biodiversiteit.
- Dienst Landelijk Gebied (2013). Inrichting Geelbroek en omgeving, Fase 1. Groningen: Dienst Landelijk Gebied.
- Dienst Landelijk Gebied (2014). PAS gebiedsanalyse en herstelstrategieën voor het Drentsche Aa-gebied. Ministerie van Economische Zaken.
- Hofstra, R. (1997). Ontwikkelingsmogelijkheden voor de natuur in Geelbroek en in het dal van het Witterdiep. Assen: Dienst Landelijk Gebied.
- Landinrichtingscommissie Laaghalen (2010). Inrichtingsplan Geelbroek en omgeving. Groningen: Dienst Landelijk Gebied.
- Ministerie LNV en provincie Drenthe (1995). Gebiedsvisie Natuur, Bos en Landschap Drentse Aa. Assen.
- Osinga, M en H. Boon, Grontmij (1997). Archeologisch onderzoek landinrichtingsproject Laaghalen. Bureauonderzoek archeologie, cultuurhistorie en aardkundige waarden. Assen: Grontmij.
- Osinga, M en H. Boon, Grontmij (2010). Inventariserend veldonderzoek. Assen: Grontmij.
- Royal Haskoning, A.H. Niemeijer (2009). Niemeijer, A.H. 2009. Waterhuishouding Geelbroek. Huidige situatie. Groningen: Royal Haskoning. Groningen.
- Schunselaar, S. (2010). Hydrologisch onderzoek Geelbroek. Assen: Dienst Landelijk Gebied.
- Schunselaar, S. (2013). Grondwatermodelberekening MIPWA voor Geelbroek. Assen: Grontmij.
- Schunselaar, S. (2016). Aanvullend hydrologisch onderzoek Geelbroek. Assen: Sweco.
- Schunselaar, Sandra; Grontmij (2017). Aanvullend hydrologisch onderzoek Geelbroek. Assen: Prolander.
- Schunselaar, Sandra; Grontmij (2010). Hydrologisch onderzoek Geelbroek. Assen: Dienst Landelijk Gebied.
- Strootman Landschapsarchitecten (2017). Landschapsvisie Drentsche Aa 2.0. In opdracht van Nationaal beek- en esdorpenlandschap Drentsche Aa. Amsterdam.
- Verdonschot, P. F.-L. (2015 en 2016). Notitie steekmuggen en knutten in Geelbroek, Nulmeting. Wageningen: Zoetwatersystemen, Alterra Wageningen UR.
- Verdonschot, P. F.-L. (december 2016). Aanvullend onderzoek muggen en knutten- in voorbereiding. Wageningen: Zoetwatersystemen, Alterra Wageningen UR.
- Vernes, R. e. (2013). Data-inventarisatie, kartering en parametrisatie van keileem in het MIPWA gebied (R10107). Utrecht: TNO.
- Vroon, H. e. (oktober 2015). Deelonderzoeken in en nabij het natuurgebied Geelbroek (fase 3) Effectiviteit buisdrainage, onderlinge samenhang van grondwaterstanden gemeten in ondiepe peilfilters en vergelijking historische en huidige grondwatertrap, Alterra rapport 2669. Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- Vroon, H. R. (november 2014). Bodemkundig hydrologisch onderzoek in het gebied Geelbroek, Alterra rapport 2586. Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- Zeilstra (2010). Natuurtoets Inrichtingsplan Geelbroek .

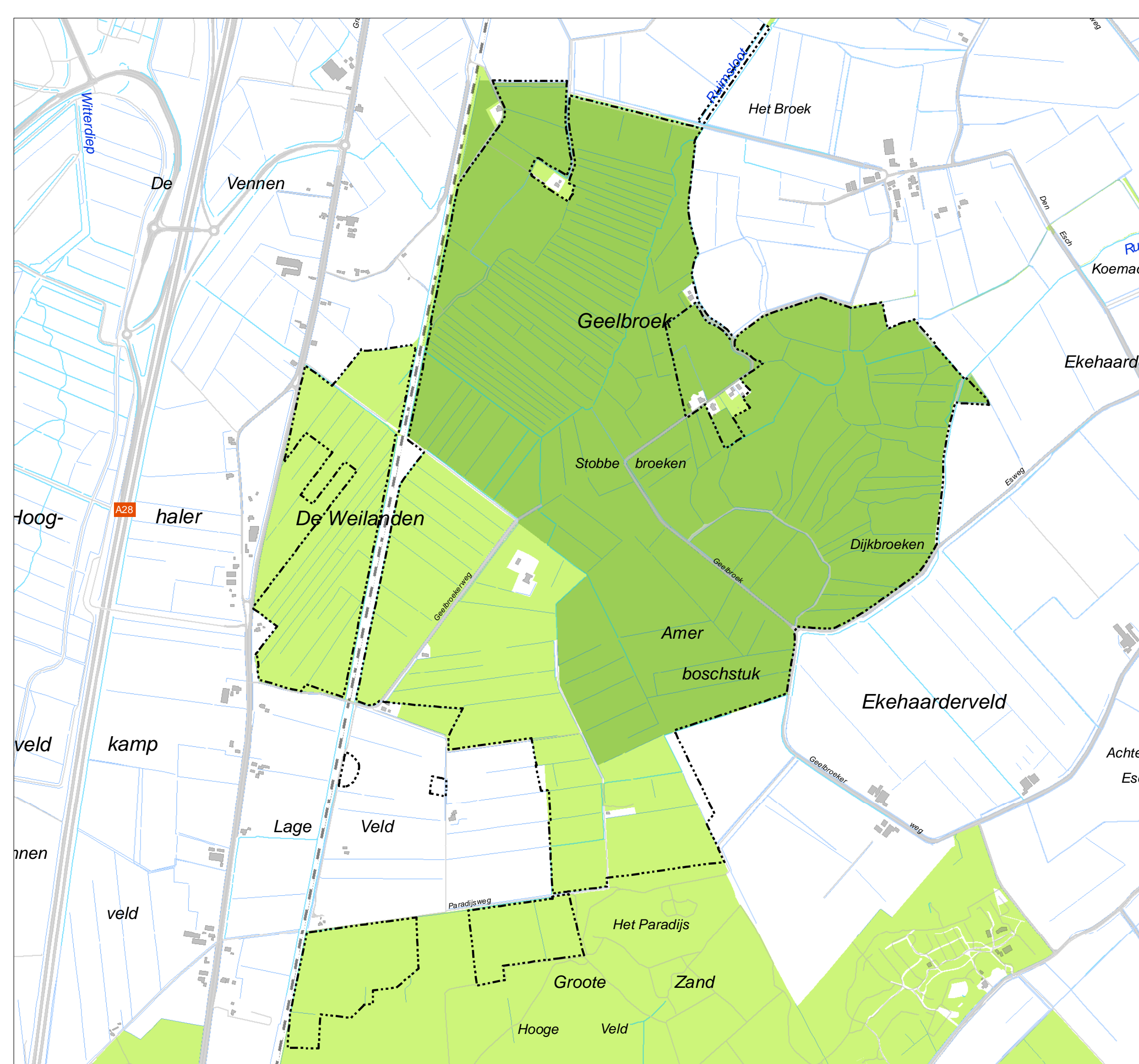
Zeephat en Klaus (2017): Natuurtoets inrichtingsplan Geelbroek

