

## Parelketting van Wijst

*Inventarisatie mogelijke ligging van potentiële wijstgronden*



HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen  
Onderwijsboulevard 221  
Postbus 90108  
5200 MA 's-Hertogenbosch  
Telefoon: (088) 890 36 37

Documenttitel: Parelketting van Wijst  
Projectcode: 20200113

Status: DEFINITIEF

Opdrachtgever: Provincie Noord-Brabant  
Waterschap Aa en Maas

Contactpersoon: Thea Huijsmans  
Godert Verbeek

Projectleider: Wouter Thijs

Projectteam: Jacob Fischer                      Geo Media & Design (GMD)  
Jordy Hereijgers                      Management van de Leefomgeving (ML)  
Esmee Sanders                      Geo Media & Design (GMD)

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: 26 juni 2020

*Bij gebruik van geodata is de opdrachtgever gehouden aan het bij de gebruikte geodata geldende copyright.*

## Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
1.1 Leeswijzer .....	6
2. Historische Wijstgronden .....	7
3. Analyses.....	9
3.1 Frijtag Analyse .....	9
3.2 Luchtfoto Analyse.....	13
3.3 Percelen Analyse .....	15
4. Conclusie .....	16
5. Discussie .....	17
5.1 Frijtag Analyse .....	17
5.2 Luchtfoto analyse .....	17
5.3 Percelen Analyse .....	18
6. Aanbevelingen.....	19
Bronnenlijst .....	21
Bijlagen .....	23
Bijlage I Begrippenlijst.....	23
Bijlage II Kaartenbundel .....	24
Bijlage II.I Ligging Projectgebied .....	24
Bijlage II.II Ligging Projectgebied met nieuwe breukenkaart.....	25
Bijlage II.III Interessante historisch natte gebieden o.b.v. Frijtag kaarten .....	26
Bijlage II.IV Vergelijking breuklijnen REGIS II v2.2 en nieuwe breuklijnen TNO.....	27
Bijlage II.V Interessante historisch natte gebieden o.b.v. nieuwe breuklijnen TNO.....	28
Bijlage II.VI Verschillen interessante historisch natte gebieden .....	29
Bijlage II.VII Interessante percelen o.b.v. Luchtfoto analyse .....	30
Bijlage II.VIII Interessante percelen voor wijstherstel.....	31
Bijlage III Technisch rapport Frijtag Analyse .....	32
Bijlage IV Technisch rapport Luchtfoto Analyse.....	33
Bijlage V Technisch rapport Percelen Analyse .....	34

## Samenvatting

Het project Parelketting van Wijst onderzoekt welke gebieden op basis van fysische, organisatorische en burgerparticipatieve kenmerken in aanmerking komen voor wijstherstel. Dit project is opgezet als samenwerking tussen de Provincie Noord-Brabant, Waterschap Aa en Maas, de zes gemeenten die zijn betrokken bij het Geopark Peelhorst in oprichting en de HAS Hogeschool, met als doel het bevorderen van wijstherstel. Wijst is een bijzonder geologisch en hydrologisch verschijnsel, waarbij grondwater omhooggestuwd wordt door een slecht doorlatende breuk. Dit fenomeen creëert unieke flora en fauna door de specifieke samenstelling van het wijstwater op hoger gelegen delen.

Wijst kent echter nog weinig bekendheid in Nederland. En dat terwijl het een unieke verschijning is, zowel nationaal als internationaal. Inventarisaties in 2003 en 2007 hebben bestaande wijstgronden in het Noord-Brabantse landschap kenbaar gemaakt. Dit zijn echter niet de enige wijstgronden. Door landbouwkundige ingrepen, zoals de ruilverkaveling, zijn wijstgronden op verschillende plekken verdwenen. Door het onderzoeken van fysische kenmerken en het gebruik van proxy's, is in het analyse deel van dit onderzoek geprobeerd de ligging van deze 'verdwenen wijstgronden' te achterhalen. Een proxy is een meetbare eenheid die gebruikt kan worden om een andere eenheid te reconstrueren, die niet direct meetbaar is. In dit geval is het niet direct bekend waar vroegere wijstgronden gelegen hebben, maar zouden andere onderwerpen wel inzicht kunnen geven in de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden.

Dit rapport beschrijft drie analyses. In de eerste analyse zijn de Von Frijtag Drabbe kaarten als proxy gebruikt om de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden te kunnen achterhalen. De Von Frijtag Drabbe kaarten zijn geëvalueerd en geanalyseerd, waardoor historisch natte gebieden in kaart zijn gebracht. Bij de tweede analyse werden luchtfoto's uit de jaren 2009 t/m 2019 visueel geïnterpreteerd op aanwezigheid van breuklijnen. De mogelijke breuklijnen zijn ingetekend en vergeleken met historische kaarten. Uit deze analyse zijn interessante percelen gekomen, waar een mogelijke breuklijn doorheen loopt. Zo is er geprobeerd om de exactere ligging van de breuk aan het oppervlak te bepalen. De ligging van de breuk aan het oppervlak is namelijk geëxtrapoleerd van de breuken die in de ondergrond aanwezig zijn. Graafwerk uit het verdelen heeft aangetoond dat deze huidige ligging niet altijd correct is. Door naar de breuklijnen direct aan het oppervlak te kijken, kan de ligging van de breuk aan het oppervlak exact in kaart gebracht worden.

Ten slotte zijn de resultaten van de Luchtfoto analyse en de Frijtag analyse gecombineerd, om percelen te lokaliseren waar mogelijk potentiële wijstgronden zouden kunnen voorkomen. Uit deze analyse is gebleken dat er 11 percelen zijn in zuidoost Noord-Brabant die in aanmerking komen voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Nader onderzoek zal uitgevoerd moeten worden om te bewijzen dat er ook daadwerkelijk wijst aanwezig is op deze percelen

Uit bovenstaande analyses is gebleken dat het mogelijk is om op basis van fysische kenmerken gronden te selecteren die mogelijk in aanmerking zouden kunnen komen voor wijstherstel. Daarbij worden gebieden die niet uit de analyses naar voren zijn gekomen als 'interessante percelen voor wijstherstel' als ongeschikt beschouwd voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Het kan echter niet uitgesloten worden dat er op deze locaties geen wijst aanwezig is. Hiervoor zou nader onderzoek nodig zijn.

In deze rapportage zijn slechts enkele kleine puzzelstukjes behandeld in de zoektocht naar (verdwenen) wijstgronden in het Brabantse landschap. Maar er zijn nog veel andere puzzels die opgelost kunnen worden om de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden te kunnen achterhalen. Zo kan er gebruik gemaakt worden van andere data, zoals de Stiboka kaarten, grondwatertrappen, de COLN-kaarten of het hoogtebestand van Nederland. Ook zou de vochtigheidsgraad van de bodem als proxy gebruikt kunnen worden. Daarvoor zou satellietdata geanalyseerd kunnen worden om percelen met een hoog bodemvochtgehalte te achterhalen. Tevens zou er een historisch-geografisch onderzoek opgezet kunnen worden aan de hand van archieven en register van het Kadaster, waarin de kwaliteit van percelen in Nederland opgenomen is.

Voor de verschillende analyses geldt dat deze uitgevoerd kunnen worden met de meest recente gegevens van de breuklijnen in het Nederlandse landschap. Dit zou voor nieuwe inzichten kunnen zorgen. De ligging van de breuk aan het oppervlak zou verder onderzocht kunnen worden door het analyseren van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog of door het analyseren van luchtfoto's die zijn gemaakt aan de hand van infraroodtechnieken. Ten slotte zou het interessant zijn om een naar een correlatie te zoeken tussen de weersomstandigheden en het aantal ingetekende breuklijnen in de Luchtfoto analyse. Er kan dan achterhaald worden in welk seizoen de breukenlijnen aan het oppervlak het beste te zien zijn. Vervolgens zouden er in dat seizoen luchtfoto's gemaakt kunnen worden, specifiek van het gebied waar de breuken zich bevinden.

## 1. Inleiding

In Noord-Brabant bevinden zich wijstgronden. Deze natuurparels, geliefd vanwege de hoge hydrologische, ecologische en cultuurhistorische waarden, liggen verspreid door het landschap en situeren zich voornamelijk rondom de breuken in het Nederlandse landschap, zoals de Peelrandbreuk. Wijstgronden komen onregelmatig voor. De onregelmatigheid van het voorkomen wordt versterkt door waterhuishoudkundige ingrepen ten behoeve van de landbouw, zoals de ruilverkaveling, waardoor de breuk is doorbroken en de waterkerende werking is verdwenen. Door deze ingrepen zijn kenmerkende wijstverschijnselen, zoals een terreintrede in het landschap, roestbruin water in sloten en aan maaiveld en typische wijstvegetatie, uit het landschap verdwenen. Met het verdwijnen van de wijstgronden, is de natuurwaarde van het gebied sterk afgenomen.

In het verleden is de ligging van wijstgronden in Noord-Brabant onderzocht. Hieruit is een inventarisatie van bestaande wijstgronden ontstaan. De inventarisatie is beschreven in het rapport Brabantse Wijstgronden in Beeld en later verder onderzocht in de Nadere Inventarisatie Wijstgebieden door Witteveen+Bos (Meuwissen et al, 2003; Witteveen+Bos et al, 2007). Dit zijn echter niet alle aanwezige wijstgronden. Het verschijnsel is waarschijnlijk nog op andere plekken in de ondergrond aanwezig. De Provincie Noord-Brabant en Waterschap Aa en Maas, in samenwerking met de zes gemeenten die betrokken zijn bij het Geopark Peelhorst in oprichting, zijn een samenwerking aangegaan met de HAS Hogeschool om deze verborgen wijstgronden in het zuidoosten van de provincie Noord-Brabant te onderzoeken. Het onderzoek heeft als doel om de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden te achterhalen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van verschillende datasets: de historische Von Frijtag Drabbe kaarten en luchtfoto's van 2009 tot en met 2019.

In dit rapport worden drie analyses beschreven: de Frijtag analyse, de Luchtfoto analyse en de Percelen analyse. Deze drie analyses zoeken samen een antwoord op de volgende vraag:

*Is het mogelijk om op basis van fysische kenmerken (landbouw)gronden te selecteren die al dan niet in aanmerking komen voor wijstherstel?*

Bij deze hoofdvraag hoort een deelvraag, die in direct verband staat met de hoofdvraag:

*Zijn er gebieden die direct al afvallen voor wijstherstel?*

### 1.1 Leeswijzer

Dit rapport beoogt bovenstaande hoofd- en deelvraag te beantwoorden. Dit wordt gedaan aan de hand van zes hoofdstukken, waarvan de inleiding het eerste hoofdstuk is.

Het tweede hoofdstuk gaat dieper in op de achtergrond van de analyses en het projectgebied. Het derde hoofdstuk beschrijft de uitgevoerde analyses en de resultaten. Het vierde hoofdstuk beantwoordt de hoofd- en deelvraag met een conclusie.

De uitgevoerde analyses worden ter discussie gesteld in het vijfde hoofdstuk en het rapport sluit af met aanbevelingen voor vervolgonderzoeken in het zesde hoofdstuk.

In bijlage I is een begrippenlijst opgenomen, die mogelijk onbekende vaktermen verklaard. Tevens zijn alle kaarten die in de rapportage worden gebruikt in volledig formaat in de bijlage opgenomen. Per kaart wordt er naar de desbetreffende bijlage verwezen. Alle gebruikte FME-modellen en gegenereerde data worden in bundels verzameld, die apart zullen worden meegestuurd.

