

Beknopte LESA Apeldoorn Veendijk, Lieren



Eelerwoude werkt

met passie aan een mooi

en groen Nederland

Opdrachtgever:

Provincie Gelderland
J. Kroon
Markt 9
6811 CG Arnhem

Opdrachtnemer:

Eelerwoude
[Onze vestigingen](#)
088-1471100
info@eelerwoude.nl
www.eelerwoude.nl

Projectgegevens:

Projectnummer:	200731
Datum:	23-02-2021
Projectleider:	K. Hanhart
Opgesteld:	Laura Spa en Karel Hanhart
Gecontroleerd:	Marit Brakels
Status:	Definitief
Versie:	1

© 2020 Eelerwoude

Dit rapport is enkelzijdig opgemaakt.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Achtergrond.....	5
1.2	Doelstelling.....	5
1.3	Onderzoeksvragen.....	6
1.4	Werkwijze.....	6
1.5	Leeswijzer.....	7
2	Bodem.....	8
2.1	Geomorfologie en hoogteligging.....	8
2.2	Bodemopbouw.....	9
2.3	Bodemvorming.....	10
2.4	Bodemchemie.....	10
3	Water.....	14
3.1	Grondwaterstroming.....	14
3.2	Oppervlaktewater.....	14
3.3	Grondwaterstanden.....	14
3.4	Grondwaterkwaliteit en pH profielen van de bodem.....	15
4	Landschap en natuurwaarde.....	16
4.1	Historisch landgebruik.....	16
4.2	Natuurwaarde.....	20
5	Beleid.....	23
5.1	Kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen.....	23
6	Uitwerking ontwikkelingsdoelen.....	25
6.1	Relevante ontwikkelingsdoelen.....	25
6.2	Ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen.....	25
6.3	Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden, heide en schrale graslanden.....	28
6.4	Ontwikkeling biotopen voor reptielen en amfibieën.....	28
6.5	Ontwikkeling Beekbergpoort.....	28
7	Inrichting en beheer.....	29
7.1	Inrichting.....	29
7.2	Beheer.....	30
8	Literatuur.....	32
	Bijlagen.....	33
	Bijlage 1: Topografische kaart.....	35

Bijlage 2: Hoogtekaart.....	37
Bijlage 3: Hoogtekaart (detail)	39
Bijlage 4: Geomorfologische kaart	41
Bijlage 5: Geo-hydrologische schematisatie van de ondergrond.....	43
Bijlage 6: Ligging van de boorpunten.....	45
Bijlage 7: Dwarsdoorsneden A-A' en B-B'	47
Bijlage 8: Bodem- en grondwatertrappenkaart (Stiboka, 1979)	51
Bijlage 9: Isohypsen.....	53
Bijlage 10: Oppervlaktewater.....	55
Bijlage 11: GNN en GO (bron: Provincie Gelderland).....	57
Bijlage 12: Maatregelenkaart.....	59
Bijlage 13: Natuurdoeltypenkaart.....	61
Bijlage 14: Boorstaten	63

1.3 Onderzoeksvragen

1. Welke natuurpotenties zijn er op basis van de bodemchemie, bodemopbouw, hydrologie en vegetatie?
2. Welke maatregelen moeten getroffen worden om de hoogst haalbare natuurpotentie te kunnen ontwikkelen?
3. Welke natuurtypen/beheertypen worden gerealiseerd bij de hoogst haalbare natuurpotentie?

1.4 Werkwijze

Inventarisatie en analyse

Voor de start van het onderzoek is literatuuronderzoek gedaan. Hiervoor zijn benodigde gegevens opgevraagd bij het Waterschap, basiskaarten samengesteld (luchtfoto, hoogtekaart, topografische kaart, bodemkaart + grondwatertrappen, geomorfologische kaart, historische kaart) en is er een Klic-melding gedaan. De analysesresultaten en aanbevelingen van B-ware zijn meegenomen tijdens de inventarisatie.

Gezamenlijk oriënterend veldbezoek

Op 7 oktober 2020 is een gezamenlijk veldbezoek geweest aan het perceel waarbij namens de Provincie Cees Buddingh en Jasper Kroon en namens Eelerwoude Karel Hanhart en Herbert Thuinte hebben deelgenomen.

Veldonderzoek:

Op 12 en 26 november 2020 zijn door Karel Hanhart en Laura Spa 5 bodemboringen uitgevoerd in twee raaien:

- Raai A-A' in de richting van de grondwaterstroming (zuidwest-noordoost)
- Raai B-B' loodrecht op de grondwaterstroming (zuidoost-noordwest).

De grondwaterstanden zijn aan het eind van de dag gemeten. Deze waren door de grote doorlatendheid van de grofzandige ondergrond op dat moment voldoende gestabiliseerd. De grondwaterstanden zijn gemeten na een zeer droge zomer. In de maanden oktober en november is er een normale hoeveelheid neerslag gevallen, waardoor de in de zomer diep uitgezakte grondwaterstanden enigszins waren gestegen.

De boorstaten zijn beschreven aan de hand van de systematiek van Bakker en Schelling, 1966 (de Bakker & Schelling, 1966).

Om de grondwaterstanden en maaiveldhoogte te relateren aan het NAP zijn de boorpunten, maaiveldhoogten en dwarsprofielen van watergangen en Oosterhuizen Spreng met een 3 cm nauwkeurige GPS ingemeten. De bodemopbouw en gemeten grond- en oppervlaktewaterpeilen zijn uitgetekend in twee dwarsdoorsneden.

Veldonderzoek vegetatie en flora:

Op 26 november is het perceel bezocht door ecooloog Bert Haamberg, Laura Spa en Karel Hanhart en is de grasvegetatie beoordeeld volgens de graslandindeling van Schippers (Schippers, Bax, & Gardenier, 2019). Ook zijn de perceelranden, ruigtevegetaties en struik en bomen globaal geïnventariseerd om een beeld te krijgen van resten van natuurlijke vegetaties, die kunnen worden versterkt of hersteld.

Beknopte LESA

De verworven gegevens uit het literatuuronderzoek en veldonderzoek zijn verwerkt in een beknopte LESA. Hier worden de verzamelde gegevens nader geanalyseerd. Per perceel is de samenhang van de hydrologie, bodemopbouw, vegetatie en de sturende biochemische processen weergegeven d.m.v. meerdere dwarsdoorsneden. Aan de hand van de dwarsdoorsnede wordt een synthese gedaan, hieruit worden de kansen

en knelpunten naar voren gebracht. Op basis hiervan is een concept-Beheertypenkaart en concept-Maatregelenkaart opgesteld, die aan de Provincie wordt voorgelegd en besproken.

Bespreking concept:

De voorlopige resultaten zijn op 16 december samengevat in een Powerpoint presentatie en via teams besproken met Cees Buddingh van de Provincie Gelderland.

1.5 Leeswijzer

In Hoofdstukken 2 t/m 4 wordt een korte beschrijving gegeven van bodem, water en natuurwaarde in het perceel. In hoofdstuk 5 worden de beleidsdoelen voor het perceel nader toegelicht.

In hoofdstuk 6 worden op basis van de door de Provincie voor het perceel vastgestelde ontwikkelingsdoelen nader uitgewerkt tot uitgangspunten voor inrichting en beheer.

In hoofdstuk 7 worden de uitgangspunten uitgewerkt in de vorm van een schetsontwerp bestaande uit een Maatregelenkaart en Natuurdoeltypekaart.

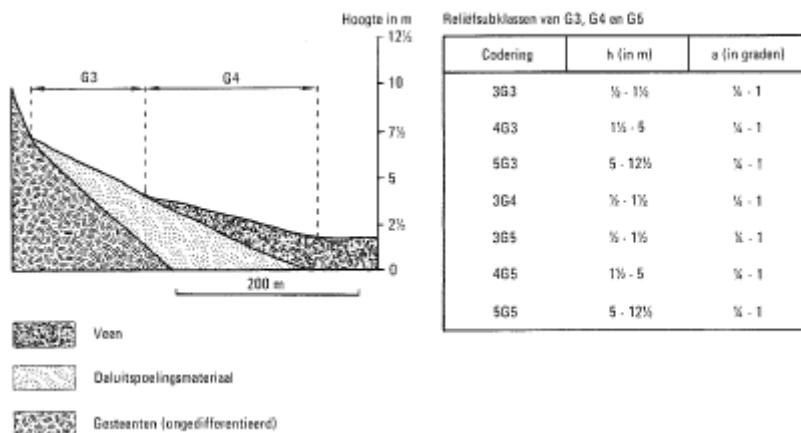
2 Bodem

2.1 Geomorfologie en hoogteligging

De hoogtekkaart is te vinden in bijlage 2. Op de hoogtekkaart is te zien dat het perceel zich aan de Veendijk aan de voet van de Veluwe stuwwal bevindt. Ten zuiden van het perceel loopt de stuwwal relatief steil omhoog. Ter hoogte van het perceel ten zuiden van de Veendijk en in het studiegebied zelf daalt het maaiveld geleidelijk van hoog naar laag richting het noordoosten. In de stuwwal is een laaggelegen slenk zichtbaar. Dit is een gegraven slenk ten behoeve van de aanleg van de Oosterhuizerspreng. Het door de Oosterhuizerspreng aan de stuwwal onttrokken water wordt langs de zuidoostelijke grens van het perceel afgevoerd richting het Apeldoorns kanaal. De spreng is in 1869 gegraven om het kanaal in de zomer op peil te houden

Op de hoogtekkaart in bijlage 3 is ingezoomd op het perceel. Op deze kaart is te zien dat het perceel nog resten van het vroegere natuurlijke reliëf zichtbaar zijn in de vorm van ruggen en ondiepe slenken. Dit natuurlijke reliëf is mogelijk deels door een loonwerker afgevlakt, waarbij de loonwerker de laagten deels heeft dichtgeschoven met grond vanaf de hogere ruggen.

Op de geomorfologische kaart in bijlage 4 is te zien dat het perceel gelegen is op een daluitspoelingswaaier (3G3). Een daluitspoelingswaaier is gevormd door het sneeuwmeltwater dat in het voorjaar, in het Pleistoceen, in grote hoeveelheden uit de nu droogliggende dalen spoelde. In figuur 2 is dit schematisch weergegeven.



Figuur 2: Schematische doorsnede van een daluitspoelingswaaier (G3) en een daluitspoelingswaaier bedekt met veen (G4) (BRON).

De daluitspoelingswaaier gaat ten noorden van de het Apeldoorns kanaal geleidelijk over in een grote ovale vlakte van sneeuwmeltwaterafzettingen + dekzand (2M8), waarin zich in het verleden op het laagste deel het Beekbergerwoud bevond. De Oosterhuizerspreng zelf ligt in een dalvormige laagte (2R2).

2.2 Bodemopbouw

2.2.1 Diepe ondergrond

In bijlage 5 is een dwarsdoorsnede te vinden van de diepe bodemopbouw van het perceel aan de Veendijk. De dwarsdoorsnede loopt vanaf het stuwwalplateau ten zuidwesten van het perceel richting het noordoosten (zie raai A-A' op het bijgevoegde kaartje).

De stuwwal ten zuidwesten van het perceel wordt gevormd door ca. 20 m. zandige afzettingen behorende tot de formatie van Bortel. Hieronder bevindt zich een dik pakket gestuwde zanden, waarin mogelijk ook schuingestelde lemlagen kunnen voorkomen (kleischotten).

Ter hoogte van het perceel bevindt zich in de zanden van de formatie van Bortel op een diepte van ca 5 m. onder maaiveld een dunne kleilaag. Naar verwachting stroomt er over de deze kleilaag water dat op de stuwwal is geïnfiltreerd (zie blauwe stroompijl).

Onder de formatie van Bortel bevinden zich de kalkhoudende zanden van de formatie van Kreftenheye, die op een diepte van ca. 15 m. onder maaiveld worden onderbroken door een dikkere kleilaag. Hieronder bevindt zich een geleidelijk in dikte toenemende kleilaag: de grondmorene van de gletsjer die in het Pleistoceen het IJsseldal en de Veluwe heeft gevormd.

2.2.2 Ondiepe bodemopbouw

Op 5 locaties is een bodemboring gedaan tot een diepte van 120-140 cm onder maaiveld. De ligging van de boorpunten is weergegeven in bijlage 6. In bijlage 7 is in de dwarsdoorsnede een schematische schets van de bodemopbouw weergegeven. De boorstaten met foto's van het bodemprofiel en vegetatie bij het boorpunt zijn opgenomen in bijlage 11.

Bovengrond:

De bovengrond van de profielen bestaat uit matig tot zeer humeus matig fijn tot grof en soms grindrijk zand en heeft een dikte van ca. 30-35 cm. Opvallend is dat de onderkant van de bovengrond bij B2 uit zeer humeus, bijna venig, uiterst fijn zand bestaat.

In alle bodemboringen zijn roestvlekken aanwezig. In B1, B2, B3, B5 zitten deze roestvlekken hoger in het profiel (35-100 cm -mv). De roestvlekken zijn in het verleden ontstaan door aanvoer van ijzerhoudend grondwater dat in de wintermaanden tot ca. 35 cm onder maaiveld kon doordringen. De huidige GHG is echter aanzienlijk lager.

In B4 is het erg opmerkelijk dat de roestverschijnselen aanwezig zijn in de permanent gereduceerde zone (85-120 cm -mv). Dit wordt mogelijk veroorzaakt door nitraatoxidatie in de ondergrond.

Bij boring B1, B4 en B5 is de bovengrond door een deel van de roestige ondergrond geploegd, waardoor een Ap/Cg-horizont is ontstaan.

Ondergrond:

Over het algemeen bestaat de ondergrond uit zwak lemige grove (soms matig fijne) grindrijke zandlagen.

2.3 Bodemvorming

In bijlage 8 is de bodemkaart schaal 1:50.000 weergegeven (Stichting Bodemkartering, 1979). In de kaart is te zien dat de bodem in en rondom het perceel in 1976 tot 1978 vrijwel geheel is gekarteerd als een gooreerdgronden gevormd in lemig fijn zand met grind (pZn23g). Dit komt overeen met de 5 boorprofielen in het perceel, waar over het algemeen vanaf 35 cm roest is aangetroffen.

Uit de hydromorfe kenmerken in de 5 boorprofielen blijkt dat de gooreerdgronden sterk zijn verdroogd (zie hoofdstuk 3).

In de zuidelijke hoek van het perceel bevindt zich een overgang naar hoger en drogere veldpodzolgronden (Hn21g) die zijn gevormd in leemarm en zwak lemig fijn zand met grind.

Verder zuidwestelijk, waar de spreng ontstaat, zijn op de stuwwal door verstuiving duinvaaggronden gevormd (Zd21). Waar de bodem niet is verstoven zijn door het infiltrerende regenwater haarpodzolgronden (Hd21F).

In het vlakke deel van de daluitspoelingswaaier ten westen van de A50 bevindt zich een laagte waarin water stagneerde waardoor hier moerige eergronden met een zanddek zijn gevormd (zWzg). Door opbrengen van potstalmest zijn in de hogere flanken van de daluitspoelingswaaier ten westen van de A50 ook Enkeerdgronden gevormd (zEZ21).