Vroon, H. & Massop, H. (juni 2015). Peilbuizenmeetnet in en rond het natuurgebied Geelbroek (fase 2), Alterra rapport 2654. Wageningen: Alterra Wageningen UR.

9. BIJLAGEN

9.1 Kaarten

- Kaart 1 Natura 2000, NNN en plangrens
- Kaart 2 Fase 1 (uitgevoerd)
- Kaart 3 Hoogtekaart
- Kaart 4 Bodemkaart en grondwatertrappenkaart (GT)
- Kaart 5 Keileemdikte
- Kaart 6A Waterhuishouding huidige situatie
- Kaart 6B Waterhuishouding toekomstige situatie
- Kaart 7 Plankaart met maatregelen
- Kaart 8 Peilbuizen



- Natura2000
- NNN

Algemeen

- waterlijn
- bebouwing
- water
- spoorlijn
- Plangrens
- wegen

Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.



Geelbroek
 Natura2000, NNN en plangebied
 Kaart 1

0 0.31 km
 A3 - schaal 1: 13.000










8 juni 2017

pl20170102_0002



-  Kwelschem
-  nieuwe sloot
-  sloot dempen
-  sloot omvormen tot greppel
-  plaggen voor heide en herstel veentje
-  aanplanten bos
-  lage plek ophogen
-  Inrichten verbindingzone
-  nieuwe vistrap
-  bestaande vistrap
-  nieuwe stuw
-  verwijderen stuw
-  bestaande stuw
-  nieuwe duiker
-  bestaand duiker
-  natuurvriendelijke oever

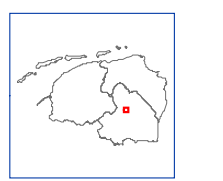
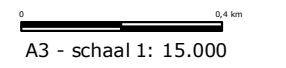
Algemeen