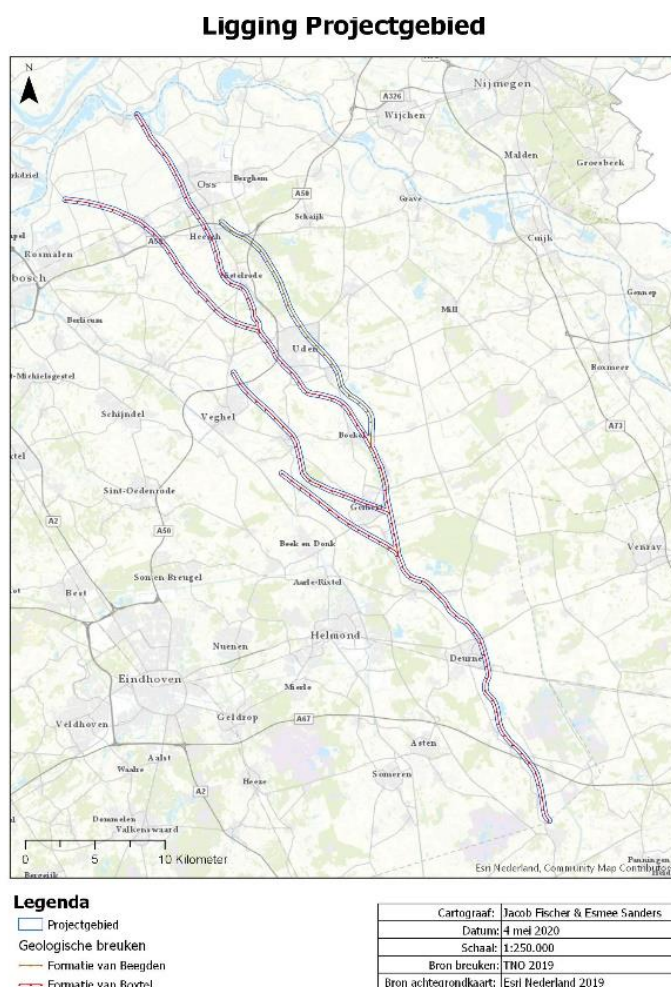
## 2. Historische Wijstgronden

Wijstgronden hebben een grote natuurwaarde voor het Brabantse Landschap. Door verschillende ingrepen, zijn veel wijstgronden echter verdwenen. Een grote rol speelde de ruilverkaveling, waar grote waterhuishoudelijke ingrepen hebben geleid tot een betere waterafvoer van landbouwgronden. Hoewel dit bevorderlijk was voor de landbouw, was het catastrofaal voor de wijstgronden. Op sommige plekken werd de slecht doorlatende breuk doorbroken of beschadigd, waardoor de opstuwende werking van de breuk werd verminderd. Dit zorgde ervoor dat de kenmerkende kwel van de wijstgronden op hoger gelegen delen niet langer tot aan het maaiveld kwam.

De wijstverschijnselen zijn door deze ingrepen dus verdwenen aan het oppervlak. Ze zouden echter nog in de ondergrond aanwezig kunnen zijn. Om de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden te achterhalen, zijn de historische Frijtag kaarten als proxy gebruikt. Door de kaarten te classificeren en te analyseren, zijn er enkele focusgebieden gevonden. Deze focusgebieden worden vergeleken met een tweede analyse: de luchtfoto analyse. Bij deze analyse zijn er luchtfoto's van 2009 tot en met 2019 nagelopen op aanwezigheid van de breuk, met als doel het beter in beeld brengen van de breuklijnen aan het oppervlak. Uit deze analyse zijn een aantal interessante percelen gekomen. Door het combineren van de focusgebieden met de interessante percelen, kunnen er percelen aangewezen worden waar mogelijk potentiële wijstgronden zouden kunnen liggen.

Voor de onderstaande analyses is hetzelfde projectgebied aangehouden (zie *figuur 1*). Dit projectgebied bestaat uit een buffer van 200 m aan weerszijden van de breuklijnen. De breuklijnen zijn ingetekend door TNO en te vinden in REGIS II v2.2. De buffer is gebaseerd op de subsidieregeling wijstherstel binnen de nota 'Brabant uitnodigend groen' van de Provincie Noord-Brabant. Voor een volledige weergave van het projectgebied, zie bijlage II. I. Bij het bepalen van het projectgebied is er een focus gelegd op de hoofd breuk van de Peelrandbreuk.

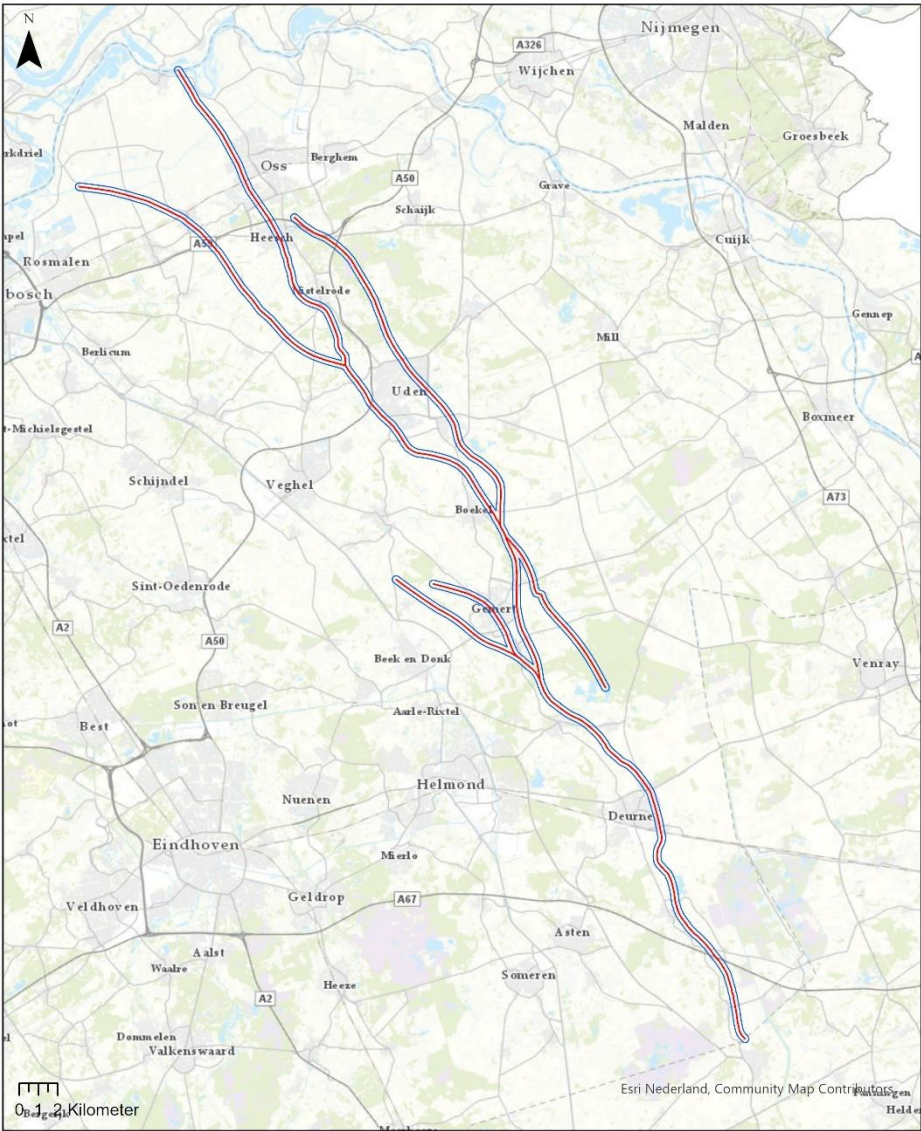
Figuur 1: Ligging projectgebied. Geproduceerd op: 04-05-2020



De ligging van de breuken in de Nederlandse ondergrond worden constant onderzocht en geupdate. De ligging van de breuk nabij Gemert is in recent onderzoek beter bekend geworden, waardoor het onderzoek gebied van het project is aangepast (zie figuur 2 en bijlage II. II). De nieuwe breukenkaart is afkomstig van het TNO en via Waterschap Aa en Maas aangeleverd. Dit onderzoekgebied geldt alleen voor de Frijtag analyse en niet voor de Luchtfoto analyse of de Percelen analyse. In paragraaf 2.1.1 wordt verder ingegaan op de veranderde ligging van de breuklijnen.

Figuur 2: Ligging nieuw projectgebied. Geproduceerd op: 10-06-2020

**Projectgebied o.b.v. nieuwe breuklijnen  
Aangeleverd door TNO via Waterschap Aa en Maas**



- Legenda**
- Breuklijnen Waterschap
  - Projectgebied

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	10 juni 2020
Schaal:	1:250.000
Bron nieuwe breuklijnen:	Waterschap 2020
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019



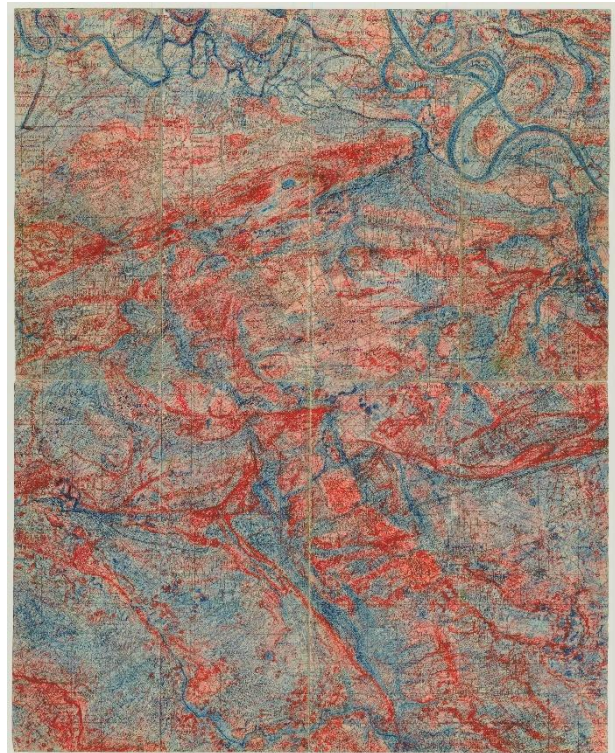
### 3. Analyses

Gedurende het project Parelketting van Wijst zijn er drie analyses uitgevoerd. Aan de hand van de analyses is geprobeerd een inventarisatie te maken van de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Voor de analyses is gebruik gemaakt van de historische Von Frijtag Drabbe kaarten in de Frijtag Analyse en de luchtfoto's van jaartallen 2009 tot en met 2019 in de Luchtfoto analyse. De resultaten van beide analyses zijn samengevoegd in de Percelen analyse om zo percelen aan te wijzen waar mogelijk potentiële wijstgronden aanwezig zouden kunnen zijn.

#### 3.1 Frijtag Analyse

De volledige en gedetailleerde beschrijving van deze analyse is opgenomen in bijlage III.

Aan het begin van de jaren '50 tekende Cornelius Antonius Joseph von Frijtag Drabbe op luchtfoto's rode en blauwe plekken in (zie figuur 3). Hoewel er geen beschrijving of legenda voor de ingetekende kaarten bestaat, heeft de heer Von Frijtag wel bekend gemaakt dat rode plekken voor gebieden die weinig tot geen vocht vasthouden staan en blauwe plekken voor gebieden die relatief veel vocht vasthouden staan. Hoe intenser de kleur, hoe droger of natter de hydrologische situatie op desbetreffende plek (Von Frijtag Drabbe, 1954).



Figuur 3: Voorbeeld kaartblad Von Frijtag Drabbe kaarten. Bron: WUR (s.d.)

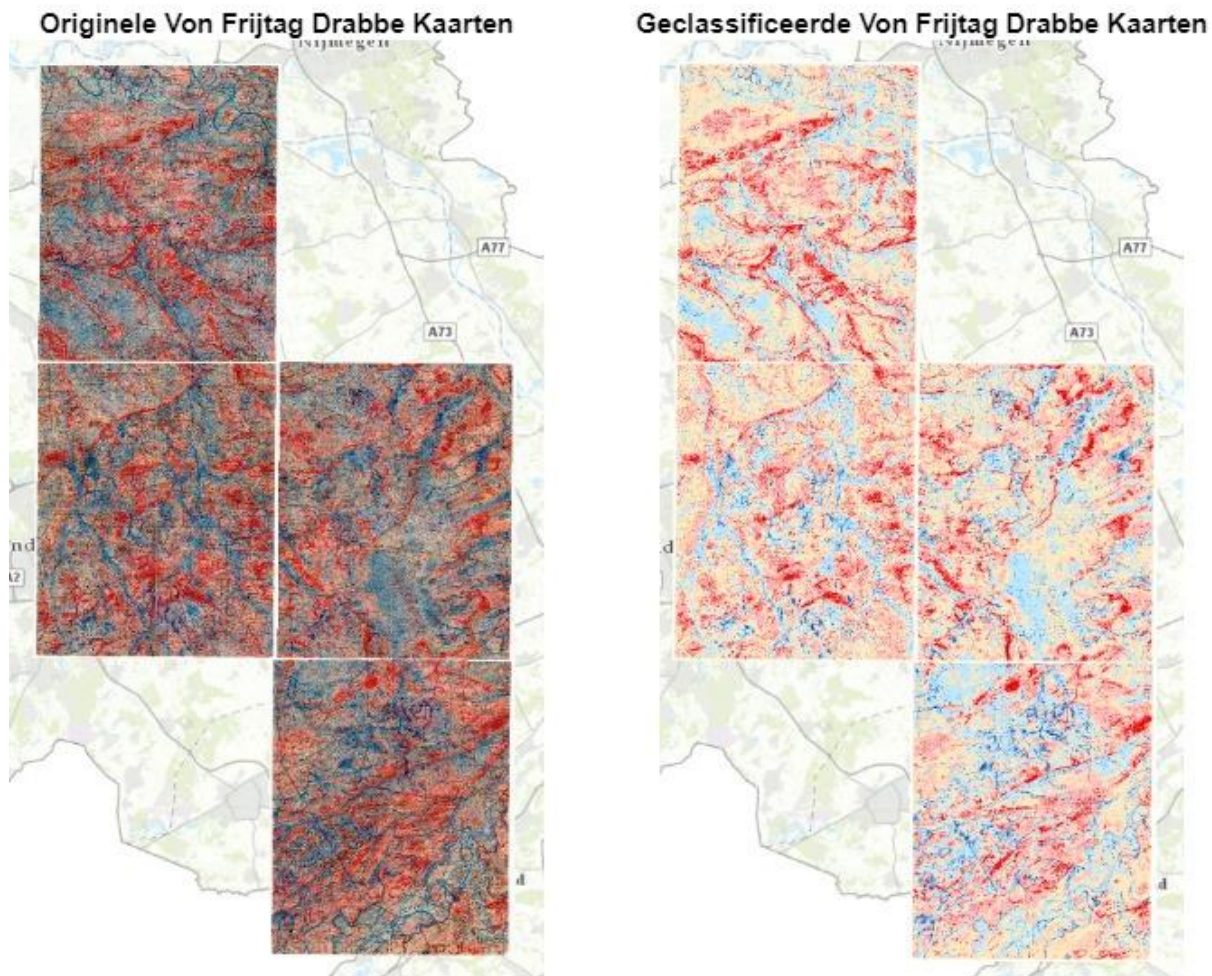
Voor deze analyse zijn vier kaartbladen gekozen, die het projectgebied bedekken. De Von Frijtag Drabbe Kaarten zijn als foto's, in JPEG-format, beschikbaar. Om de kaarten bruikbaar te maken voor een analyse, zijn ze geclassificeerd aan de hand van Supervised Pixel-Based Classification. Deze classificatie methode maakt gebruik van training samples. Training samples zijn polygonen die zijn ingetekend door de analist en die worden toegekend aan een bepaalde klasse. De training samples worden vervolgens aan een algoritme gevoerd, die de rest van het kaartblad classificeert aan de hand van de ingevoerde training samples.