2.4 Bodemchemie

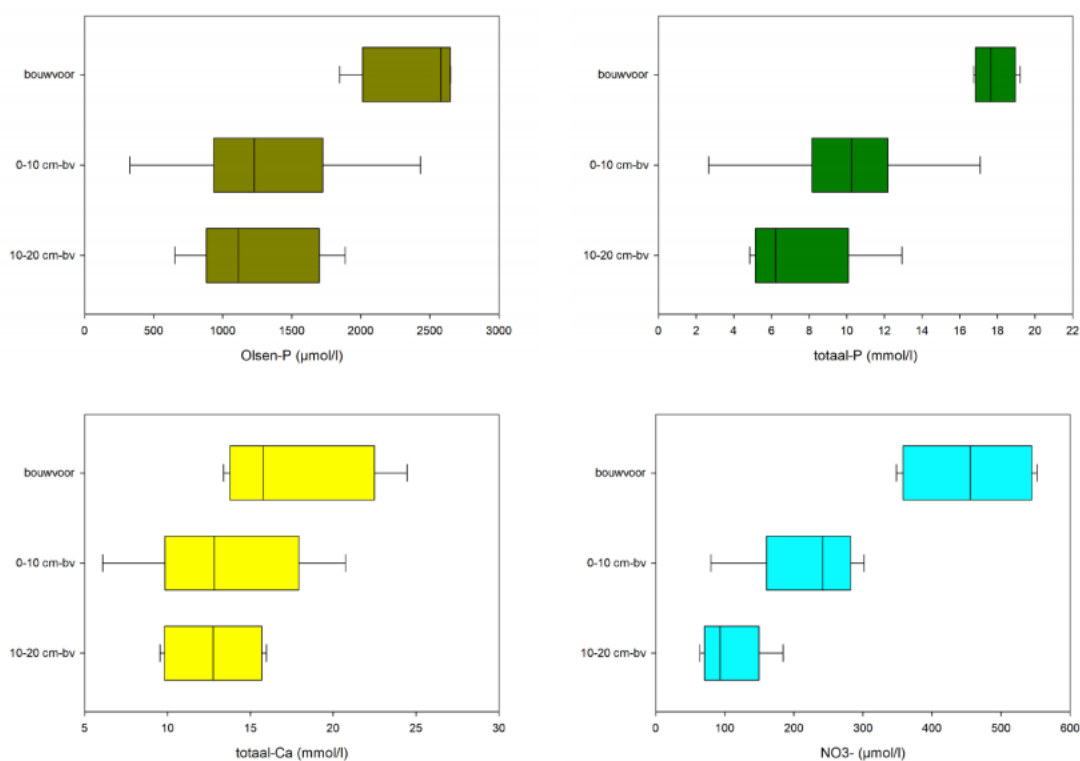
Onderstaande tekst is gebaseerd op de resultaten uit het bodemchemisch onderzoek van B-ware (Visscher & Mullekom, 2020).

Het onderzoekscentrum B-ware heeft in het perceel aan de Veendijk de bodemchemische eigenschappen onderzocht. In figuur 3 is een kaartje met de onderzoekslocaties weergegeven. De bodem is in 4 deelgebieden bemonsterd. Per deelgebied zijn 4 boringen uitgevoerd waarbij de bodem van de overeenkomende bodemlagen zijn samengevoegd tot mengmonsters. De bodem is in drie lagen bemonsterd:

- Bouwvoor (Ap)
- Ondergrond
 - Ap/C: 0-10 cm onder de bouwvoor
 - Ap/C: 10-20 cm onder de bouwvoor



Figuur 3: Overzicht monsterlocaties op de topografische kaart



Figuur 4: Boxplots van de Olsen-P, totaal-P en -Ca en NO₃-z concentraties van de geanalyseerde bodems in Apeldoorn. In de boxplots is onderscheid gemaakt tussen de verschillende bodemlagen: bouwvoor (n=4), 0-10 cm-bv (n=6) en 10-20 cm-bv (n=5). De Whiskers (verticale lijnen) geven het bereik tussen het 10e en 90e percentiel. De verticale streep in de box geeft de mediane waarde van de metingen weer.

De analyseresultaten zijn weergegeven in Figuur 4.

De buffering van de bovengrond is met een calcium-totaal gehalte van 14-24 mmol/l en calcium-zout gehalte van 6000-8000 micromol vrij laag (zie Tabel 1). **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Op deze bodem zou op basis van de buffering van de bodem een natte heide tot vochtig heischraal grasland kunnen worden ontwikkeld, zoals dat voor de ontginning in de tweede helft van waarschijnlijk in het perceel aanwezig was. De mate van buffering is te laag voor ontwikkeling van een blauwgrasland of vochtig hooiland. Het calcium-gehalte van de bovengrond is hoger dan dat van de ondergrond, wat er op wijst dat de buffering niet natuurlijk is, maar afkomstig is van bekalking. Op termijn zal het bufferingsniveau richting natte heide gaan.

Tabel 1: Overzicht van de verschillende bufferranges (11 categorieën) en fosfaatconcentraties (tussen haakjes de uitloop als een suboptimale concentratie) waarbij diverse natuurbeheertypen voorkomen (INDICATIEF). Voor dotterbloemhooilanden en elzenbroekbossen zijn hoge ijzerconcentraties vereist. Van blauwgrasland tot elzenbroekbos kunnen de totaal-P concentraties relatief hoog zijn als gevolg van ijzeren/of calciumrijke omstandigheden. De fosfaatbeschikbaarheid voor planten (Olsen-P) is echter relatief beperkt. Het bekalkingsadvies is weergegeven in kg dolokal per hectare en dient ter voorkoming van verzuring en ter bevordering van de soortenrijkdom. Tevens wordt hiermee ammoniumfosphating/-toxiciteit voorkomen (nitrificatie wordt geremd onder zure omstandigheden). Naast de mate van buffering zijn de hydrologische omstandigheden essentieel voor de ontwikkeling van de natuurbeheertypen (niet in deze tabel). Het herstellen van de grondwaterinvoer kan bijdragen aan het opladen van het kationuitwisselingscomplex en daarmee het herstel van de buffercapaciteit. Het betreft een indicatieve tabel op basis van expert judgement en referentiemetingen. Bron: van Mullekom & Smolders (2012)

Het gehalte plantbeschikbaar fosfaat (P-Olsen) van 2000-2600 micromol/l is tevens te hoog voor een goed ontwikkeld kruiden- en faunairijk grasland (900-1200 micromol/l). De fractie labiel-P is echter vrij laag. Voor het ontwikkelen van een goed ontwikkeld kruiden en faunairijk grasland, fase 4 volgens de systematiek van

(Schippers, Bax, & Gardenier, 2019) is een verschrallingsduur van 70-80 jaar maaien en afvoeren nodig. De verschraling van het perceel kan worden versneld door het toepassen van een uitmijnbeheer tot ca. 18-20 jaar.

Potentie 0-10 cm onder de bouwvoor:

De eerste 10 cm van de ondergrond is met een totaal-calciumgehalte van de ondergrond van 11-20 mmol/l en calcium-z gehalte van 6000-8000 micromol/l vrij laag. Na het afgraven van de 30-35 cm dikke bovengrond kan op deze bodem op basis van het calcium-gehalte een vochtig heischraal grasland worden ontwikkeld (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** uit van Mullekom & Visscher, 2020). De buffering van de bodem is te laag voor ontwikkeling van blauwgrasland of vochtig hooiland.

Het fosfaatgehalte neemt in de eerste 10 cm van de ondergrond sterk af, maar het gehalte plantbeschikbaar fosfaat (P-Olsen) van ca. 1200 $\mu\text{mol/l}$ voldoet nog niet aan de streefwaarde voor een heischraal grasland (<300 $\mu\text{mol/l}$, eventueel 600 $\mu\text{mol/l}$). De fosfaatgehalten van deze bodemlaag zijn verhoogd door een combinatie van:

- Diepploegen van de bodem waarbij een deel van de bovengrond tot ca. 40-50 cm onder maaiveld is geploegd (Ap/Cg – profiel),
- Uitspoeling van fosfaat vanuit de bemeste bovengrond naar de ondergrond door de relatief lage grondwaterstanden in de verdroogde Gooreerdgrond.

Na afgraven van de ca. 30-35 cm dikke bouwvoor is de bodem qua bodemchemie geschikt voor de ontwikkeling van een kruiden- en faunarijk grasland. Voor ontwikkeling van een heischraal grasland is een aanvullend verschrallingsbeheer van 30-35 jaar maaien en afvoeren kan een heischraal grasland worden ontwikkeld.

Potentie 10-20 cm onder de bouwvoor:

Het gehalte totaal fosfaat is in deze bodemlaag lager dan in de laag 0-10 cm onder de bouwvoor. Het gehalte P-Olsen verschilt echter niet veel van de bovenliggende laag. Na afgraven van de 30-35 cm dikke bouwvoor en 10 cm van de ondergrond kan op dit perceel een kruiden- en faunarijk grasland worden ontwikkeld. Na ca. 6-8 jaar maaien en afvoeren kan een heischraal grasland worden ontwikkeld.

3 Water

3.1 Grondwaterstroming

Het isohypsenpatroon van het ondiepe grondwater wordt getoond in zie bijlage 8. Op deze kaart is te zien dat het grondwater ter hoogte van het perceel via het goed doorlatende ondiepe watervoerende pakket vanaf het stuwwalplateau van de Veluwe in noordoostelijke richting naar de kwelgronden in de IJsselvallei stroomt.

Zeer lokaal wordt het grondwater beïnvloed door de omliggende sloten (zie dwarsdoorsnede in bijlage 7). Met name de sloot aan de kant van de A50 omvat een diep profiel. De Oosterhuizerspreng is opgeleid en zou daarom geen invloed hebben op het grondwater ter plaatse.

Uit veldwerk blijkt door de aanwezigheid van roestkleuringen in de bodemprofielen (B1, B2, B3, B5) dat er toestroom van ijzerrijk grondwater plaats vindt. Ook dieper in boorprofiel B4, in de gereduceerde zone, is roestkleuring aanwezig. Dit kan wijzen op de aanwezigheid van nitraatrijk grondwater in de bodem waardoor het ijzerrijke grondwater al in de permanent gereduceerde zone wordt geoxideerd.

3.2 Oppervlaktewater

Oppervlaktewaterafvoer vindt plaats via de omliggende sloten richting het Apeldoornsche Kanaal (zie bijlage 10).

Tijdens het veldwerkonderzoek hadden de sloten rondom het perceel geen drainerende werking omdat de grondwaterstand lager stond dan de slootbodem. Wanneer de grondwaterstand weer op peil komt hebben de sloten wel een drainerende werking. Met name de diepe sloot aan de noordwestzijde van het perceel langs de A50 en de sloten aan de zuidzijde van het perceel aan weerszijden van de Veendijk zullen een drainerende werking hebben. In het perceel is een greppel aanwezig. Deze heeft geen drainerende werking.

3.3 Grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk op 12 en 26 november zijn de grondwaterstanden gemeten in de boorgaten. Op het moment van meten waren de grondwaterstanden aan de lage kant, herstellend van de droge zomerperiode. De grondwaterstand stond wel boven de geschatte gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). Een schematische schets van de bodemboringen en grondwaterstanden is te zien in de dwarsdoorsnedes van de bodem in bijlage 7.

Dwarsdoorsnedes:

Er zijn twee dwarsdoorsnedes gemaakt met behulp van de bodemboringen (B1-B5). Raai A-A' van zuidwest naar noordoost en raai B-B' van zuidoost naar noordwest. In de dwarsdoorsnedes zijn de bodemboringen, organische Ap-horizont, de geploegde A/C-horizont, permanent gereduceerde zone, geschatte GHG en GLG, huidige grondwaterstand en de grondwaterstroming visueel gemaakt.

De geschatte GHG en GLG bevinden zich in de huidige situatie vrij diep onder het maaiveld. De GHG bevindt zich op ca. 60-80 cm -mv en de GLG zit op ca. 100-110 (m.u.v. B4 met GHG 53 cm -mv en GLG 80 cm – mv).

Verdroging:

In de jaren '70 is in dit gebied door Stiboka een grondwatertrap III gekarteerd (GHG: 0-40 cm -maaiveld en GLG: 80-120 cm -maaiveld). De GHG van 0-40 cm -maaiveld komt overeen met de roestverschijnselen die in de bodem op ca. 35 cm onder maaiveld zijn aangetroffen. De op basis van hydromorfe kenmerken vastgestelde GHG van 60-80 cm onder maaiveld duidt erop dat de grondwaterstand ten opzichte van de jaren '70 van de vorige eeuw ca. **30-40 cm** is gedaald.

De geschatte huidige GLG van 100-110 cm -maaiveld komt overeen met de in de jaren '70 gekarteerde grondwatertrap III. De GLG lijkt daarom minder sterk te zijn gedaald dan de GHG.

De huidige grondwaterstand is aan het herstellen van de droge zomer. Momenteel vindt er daarom geen drainage plaats van de nabijgelegen sloten. Kijkende naar de geschatte GHG zal er wel drainage plaats gaan vinden in het verloop van de winter. Met name de sloot langs de A50 (noordwestelijke zijde) en de sloten langs de Veendijk (zuidwestelijke zijde) zullen een sterke drainerende werking hebben.

3.4 Grondwaterkwaliteit en pH profielen van de bodem

Grondwaterkwaliteit:

De grondwaterstroming in het perceel stroomt naar verwachting vanaf de Veluwe stuwwal in noordwestelijke richting de IJssel. De pH van het grondwater in de boorgaten bedroeg ca. 5,3. B-ware heeft het grondwater niet geanalyseerd, waardoor er geen informatie is over de kwaliteit van het grondwater.

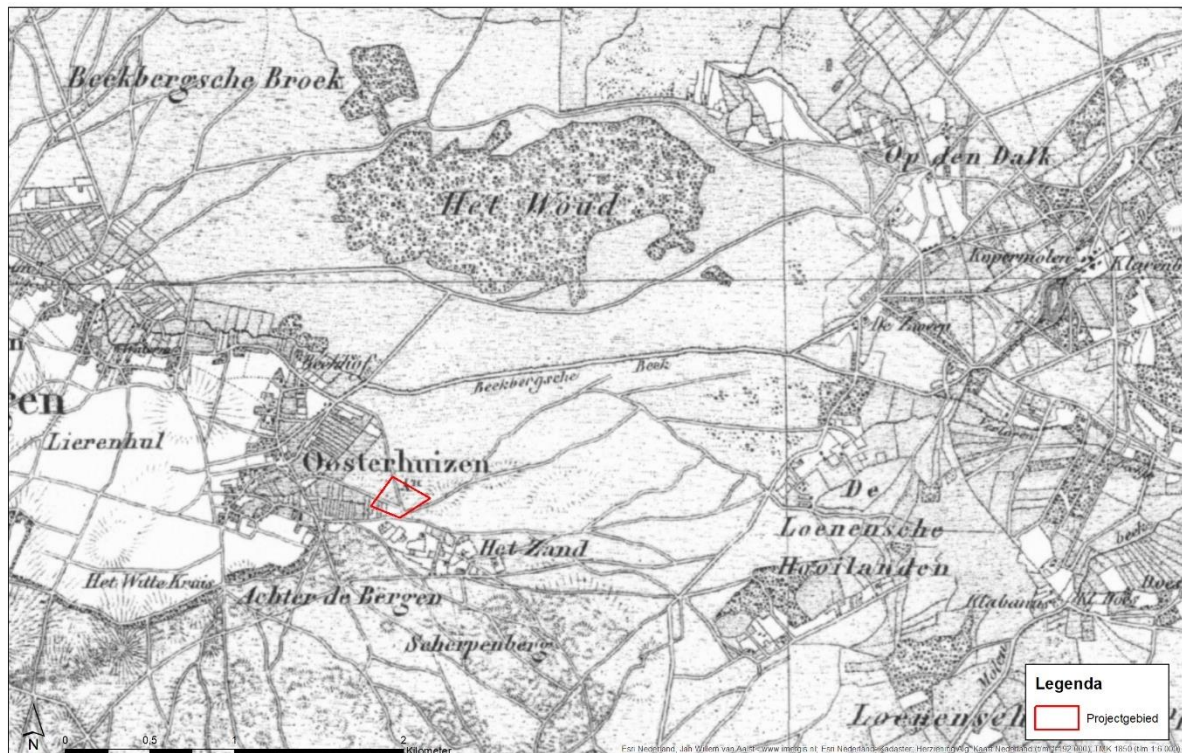
pH profielen:

De pH bodem varieerde tot een diepte van ca. 150 cm onder maaiveld van 4,7 tot 5,0 (zie pH profielen in de boorpunten in bijlage 11). Dit duidt erop dat de bodem uitsluitend wordt gevoed door horizontaal aanstromend zwak gebufferd grondwater van het Veluwe-systeem.