-  heide
-  bebouwing
-  water
-  spoorlijn
-  bos
-  wegen
-  projectgrens

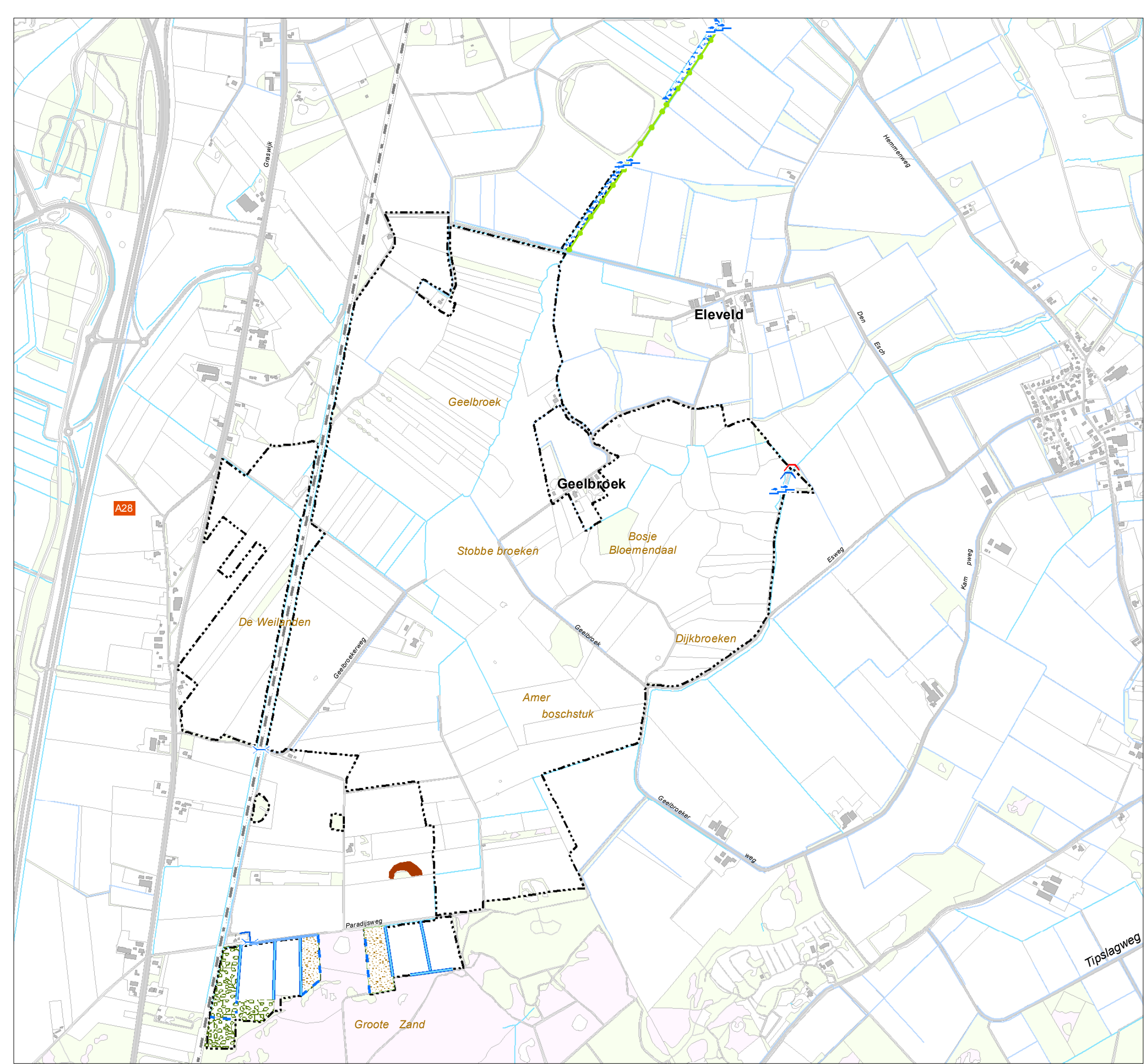
Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