Voor de classificatie van de Von Frijtag Drabbe kaarten, is een classification schema gebruikt. In dit classification schema worden de klassen opgenomen, die gebruikt worden tijdens de classificatie. Bij deze analyse is er gebruik gemaakt van een classification schema bestaande uit zes klassen (zie figuur 4).

Klasse	Kleur
Extreem droog	rood
Droog	roze
Intermediair	geel
Nat	lichtblauw
Extreem nat	donkerblauw
Witte kaartrand	wit

Figuur 4: Classification schema voor classificatie Frijtag kaarten

Het gekozen algoritme voor de classificatie van de Von Frijtag Drabbe kaarten is Support Vector Machine met een maximaal aantal samples van 500 per klasse. Ieder kaartblad is individueel geclassificeerd. Na de classificatie zijn de kaartbladen samengevoegd (zie *figuur 5*).



*Figuur 5: Originele Frijtagkaarten (L) en geclassificeerde Frijtag kaarten (R). Bron Frijtag kaarten: WUR (s.d.)*

Na het classificeren van de Von Frijtag Drabbe kaarten, zijn ze geclipt op het projectgebied, om focusgebieden aan te kunnen wijzen. Aan de hand van een FME-model is vervolgens een analyse uitgevoerd op de geclassificeerde Von Frijtag Drabbe kaarten. Bij de analyse werd er gekeken naar de volgende criteria:

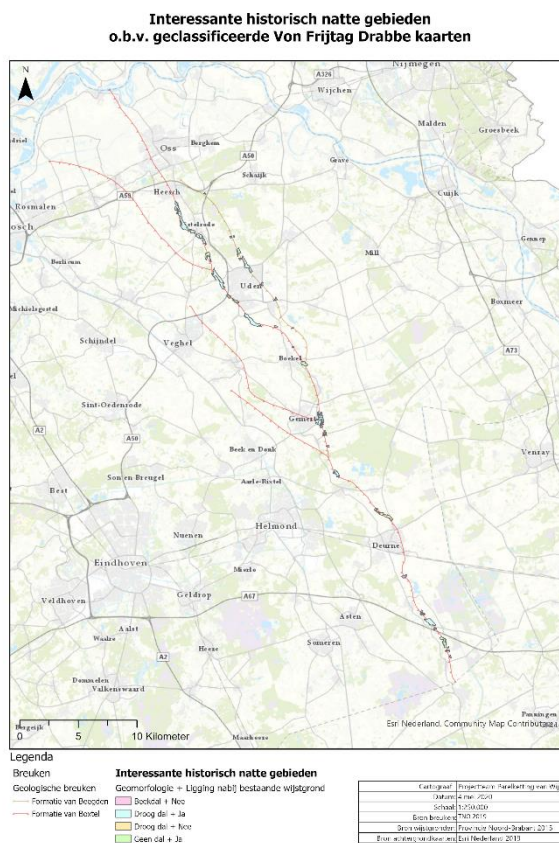
- De natte gebieden moeten op de horst liggen.
- De natte gebieden mogen niet in een droog dal of beekdal liggen.
- De natte gebieden zijn groter dan 1 hectare.

Uit deze analyse zijn een aantal interessante historisch natte gebieden gekomen (zie *figuur 6 en bijlage II, III*). Dit zijn gebieden die op de Von Frijtag Drabbe kaarten als nat worden geclassificeerd. Dit betekent dat ze mogelijk ten tijde van het tekenen van de Von Frijtag Drabbe kaarten nat zijn geweest en dat er mogelijk potentiële wijstgronden zouden kunnen liggen. Deze gebieden kunnen in vijf categorieën worden onderverdeeld:

1. Historisch natte gebieden die in een beekdal liggen en niet bij bestaande wijstgronden liggen.
2. Historisch natte gebieden die in een droog dal liggen en niet bij bestaande wijstgronden liggen.

- Historisch natte gebieden die in een droog dal liggen en wel bij bestaande wijstgronden liggen.
- Historisch natte gebieden die niet in een dal liggen en niet bij bestaande wijstgronden liggen.
- Historisch natte gebieden die niet in een dal liggen en wel bij bestaande wijstgronden liggen.

Figuur 6: Interessante historisch natte gebieden o.b.v. geclassificeerde Frijtag kaarten. Geproduceerd op: 04-05-2020



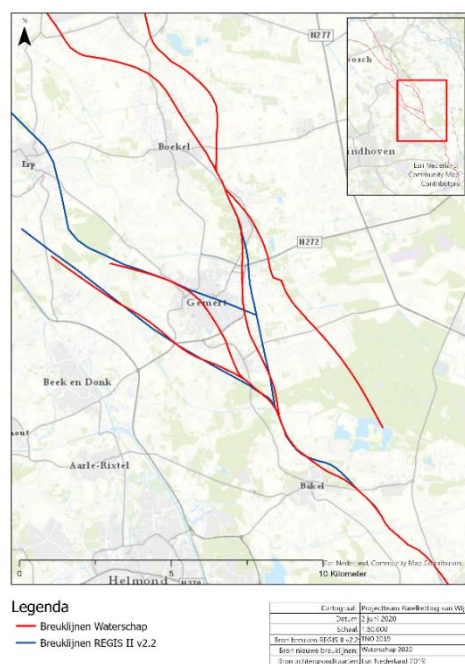
Uit deze vijf categorieën zijn categorie 4 en 5 het meest interessant. Categorie 4 geeft namelijk aan waar mogelijk potentiële wijstgronden kunnen liggen: deze gebieden liggen niet in een dal, maar zijn wel geclassificeerd als (historisch) nat en liggen op de horst. Gebieden uit categorie 5 zouden mogelijk uitbreidingen kunnen zijn van bestaande wijstgronden.

Na het vaststellen van de interessante historisch natte gebieden, heeft er een expertmeeting plaatsgevonden. Tijdens de expertmeeting werden de resultaten van de analyse besproken met experts op het gebied van wijst en hydrologie. Het doel van de expertmeeting was om focusgebieden aan te wijzen. Tijdens de expertmeeting ontstond er veel discussie over de breukenkaart. De exacte ligging van de breuken aan het maaiveld was onvoldoende bekend, waardoor er geen focusgebieden zijn aangewezen.

De focusgebieden zijn in een later gesprek met de opdrachtgever aangewezen. Meer informatie over de focusgebieden is opgenomen in het rapport "Parelketting van Wijk: Leidraad voor een betere benutting van de Subsidieregeling Wijktherstel".

Naar aanleiding van de expertmeeting, is de analyse voor historisch natte gebieden opnieuw uitgevoerd met een andere breukenkaart<sup>1</sup>. De nieuwe breukenkaart gaf kleine afwijkingen aan, voornamelijk rondom Gemert, Bakel en Handel (zie figuur 7 en bijlage II. IV).

Vergelijking Breuklijnen REGIS II v2.2 en breuken Waterschap



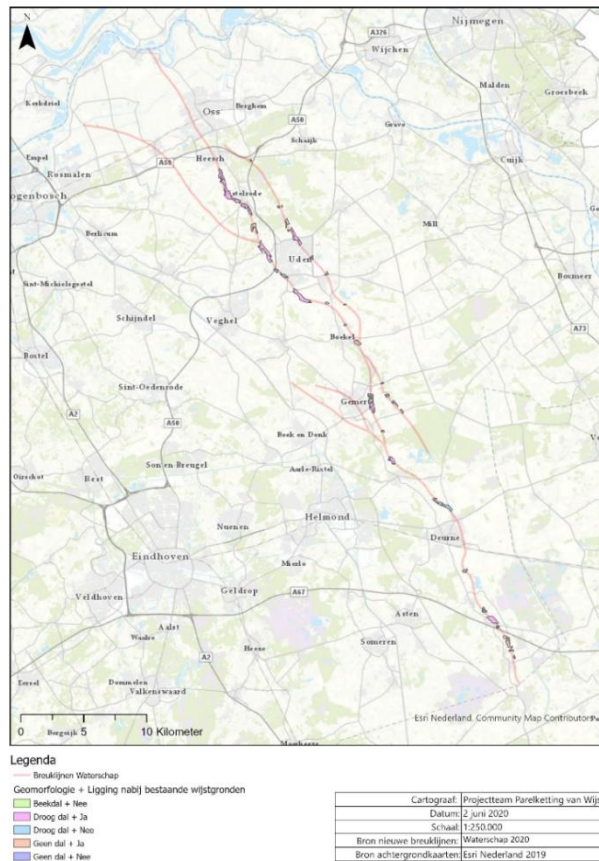
Figuur 7: Vergelijking breuklijnen REGIS II v2.2 en nieuwe ligging breuken o.b.v. dataset breuken als aangeleverd door TNO via Waterschap Aa en Maas. Geproduceerd op: 02-06-2020

<sup>1</sup> De nieuwe breukenkaart is alleen gebruikt voor de analyse van de Frijtag kaarten. Voor de Luchtfoto analyse en de Percelen analyse is er geen nieuwe analyse gedaan o.b.v. de nieuwe breukenkaart



Met de nieuwe breuklijnen als input is de analyse voor het achterhalen van interessante historisch natte gebieden opnieuw uitgevoerd. De interessante historisch natte gebieden die uit deze nieuwe analyse zijn gekomen (zie figuur 8 en bijlage II. V) verschillen echter nauwelijks van de interessante historisch natte gebieden op basis van de Frijtag kaarten. Alleen ten oosten van Gemert is er een duidelijk verschil te zien (zie bijlage II. VI)

**Interessante historisch natte gebieden o.b.v. nieuwe breuklijnen**



*Figuur 8: Interessante historisch natte gebieden o.b.v. nieuwe ligging breuken als aangeleverd door TNO via Waterschap Aa en Maas. Geproduceerd op: 02-06-2020*

Ten slotte is er aan de hand van een betrouwbaarheidsanalyse gekeken naar de betrouwbaarheid van de geclassificeerde Von Frijtag Drabbe kaarten. Tijdens de betrouwbaarheidsanalyse zijn de bestaande wijstgronden geanalyseerd aan de hand van de geclassificeerde Frijtag kaarten. De samenstelling van de bestaande wijstgronden werd daarbij getoetst. Uit deze analyse bleek dat 73,5 % van de bestaande wijstgronden als 'natte gebieden' werden geclassificeerd door de Frijtag kaarten. Dit bevestigt dat natte gebieden op de Frijtag kaarten in potentie wijstgronden zouden kunnen zijn. Er kan dus geconcludeerd worden dat de geclassificeerde Frijtag kaarten als proxy gebruikt kunnen worden om de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden te analyseren.

### 3.2 Luchtfoto Analyse

De volledige en gedetailleerde beschrijving van deze analyse is opgenomen in bijlage IV.