4 Landschap en natuurwaarde

4.1 Historisch landgebruik

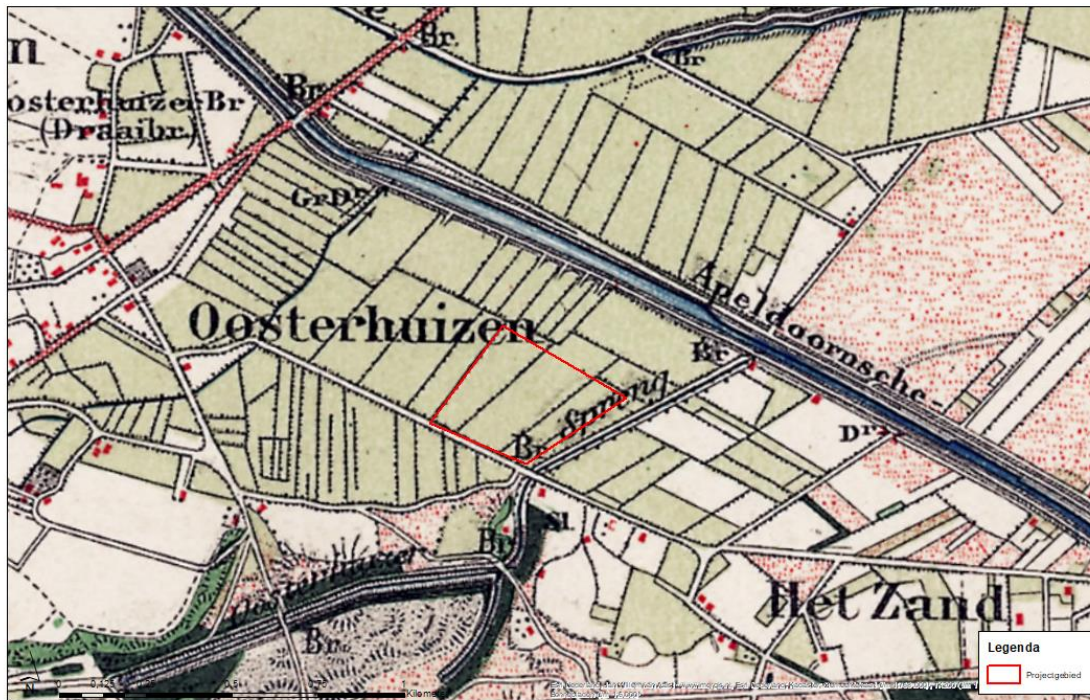
De historische kaarten tonen de verandering van het landgebruik vanaf 1850 tot de huidige situatie.



Figuur 5: Historische kaart ca. 1850

1850:

Op de kaart van 1850 is te zien dat de daluitspoelingswaaier in de directe omgeving van Oosterhuizen al was ontgonnen. Op de kaart is een fijnmazig patroon van slootjes te zien. De lagere delen van de daluitspoelingswaaier moeten in die tijd erg nat zijn geweest waardoor een intensieve ontwatering noodzakelijk was voor het gebruik als hooiland. De rest van de daluitspoelingswater en aangrenzende vlakte van sneeuwmeltwaterzanden rondom het toenmalige Beekbergerwoud was in dit tijd nog niet was ontgonnen. Uit oude beschrijvingen kan worden afgeleid dat de woeste gronden destijds uit natte heide en heischrale graslanden bestonden. Ten noorden van het projectgebied is de Beekbergsche beek te zien, die toen al was omleid richting het oosten om de kopersmolen bij Klarenbeek van water te voorzien.



Figuur 6: Historische kaart ca. 1900.

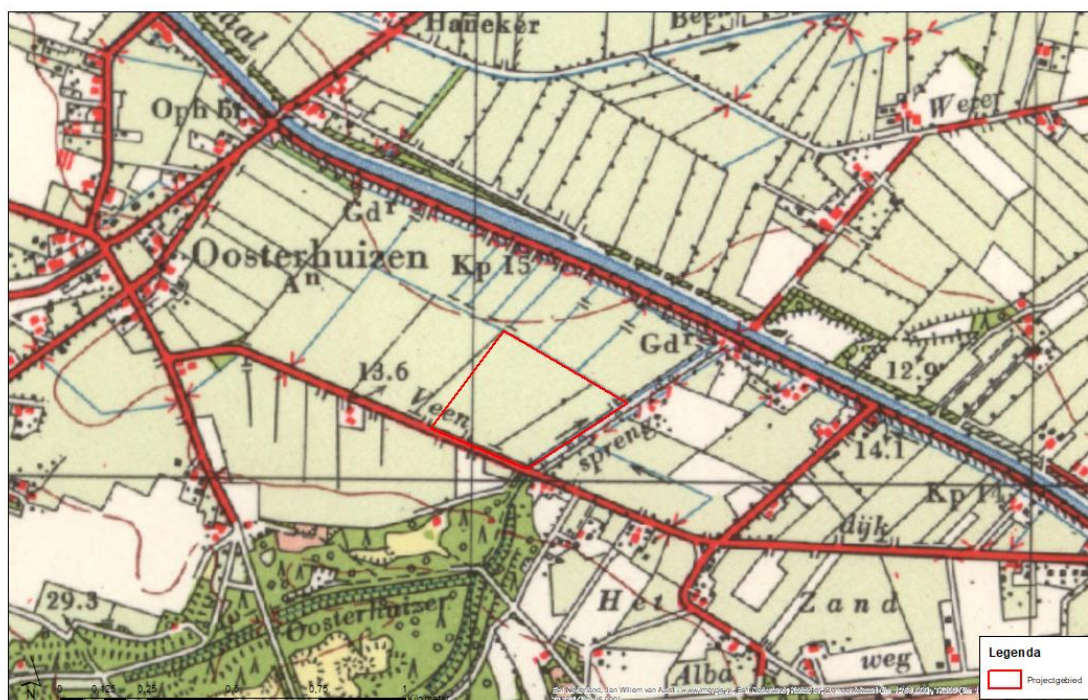
Op de historische kaart van ca. 1900 is te zien dat de daluitpoelingswaaier in de tweede helft van de 19^{de} eeuw vrijwel geheel is ontgonnen en drooggelegd met een fijnmazig slootpatroon. De heide is ontgonnen en omgezet in nat hooiland. Het landschap werd gekarakteriseerd door natte hooilandjes met elzensingels langs de slootjes. In het perceel ten noorden van de Veendijk zijn nog de laatste restanten van dit oude ontginningslandschap zichtbaar (zie Foto 1). Op de kaart is te zien dat het Apeldoornse Kanaal is gegraven evenals de Oosterhuizerspreng die tegelijkertijd is gegraven om het Apeldoorns kanaal in droge perioden van water te voorzien (zie Foto 2).



Foto 1: Laatste restanten van oude ontginningslandschap met slootje en elzensingels in het perceel ten noorden van de Veendijk.



Foto 2: Opgeleide Oosterhuizerspreng aan de zuidoostzijde van het projectgebied



Figuur 7: Historische kaart ca. 1960.

Op de kaart van 1960 (figuur 7) is te zien dat een groot aantal sloten is gedempt en elzensingels zijn verwijderd. Deze aantasting van het landschap heeft plaatsgevonden in de periode 1950-1960, aangezien het oude landschapspatroon in 1950 nog geheel aanwezig was.



Figuur 8: Historische kaart ca. 1980.

Het landschap onderging tussen 1960 en 1980 opnieuw een intensieve wijziging door de aanleg van de A-50. en zijn ook meer elzensingels verdwenen.



Figuur 9: Historische kaart ca. 2016.

Op de topografische kaart van 2016 (figuur 9) is te zien dat het perceel ten noordoosten van het onderzoeksgebied is ontdaan van sloten.

4.2 Natuurwaarde

De huidige natuurwaarde van het perceel is vrij laag.

Vegetatie

Het perceel kan worden gekarakteriseerd als graslandtype met een door witbol gedomineerde graslandvegetatie, fase 2 (Schipper, Bax, & Gardenier, 2019). Dit houdt in dat de vegetatiestructuur zeer soortenarm is met een aantal algemene soorten. In dit geval is de gestreepte witbol de dominante soort met bedekking van meer dan 50%.

Aan de noordwestzijde van het perceel is de bodem wat meer open en komen meer kruiden voor. Deze delen kunnen worden gekarakteriseerd als fase 1 (grassenmix). Her en der komen kruiden voor zoals Sint Janskruid.

Het grasland op het perceel aan de Veendijk wordt momenteel vooral gedomineerd door Gestreepte Witbol. Op het zuidoostelijke gedeelte aan de zuidzijde van de greppel is de bodem geheel gedomineerd door Witbol. Hier zijn geen vestigingsmogelijkheden voor andere soorten. Enkele exemplaren van andere soorten komen hier nog wel voor zoals; ridderzuring, kruipende boterbloem en paardenbloem.



Foto 3: Door witbol gedomineerd grasland (fase 1) aan de noordwestzijde van het perceel met o.a. kruipende boterbloem

In het noordwestelijke gedeelte van het perceel, de noordelijke kant van de greppel, is de witbolmat afwisselend minder dik. Er zijn kleine open plekken tussen het gras aanwezig met nieuwe vestigingsmogelijkheden. Hier komen soorten voor zoals; veldzuring, ridderzuring, kruipende boterbloem, paardenbloem, pitrus, fijn laddermos, boerenwormkruid (zie foto 3).

Struwelen en bomen:

Aan de zuidoostzijde van het perceel bevindt zich een die is begroeid met een bramenstruweel, die de laatste leefgebieden vormen voor vlinders, vogels en kleine zoogdieren. Hier zijn ook enige berken opgeslagen. Hierin zijn een aantal jonge berken opgeslagen (zie foto 4).



Foto 4: Voedselrijk grasland in onderzoeksgebied met op de achtergrond de laatste greppel met opslag van berken en braamstruweel



Foto 5: met struweel begroeide greppel aan de zuidoostzijde van het perceel langs de eikensingel van de Oosterhuizenpreng

Ook aan de noordoostzijde van het perceel langs de Oosterhuizenpreng bevindt zich een ondiepe greppel, waarin een bramenstruweel aanwezig is. Hier is ook sprake van opslag van o.a. zomereik, hazelaar, inlandse en Amerikaanse vogelkers, grauwe en geoorde wilg en boswilg. In het struweel komt ook kamperfoelie voor, de waardplant van de kleine ijsvogelvinder. Dit struweel zet zich voort langs de greppel aan de zuidoostzijde van het perceel (zie foto 5).

Het struweel vormt een beginnende mantel/zoom vegetatie langs de hogere eikensingel langs de Oosterhuizerspreng. Deze ontwikkeling kan in de toekomst worden voortgezet tot een volwaardige overgang tussen de eikensingel en het grasland in de vorm van een bos/mantel/zoom.

Fauna:

Er zijn tijdens het veldwerk geen waarnemingen van bijzondere fauna gedaan.

5 Beleid

5.1 Kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen

In het Natuurbeheerplan 2021 heeft de Provincie Gelderland de beleidsdoelen en subsidiemogelijkheden vastgelegd voor ontwikkeling en beheer van (agrarische) natuurgebieden, landschaps- en waterelementen in de provincie Gelderland. Het Natuurbeheerplan geeft aan waar welke beheerwaardige natuur aanwezig is en welke beheerdoelen hiervoor gelden. Hiervoor heeft de Provincie percelen aangewezen in het kader van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszones (GO). Het GNN en GO is door de Provincie vastgesteld om:

- Te beoordelen in hoeverre geplande ingrepen in het gebied de kernkwaliteiten aantast,
- Om richting te geven aan mitigerende en compenserende maatregelen.

De ligging van de GNN en GO percelen is weergegeven in bijlage 11.

De kernkwaliteiten van de door de Provincie Gelderland in het GNN en GO aangewezen percelen worden beschreven voor 184 deelgebieden. Het perceel aan de Veendijk ligt aan de rand van gebied 123 Loenermark. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het gebied staan opgesomd in tekstkader 1.

Het onderzoeksgebied Veendijk bevindt zich in een ecologische verbindingszone van het deelgebied Loenermark noordwaarts naar het Beekbergerwoud en vervolgens noordwaarts richting het Woudhuis. Vanaf het Beekbergerwoud is tevens een ecologische verbindingszone van west naar oost voorzien langs de Beekbergense beek richting de bosgebieden van landgoederen Klarenbeek en de Poll: de *Beekbergerpoort*.

Tekstkader 1: Kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen GNN en GO Loenermark 123

Kernkwaliteiten

- Onderdeel van grootschalig aaneengesloten gebied van droge, voedselarme bossen, zandverstuivingen en heide; hier vooral bos en heidevelden met veel reliëf, droge en natte heide, vennen en sprengbeken
- Onderdeel van Nationaal Landschap Veluwe
- Onderdeel van Natura 2000-gebied Veluwe met de bijbehorende habitats en soorten
- Toevoergebied van Beekberger Poort
- Parel Ramenberg: droog Zomereiken-Berkenbos in diverse stadia van ontwikkeling; heide met jeneverbes
- Parel Loenermark: droge heidevelden, deels met waardevolle hakhoutrelicten van wintereik
- Groot wild: m.n. edelherten, wilde zwijnen
- Leefgebied das
- Cultuurhistorische waarden van o.m. sprengbeken, oude ontginningen en boerderijen,
- abiotiek: aardkundige waarden, kwel, bodem, grondwaterreservoir
- Rust, ruimte, donkerte
- Ecosysteemdiensten: recreatie, rust, drinkwater
- Houtproductie
- Alle door de Flora- en faunawet of Natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied

Ontwikkelingsdoelen natuur en landschap (GNN)

- Ontwikkeling oude bossen met bijbehorende flora en fauna
- Ontwikkeling heidevelden, droog en vochtig met vennen, jeneverbesstruwelen en met bijbehorende flora en vegetatie
- Ontwikkeling sprengbeken met de bijbehorende flora en fauna
- Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden, heide en schrale graslanden
- Ontwikkeling Beekberger Poort
- Ontwikkeling uitwisseling met de omgeving en vermindering barrièrewerking A50, N786, N789 en Apeldoornsch Kanaal
- Ontwikkeling biotopen voor reptielen en amfibieën
- Ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen
- Ontwikkeling houtproductie en andere ecosysteemdiensten

Ontwikkelingsdoelen natuur en landschap Groene Ontwikkelingszone (GO)

- Ontwikkeling Beekberger Poort
- Ontwikkeling uitwisseling met de omgeving en vermindering barrièrewerking A50, N786, N789 en Apeldoornsch Kanaal
- Ontwikkeling overgangen tussen bos en graslanden en heideachtige terreinen
- Ontwikkeling biotopen voor reptielen en amfibieën
- Ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen
- Ontwikkeling van het kleinschalig landschap langs de voet van de Veluwe; houtsingels, beken en (schrale) graslanden

Ecologische verbindingen met evz-model

- Beekberger Poort

6 Uitwerking ontwikkelingsdoelen

6.1 Relevante ontwikkelingsdoelen

In het Provinciale Natuurbeheerplan zijn voor het GNN-perceel Veendijk de volgende ontwikkelingsdoelen geformuleerd:

- Ontwikkeling oude bossen met bijbehorende flora en fauna
- Ontwikkeling heidevelden, droog en vochtig met vennen, jeneverbesstruwelen en met bijbehorende flora en vegetatie
- Ontwikkeling sprengen en beken met de bijbehorende flora en fauna
- Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden, heide en schrale graslanden
- Ontwikkeling Beekberger Poort
- Ontwikkeling uitwisseling met de omgeving en vermindering barrièrewerking A50, N786, N789 en Apeldoornsch Kanaal
- Ontwikkeling biotopen voor reptielen en amfibieën
- Ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen
- Ontwikkeling houtproductie en andere ecosysteemdiensten

Op basis van de in de voorafgaande hoofdstukken verzamelde informatie zijn de volgende doelen relevant voor dit perceel:

- Ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen
- Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden, heide en schrale graslanden
- Ontwikkeling Beekberger Poort
- Ontwikkeling biotopen voor reptielen en amfibieën

6.2 Ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen

6.2.1 Herstel kleinschalig hooiland met elzensingels

In de tweede helft van de 19^{de} eeuw zijn de heide en heischrale graslanden in de zeer natte daluitspoelingswaaier bij Lieren ontgonnen en in gebruik genomen als hooiland. Het resultaat was een zeer fraai ontginningslandschap schrale hooilandjes, die door een groot aantal ondiepe kwelgevoede sloten werden ontwaterd. Langs de sloten stonden elzensingels waardoor een kleinschalig kamerlandschap is ontstaan, dat werd gekarakteriseerd door een grote biodiversiteit. Aangezien dit landschap en bijbehorende soorten steeds schaarser worden in de daluitspoelingswaaier ligt het voor de hand om te streven naar herstel van dit hooiland.