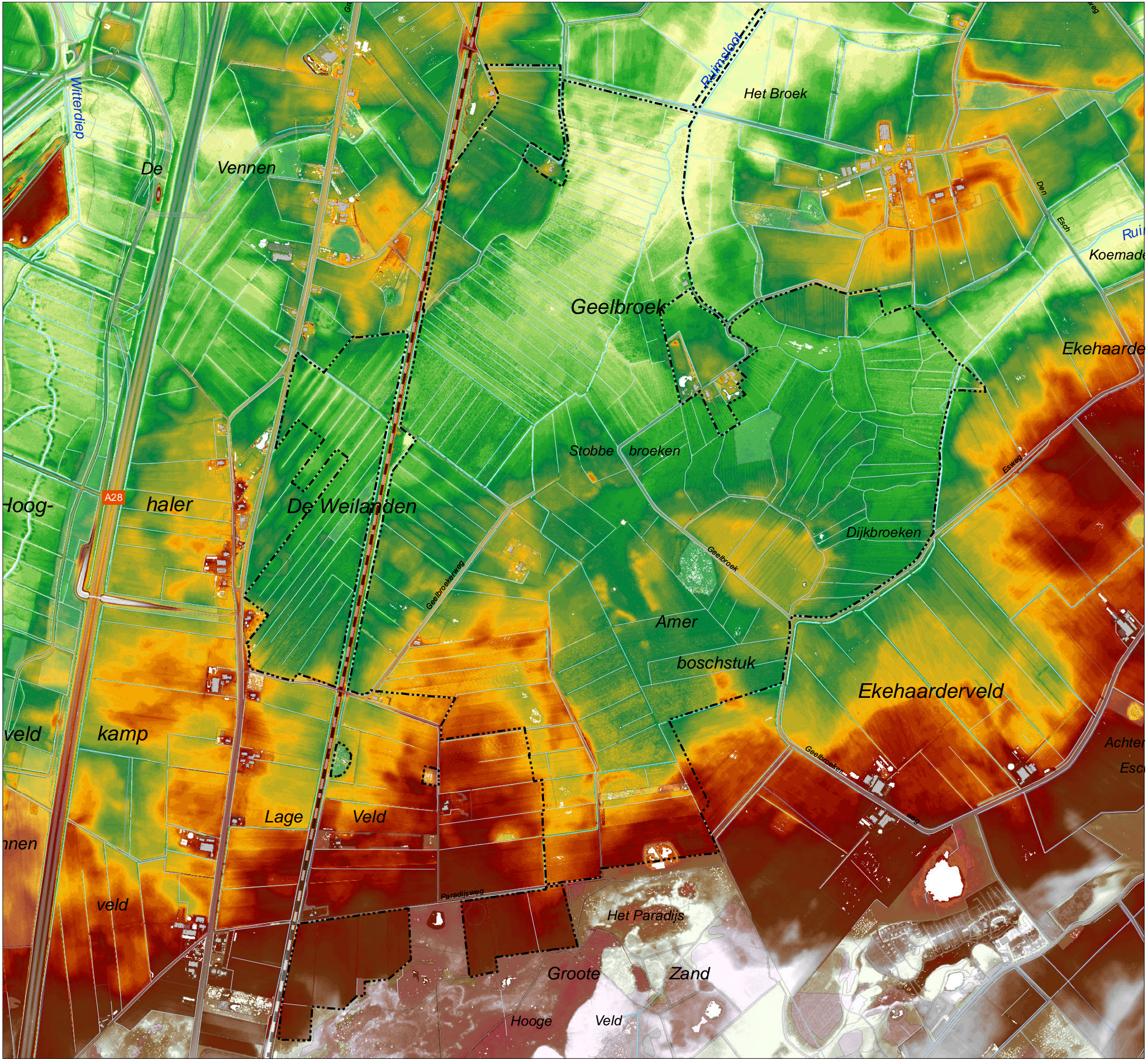


Geelbroek
 Fase 1 uitgevoerde maatregelen
 Kaart 2



7 augustus 2017
 pl20170103_0003





hoogte in meter t.o.v. NAP

10,09 - 10,1	12,21 - 12,3	14,41 - 14,5
10,11 - 10,2	12,31 - 12,4	14,51 - 14,6
10,21 - 10,3	12,41 - 12,5	14,61 - 14,7
10,31 - 10,4	12,51 - 12,6	14,71 - 14,8
10,41 - 10,5	12,61 - 12,7	14,81 - 14,9
10,51 - 10,6	12,71 - 12,8	14,91 - 15
10,61 - 10,7	12,81 - 12,9	15,01 - 15,1
10,71 - 10,8	12,91 - 13	15,11 - 15,2
10,81 - 10,9	13,01 - 13,1	15,21 - 15,3
10,91 - 11	13,11 - 13,2	15,31 - 15,4
11,01 - 11,1	13,21 - 13,3	15,41 - 15,5
11,11 - 11,2	13,31 - 13,4	15,51 - 15,6
11,21 - 11,3	13,41 - 13,5	15,61 - 15,7
11,31 - 11,4	13,51 - 13,6	15,71 - 15,8
11,41 - 11,5	13,61 - 13,7	15,81 - 15,9
11,51 - 11,6	13,71 - 13,8	15,91 - 16
11,61 - 11,7	13,81 - 13,9	16,01 - 16,1
11,71 - 11,8	13,91 - 14	16,11 - 16,2
11,81 - 11,9	14,01 - 14,1	16,21 - 16,3
11,91 - 12	14,11 - 14,2	16,31 - 16,4
12,01 - 12,1	14,21 - 14,3	16,41 - 16,5
12,11 - 12,2	14,31 - 14,4	

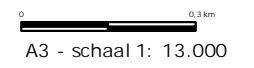
Algemeen

- Plangrens
- water
- spoorlijn
- bebouwing
- wegen

Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.



