



Vlaanderen
is kwaliteitsvolle
omgeving

Privatief adaptief



Een werkmethode voor het uitwerken van terreincases

Privatief adaptief. Een werkmethode voor het uitwerken van terreincases

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

Toon Denys, secretaris-generaal
Departement Omgeving
Koning Albert-II laan 15 bus 553, 1210 Brussel (postadres)
vlaanderen.be/omgeving

Een uitgave van het Departement Omgeving, Afdeling Beleidsontwikkeling en Juridische Ondersteuning (BJO.omgeving@vlaanderen.be)

Auteurs

Jan Neefjes – Bureau Overland
Hans Bleumink – Bureau Overland

In samenwerking met:

René de Bont – Federatie Particulier Grondbezit
Anne-Marie Majoie – Federatie Particulier Grondbezit
Valérie Vandenabeele – Landelijk Vlaanderen

Publicatiedatum

07 juli 2025

Partners



Foto cover

Landgoed Hoeve Engelendaal in Sint-Jan-in-Eremo
(Foto: Valérie Vandenabeele)



INHOUDSTAFEL

1	Inleiding	4
1.1	Context van het project	4
1.2	Doelstelling en werkwijze van dit deelproject: ontwikkelen werkmethode	4
1.3	Tussenstap 2025: Quick Scan met Sleutelvragen.	5
2	Samenhang tussen Quick Scan en Leidraad	8
3	Globale uitwerking van de Quick Scan	9
3.1	Opzet	9
3.2	Plaats en doel van de Quick Scan in het project	9
3.3	Verantwoording	10
3.4	Stappenplan Quick Scan	10
4	Globale uitwerking van de Leidraad	11
4.1	Opzet	11
4.2	Stappenplan Leidraad	11
Bijlagen		
Bijlage 1: Uitwerking Quick Scan		17
Bijlage 2: Concept uitwerking Leidraad		20
Bijlage 3. Overzicht beschikbare data en kaarten		30
Bijlage 4 - Evaluatierapport Quick Scan en Leidraad		56
Bijlage 5: Test Quick Scan		62
Bijlage 6: Standaardformulier Quick Scan		63

1 INLEIDING

1.1 CONTEXT VAN HET PROJECT

Het Departement Omgeving heeft vanaf begin 2024 een grensoverschrijdend partnerschap met Vlaamse en Nederlandse overheden, middenveldorganisaties, ondernemingen en kennisinstellingen opgebouwd om samen acties te kunnen formuleren om het speelveld voor klimaatadaptatie-ingrepen op private gronden te verbeteren. De samenwerking is gestoeld op de gemeenschappelijke ambitie om via ingrepen op private gronden bij te dragen aan een versnelling van de realisatie van een klimaatbestendige en kwaliteitsvolle leefomgeving, zowel in Vlaanderen als in Nederland.

Doel van het project is om aan de hand van beleidsvoorstellen en tools voor gerichte technische ondersteuning voor grondeigenaars de resultaten op te schalen naar een nieuwe werkpraktijk. Het project stelt overheden in staat om:

- (1) uitvoering te geven aan het klimaatadaptatiebeleid in relatie tot andere omgevingsdoelen
- (2) beleid en regelgeving bij te sturen op basis van een inzicht van de barrières die deze genereren en
- (3) het opbouwen van vertrouwen en een productieve werkrelatie binnen een vernieuwd partnerschap.

Het project moet private eigenaars in staat stellen:

- (1) gebruik te maken van hand-on-tools om goede ingrepen te realiseren,
- (2) een realistische investering te formuleren en
- (3) in een duidelijker juridisch en beleidsmatig kader ingrepen te doen.

De grensoverschrijdende samenwerking bevordert kennisuitwisseling en ondersteunt het creatief zoekproces omdat, terwijl de opgaven voor klimaatadaptatie zeer gelijklopend zijn, de Nederlandse en Vlaamse werkcontext (regelgeving, fiscaliteit, informatievoorziening, eigendom, schaal, ...) erg van elkaar verschilt.