6.2.2 Herstel natte heide met heischrale elementen (N06.04)

Als alternatief voor een vochtig hooiland zoals dit in de tweede helft van de 19^{de} eeuw en eerste helft 20^{ste} eeuw voorkwam, zou ook kunnen worden gedacht aan herstel van de natte heide met elementen van heischrale graslanden die hier voor de ontginning voorkwam. Dit zou kunnen worden gezien als herstel een oudere cultuurhistorische beheersvorm.

Gezien de hoge fosfaatlast van de bovengrond en eerste 2 dm van de ondergrond, zou dit echter alleen mogelijk zijn wanneer de bodem meer dan 55 cm zou worden afgegraven. Ook dan is het niet zeker of natte heide of heischraal grasland kan worden hersteld, omdat bodemlagen dieper dan 55 cm niet zijn bemonsterd. Een deel van de fosfaatlast in de ondergrond kan worden toegeschreven aan het feit dat de bemeste bovengrond tot ca. 45 cm door de ondergrond is geploegd. De ondergrond is echter ook onder de geploegde laag verrijkt met fosfaat, wat duidt op uitspoeling van fosfaat vanuit de doorgeploegde bovengrond naar de ondergrond. Om er zeker van te zijn dat na afgraven een bodemlaag met de het gewenste fosfaatgehalte aan de oppervlakte zou komen, zou het perceel dieper moeten worden bemonsterd. Maar de afgravingsdiepte zal naar verwachting minimaal 50-70 cm bedragen. Dit is een dusdanige aantasting van geomorfologische toestand van het perceel, dat niet langer van cultuurhistorisch herstel kan worden gesproken.

Herstel van een natte heide met heischrale elementen komt daarom niet overeen met de ontwikkelingsdoelen.

6.2.3 Kansen voor herstel vochtig hooiland (N10.02) of nat schraalland (N10.01)

Herstel van het kleinschalige hooiland, zoals dit in de tweede helft van de 19^{de} eeuw en eerste helft van de 20^{ste} eeuw in dit gebied voorkwam heeft dus de voorkeur. De voorkeur gaat daarbij uit naar een botanisch waardevol vochtig hooiland (N10-2) wat ook een grote waarde heeft voor minder algemene en zeldzame insecten en vogels.

Een eerste probleem voor herstel of ontwikkeling van een vochtig hooiland is het feit dat de bodem onvoldoende is gebufferd. Op basis van het calciumgehalte zal na jarenlange verschraving van de bovengrond eerder een natte heide met overgangen naar heischraal grasland tot ontwikkeling kunnen komen.

Een tweede probleem is dat de grondwaterstand sinds de eerste helft van de 20^{ste} eeuw ca. 30-40 cm is gedaald. Hierdoor is de huidige grondwaterstand te laag voor herstel of ontwikkeling van een nat schraalland (zie Tabel 2).

Tabel 2: Vergelijking geschatte en gewenste grondwaterstand

omschrijving	B1 cm -mv	B2 cm -mv	B3 cm -mv	B4 cm -mv	B5 cm -mv	Gemiddeld cm -mv
geschatte GHG	60	70	65	70	70	67
geschatte GLG	110	110	100	100	100	104
gemeten gws eind november 2020	85	100	85	85	85	88
<i>Vochtig heischraal grasland (associatie Klokjesgentiaan en Borstelgras):</i>						
gewenste GHG	10	10	10	10	10	10
gewenste GLG	45	45	45	45	45	45

Zoals te zien in raai B-B' in Bijlage 7 kan de grondwaterstand iets worden verhoogd door verondieping van de westelijke randsloot langs de snelweg, maar dit is onvoldoende om de benodigde stijging van de grondwaterstand te realiseren.

Een nat schraalland kan daarom alleen worden ontwikkeld door de zwarte bovengrond + ca. 30 cm grijze zandige ondergrond af te graven. Bij deze afgravingsdiepte is er echter geen sprake van herstel van het oude cultuurhistorisch waardevolle hooiland.

Herstel van vochtig hooiland (N10.02) of nat schraalland (10.01) komt daarom niet overeen met de ontwikkelingsdoelen.

6.2.4 Ontwikkeling van een soortenrijk kruiden en faunarijk grasland (N12.02) door bodemverwonding gevolgd door maaien en afvoeren

Gezien de bovenstaande overwegingen komt herstel van een vochtig Kruiden- en faunarijk grasland het best overeen met het gestelde ontwikkelingsdoel.

Gezien de hoge fosfaatlast van de bovengrond is hiervoor een verschrallingsduur van 50-80 jaar maaien en afvoeren noodzakelijk. Dit is een erg lange periode om het uiteindelijke natuurdoel te bereiken. Uit recent onderzoek is gebleken dat de ontwikkelingssnelheid van kruiden- en faunarijk graslanden met een landbouwverleden kan worden versneld door de bodem te verwonden, waardoor de bodem sneller kan worden ingenomen door kruiden (Eichhorn, Brouwer, Dorland, Ketelaar, & van den Broek, 2020). De zaden van de gewenste kruiden kunnen worden aangevoerd door het verspreiden van maaisel uit een goed ontwikkeld kruiden en faunarijk grasland uit de omgeving (bijvoorbeeld uit de soortenrijke graslanden langs de Traandijk in het Beekbergerwoud of het Lampenbroek).

De bodemverwonding kan worden uitgevoerd door herhaaldelijk frezen van de grasmat gevolgd door het verspreiden van het kruidenrijke maaisel. De ervaring leert echter dat de grasmat zich snel sluit, waardoor de vestigingsmogelijkheden voor kruiden toch klein zijn. In het perceel van de Veendijk kan de vestigingssnelheid van kruiden daarom het beste worden vergroot door delen van het perceel ca. 10 cm te plaggen. Hierdoor wordt tevens een deel van het in de bovengrond aanwezige fosfaat afgevoerd en het vroeger aanwezige kleinschalige natuurlijke reliëf hersteld.

6.2.5 Ontwikkeling van een soortenrijk kruiden en faunarijk grasland door uitmijnen

Als alternatief voor bodemverwonding gevolgd door maaien en afvoeren kan de verschralling van het perceel ook worden versneld door een gras-klover mengsel in te zaaien en het perceel in ca. 12-20 jaar uit te mijnen. Hierbij wordt de afvoersnelheid van fosfaat op peil gehouden door stikstof vastlegging door de klover en bijmesten van kalium zodra er kaliumtekort wordt geconstateerd. Dit verschrallingsbeheer wordt o.a. met succes toegepast door Geldersch Landschap in de graslanden bij de Kieftkampsweg bij Emst). De verschralling verloopt hier goed en pachters kunnen het vrijkomende hooi goed inpassen in hun bedrijfsvoering.

Elke 5 jaar dient een bodemchemisch onderzoek te worden uitgevoerd om vast te stellen in hoeverre de fosfaatvoorraad is afgenomen en of bijmesten van bijvoorbeeld kalium nodig is om de verschrallingssnelheid in stand te houden. Wanneer na 25-35 jaar het gehalte plantbeschikbaar fosfaat is afgenomen tot ca. 300-500 micromol/l, kan de ijle grasklavermat worden gescheurd en kunnen heischrale doelsoorten vanuit een dichtbij gelegen soortenrijk heischraal grasland worden verspreid (bijvoorbeeld Empese en Tondense heide). Ook dit is een zeer lange periode om het natuurdoel te bereiken. Daarnaast vergt uitmijnen een behoorlijk hoog kennisniveau.

Gezien de goede kansrijkdom van de combinatie bodemverwonding, verspreiden van maaisel gevolgd door een beheer van maaien en afvoeren, heeft uitmijnen van dit perceel niet de voorkeur.

6.3 Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden, heide en schrale graslanden

Op dit moment is er in en in de omgeving van het perceel sprake van een harde overgang van het bos op hogere delen van de daluitspoelingswaaier naar de lagere gelegen graslanden. In het onderzoeksgebied hebben zich door het extensieve beheer van de afgelopen jaren al geleidelijk overgangen ontwikkeld van de eikensingel langs de Oosterhuizerspreng naar het grasland. Er is sprake van een beginnende bos/mantel/zoom bestaande uit o.a. opslag van jonge eiken en berken, die zullen uitgroeien tot grote bomen overgaand naar kleinere bomen en struiken zoals grauwe wilg, boswilg, hazelaar, inlandse vogelkers, die vervolgens weer overgaat in een bramenstruweel.

Deze beginnende mantel loopt door in de noordoostelijke grens van het perceel. Verder zijn in de noordwestelijke sloot en centrale sloot berken opgeslagen en zijn bramenstruwelen ontstaan.

De lengte en kwaliteit van aan overgangen van bos naar grasland kunnen worden verbeterd door het inplanten van een strook van 10-20 m. struiken en kleine bomen op de perceelsranden en bestaande greppel. De braamrijke zoom kan worden ontwikkeld door extensief beheer van een strook van ca. 10 m. langs de struikmantel. Hierbij wordt de braamzoom met een frequentie van 5 jaar teruggezet met de bosmaaier. Door elk jaar een ander deel van de braamzoom terug te zetten, kan de zoomvegetatie zich geleidelijk ontwikkelen.

6.4 Ontwikkeling biotopen voor reptielen en amfibieën

Op dit moment zijn er weinig mogelijkheden voor reptielen en kikkers. Om kansen voor met name groene kikker, bruine kikker en kleine watersalamander te creëren wordt een poel gegraven, die in droge jaren zal droogvallen. Hierdoor wordt voorkomen dat de amfibieën ten prooi vallen aan vis.

De poel is voorzien aan de zuidwestzijde van het perceel, tegen de mantel/zoom. Amfibieën kunnen zich door het jaar heen verschuilen in de braamzoom en struiken en kleine bomen in de mantel. In het voorjaar en zomer kunnen zijn hun eieren in de poel afzetten.

6.5 Ontwikkeling Beekbergpoort

Door de ligging van het perceel in de smalle verbindingzone tussen de bossen en heidevelden van de Loenermark naar de natte bossen, graslanden en heide van het Beekbergerwoud en verderop gelegen natuurkernen van landgoederen het Boshuis, Klarenbeek en de Poll, zal het perceel een belangrijke stapsteen vormen voor meerdere soorten kleinere zoogdieren, vogels, amfibieën en insecten.

7 Inrichting en beheer

De in het vorige hoofdstuk beschreven uitgangspunten worden in dit hoofdstuk uitgewerkt tot een schetsontwerp (SO) bestaande uit een Maatregelenkaart en Beheertypenkaart (zie Bijlage 12 en Bijlage 13).

7.1 Inrichting

Afgraven bovenste deel van de bouwvoor:

Tijdens de vermoedelijk uitgevoerde beperkte egalisatie van het perceel is er een deel van bovengrond van de hogere delen naar de lagere delen aan de noordoostzijde en zuidoostzijde geschoven. Door de bouwvoor hier ca. 20 cm af te graven worden de vroegere laagten weer geaccentueerd. Deze maaiveldverlaging zet zich vloeiend voort richting de hogere ruggen aan de zuidzijde van het perceel.

Door het afgraven komt de zwarte bovengrond kaal te liggen, waardoor na uitspreiden van maaisel van een kruidenrijk grasland de kruiden zich kunnen vestigen, voordat zij door met name witbol zouden worden verdrongen.

Uitgraven poel:

Om te voorkomen dat de poel alleen in zeer droge jaren droogvalt wordt deze tot ca. 0,2 m. onder het geschatte GLG-niveau van ca. gegraven, dus een diepte van 1,2 m. onder maaiveld.

De taluds van de poel lopen geleidelijk op naar de 0,2 m. afgravingszone. Het zonbeschenen talud aan de noordzijde is hierbij het meest flauw.

Greppels en sloten:

De bestaande greppel aan de oostzijde van het perceel is ondiep en heeft geen ontwaterende invloed.

De sloot aan de westzijde, langs de A-50 heeft een groot deel van het jaar een ontwaterende invloed op het perceel en dient te worden verondiept tot 0,4 m. -maaiveld.

De sloot aan de noordzijde is eveneens vrij ondiep. Waar deze dieper is dan 0,4 m. dient deze eveneens te worden verondiept tot 0,4 m. -mv.

Waar de nieuwe elzensingel wordt aangelegd dient een ca. 0,3 m. diepe greppel worden aangelegd, die niet volledig doorloopt en dus geen ontwaterende invloed zal hebben.

Aanleg elzensingel:

Langs alle greppels en sloten waar nog geen bomen staan worden elzen gepoot. Om het zicht op het perceel vanaf de Veendijk open te houden, wordt aan deze zijde geen singel aangeplant.

Aanplanten mantel:

Met name aan de oost en zuidzijde wordt de bestaande mantel versterkt door aanplant van streekeigen struiken en kleinere bomen. Het plantmateriaal dient van autochtone herkomst te zijn en gegarandeerd niet bespoten met bijvoorbeeld neo-nicotinoïden.

Hiervoor komen in aanmerking: zoete kers, hazelaar, vuilboom, veldesdoorn, haagbeuk, inlandse vogelkers, lijsterbes, gelderse roos, zwarte els, meidoorn, sleedoorn, wilde kardinaalsmuts, grauwe wilg, boswilg, rode kornoelje. In deze struiken zal zich vanzelf kamperfoelie vestigen vanuit de eikensingel langs de Oosterhuizerspreng.

Ontwikkelen braamzoom:

De braamzoom zal zich vanzelf ontwikkelen wanneer het grasland in een strook van ca. 10 -15 m. m. breedte langs de mantel slechts eens in de vijf jaar wordt gemaaid met een bosmaaier. Door afwisselend delen van de zoom te maaien, zullen braam en ruigtesoorten geleidelijk de zoom vormen.

Verspreiden maaisel:

In het deel van het perceel dat 10-20 cm wordt afgegraven wordt maaisel verspreid van een soortenrijk grasland, bijvoorbeeld de soortenrijke graslanden langs de Traandijk in het Beekbergerwoud. Elke m2 donormateriaal kan worden verspreid op ca. 2 m2 kale bodem in het perceel.

7.2 Beheer

Beheertypen:

Het hele perceel exclusief de poel kan op de beheertypenkaart worden aangeduid als Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). De oppervlakte braamstruwelen en struikmantel mag in dit beheertype 5-20% bedragen (BIJ12, 2020).

De poel kan op de beheertypekaart worden aangeduid als N04.02: Stilstaande plas.

Maaien en afvoeren:

Het beheer van het perceel dient te zijn gericht op de verlaging van de productie en het voorkomen van de dominantie van witbol (Schipper, Bax, & Gardenier, 2019). Het perceel bevindt zich nu deels in fase 1 (Grassenmix) en deels in fase 2 (dominantie door witbol). Door het gedeeltelijk afgraven van de bouwvoor wordt deze dominantie in een groot deel van het perceel doorbroken.