Geelbroek
 Hoogtekaart
 Kaart 3

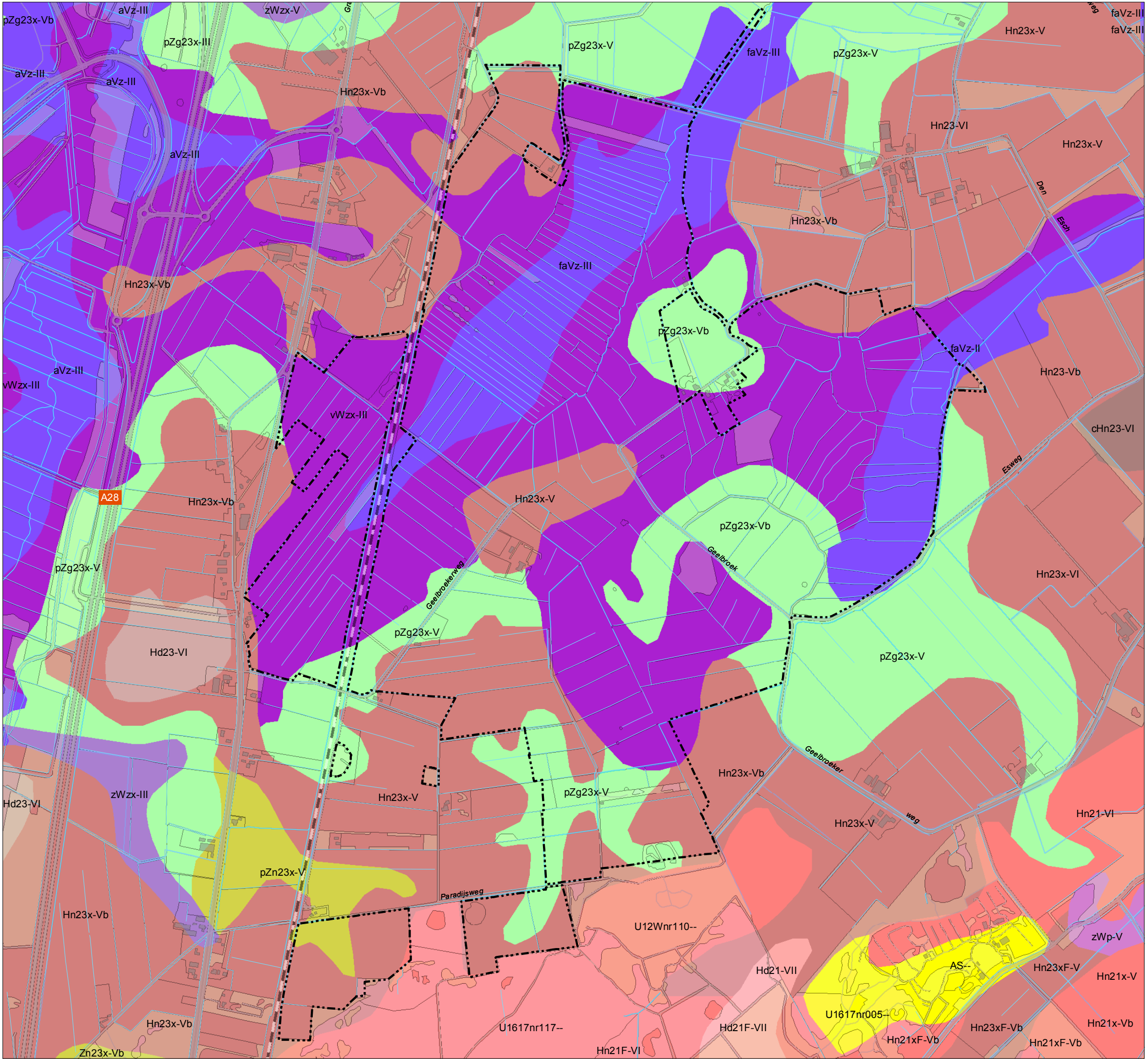


8 juni 2017

pl20170102_0005



Prolander werkt aan het landschap van Drenthe en Groningen



- Hn21, Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- Hd23, Haarpodzolgronden; lemig fijn zand
- vWz, Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand
- aVz, Madeveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
- Hn23, Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
- Hd21, Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- cHn23, Laarpodzolgronden; lemig fijn zand
- zWp, Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag
- AS, Stufzandgronden
- pZg23, Beekeerdgronden; lemig fijn zand
- pZn23, Gooreerdgronden; lemig fijn zand
- zWz, Moerige eerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand
- Zn23, Vlakvaaggronden; lemig fijn zand

Gt (Grondwatertrap)	GHG (cm -mv)	GLG (cm -mv)
Ia	< 25	< 50
Ila	< 25	50-80
IIla	< 25	80-120
IIlb	25-40	80-120
Vao	< 25	120-180
Vad	< 25	> 180
Vbo	25-40	120-180
Vbd	25-40	> 180
Vlo	40-80	120-180
Vld	40-80	> 180
Vlld	80-140	> 180

- Algemeen**
- Plangrens
 - bebouwing
 - water
 - wegen
 - spoorlijn

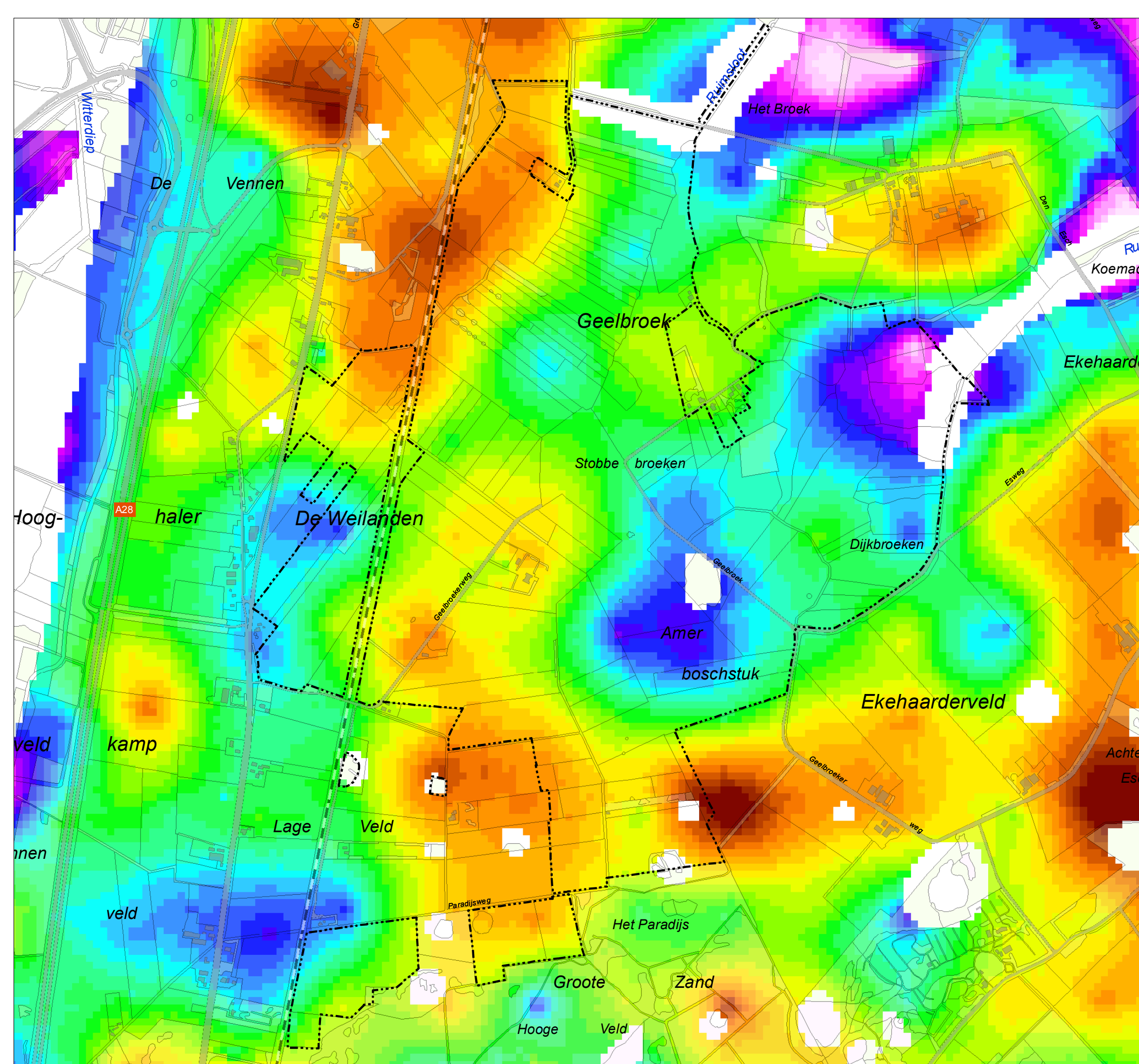
Bronnen:
 Copyright © 2015, Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Alterra, bodemkaart
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