Naast de Frijtag analyse, is er ook een visuele interpretatie van luchtfoto's uitgevoerd. Deze analyse wordt onder de naam Luchtfoto analyse beschreven. De projectleden uit het projectteam Parelketting van Wijst hebben luchtfoto's uit de jaren 2009 t/m 2019 visueel geïnterpreteerd op het voorkomen van mogelijke breuklijnen. Daarbij werd gekeken naar bijvoorbeeld kleurverschillen in het landschap. Het doel van deze analyse was om te achterhalen waar breuklijnen voorkomen aan het maaiveld. De beschikbare datasets laten alleen breuklijnen in diepere lagen zien. De ligging van breuken aan het maaiveld is namelijk van belang voor het aanwijzen van de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden en voor de subsidieregeling, waarbij een van de criteria stelt dat een perceel in een buffer van 200m aan weerszijden van de breuk moet liggen om in aanmerking te kunnen komen.

De luchtfoto's van de verschillende jaren werden verdeeld over de projectleden uit het projectteam Parelketting van Wijst. Vervolgens werd er binnen een buffer van 200m aan weerszijden van de ingetekende breuk uit de REGIS II v2.2 gezocht naar visuele kenmerken van een mogelijke breuklijn. De grootste aanwijzing voor de aanwezigheid van een mogelijke breuklijn, is een duidelijk kleurverschil in het landschap.

Voor het uitvoeren van de Luchtfoto analyse, zijn een aantal criteria opgesteld:

- De mogelijke breuklijn bevindt zich binnen de buffer van 200 meter aan beide zijden van de ingetekende breuklijn (o.b.v. REGIS II v2.2)
- De mogelijke breuklijn loopt enigszins parallel aan de ingetekende breuklijn.
- De mogelijke breuklijn doorsnijdt minstens twee aan elkaar grenzende percelen.
- De mogelijke breuklijn is zichtbaar door kleurverschil binnen het perceel (zie figuur 9).



*Figuur 9: Voorbeeld van breuklijn die zichtbaar is door kleurverschil binnen percelen. De ligging van de breuk is met blauw aangegeven, waarbij de buffer van 200 m aan weerszijden van de breuk is weergegeven met rood. De daadwerkelijke breuk ligt enkele meters ten oosten van de breuk uit de dataset, zoals gezien kan worden aan het kleurverschil binnen de aan elkaar grenzende percelen. Bron: Kadaster (2019a)*

Bij het intekenen van de mogelijke breuklijnen, wordt gebruik gemaakt van twee categorieën:

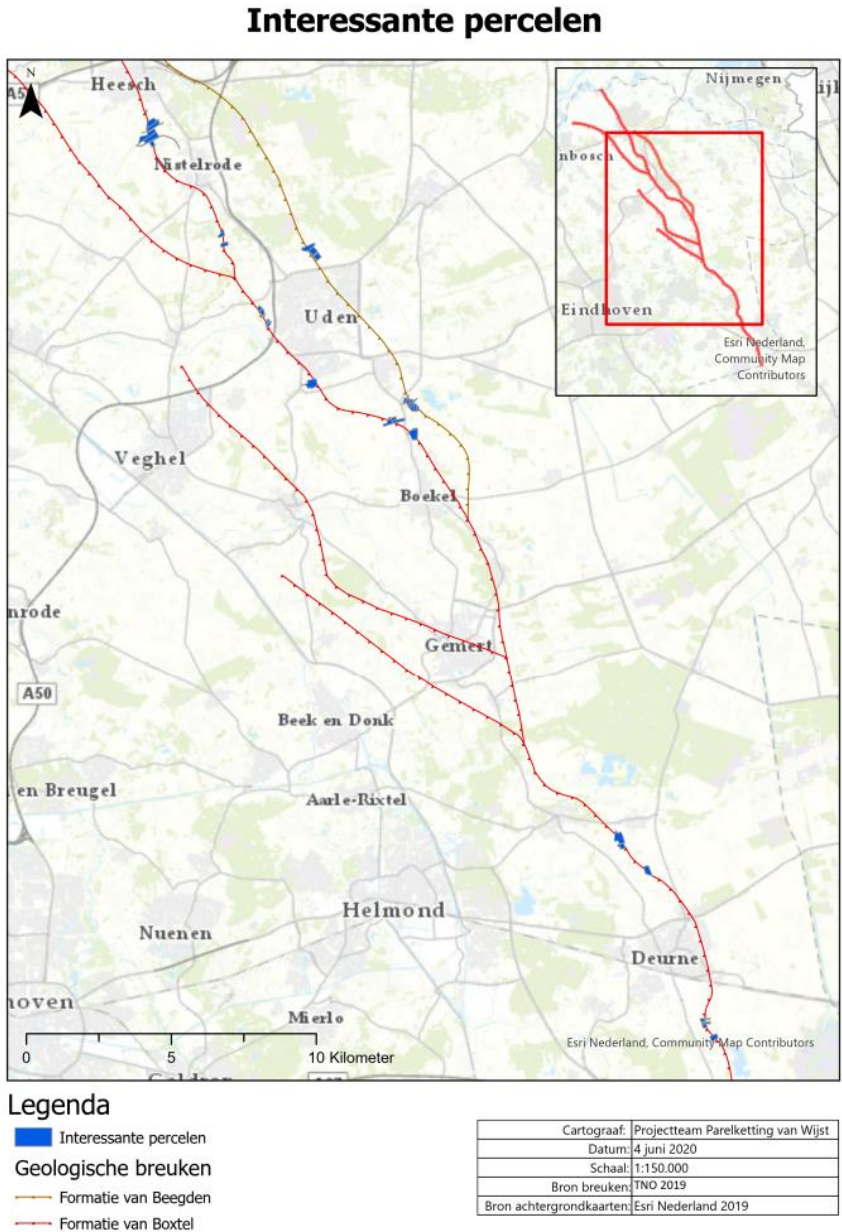
- Zeker: de mogelijke breuklijn voldoet aan alle bovenstaande criteria.
- Twijfel: de mogelijke breuklijn voldoet niet aan één of meer van de bovenstaande criteria.

Na het intekenen van de mogelijke breuklijnen op basis van visuele interpretatie van de luchtfoto's, werd er een verder analyse uitgevoerd. Daarbij werden percelen geselecteerd die door 5 of meer ingetekende mogelijke breuklijnen doorsneden werden. Deze percelen en de ingetekende breuklijnen

werden vervolgens gecontroleerd aan de hand van een historische kaart uit 1925, om te controleren of de mogelijke breuklijnen geen oude perceelsgrenzen, gedempte sloten of oude wegen zijn. Indien hier geen aanwijzingen voor waren, zijn deze percelen aangemerkt als interessante percelen waar waarschijnlijk de breuk zichtbaar is op luchtfoto's.

Uit de Luchtfoto analyse zijn uiteindelijk 15 interessante percelen gekomen, waar de mogelijke breuklijn doorheen loopt (zie figuur 10 en bijlage II. VI). Deze percelen zullen gebruikt worden als input voor de Percelen analyse.

Figuur 10: Ligging interessante percelen o.b.v. Luchtfoto analyse. Geproduceerd op: 04-06-2020



### 3.3 Percelen Analyse

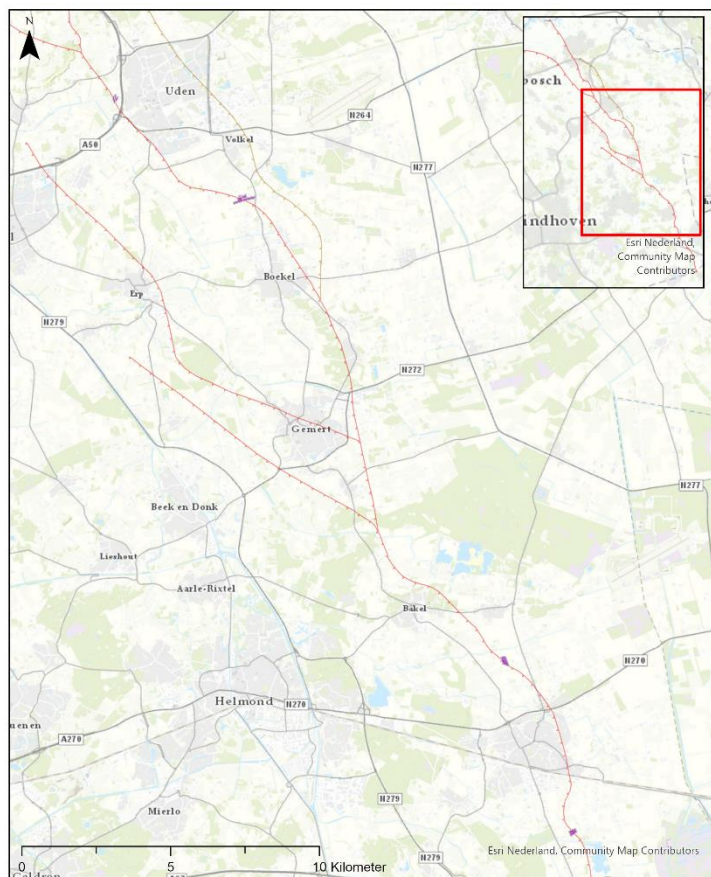
De volledige en gedetailleerde beschrijving van deze analyse is opgenomen in bijlage V.

Zowel uit de Frijtag analyse als de Luchtfoto analyse zijn enkele gebieden gekomen die interessant zijn voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Door deze gebieden met elkaar te combineren, kunnen er specifieke percelen gevonden worden waar een kans bestaat voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden.

De laatste analyse wordt aangeduid als de 'Percelen analyse' en maakt gebruik van de resultaten van de twee voorgaande analyses. Aan de hand van een FME-model wordt er een overlay gemaakt tussen de resultaten van de Frijtag analyse en de Luchtfoto analyse. Daardoor worden percelen geselecteerd die zowel als interessante historisch natte gebieden kunnen worden bestempeld en als interessante percelen voor de mogelijke ligging van breuklijnen. Deze percelen worden bestempeld als 'interessante percelen voor wijstherstel'. Uit de analyse zijn 11 percelen naar voren gekomen die zowel in de Luchtfoto analyse als in de Frijtag analyse zijn aangeduid als interessante percelen voor wijstherstel (zie figuur 11 en bijlage II. VIII).

Figuur 11: Ligging interessante wijstpercelen. Geproduceerd op: 03-06-2020

#### Overzicht interessante percelen voor wijstherstel



#### Legenda

■ Interessante wijstpercelen

#### Breuken

Geologische breuken

— Formatie van Beegden

— Formatie van Boxtel

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	3 juni 2020
Schaal:	1:125.000
Bron breuken:	TNO 2019
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

#### 4. Conclusie

Tijdens het uitvoeren van de drie analyses stond de volgende vraag centraal:

*Is het mogelijk om op basis van fysische kenmerken (landbouw)gronden te selecteren die al dan niet in aanmerking komen voor wijstherstel?*

Daarbij ontstond een tweede vraag, die in directe verbinding staat met de hoofdvraag:

*Zijn er gebieden die direct al afvallen voor wijstherstel?*

Uit de analysis is gebleken dat het mogelijk is om op basis van fysische kenmerken gronden te selecteren die mogelijk in aanmerking zouden komen voor wijstherstel. In de analyses is er gekeken naar fysische kenmerken, zoals de ligging van mogelijke breuklijnen en het voorkomen van historisch natte gebieden. Uit de drie analyses die zijn uitgevoerd om de mogelijke ligging van potentiële wijstgebieden te achterhalen, zijn 11 percelen gekomen. Deze 11 percelen zijn het meest interessant voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden.

Gebieden die niet uit de analyses naar voren zijn gekomen als ‘interessante percelen voor wijstherstel’, worden als ongeschikt beschouwd voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Deze gebieden kunnen grofweg in twee categorieën verdeeld worden:

- Gebieden die door de Frijtag analyse als ‘droge gebieden’ zijn geclassificeerd.
- Gebieden die door de Frijtag analyse als ‘natte gebieden’ zijn geclassificeerd maar kleiner zijn dan 1 ha en daardoor niet interessant gevonden worden.

Het kan echter niet volledig uitgesloten worden dat bij deze gebieden geen wijst aanwezig is. Wijst kan namelijk ook aanwezig zijn op gebieden die als ‘droog’ worden geclassificeerd, omdat de wijstgrond bijvoorbeeld bedekt is door andere lagen afzettingen. Een voorbeeld hiervan is de Stippelberg, waar de wijstgronden zijn bedekt door een dik pakket stuifzand. Om te achterhalen of een gebied daadwerkelijk een wijstgebied is, zou er verder onderzoek op locatie gedaan moeten worden.



## 5. Discussie

Voor de drie uitgevoerde analyses is een gedetailleerd technisch rapport geschreven. Deze rapporten zijn te vinden in de bijlagen. In het rapport van iedere analyse, is een uitgebreide discussie opgenomen. In deze paragraaf zullen de discussiepunten kort aangehaald worden.