De eerste jaren dient het perceel minimaal 3 keer te worden gemaaid. Wanneer de weersomstandigheden het toelaten en er staat voldoende gewas nog vaker. Het gemaaid gras dient te worden afgevoerd.

De eerste maaibeurt dient in mei plaats te vinden op het moment dat de witbol zijn aren heeft gevormd. Deze maaibeurt is essentieel om te voorkomen dat de vegetatieontwikkeling van het perceel blijft steken op een soortenarm witbol gedomineerd grasland.

Nabeweidings is vanaf oktober tot maart mogelijk, maar alleen nadat het perceel de derde maaibeurt heeft ontvangen. Nabeweidings leidt niet tot afvoer van nutriënten en daardoor verlaging van de productie.

Wanneer het grasland zich na enige jaren in een matig soortenrijke fase 3 bevindt (Gras-Kruidenmix), kan de eerste maaibeurt geleidelijk later plaatsvinden. De tweede maaibeurt dient in de zomer of vroege najaar plaats te vinden. De graslandvegetatie zal zich vervolgens geleidelijk verder ontwikkelen tot een soortenrijke graslandvegetatie fase 4 (Bloemrijk grasland).

Ontwikkelen braamzoom:

Zie onder "Inrichting".

Poel:

Opslag van struiken en bomen op het talud van de poel dient te worden voorkomen, door het talud zo veel mogelijk mee te maaien met de rest van het perceel. Wanneer er toch opslag optreedt van bijvoorbeeld zwarte els of berk, dient deze binnen een jaar met de bosmaaier te worden verwijderd. Na een jaar is de opslag te dik geworden om met de bosmaaier te verwijderen en dient de opslag met de hand te worden uitgetrokken.

Wanneer de poel verland, dient slib en vegetatie te worden verwijderd. Dit dient ongeveer elke 5 tot 10 jaar plaats te vinden.

8 Literatuur

- Bekenstichting. (2020). *Oosterhuizerspreng*. Opgehaald van Bekenstichting:
<https://www.sprengenbeken.nl/oosterhuizerspreng/>
- BIJ12. (2020). *N10.02 Vochtig hooiland*. Opgehaald van BIJ12: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n10-vochtige-schraalgraslanden/n10-02-vochtig-hooiland/>
- BIJ12. (2020). *N11.01 Droog schraalgrasland*. Opgehaald van BIJ12:
<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n11-droge-schraalgraslanden/n11-01/>
- BIJ12. (2020). *N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland*. Opgehaald van BIJ12:
<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/n12-02/>
- BIJ12. (2020). *N16.03 Droog bos met productie*. Opgehaald van BIJ12:
<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n16-bossen-met-productiefunctie/n16-03-droog-bos-productie-nieuw-per-01-01-2018/>
- de Bakker, H., & Schelling, J. (1966). *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland*. Wageningen: Pudoc.
- Eichhorn, K., Brouwer, E., Dorland, E., Ketelaar, R., & van den Broek, T. (2020). Kruidenrijke natuurgraslanden ontwikkelen op fosfaatrijke grond; Wat is er mogelijk? *De Levende Natuur*.
- Schippers, W., Bax, I., & Gardenier, M. (2019). *Ontwikkelen van kruidenrijk grasland (veldgids)*.
- Stichting Bodemkartering. (1979). *Bodemkaart van Nederland 33 Oost Apeldoorn*.
- van Mullekom, M., & Visscher, A. (2020). *Bodem- en hydrochemisch onderzoek natuurlandpotenties de Bloemkampen*.
- Visscher, A., & Mullekom, M. (2020). *Bodemchemisch onderzoek Veendijk Apeldoorn*. B-ware.
- Visscher, A., & van Mullekom, M. (2020). *Bodemchemisch onderzoek Landweg Klarenbeek*.
- Wageningen Universiteit & Research. (2019). *M48 - Rivierkom- en oeverwalachtige vlakte*. Opgehaald van Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000: <https://legendageomorfologie.wur.nl/#VormGCM>

Bijlagen

- Bijlage 1: Topografische kaart
- Bijlage 2: Hoogtekaart
- Bijlage 3: Hoogtekaart (detail)
- Bijlage 4: Geomorfologische kaart
- Bijlage 5: Geo-hydrologische schematisatie van de ondergrond
- Bijlage 6: Ligging van de boorpunten
- Bijlage 7: Dwarsdoorsneden A-A' en B-B'
- Bijlage 8: Bodem- en grondwatertrappenkaart (Stiboka, 1979)
- Bijlage 9: Isohypsens
- Bijlage 10: Oppervlaktewater
- Bijlage 11: GNN en GO (bron: Provincie Gelderland)
- Bijlage 12: Maatregelenkaart
- Bijlage 13: Natuurdoeltypenkaart
- Bijlage 14: Boorstaten



Eelerwoude

www.eelerwoude.nl

Bijlage 1: Topografische kaart

Topografische kaart

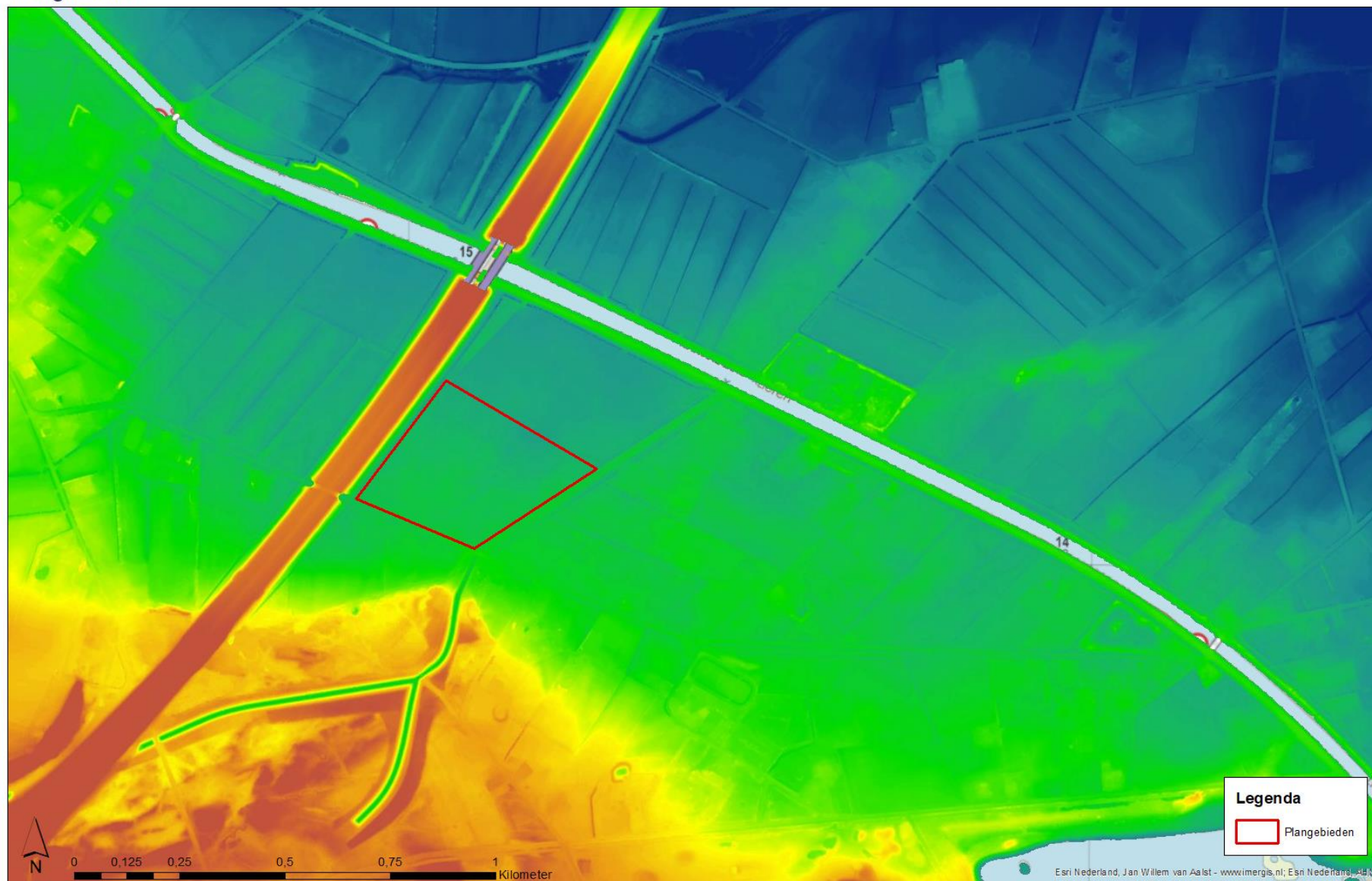


Bijlage 2: Hoogtekaart

LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Hoogtekaart

Landschapontwerper S.J. Roeters Projectnummer: 000.000 Datum: 29-10-2020



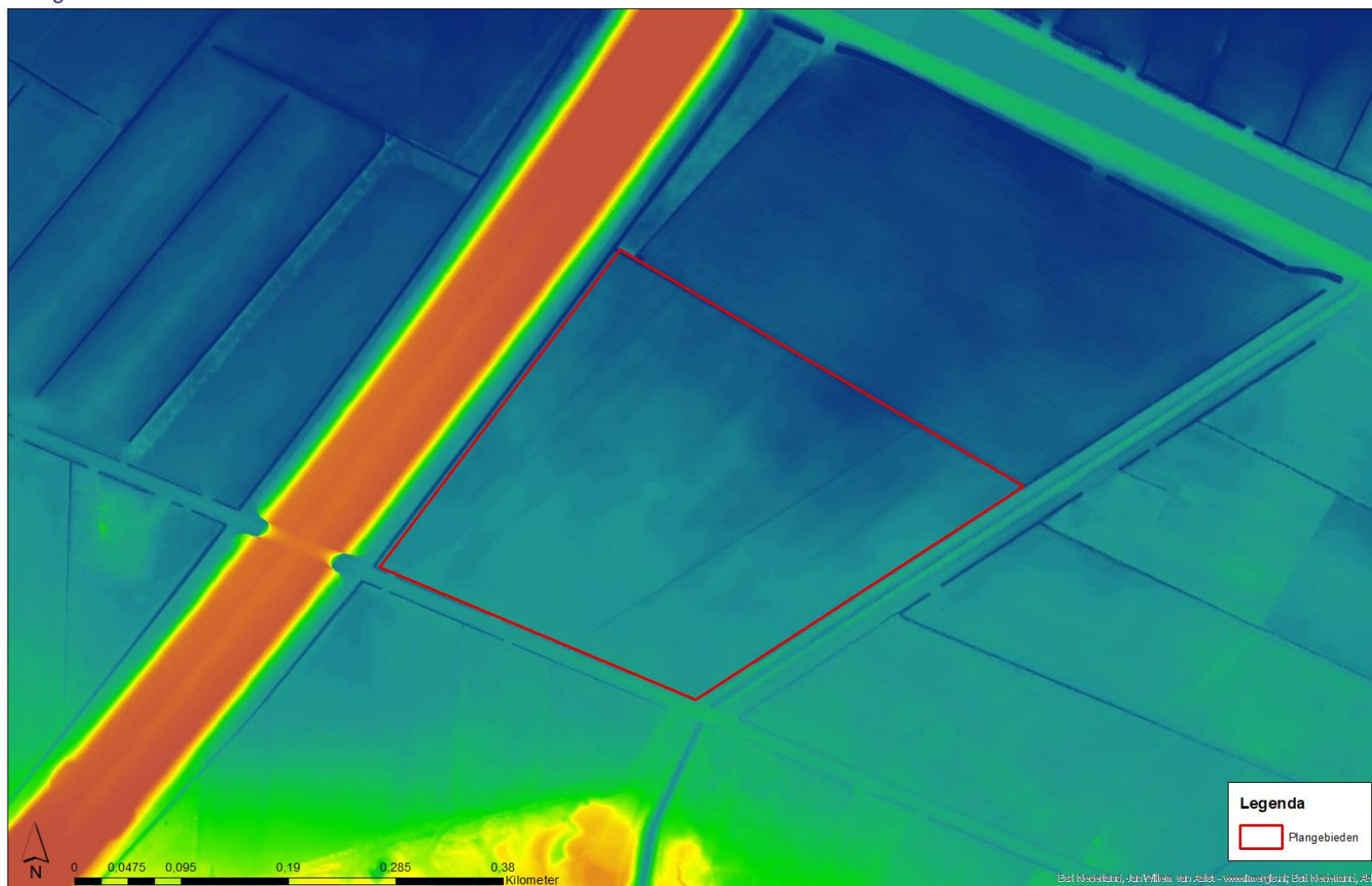
Bijlage 3: Hoogtekaart (detail)

LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Hoogtekaart



Landschapontwerper S.J. Roeters Projectnummer: 000000 Datum: 29-10-2020



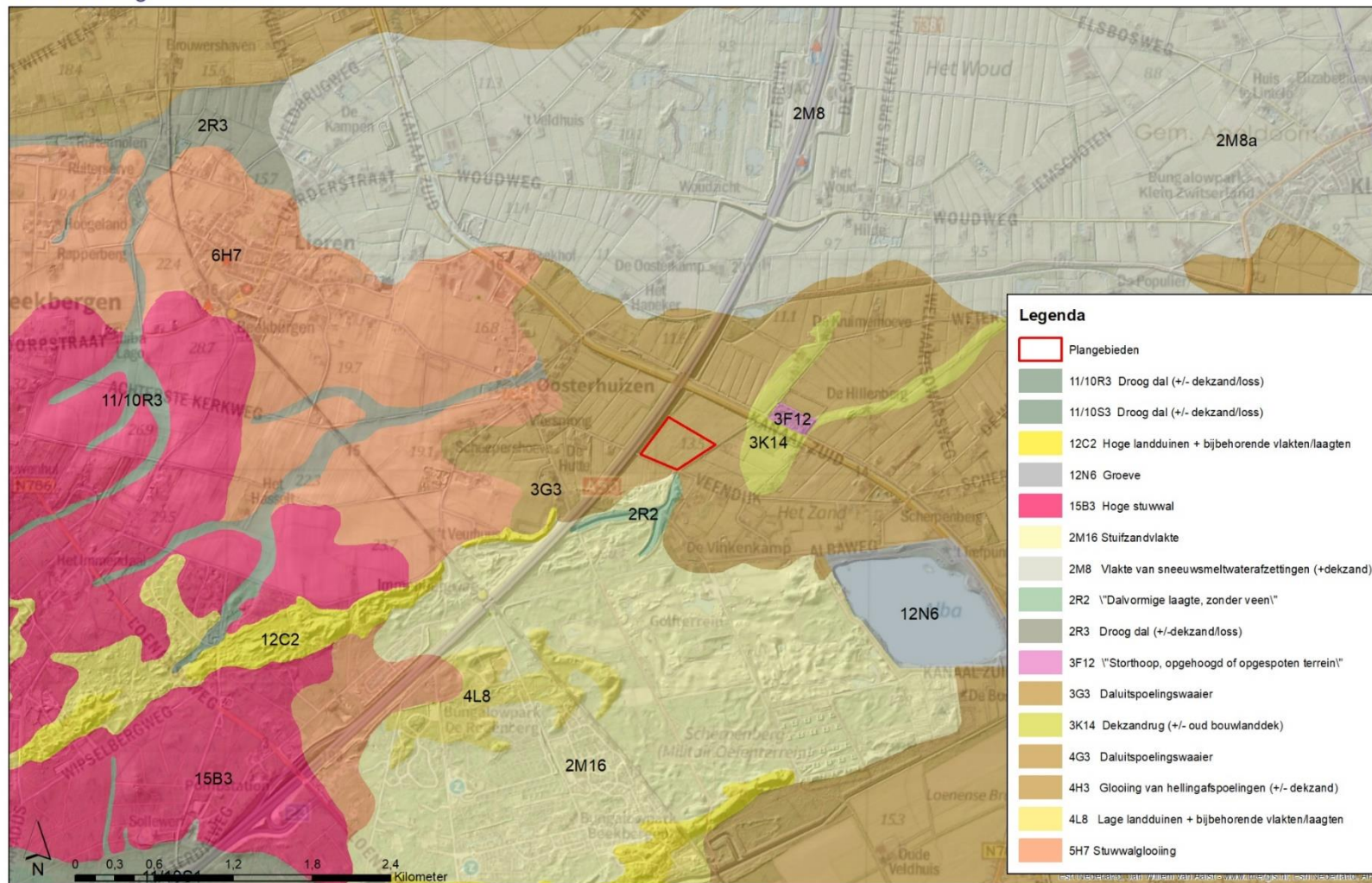
eelerwoude

www.eelerwoude.nl

Bijlage 4: Geomorfologische kaart

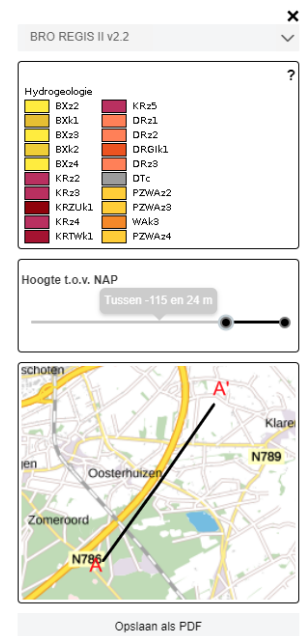
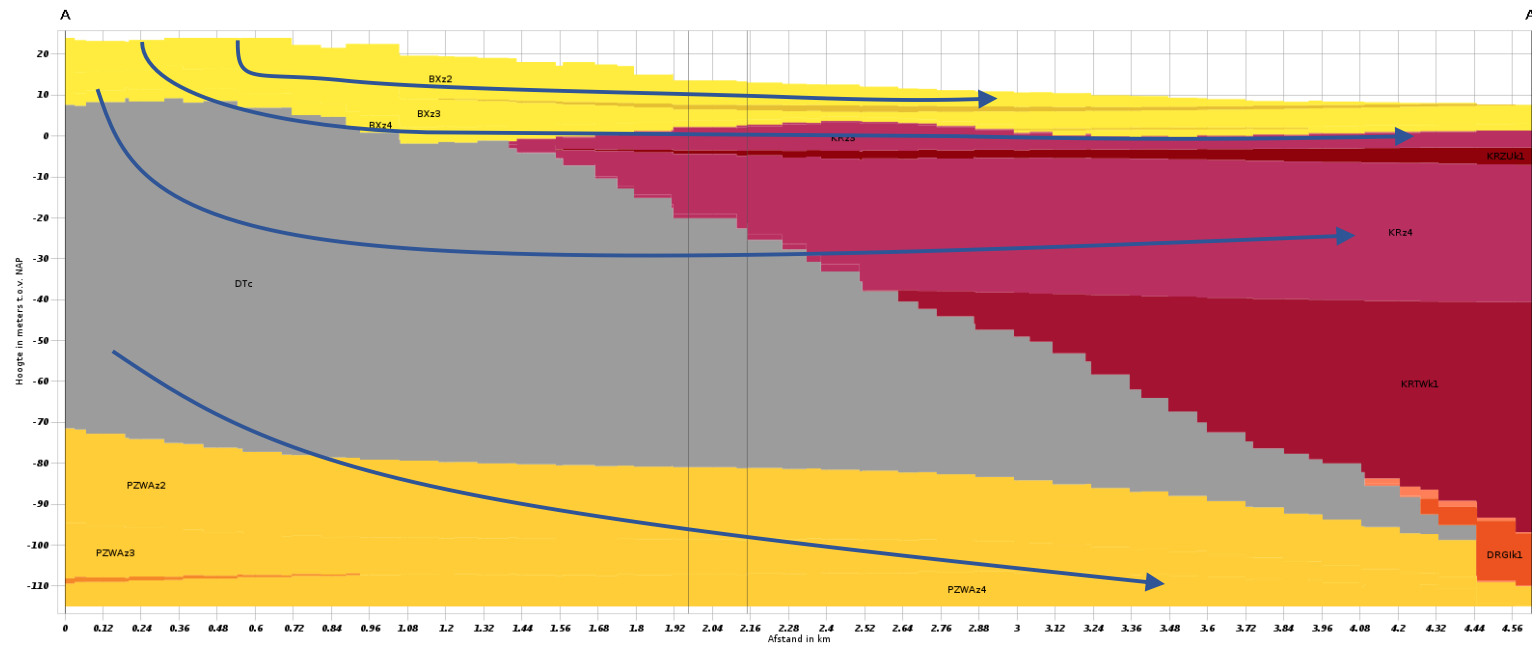
LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Geomorfologische kaart



Bijlage 5: Geo-hydrologische schematisatie van de ondergrond

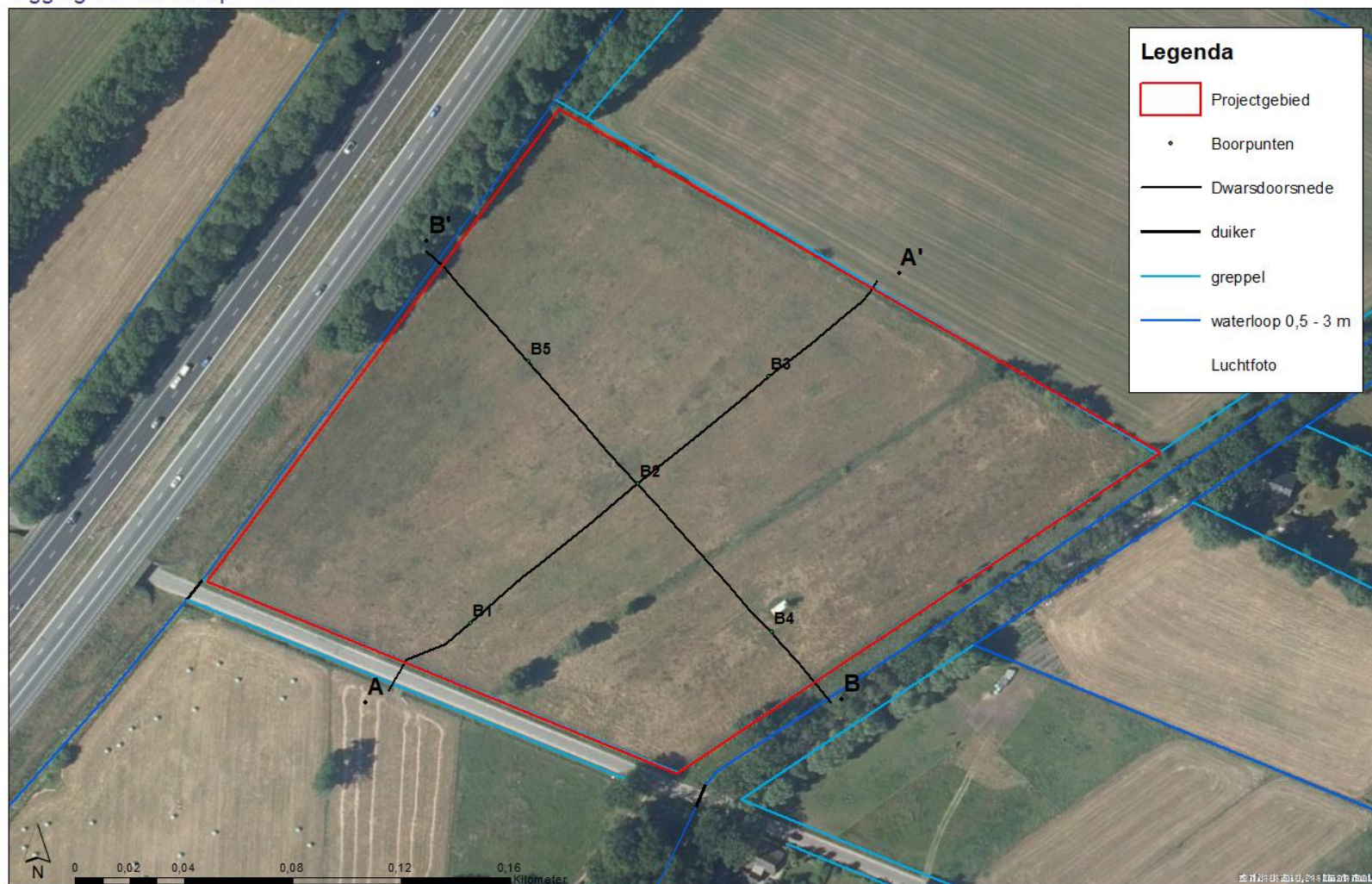
Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Bijlage 6: Ligging van de boorpunten

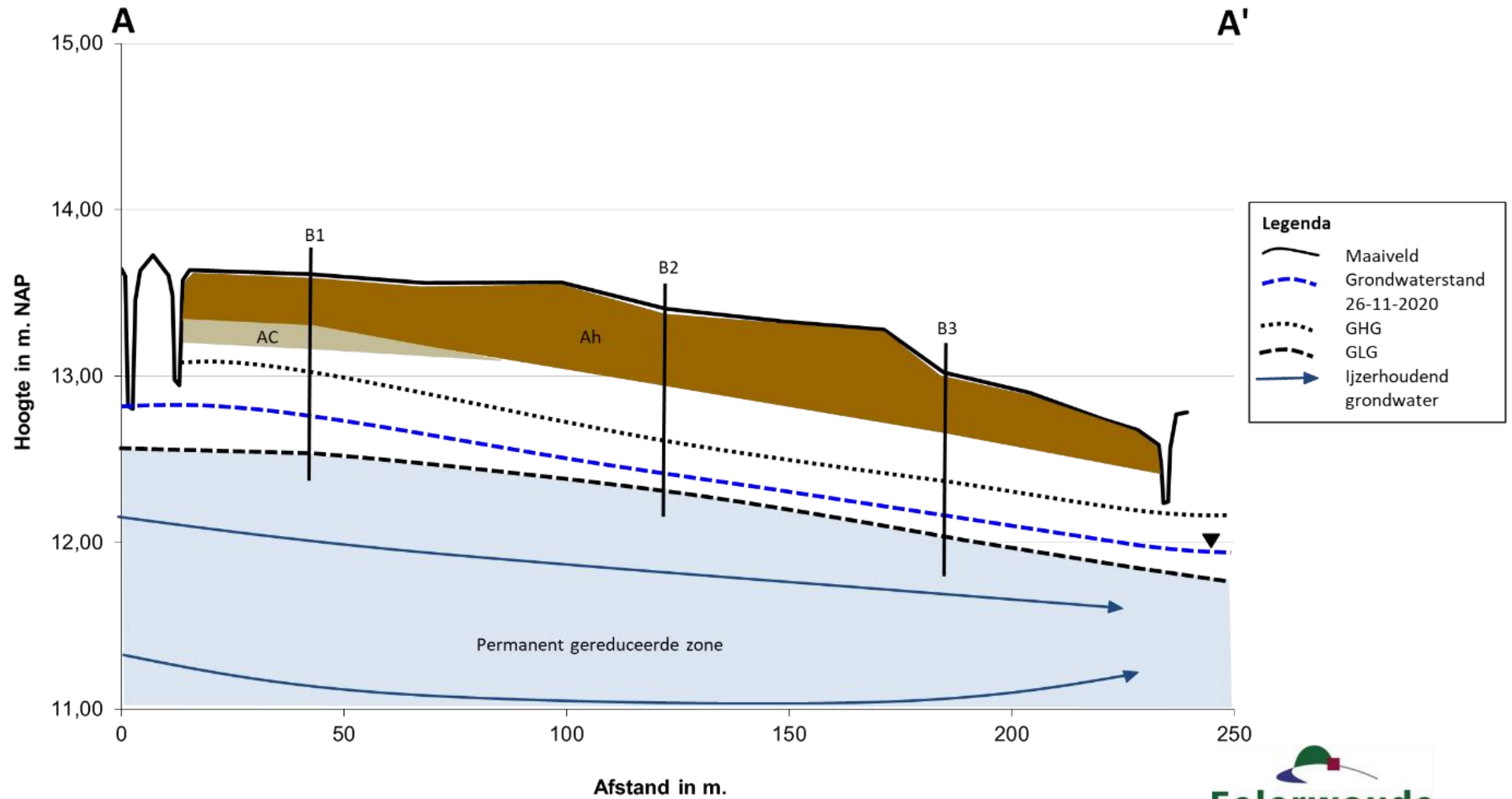
LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Ligging van de boorpunten



Bijlage 7: Dwarsdoorsneden A-A' en B-B'

Raai A-A'