Geelbroek
 Bodemkaart en
 grondwatertrappenkaart (GT)
 Kaart 4



7 augustus 2017
 pl20170103_0006





Dikte keileem in meters

0.21 - 0.30	1.31 - 1.40	2.41 - 2.50
0.31 - 0.40	1.41 - 1.50	2.51 - 2.60
0.41 - 0.50	1.51 - 1.60	2.61 - 2.70
0.51 - 0.60	1.61 - 1.70	2.71 - 2.80
0.61 - 0.70	1.71 - 1.80	2.81 - 2.90
0.71 - 0.80	1.81 - 1.90	2.91 - 3.00
0.81 - 0.90	1.91 - 2.00	3.01 - 3.10
0.91 - 1.00	2.01 - 2.10	3.11 - 3.20
1.01 - 1.10	2.11 - 2.20	3.21 - 3.30
1.11 - 1.20	2.21 - 2.30	
1.21 - 1.30	2.31 - 2.40	

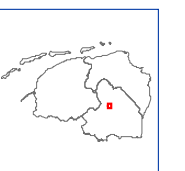
Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

Geelbroek

Keileem

Kaart 5

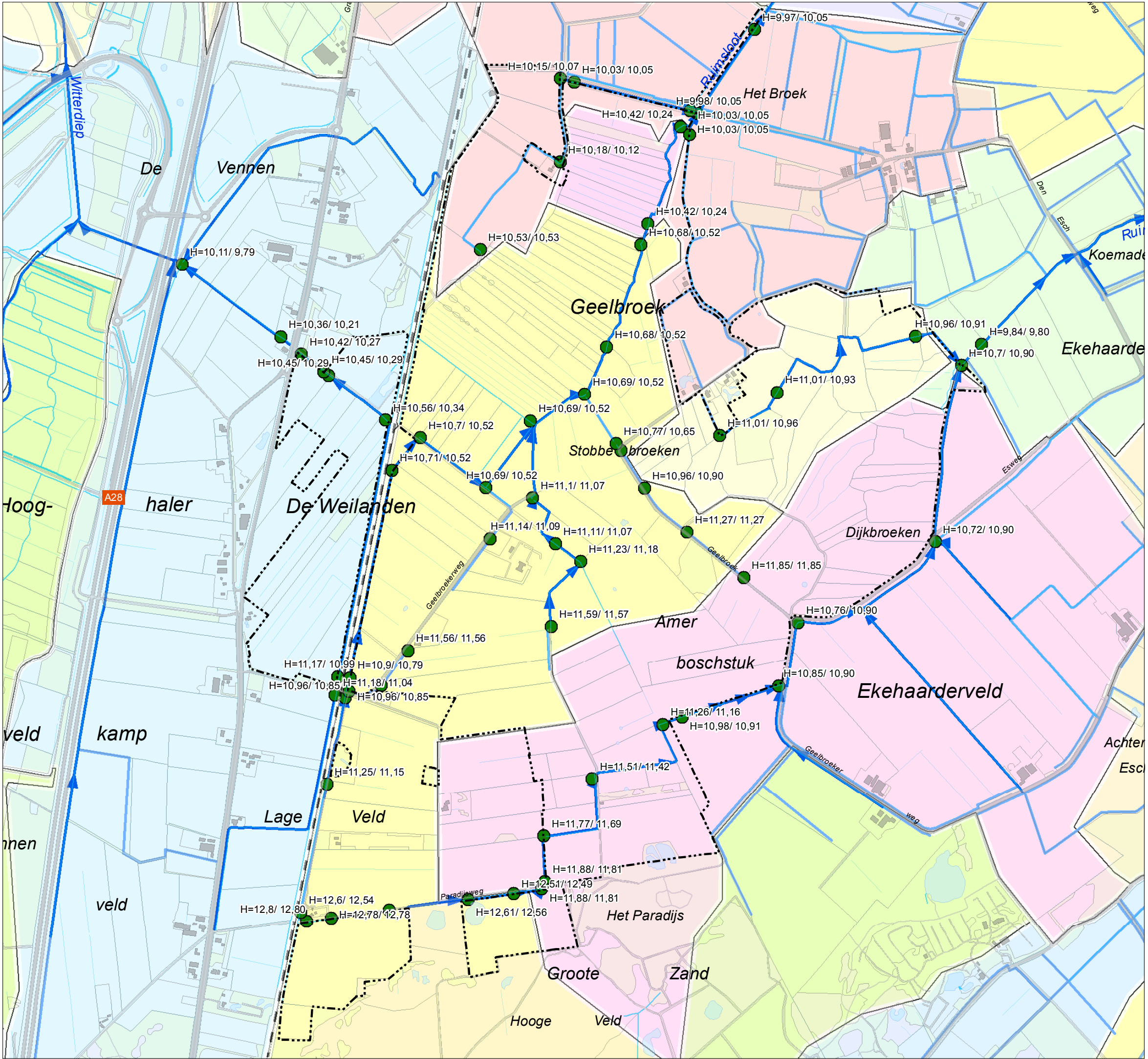
0 0,3 km
 A3 - schaal 1: 13.000



7 augustus 2017

pl20170103_0007





- H=huidige oppervlaktewaterstand (bij 50 en 5% afvoer)
- ➔ hoofdwatgang en stromingsrichting
- schouwsloot
- Peilgebied

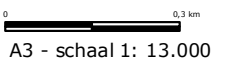
Waterstanden in m NAP bij 50% en 5% afvoer