Een overkoepelend punt van discussie in alle analyses is de onnauwkeurigheid van de gebruikte breuklijnen. De breuklijnen die uit de REGIS II v2.2 zijn gebruikt, zijn namelijk niet de meest recente breuklijnen. Deze dataset geeft de breuken in de ondergrond weer. De ligging van breuken aan het maaiveld is een extrapolatie van de breuklijnen in de ondergrond. Daardoor is de ligging van breuken aan het oppervlak niet nauwkeurig weergegeven door breuklijnen uit de REGIS II v2.2. Doordat de breuklijnen niet accuraat zijn, zijn de resultaten van de analyses ook niet accuraat. Er kan dus verwacht worden dat er andere resultaten mogelijk zijn, wanneer er meer recente gegevens over de breuklijnen gebruikt worden.

### 5.1 Frijtag Analyse

De Von Frijtag Drabbe kaarten zijn analoge kaarten die met de hand zijn ingetekend op een topografische ondergrond. Vervolgens zijn deze kaarten gescand om digitaal gebruik mogelijk te maken. Door de ontstaanswijze en ouderdom van de kaarten, bestaan er enkele risico's die de resultaten van een analyse met de Frijtag kaarten kunnen bemoeilijken:

- Er is geen legenda of beschrijving van de kaarten aanwezig, waardoor de kaarten sterk afhangen van een eigen interpretatie. De interpretatie kan per persoon verschillen.
- De Frijtag kaarten zijn erg oud, waardoor ze op sommige plekken beschadigd zijn door vouwlijnen of waardoor kleuren vervaagd zijn. Daarnaast staan er topografische onderwerpen (wegen, namen van steden, etc.) en aantekeningen op de Frijtag kaarten, waardoor er fouten in de classificatie kunnen ontstaan.
- Het scannen van de Frijtag kaarten heeft enkele scanfouten en 'dubbele pixels' met zich meegebracht, wat classificatie van de kaarten zou kunnen bemoeilijken.
- In de analyse is per kaartblad een set training samples gemaakt. Ieder kaartblad is aan de hand van de bijbehorende training samples geclassificeerd. Omdat de kaartbladen met andere training samples zijn geclassificeerd, kan het voor komen dat er inconsistenties in de classificatie bestaan.
- Na de classificatie zijn er geen classification errors uit de geclassificeerde kaartbladen gehaald. Classification errors zijn pixels die bij een verkeerde klasse zijn gevoegd. Door het nalopen van de geclassificeerde kaarten en de classification errors eruit te halen, zouden de resultaten nauwkeuriger kunnen worden.

### 5.2 Luchtfoto analyse

De Luchtfoto analyse is uitgevoerd op basis van visuele interpretatie. Er kan dus niet met 100% zekerheid gezegd worden dat er een breuklijn ligt op de plek waar een mogelijke breuklijn is ingetekend. Het bepalen van de exacte ligging van de breuklijn behoeft nader onderzoek. De Luchtfoto analyse kan echter wel gebruikt worden als inventarisatie voor een dergelijk onderzoek.

Daarnaast kan de uitkomst van de Luchtfoto analyse per uitvoering verschillen. Doordat de luchtfoto's geïnterpreteerd worden, zijn de resultaten erg persoonlijk. Een analist kan een mogelijke breuklijn intekenen, terwijl een andere analist dit op dezelfde plek niet zou doen. Hetzelfde geldt voor de status

van de breuklijnen. Waar een analist een mogelijke breuklijn als 'zeker' zou bestempelen, zou een andere analist dezelfde mogelijke breuklijn als 'twijfel' kunnen bestempelen.

Ook het testen van de mogelijke breuklijnen aan de historische kaart van 1925 kan van analist tot analist anders verlopen. Er is geprobeerd een zo gestroomlijnd mogelijke analyse op te zetten met strakke criteria en voorbeelden van bepaalde twijfelgevallen om deze inconsistenties gedeeltelijk te voorkomen, maar de persoonlijke mening van de analist zal nooit geheel uit de analyse kunnen verdwijnen.

### 5.3 Percelen Analyse

Zoals eerder besproken speelt de onnauwkeurige breukendata een grote rol in de nauwkeurigheid van de resultaten. Zo ook bij de percelen analyse. Daarnaast kan er niet alleen op basis van de analyse uitgegaan worden van de aanwezigheid van wijst op de aangewezen percelen. De analyse laat weten dat er een sterke mogelijkheid is van potentiële wijstgronden op de percelen. Echter is er nog verder onderzoek nodig om de aanwezigheid van wijst te bevestigen.

## 6. Aanbevelingen

In dit rapport zijn enkele analyses besproken die proxy's hebben behandeld voor het lokaliseren van de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Deze proxy's gelden als het ware als stukjes in een grotere puzzel, die als doel heeft om (verdwenen) wijstgronden in het Brabantse landschap te achterhalen. Om meer informatie uit de uitgevoerde analyses te halen, zouden deze gecombineerd kunnen worden met andere (GIS)analyses om zo een nog duidelijker beeld te krijgen.

Daarnaast zou andere (historische) data gebruikt kunnen worden als proxy voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de Stiboka kaarten, grondwatertrappen, de COLN-kaarten en het hoogtebestand van Nederland. Deze analyses vormen op hun beurt verdere puzzelstukjes, om hopelijk zo tot een helder eindbeeld te komen.

Een andere proxy die voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden zou kunnen gelden, is de vochtigheid van de bodem. Deze informatie zou uit satellietdata gehaald kunnen worden, aan de hand van de satelliet Sentinel-1 (Van der Velde et al, 2018). Zo is het bewezen dat het gebruik van satellieten die bodemvochtgehalte meten een goed alternatief zijn voor bodemvochtsensoren die in het landschap geplaatst moeten worden (de Jeu & de Nijs, 2017). Door het monitoren van het bodemvochtgehalte, zou achterhaald kunnen worden welke percelen (deels) een hoog bodemvochtgehalte hebben. Er zijn satellieten die gedetailleerd de bodemvochtigheid meten, zoals de SMOS-satelliet (ESA Earth Online, 2020). Aan de hand van het bodemvochtgehalte kunnen percelen met een hoog gehalte achterhaald worden. Op deze percelen zou mogelijk wijst aanwezig kunnen zijn, mits ze nabij de breuk liggen.

Het verdwijnen van veel wijstgronden heeft te maken met het verbeteren van de percelen ten behoeve van landbouw. Daarvoor zijn eeuwenlang ingrepen gedaan, voornamelijk om de afwatering van de percelen te verbeteren. Om te achterhalen welke percelen in het zuidoosten van Noord-Brabant vroeger nat zijn geweest, zou er onderzoek gedaan kunnen worden naar historische landbouwverslagen. Daarvoor zou bijvoorbeeld het Nationaal Archief een bruikbare bron voor zijn. Tevens zijn historische kadastrale gegevens een goede bron om historisch natte percelen te achterhalen. Zo heeft het Kadaster sinds haar oprichting in 1832 gegevens bijgehouden van de grootte en de kwaliteit van percelen in Nederland. Er bestaan nog historische archieven en registers, die gebruikt zouden kunnen worden voor historisch-geografisch onderzoek naar de ontwikkeling van het landschap of de ontwikkeling van landbouw (Otten, 1997). Aan de hand van deze archieven zouden percelen achterhaald kunnen worden die vroeger erg nat waren. Als deze percelen nabij de breuken in het Noord-Brabantse landschap liggen, zou dit als een nieuwe proxy voor de mogelijke ligging van potentiële wijstgronden kunnen dienen.

Voor de verschillende analyses geldt dat deze uitgevoerd kunnen worden met een meer recente breuklijnenkaart. Daardoor zullen de resultaten ook nauwkeuriger worden. Omdat de analyses reproduceerbaar zijn opgezet, zou dit gemakkelijk gedaan kunnen worden. De analyses zijn nu uitgevoerd met de gegevens over de breuklijnen die openbaar beschikbaar waren. Als de analyses opnieuw worden uitgevoerd met de meest recente gegevens ten aanzien van de breuken, zou dit nieuwe inzichten op kunnen leveren.

De resultaten die uit de uitgevoerde analyses zijn gekomen, zouden verder uitgewerkt kunnen worden. Niet alleen door het gebruik van een de meest recente breuklijnenkaart, maar ook door het bespreken

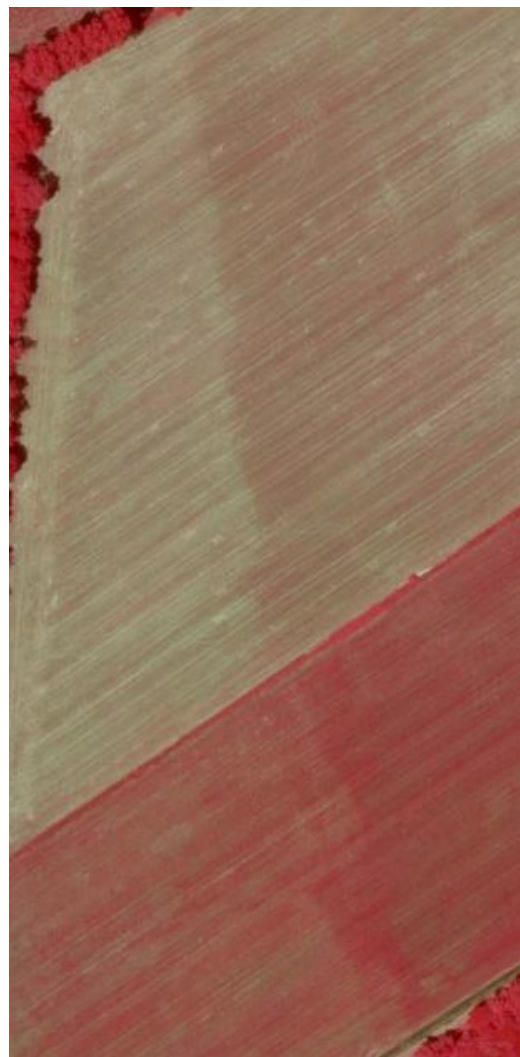
met experts op het gebied van wijk en hydrologie. Door het intensief bespreken van de resultaten, kunnen de interessante gebieden verder gefilterd worden, totdat er echte focusgebieden overblijven. Deze focusgebieden zouden als voorbeeld kunnen dienen voor het realiseren van andere projecten van wijkherstel.

De Luchtfoto analyse is in dit onderzoek alleen uitgevoerd met luchtfoto's van de jaren 2009 t/m 2019. De analyse zou nog uitgebreid kunnen worden met luchtfoto's uit eerdere jaren. Een andere optie zou kunnen zijn om (na)oorlogse luchtfoto's mee te nemen. Deze luchtfoto's zijn tevens door Von Freitag Drabbe gebruikt om zijn Freitag kaarten in te tekenen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn er veel hoge resolutie luchtfoto's gemaakt van het Nederlandse landschap. De historische luchtfoto's zijn gemaakt van 1939 tot 1947 (Dotka, 2020). Zo zijn er gedetailleerde luchtfoto's genomen van het gebied rondom Uden en Gemert. Door het bekijken van de luchtfoto's zou de ligging van de mogelijke breuk aan het oppervlak nog beter achterhaald kunnen worden.

Ook kan er een analyse gemaakt worden van het aantal meters ingetekende mogelijke breuklijnen en de weersomstandigheden waarin deze foto's ingevlogen waren. Daarmee kan namelijk achterhaald worden in welk seizoen en onder welke omstandigheden de mogelijke breuklijnen het beste in het landschap te zien zijn. Er kunnen dan geplande vluchten plaatsvinden om nieuwe luchtfoto's in te vliegen, die vervolgens geïnterpreteerd kunnen worden op aanwezigheid van mogelijke breuklijnen. Op deze manier kan de ligging van mogelijke breuklijnen verder geïnventariseerd worden.

Een andere manier om de ligging van mogelijke breuklijnen te achterhalen, is het bekijken van verschillende methodes die infrarood licht gebruiken om de Leaf Area Index te bepalen (zie figuur 12). Denk hierbij aan de NDVI-index, de red-edge spectral index of de Simple Radio Index (Delegido et al., 2013, p. 44; Xie, et al., 2018; Humboldt State University, 2017). Daarbij zou gekeken kunnen worden naar het verschil tussen braakliggend land en percelen waar gewassen op groeien. Door de beschikbaarheid van hoge resolutie infrarood data, kan deze methode uitvoerig onderzocht worden.

Daarbij is het interessant om te kijken naar verschillende gewassen die op percelen aanwezig zijn. Deze informatie kan in de Basisregistratie Percelen gevonden worden. Zo kan er ontdekt worden of bepaalde gewassen de ligging van de breuk beter laten zien dan andere gewassen.