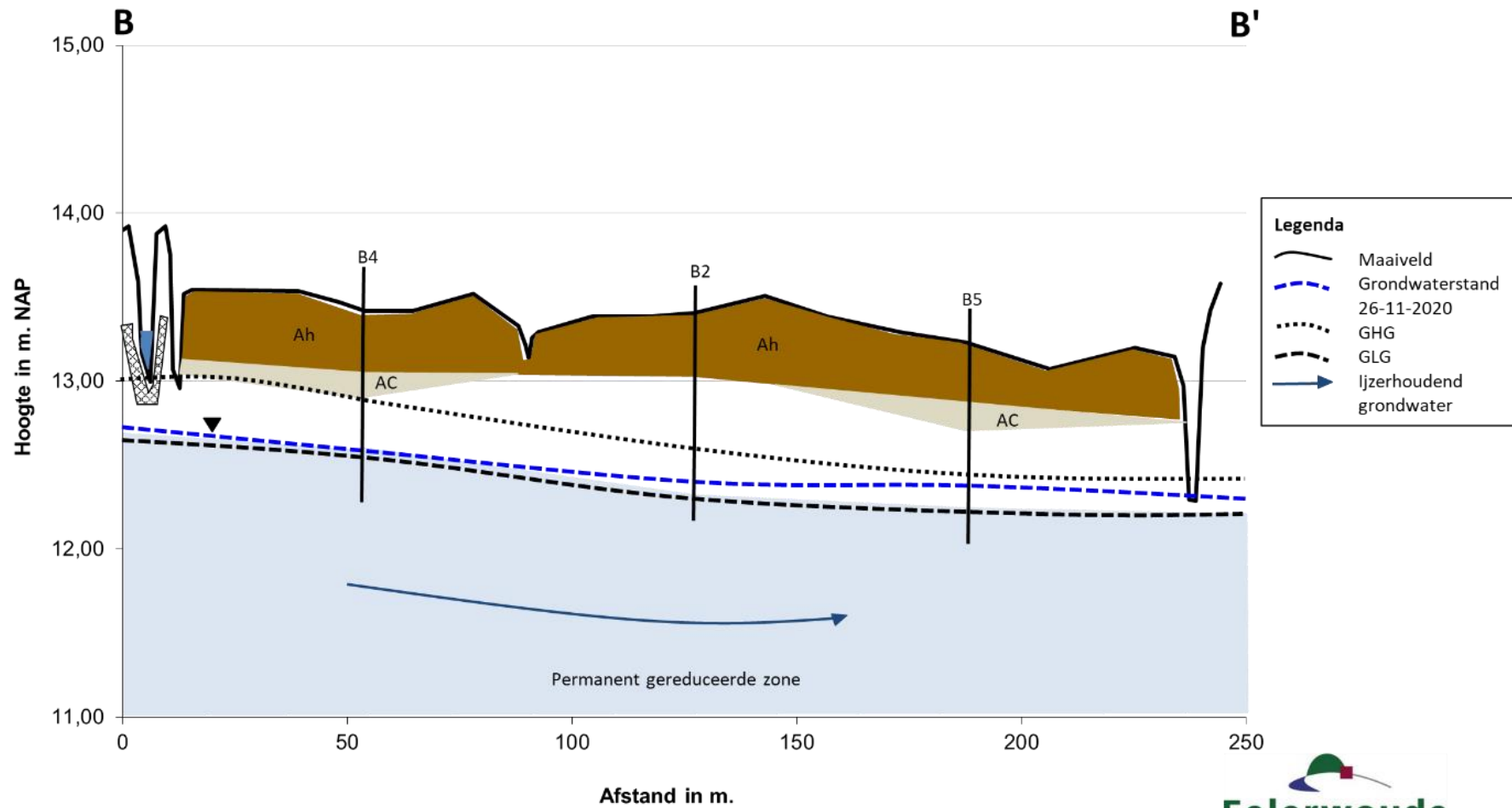




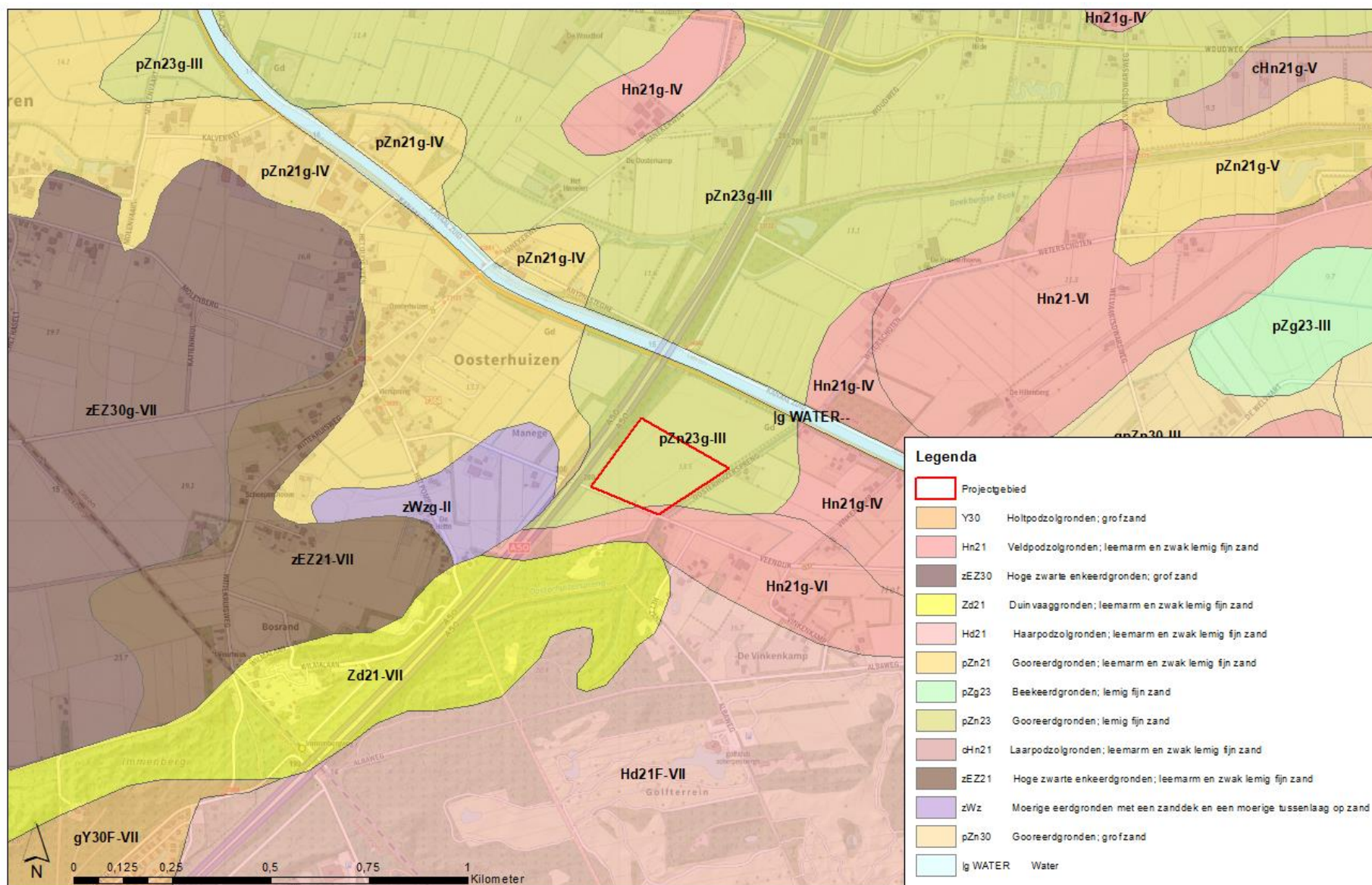
Eelerwoude

www.eelerwoude.nl

Raai B-B'



Bijlage 8: Bodem- en grondwatertrappenkaart (Stiboka, 1979)



EELERWOUDE

www.eelerwoude.nl

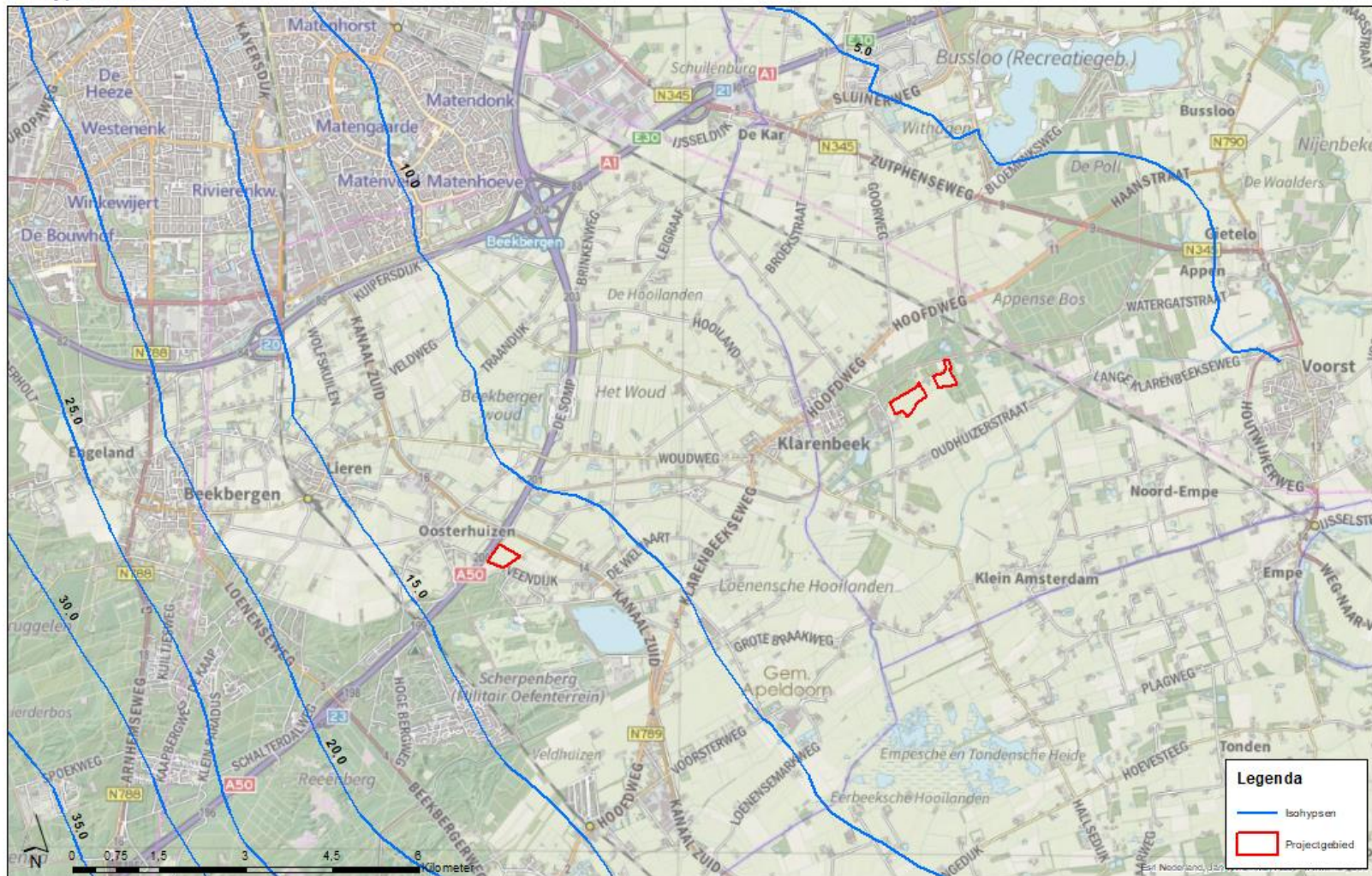
Bijlage 9: Isohypsens

LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Isohypsenkaart



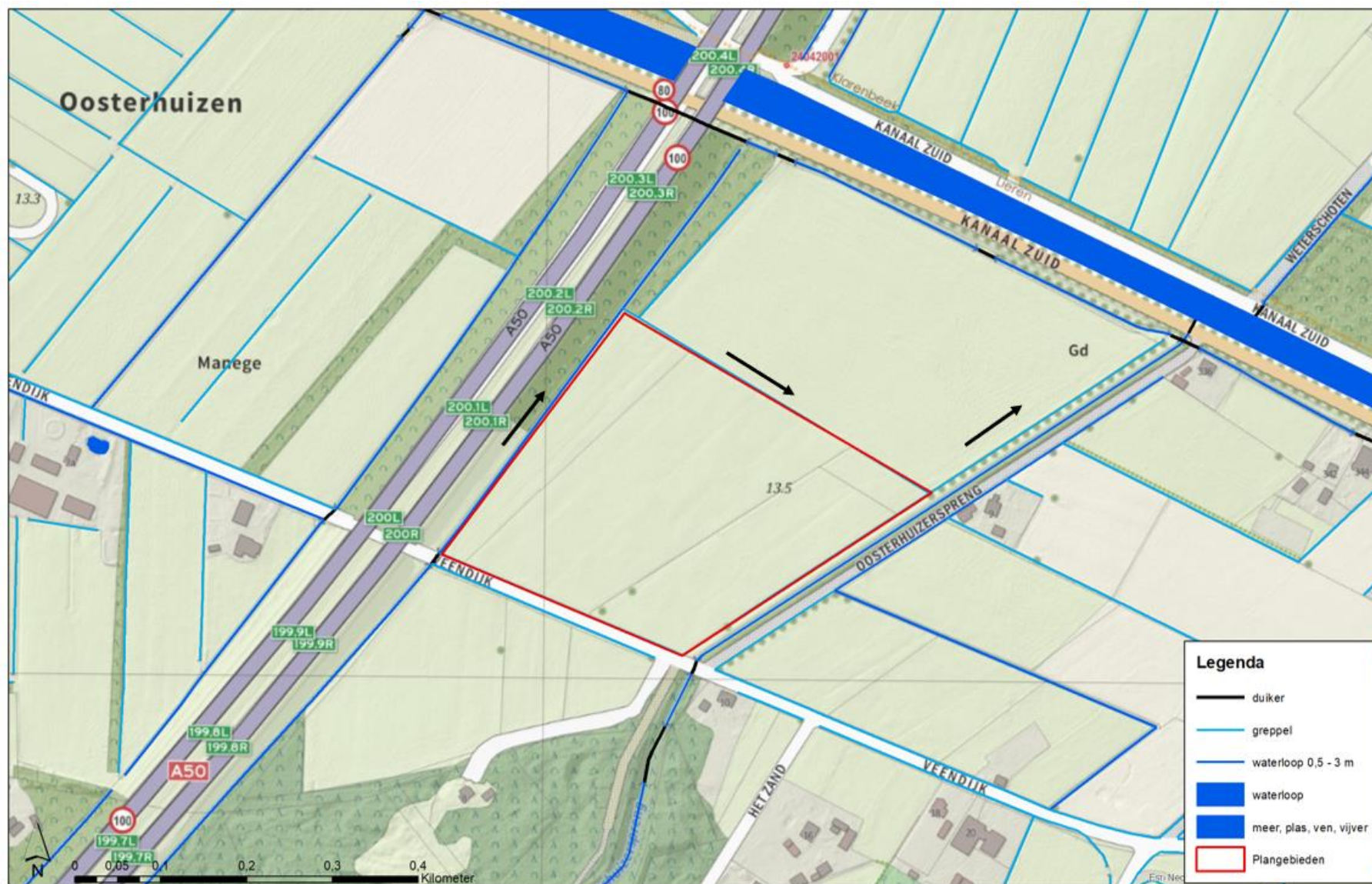
Isotopoloog Laura Spa Projectnummer: 200731 Datum: 03-12-2020



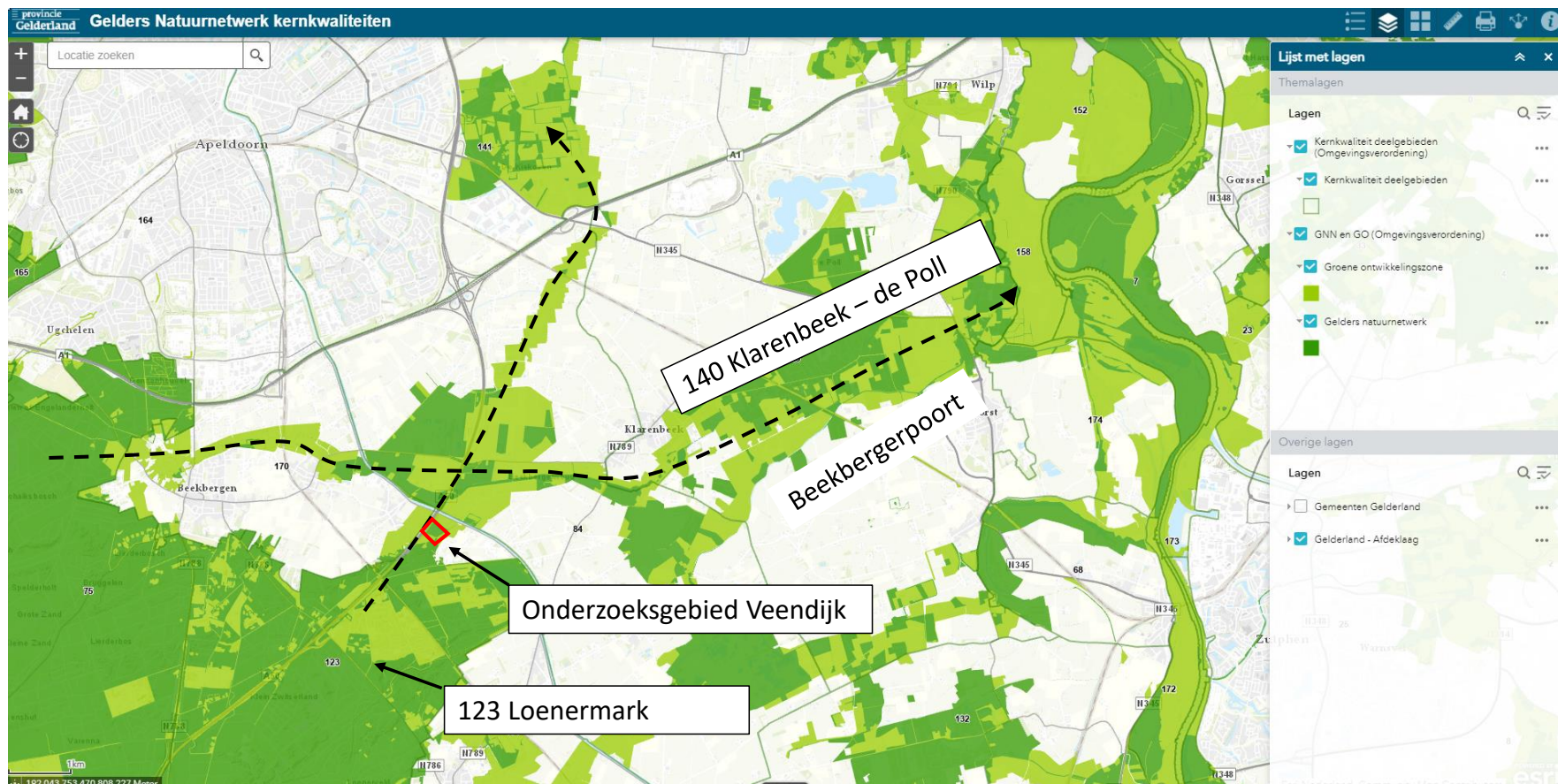
Eelerwoude

www.eelerwoude.nl

Bijlage 10: Oppervlaktewater



Bijlage 11: GNN en GO (bron: Provincie Gelderland)