Algemeen

- heide
- bebouwing
- water
- spoorlijn
- bos
- wegen
- Plangrens

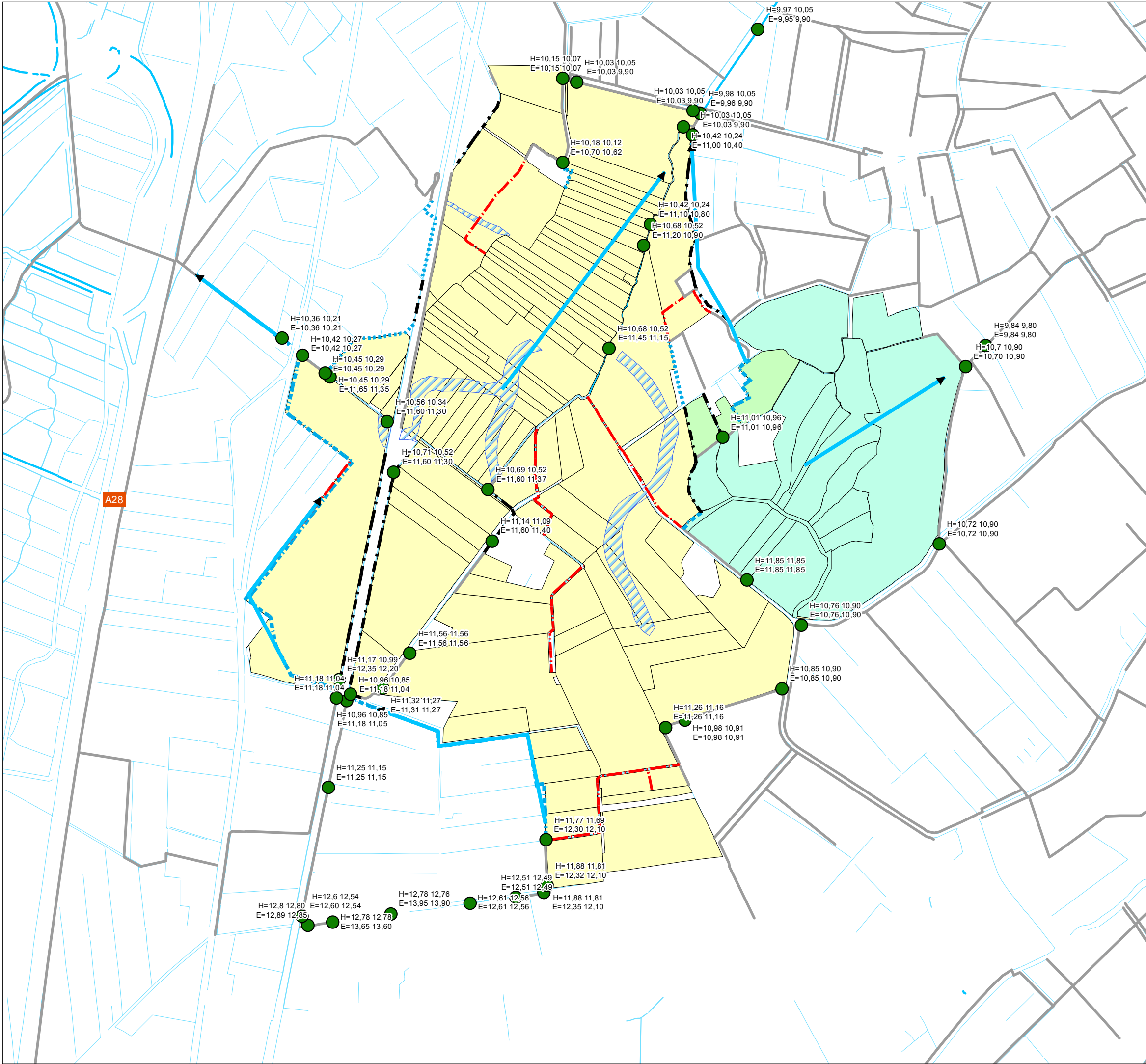
Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

Geelbroek
 Waterhuishouding, huidige situatie
 Kaart 6A



7 augustus 2017
 pl20170103_0008





Toekomstige waterhuishouding

- Stromingsrichting_eindfase
- Waterstand H= huidig, E= eindfase
- bestaand / handhaven
- herprofileren
- afdammen
- dempen
- profiel verruimen
- nieuwe sloot
- Slenken
- Afwatering naar het noorden (Ruimsloot)
- Afwatering naar het oosten via bestaande structuren
- Aansluiting op bestaande afvoer

Waterstanden in m NAP bij 50% en 5% afvoer
Zowel in huidige als toekomstige situatie

Algemeen

Bronnen:
Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.