Figuur 12: Voorbeeld van zichtbaarheid breuk aan maaierveld op infrarood luchtfoto. Bron: Kadaster (2019b)

## Bronnenlijst

### Tekst

De Jeu, R., & De Nijs, A. (2017). Evaluatie van hoge resolutie satelliet bodemvochtproducten met behulp van grondwaterstandmetingen. *Stromingen*, 28(2), 23–34. Geraadpleegd van [https://www.nhv.nl/uploads/fileservice/stromingen/attachment/3590\\_3605.pdf](https://www.nhv.nl/uploads/fileservice/stromingen/attachment/3590_3605.pdf)

Delegido, J., Verrelst, J., Meza, C. M., Rivera, J. P., Alonso, L., & Moreno, J. (2013). A red-edge spectral index for remote sensing estimation of green LAI over agroecosystems. *European Journal of Agronomy*, 46, 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2012.12.001>

Dotka (2020). *De beeldbank met alle Kadaster en WO II luchtfoto's en kaarten*. Geraadpleegd van: <https://originals.dotkadata.com/#!1> Geraadpleegd op: 05-06-2020

Ensie (2020). *Polygoon (betekenis & definitie)*. Geraadpleegd van: <https://www.ensie.nl/kadaster/polygoon#:~:text=Een%20polygoon%20is%20een%20aaneengesloten%20lijnstukken%20in%20een%20vlak>. Geraadpleegd op: 02-06-2020

ESA Earth Online (2020). *What is SMOS*. Geraadpleegd van: <https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-operational-eo-missions/smos> Geraadpleegd op: 05-06-2020

Frijtag Drabbe, C.A.J. von (1954b). *Luchtfoto en foto-interpretatie, deel II Historische Geologie in West-Europa*. Topografische Dienst, Delft.

Humboldt State University (2017). *Vegetation Indices*. Geraadpleegd van: [http://gsp.humboldt.edu/OLM/Courses/GSP\\_216\\_Online/lesson5-1/NDVI.html#:~:text=Simplest%20ratio%2Dbased%20index%20is,indicate%20soil%2C%20water%20or%20ice](http://gsp.humboldt.edu/OLM/Courses/GSP_216_Online/lesson5-1/NDVI.html#:~:text=Simplest%20ratio%2Dbased%20index%20is,indicate%20soil%2C%20water%20or%20ice). Geraadpleegd op: 05-06-2020

Maptionnaire (s.d.). *Features*. Geraadpleegd van: <https://maptionnaire.com/features> Geraadpleegd op: 10-06-2020

Meuwissen, I. J. M., Waterschap De Aa, & Van den Brand, L. (2003). *Brabantse Wijstgronden in Beeld - Inventarisatie en verkenning van de aanpak*. Geraadpleegd van <https://docplayer.nl/12963254-Brabantse-wijstgronden-in-beeld-inventarisatie-en-verkenning-van-de-aanpak.html>

Otten, F.J.M. (1997). *De registers met de uitkomsten van de herzieningen van grondbelasting: 1873-1904*. Geraadpleegd van: [http://resources.huygens.knaw.nl/pdf/Broncommentaren/voorlopig/Broncommentaren\\_3\\_145-175.pdf](http://resources.huygens.knaw.nl/pdf/Broncommentaren/voorlopig/Broncommentaren_3_145-175.pdf) Geraadpleegd op: 05-06-2020

Van der Velde, R., Benninga, H., Pezij, M., Augustijn, D., Carranza, C., Van der Ploeg, M. & Hendriks, D. (2018). *Bodemvocht uit satellietdata: wat kan de Nederlandse waterbeheerder ermee?* Geraadpleegd van: [https://www.h2owaternetwerk.nl/images/H2O-Online\\_180820\\_Satellieten\\_en\\_bodemvocht.pdf](https://www.h2owaternetwerk.nl/images/H2O-Online_180820_Satellieten_en_bodemvocht.pdf) Geraadpleegd op: 05-06-2020

Witteveen+Bos, Vrije Universiteit Amsterdam, & Van Rooijen Adviezen BV. (2007). *Nadere Inventarisatie Wijstgebieden (HT270-1)*. Almere, Nederland: Witteveen+Bos.

Xie, Q., Dash, J., Huang, W., Peng, D., Qin, Q., Mortimer, H., ... & Dong, Y. (2018). Vegetation indices combining the red and red-edge spectral information for leaf area index retrieval. *IEEE Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing*, 11(5), 1482-1493.

### Afbeeldingen

Kadaster (2019a). *Luchtfoto (RD)*. Geraadpleegd van: <https://www.beeldmateriaal.nl/> Geraadpleegd op: 05-06-2020

Kadaster (2019b). *Luchtfoto CIR (Infrarood) 25 cm*. Geraadpleegd van: <https://www.beeldmateriaal.nl/> Geraadpleegd op: 05-06-2020

WUR (s.d.). *Wat zagen de ogen van Von Frijtag Drabbe....?* Geraadpleegd van: <https://www.historischwaterbeheer.wur.nl/> Geraadpleegd op: 02-06-2020

**De bronnen van de verschillende gebruikte datasets worden vermeld in de technische rapporten van de analyses.**

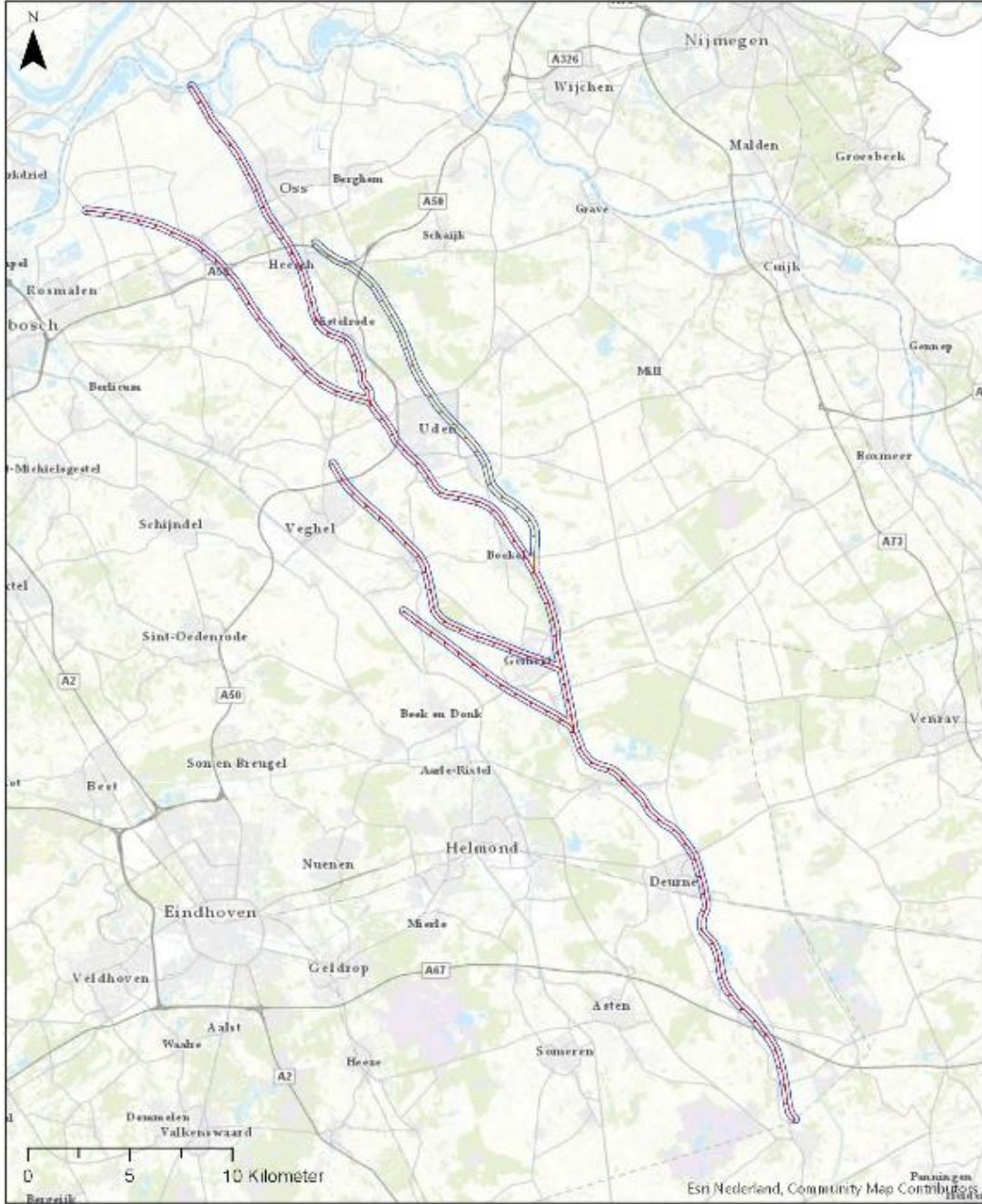
## Bijlagen

## Bijlage I Begrippenlijst

<b>Begrip</b>	<b>Betekenis</b>
<b>Attributen tabel</b>	Tabel gekoppeld aan een dataset, waarin alle informatie (attributen) van de dataset wordt opgesomd.
<b>Classification schema</b>	Een 'legenda' voor de classificatie: een opsomming van de gebruikte klassen in een classificatie.
<b>FME</b>	FME staat voor Feature Manipulation Engine en is een data integratie platform waarin workflows gebouwd kunnen worden om (ruimtelijke) data te analyseren of manipuleren.
<b>Metadata</b>	Gegevens die de data 'omschrijven'. Denk hierbij aan de auteur, de datum waarop de dataset is aangemaakt, de kenmerken van de data, etc.
<b>Overlay</b>	Het over elkaar heen leggen of combineren van twee of meer datalagen, om zo onderlinge verbanden te ontdekken.
<b>Polygonen</b>	Een vlak gevormd door een aaneengesloten stelsel van lijnsegmenten (Ensie, 2020).
<b>Proxy</b>	Een proxy is een meetbare eenheid die gebruikt kan worden om een andere eenheid te reconstrueren, die niet direct meetbaar is.
<b>Supervised Pixel-Based Classification</b>	Manier van classificatie waarbij training samples worden gebruikt. De training samples worden aan een algoritme gevoerd, die vervolgens het volledige kaartblad classificeert aan de hand van de ingevoerde training samples.
<b>Training Samples</b>	Polygonen die door de analist worden ingetekend en worden toegekend aan een bepaalde klassen in het classificeringsproces. Deze training samples worden aan een algoritme gevoerd om het volledige kaartblad te classificeren

Bijlage II     Kaartenbundel  
 Bijlage II. I     Ligging Projectgebied

### Ligging Projectgebied



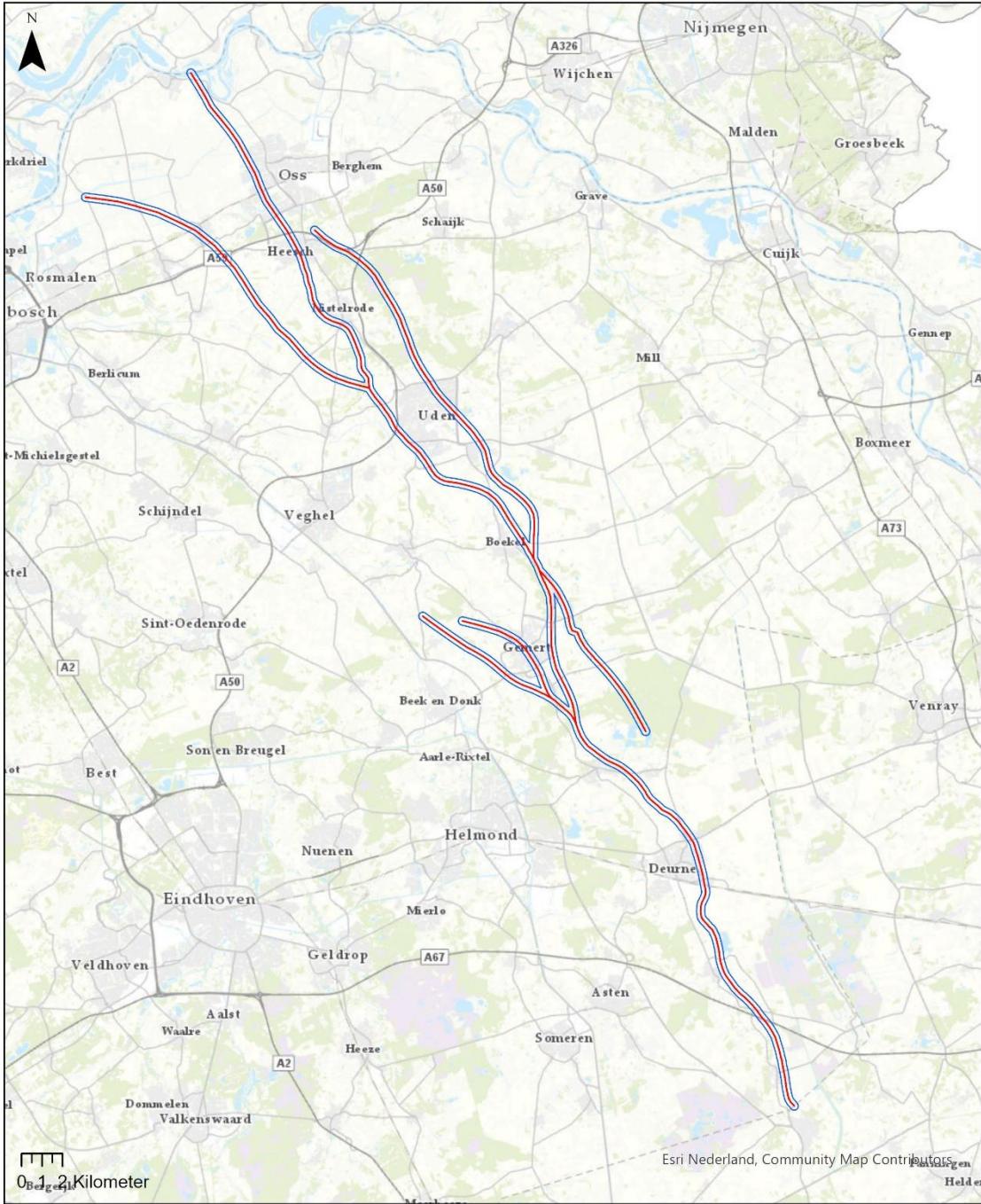
**Legenda**

- Projectgebied
- Geologische breuken
- Formatie van Beegden
- Formatie van Boxtel