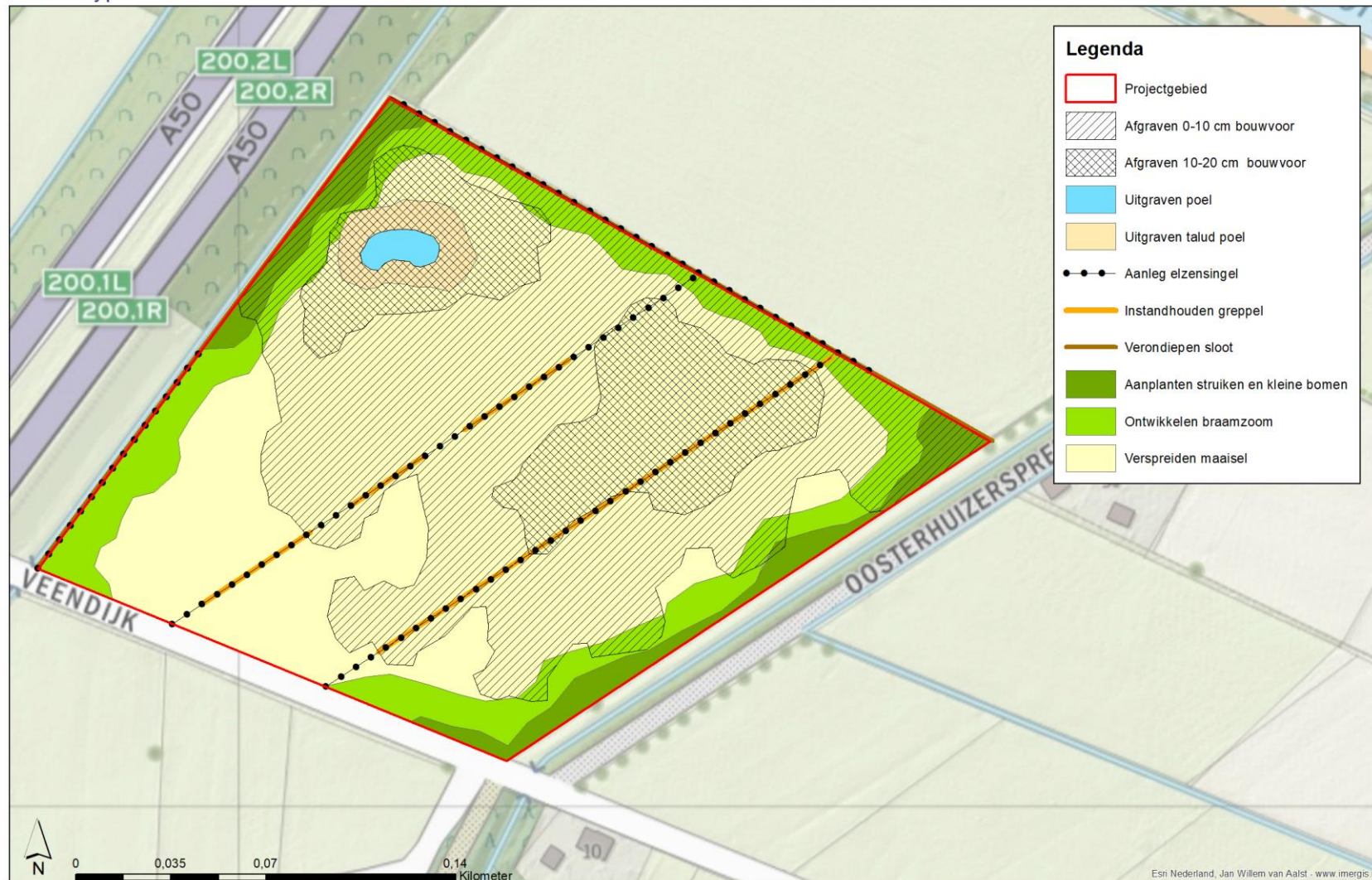
Bijlage 12: Maatregelenkaart

LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Beheertypen



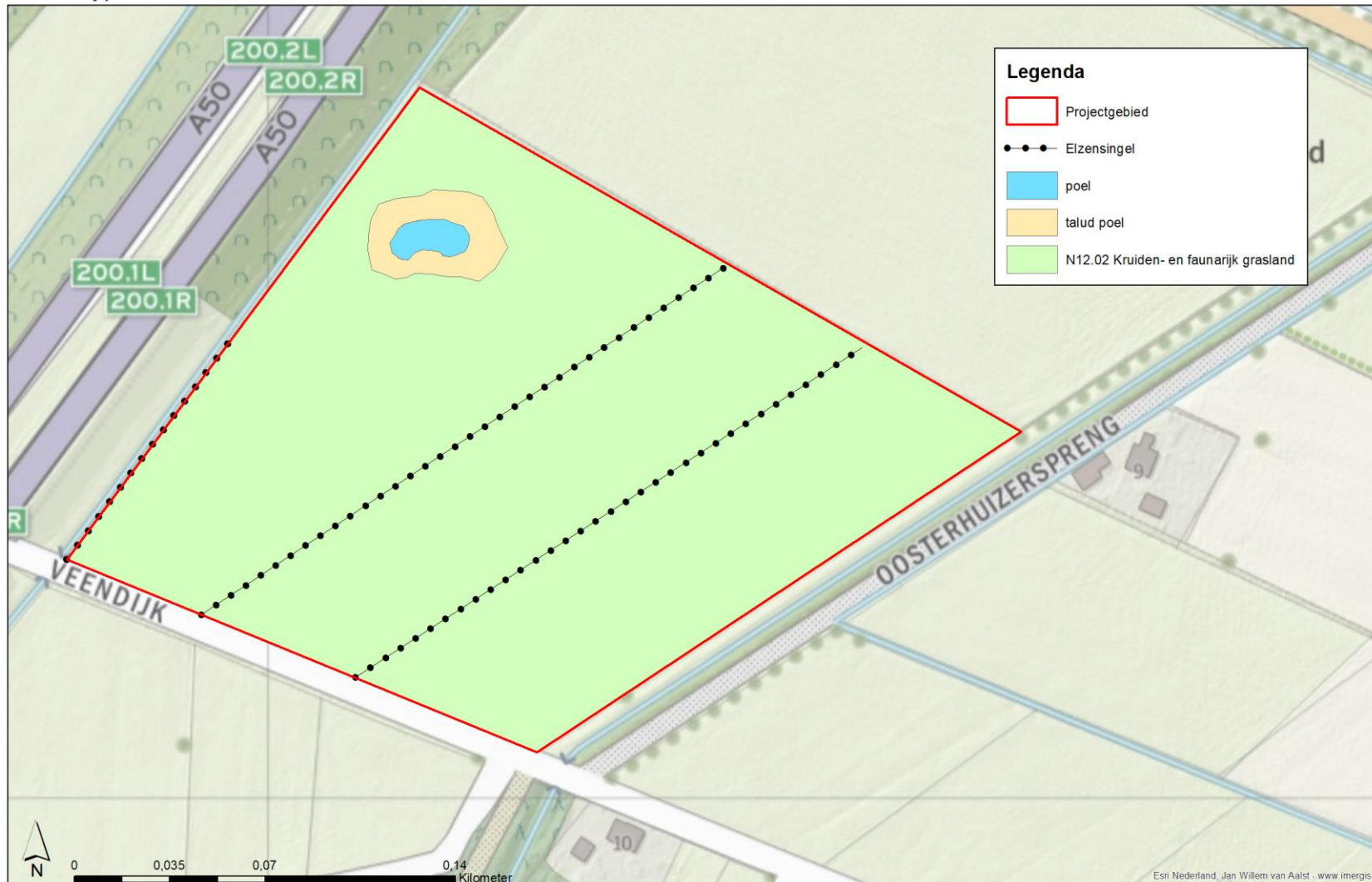
Ecohydroloog Laura Spa Projectnummer: 200731 Datum: 08-01-2021



Bijlage 13: Natuurdoeltypenkaart

LESA percelen Apeldoorn - Veendijk

Beheertypen



Bijlage 14: Boorstaten

BOORSTAAT			Namen karteerders: Karel Hanhart, Laura Spa										Datum: 12-11-20		Boring: B1	
Gebied:						Locatie: Veendijk										
Gewas, boomsrt en/of vegetatie: Witbol, veldzuring																
Horizont-code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng-verhouding	Organische stof		Textuur			Kalk-klasse	Ripings-klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen		
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50								
Ap1	0	15		5				250					X	Zwart, matig humeus, grof zand		
Ap2	15	30		5				250					X	Zwart, matig humeus, grof zand met grind		
A/Cg	30	45	50	2				250					X	Zwarte A geploegd door roestbruine C		
Cg	45	60						300						Bruin grof zand met roest		
C	60	100						400						Bruin/grijs grof zand deels grindrijk		
Cer	100	110						250						Grijs grof zand (periodieke reductie)		
Cr	110	130						250						Grijsblauw grof zand permanent gereduceerd		

boormethode: Edelmanboor			
Geschatte GHG (cm -mv):	60	Actuele grondwaterstand (cm -mv):	85
Geschatte GLG (cm -mv):	110	Maaiveldhoogte (m. +NAP):	13,62
Geschatte fluctuatie (cm):	50	Actuele gws (m. +NAP)	12,77
Grondwatertrap:	IV	Geschatte GHG (m. +NAP):	13,02
Maximale beworteling (cm -mv):	45	Geschatte GLG (m. +NAP):	12,52
		Bodemtype:	Gooreerdgrond (verdroogd)
		Code bodemtype:	pZn21
		Slootwaterstand (m. +NAP):	
		X:	198022,631
		Y:	463072,180

pH-profiel	Boring: B1
Diepte in cm t.o.v. mv	pH Merck
10	4,8
20	4,8
30	4,8
40	4,8
50	4,8
60	4,8
70	5,0
80	4,8
90	4,8
100	5,0
110	5,0
120	4,9
130	4,9



Figuur 10: Bodemboring B1



Figuur 11: Vegetatie rondom bodemboring B1

BOORSTAAT			Namen karteerders: Karel Hanhart, Laura Spa										Datum: 12-11-2020		Boring: B2				
Gebied:					Locatie: Veendijk														
Gewas, boomst en/of vegetatie: Veldzuring, witbol, kruipende boterbloem, paardenbloem, fijn laddermos, pitrus																			
Horizont-code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng-verhouding	Organische stof		Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen					
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50											
Ap	0	35		5				250					X	Zwart, matig humeus, grof zand					
Bh	35	45		8				70					X	Donkerbruin, zeer humeus, uiterst fijn zand					
Cg	45	70						70						Bruin uiterst fijn zand met roest en grind					
Cgr	70	90						250						Lichtbruin grof zand met roest en grind					
Cer	90	110						250						Lichtbruin grof zand met grind (periodieke reductie)					
Cr	110	140						250						Grijs/bruin grof zand met grind permanent gereduceerd					
	</																		

boormethode: Edelmanboor				
Geschatte GHG (cm -mv):	80	Actuele grondwaterstand (cm -mv):	100	Bodemtype: Gooreerdgrond (verdroogd)
Geschatte GLG (cm -mv):	110	Maaiveldhoogte (m. +NAP):	13,41	Code bodemtype: pZn21
Geschatte fluctuatie (cm):	30	Actuele gws (m. +NAP):	12,41	Slootwaterstand (m. +NAP):
Grondwatertrap:	IV	Geschatte GHG (m. +NAP):	12,61	X: 198083,989
Maximale beworteling (cm -mv):	45	Geschatte GLG (m. +NAP):	12,31	Y: 463123,317



Figuur 12: Bodemboring B2



Figuur 13: Vegetatie rondom bodemboring B2

boormethode:					
Geschatte GHG (cm -mv):	65	Actuele grondwaterstand (cm -mv):	85	Bodemtype:	Gooreerdgrond (verdroogd)
Geschatte GLG (cm -mv):	100	Maaiveldhoogte (m. +NAP):	13,02	Code bodemtype:	pZn21
Geschatte fluctuatie (cm):	35	Actuele gws (m. +NAP)	12,17	Slootwaterstand (m. +NAP):	
Grondwatertrap:	IV	Geschatte GHG (m. +NAP):	12,37	X:	198132,498
Maximale beworteling (cm -mv):	35	Geschatte GLG (m. +NAP):	12,02	Y:	463162,673

pH-profiel	Boring: B1
Diepte in cm t.o.v. mv	pH Merck
10	4,7
30	4,7
50	4,8
70	4,9
90	4,9
110	4,9



Figuur 14: Bodemboring B3



Figuur 15: Vegetatie rondom bodemboring B3

boormethode:				
Geschatte GHG (cm -mv):	53	Actuele grondwaterstand (cm -mv):	85	Bodemtype:
Geschatte GLG (cm -mv):	85	Maaiveldhoogte (m. +NAP):	13,42	Code bodemtype:
Geschatte fluctuatie (cm):	32	Actuele gws (m. +NAP)	12,57	Slootwaterstand (m. +NAP):
Grondwatertrap:	IV	Geschatte GHG (m. +NAP):	12,89	X: 198133,257
Maximale beworteling (cm -mv):	35	Geschatte GLG (m. +NAP):	12,57	Y: 463069,012



Figuur 16: Bodemboring B4



Figuur 17: Vegetatie rondom bodemboring B4

BOORSTAAT			Namen karteerder: Laura Spa										Datum: 26-11-2020		Boring: B5		
Gebied: Landweg Klarenbeek										Locatie: Oostelijke perceel							
Gewas, boomsrt en/of vegetatie: Witbol																	
Horizont-code	Diepte in cm t.o.v. mv		Meng-verhouding	Organische stof		Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	Diepte pH	pH Merck	Wortels	Opmerkingen			
				%	Aard veensrt.	% <2 µm	% <50 µm	M50									
Apa	0	35		3			20	80			35	4,9	X	Bruin, matig humeus, sterk lemig, uiterst fijn zand (waarschijnlijk deels opgebracht materiaal)			
Ap/Cgr	35	65	80	2			20	80			55	5,0		Bruin, zeer humeus, sterk lemig, uiterst fijn zand met roestvlekken			
Cgr	65	85					10	250			75	5,3		Grijs/blauw, zwak lemig, grof zand met roestvlekken (periodieke reductie)			
Cr1	85	125						250			105	6,1		Blauw/grijs grof zand, permanent gereduceerd			
Cr2	125	140					20	80	0,5		135	6,5		Blauw/grijs , sterk lemig, uiterst fijn zand met veenresten, permanent gereduceerd			
Cr3	140	150						250	>1		145	7,0		Blauw/grijs grof zand, permanent gereduceerd, kalkrijk			

boormethode: Edelmanboor

Geschatte GHG (cm -mv):	65	Actuele grondwaterstand (cm -mv):				Bodentype: Bruine beekeerdgrond (opgehoogd)	
Geschatte GLG (cm -mv):	85	Maaiveldhoogte (m. +NAP):				7,34	Code bodentype: pZg23
Geschatte fluctuatie (cm):	20	Actuele gws (m. +NAP)				7,34	Slootwaterstand (m. +NAP):
Grondwatertrap:	IV	Geschatte GHG (m. +NAP):				6,69	X: 202752,980
Maximale beworteling (cm -mv):	35	Geschatte GLG (m. +NAP):				6,49	Y: 465027,850



Figuur 18: Bodemboring B5



Figuur 19: Vegetatie rondom bodemboring B5



Eelerwoude

www.eelerwoude.nl