Geelbroek
Waterhuishouding
Kaart 6B

0 0,3 km
A3 - schaal 1: 13.000



7 augustus 2017
pl20170103_0008_krt_B

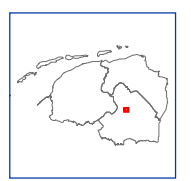


- ★ Maatregel nr. 1 t/m 21
- Maatregelen kunstwerken**
- Bestaande vistrap
 - Nieuwe stuw
 - Verwijderen stuw
 - Bestaande stuw
 - Nieuwe duiker
 - Bestaande duiker
 - Nieuwe dam
 - Nieuwe dam met stuwput
 - Veerooster
 - IBA, aanpassen
- Maatregelen afwatering**
- 1 Nieuwe sloot
 - 2 Bodembescherming aanbrengen
 - 3 Profiel verruimen/herprofilieren
 - 4 Sloot omvormen tot greppel
 - 5 Verondiepen en meervoudig afdammen
 - 6 Dempen
- Overige maatregelen**
- plaggen voor bosontwikkeling
 - Slenken
 - Kwelscherm
 - Nieuwe weg
 - Verwijderen weg
 - Nieuwe lage kade
 - Sloten dempen
 - Sloten afdammen / beperkt onderhoud
 - Sloten omvormen tot greppels
 - Begreppeling
 - Verwijderen bossage
 - Ophogen
 - Drainage (particulier)
 - Nader uit te werken maatregelen
 - Graslaadplaats, aanleggen
 - Hek, plaatsen
 - Poelen, aanleggen
 - Poelen, opschonen
 - Beplanting, verwijderen
 - Beplanting, versterken
 - Afrastering, plaatsen
- Recreatie**
- Parkeerplaats
 - Vlonder
 - Wandelpad nieuw
 - Bankje, plaatsen
 - Informatiebord, plaatsen
 - Klaphek, plaatsen
 - Markeringspunt-carnacsteen, plaatsen
 - Picknick bankje, plaatsen
 - Projectgrens
 - Gemeentegrens

Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

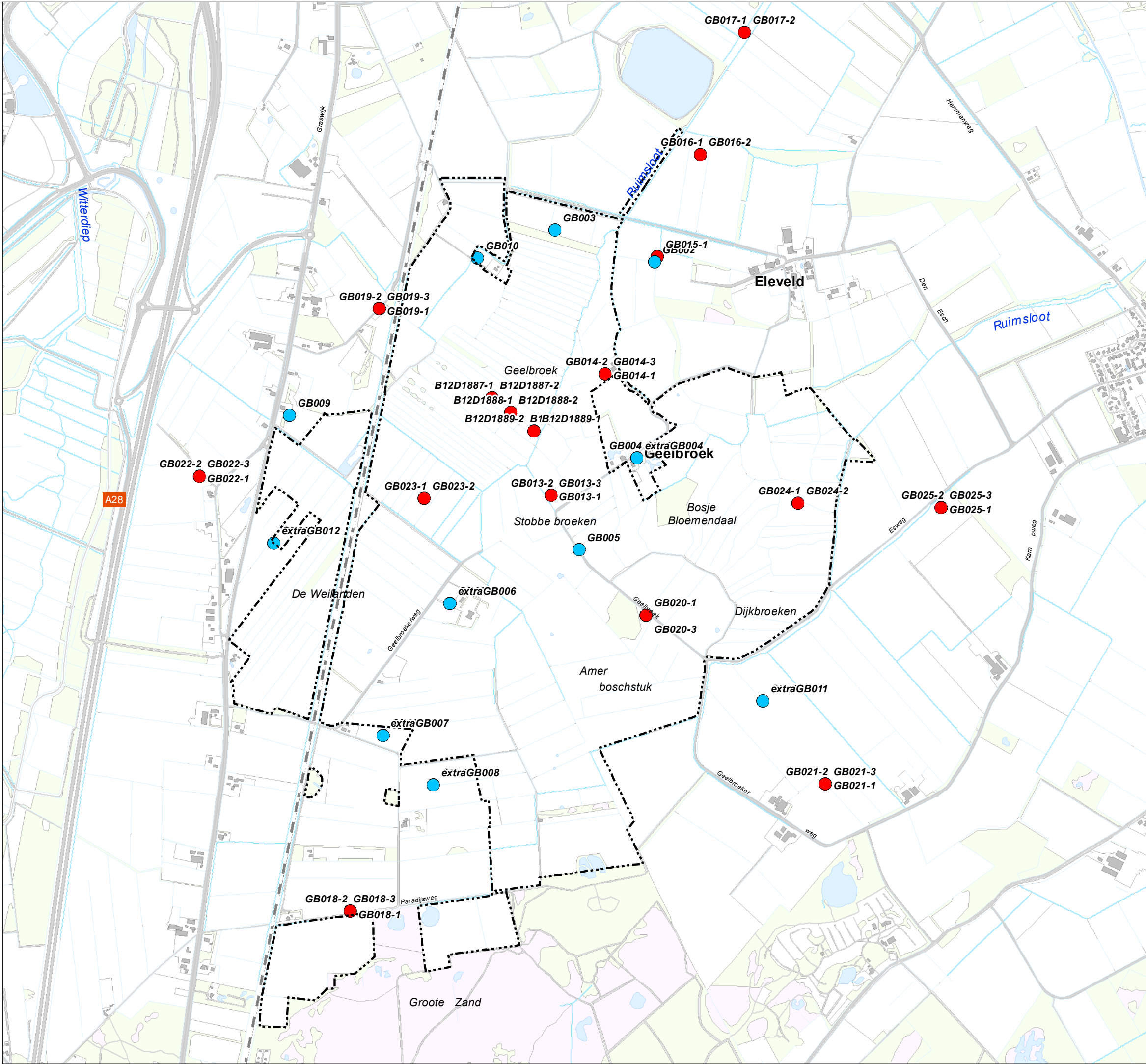
Geelbroek
 Plankaart
 Kaart 7

0 0,3 km
 A3 - schaal 1: 13,000



3 mei 2018
 pl20170102_0001





- Waterschap
- Provincie Drenthe

Algemeen

 heide	 bebouwing	 water	 spoorlijn
 bos	 wegen		

Plangrens

Bronnen:
 Copyright © 2015. Dienst voor het Kadaster en de openbare registers, Apeldoorn
 Copyright Prolander 2015. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.

Geelbroek
 Peilbuizen
 Kaart 8

0 0,4 km
 A3 - schaal 1: 15.000

7 augustus 2017
 pl20170103_0009

Prolander werkt aan het landschap van Drenthe en Groningen