Cartograaf:	Jacob Fischer & Esmee Sanders
Datum:	4 mei 2020
Schaal:	1:250.000
Bron breuken:	TNO 2019
Bron achtergrondkaart:	Esri Nederland 2019



**Projectgebied o.b.v. nieuwe breuklijnen  
Aangeleverd door TNO via Waterschap Aa en Maas**

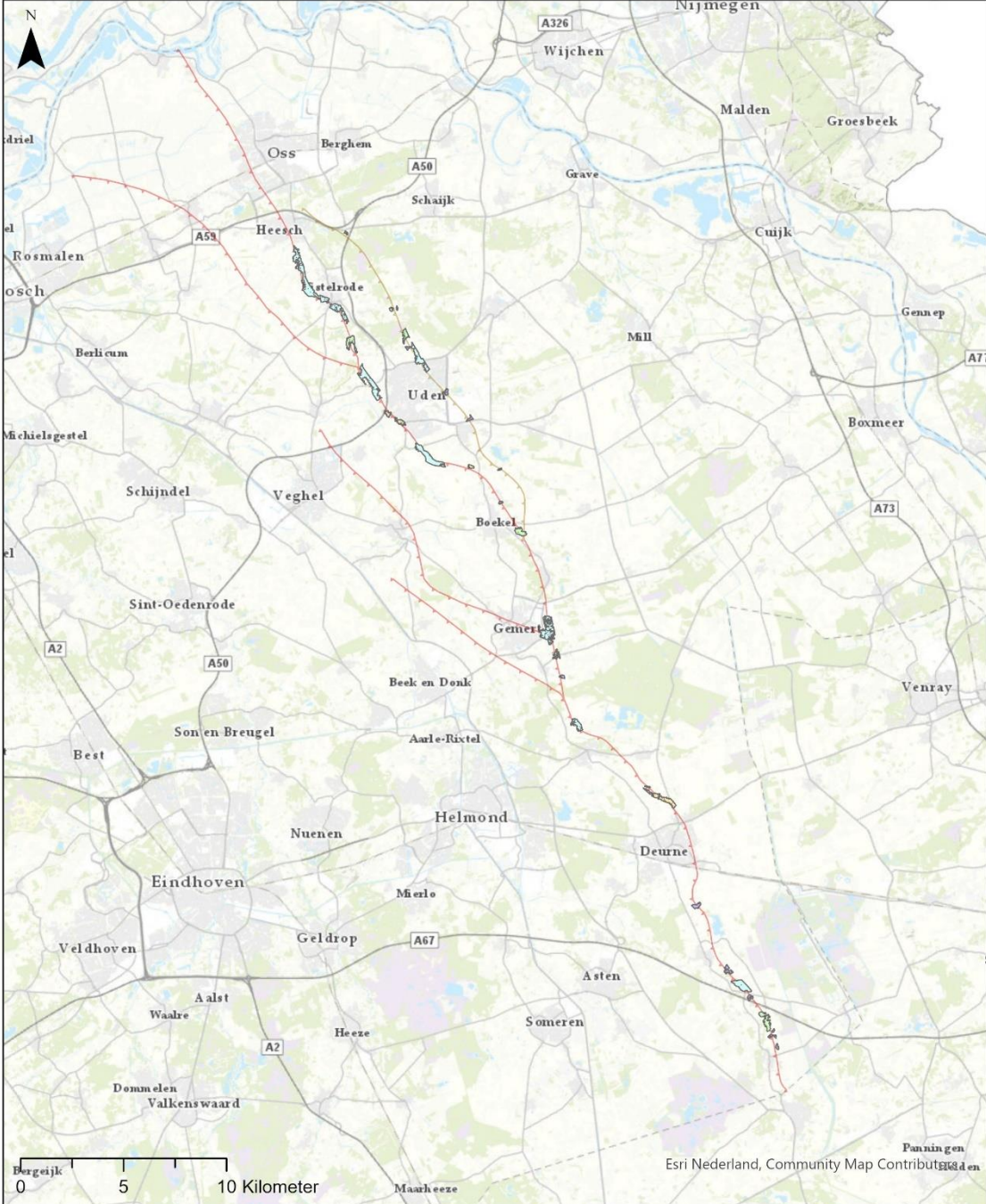


**Legenda**

- Breuklijnen Waterschap
- Projectgebied

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	10 juni 2020
Schaal:	1:250.000
Bron nieuwe breuklijnen:	Waterschap 2020
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

**Interessante historisch natte gebieden o.b.v. geclassificeerde Von Frijtag Drabbe kaarten**

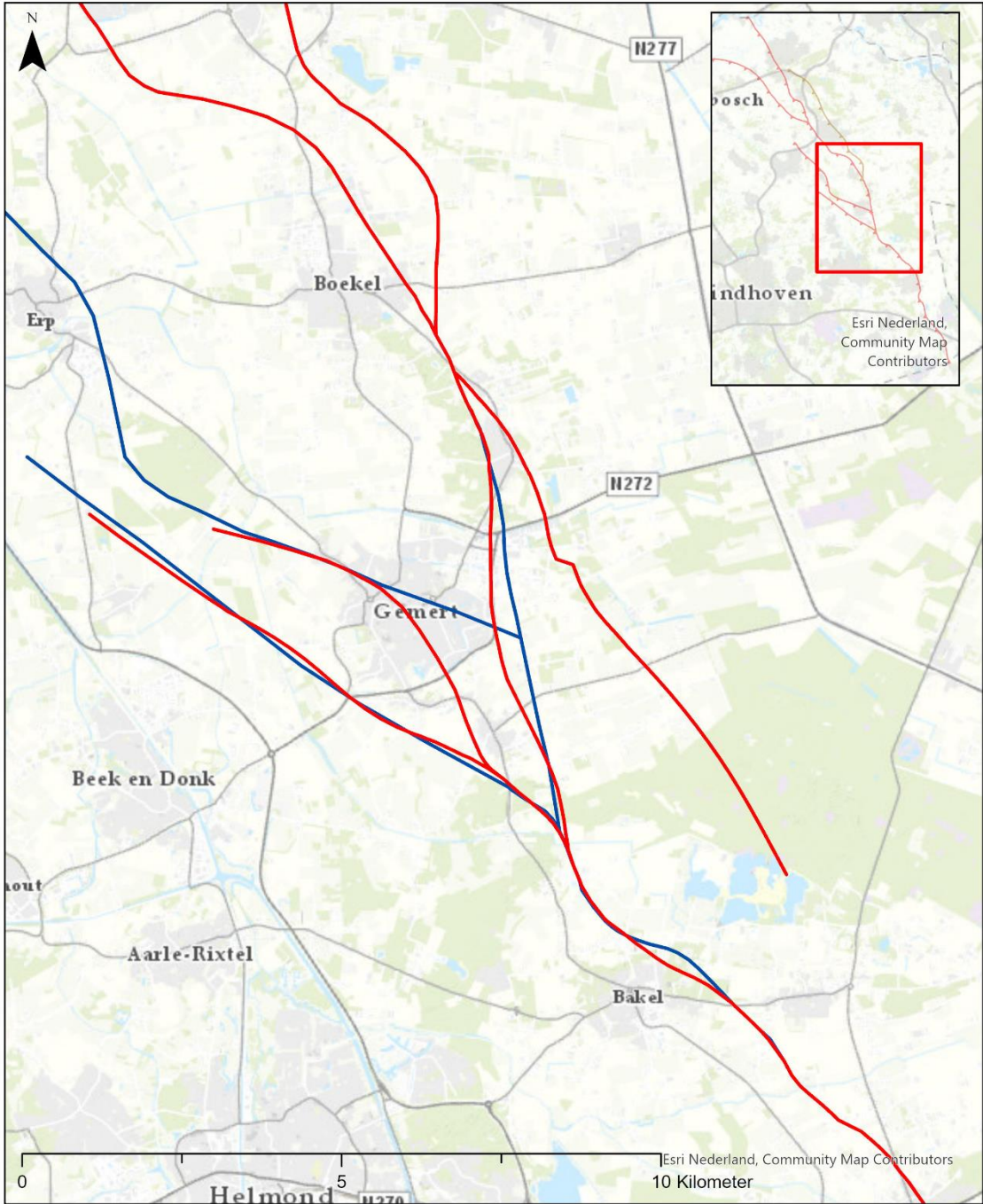


**Legenda**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Breuken</b>         | <b>Interessante historisch natte gebieden</b>      |
| Geologische breuken    | Geomorfologie + Ligging nabij bestaande wijstgrond |
| — Formatie van Beegden | Beekdal + Nee                                      |
| — Formatie van Boxtel  | Droog dal + Ja                                     |
|                        | Droog dal + Nee                                    |
|                        | Geen dal + Ja                                      |
|                        | Geen dal + Nee                                     |

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	4 mei 2020
Schaal:	1:250.000
Bron breuken:	TNO 2019
Bron wijstgronden:	Provincie Noord-Brabant 2015
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

**Vergelijking Breuklijnen REGIS II v2.2 en breuken Waterschap**



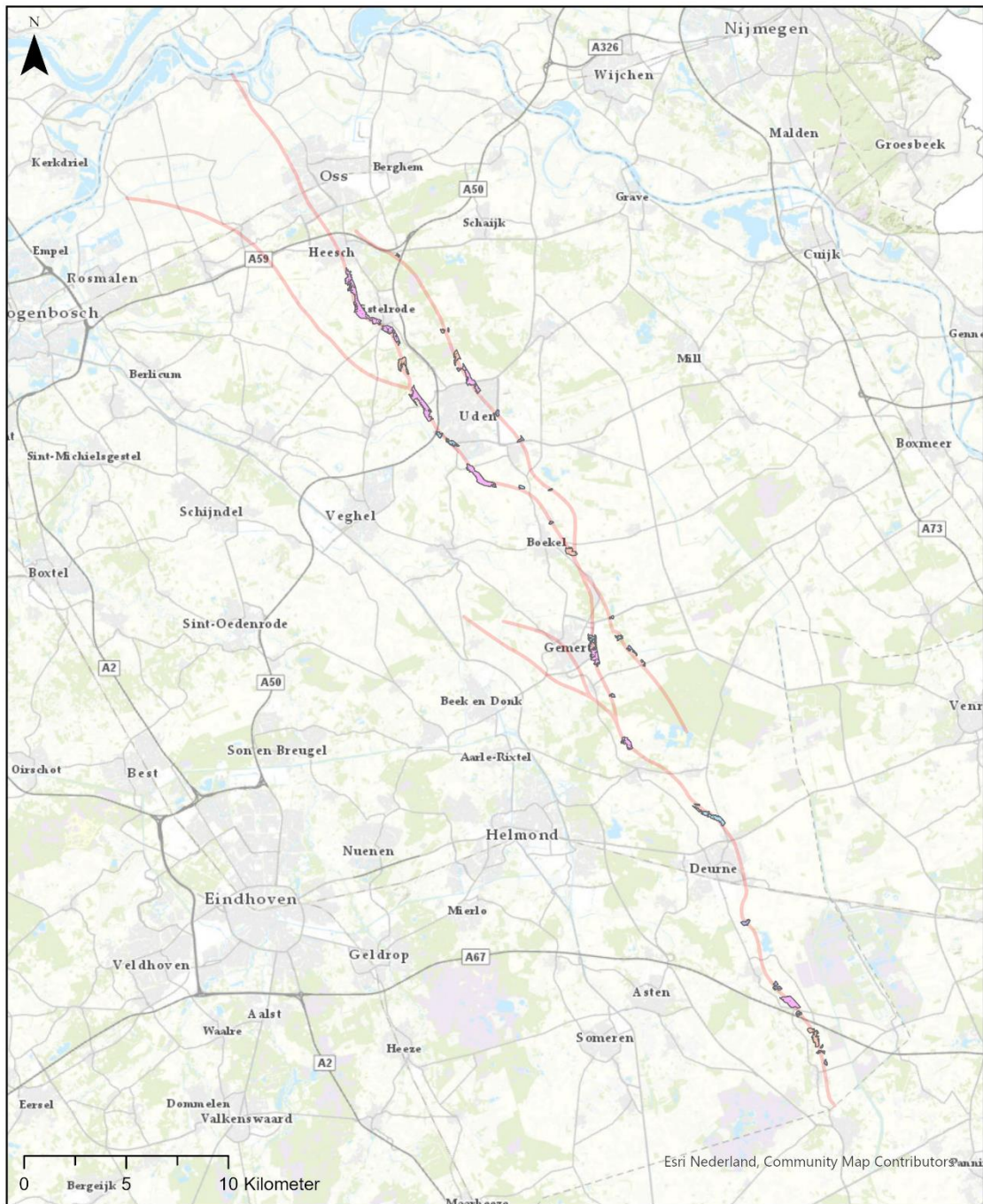
**Legenda**

- Breuklijnen Waterschap
- Breuklijnen REGIS II v2.2

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	2 juni 2020
Schaal:	1:80.000
Bron breuken REGIS II v2.2:	TNO 2019
Bron nieuwe breuklijnen:	Waterschap 2020
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

Bijlage II. V Interessante historisch natte gebieden o.b.v. nieuwe breuklijnen TNO

**Interessante historisch natte gebieden o.b.v. nieuwe breuklijnen**



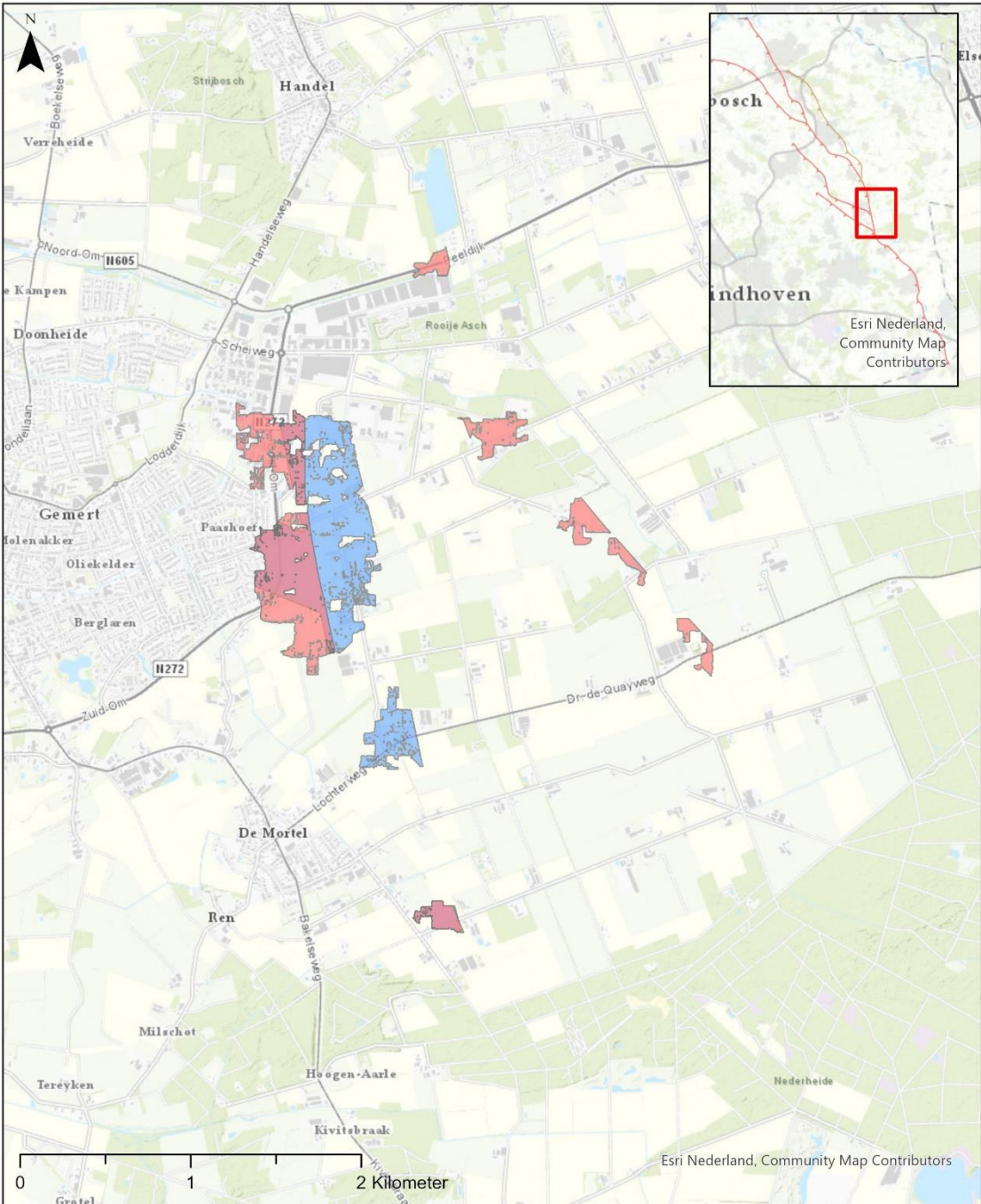
**Legenda**

- Breuklijnen Waterschap
- Geomorfolgie + Ligging nabij bestaande wijstgronden
- Beekdal + Nee
- Droog dal + Ja
- Droog dal + Nee
- Geen dal + Ja
- Geen dal + Nee

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	2 juni 2020
Schaal:	1:250.000
Bron nieuwe breuklijnen:	Waterschap 2020
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

Bijlage II. VI Verschillen interessante historisch natte gebieden

**Verschillen interessante historisch natte gebieden**  
**Waterschap breuken vs. REGIS breuken**

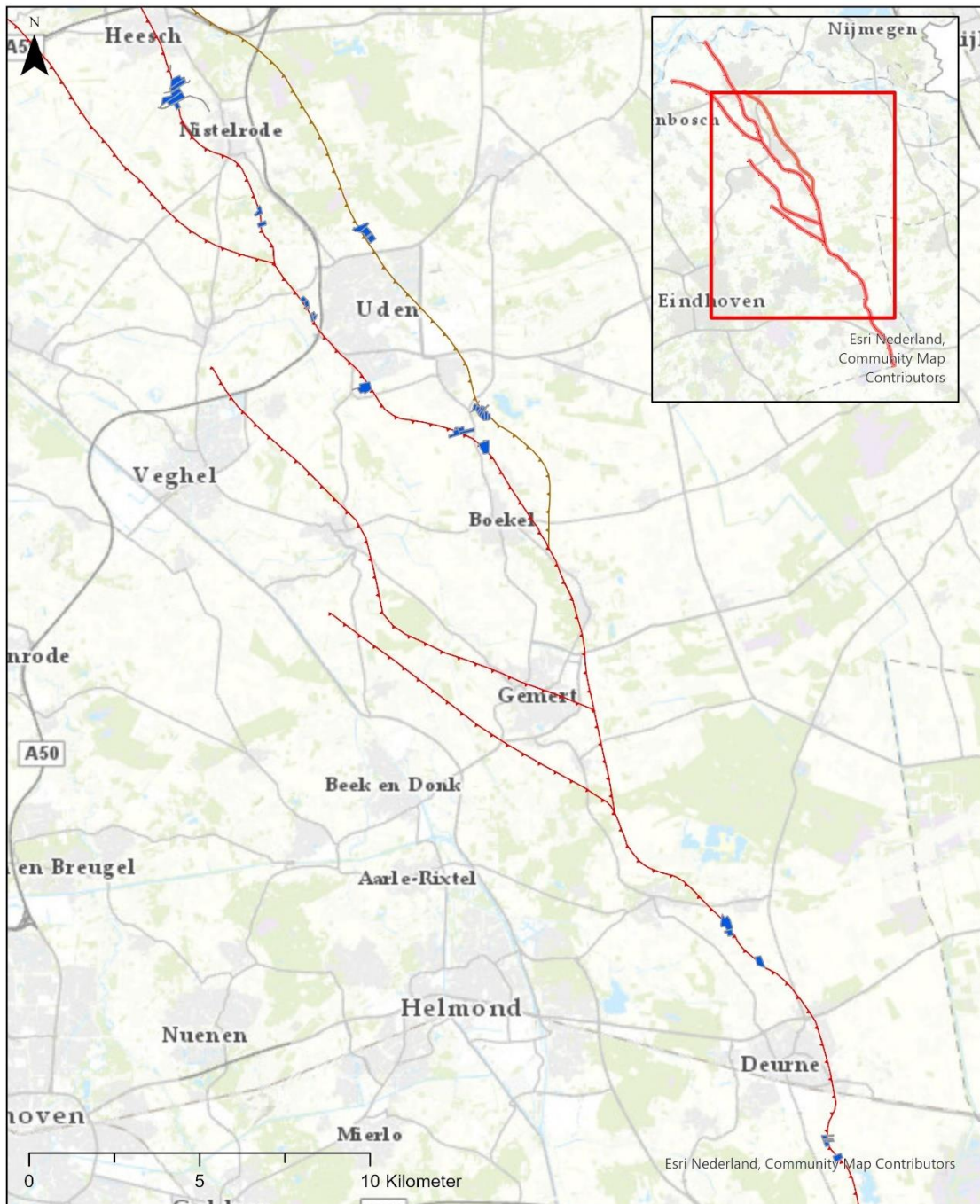


**Legenda**

- Interessante historisch natte gebieden o.b.v. Waterschap breuken
- Interessante historisch natte gebieden o.b.v. REGIS breuken

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	3 juni 2020
Schaal:	1:30.000
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

## Interessante percelen



### Legenda

- Interessante percelen
- Geologische breuken**
- Formatie van Beegden
- - - Formatie van Boxtel

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	4 juni 2020
Schaal:	1:150.000
Bron breuken:	TNO 2019
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

Bijlage II. VIII Interessante percelen voor wijstherstel

Detailkaarten van de interessante percelen voor wijstherstel kunnen gevonden worden in bijlage V van het technisch rapport van de Percelen analyse (bijlage V van dit rapport).

**Overzicht interessante percelen voor wijstherstel**



**Legenda**

■ Interessante wijstpercelen

**Breuken**

Geologische breuken

— Formatie van Beegden

— Formatie van Boxtel

Cartograaf:	Projectteam Parelketting van Wijst
Datum:	3 juni 2020
Schaal:	1:125.000
Bron breuken:	TNO 2019
Bron achtergrondkaarten:	Esri Nederland 2019

### Bijlage III Technisch rapport Frijtag Analyse

Door dubbel te klikken op onderstaand voorblad, opent u de technische rapportage van de Frijtag Analyse. De rapportage zal in een apart PDF-scherm geopend worden<sup>2</sup>.



## Pareketting van Wijst

*Supervised Pixel-Based Classification Von Frijtag Drabbe kaarten*



<sup>2</sup> LET OP: Dit werkt alleen wanneer het eindrapport als Word-bestand geopend is.



#### Bijlage IV Technisch rapport Luchtfoto Analyse

Door dubbel te klikken op onderstaand voorblad, opent u de technische rapportage van de Luchtfoto Analyse. De rapportage zal in een apart PDF-scherm geopend worden<sup>3</sup>.



### Zijn Geologische breuken herkenbaar aan het oppervlak?

*Technisch rapport Luchtfoto analyse*



<sup>3</sup> LET OP: Dit werkt alleen wanneer het eindrapport als Word-bestand geopend is.

## Bijlage V Technisch rapport Percelen Analyse

Door dubbel te klikken op onderstaand voorblad, opent u de technische rapportage van de Percelen Analyse. De rapportage zal in een apart PDF-scherm geopend worden<sup>4</sup>.



### Pareketting van Wijst

*Percelen analyse: Overlay van verschillende analyseresultaten*



<sup>4</sup> LET OP: Dit werkt alleen wanneer het eindrapport als Word-bestand geopend is.