1.2 DOELSTELLING EN WERKWIJZE VAN DIT DEELPROJECT: ONTWIKKELEN WERKMETHODE

In dit voortraject verkennen we de informatiebronnen in Nederland en Vlaanderen die nodig zijn om de klimaatproblematiek op landgoederen te kunnen benoemen en ontwikkelen we een werkmethode om te komen tot klimaatadaptatiecases, waarmee individuele grondeigenaars de verwachte problematiek het hoofd kunnen bieden, zowel voor hun eigen landgoed als wellicht ook voor de omgeving. Dit rekening houdend met kwaliteitsvereisten zoals geografische schaal, inpasbaarheid binnen de leefomgeving of integraliteit (koppelkansen). Deze methodiek zal het partnerschap in staat stellen in functie van de Europese projectaanvraag (INTERREG) twaalf sterke terreincases te ontwikkelen en te selecteren.

Het project voorziet 6 tweelingcases in Vlaanderen en Zuid-Nederland geselecteerd (12 in totaal, 6 in elk land). Dit maakt kennisuitwisseling tussen beide cases constructief en haalbaar. Die kennisuitwisseling is een belangrijk onderdeel van het INTERREG-project.

De werkmethode zal toepasbaar zijn voor zowel cases in Vlaanderen als Nederland. De gedeelde casedefinitie zal een goede en duidelijk gestructureerde basis vormen voor een doorkijk naar het uitvoeren van de case. De werkmethode wordt beschreven in een zogenaamde **Leidraad**, die vanaf de start in het voorjaar 2026 wordt toegepast in het INTERREG-project *Privatief-Adaptief*.

De werkmethode is gebaseerd op de methodiek van de *Pilotstudie Wateroverlast op Historische Landgoederen; een verkenning van de effecten van klimaatverandering op historische landgoederen in Brabant, met aanbevelingen voor klimaatmaatregelen en vervolgstappen* (Bleumink & Neefjes, 2019).

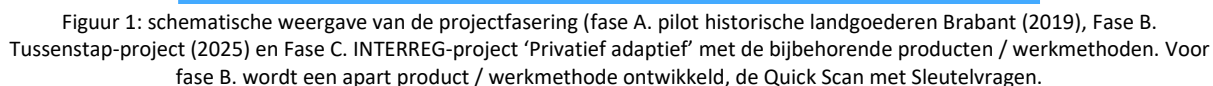
De Leidraad beschrijft welke stappen gezet moeten worden om tot een analyse / beoordeling te komen van de effecten van klimaatverandering op een landgoed en de mogelijkheden om daarop in te spelen. Het is in feite een explicitering / uitschrijving van de in de pilotstudie toegepaste methodiek. De nadruk in deze eerste fase ligt op de vraag of er zowel in Vlaanderen als Nederland voldoende gegevens beschikbaar en toegankelijk zijn om deze vragen te beantwoorden, onder meer op het vlak van geologie, bodem, water, natuur, bestemming, erfgoed, klimaatverandering. Dat inzicht is nodig om vergelijkbare tweelingcases te selecteren in Nederland en Vlaanderen en op een vergelijkbare manier de effecten van klimaatverandering te kunnen beschrijven en beoordelen en klimaatmaatregelen te kunnen selecteren. Dit is nodig, omdat in het INTERREG-project kennisuitwisseling tussen Nederland en Vlaanderen een belangrijke rol speelt. Dan moeten de cases ook min of meer vergelijkbaar zijn.

Bijkomende doelstelling van deze tussenstap is om vanuit de inhoudelijke dialoog binnen het partnerschap de cohesie tussen de partners te versterken als ook interesse/nieuwsgierigheid te wekken bij partners die nog niet zijn aangesloten bij het partnerschap. Daartoe worden verschillende sessies op locatie georganiseerd, waarbij ook de Leidraad steeds besproken zal worden.

1.3 TUSSENSTAP 2025: QUICK SCAN MET SLEUTELVRAGEN.

De keuze is gemaakt om in dit voortraject een Quick Scan te ontwikkelen die – conform de prioriteitstelling in het bestek – het projectteam ‘Privatief adaptief’ in staat stelt een onderbouwde selectie van zes tweelingcases (12 cases in totaal) te maken.

De scan laat toe een gestandaardiseerde casusbeschrijving (0-meting) voor de 12 cases op te stellen, waarmee dit keuzeproces onderbouwd en inzichtelijk gemaakt kan worden. Om dit efficiënt te doen is een Quick Scan met Sleutelvragen opgesteld. Deze aanpak is schematisch weergegeven in figuur 1.



In hoofdstuk 2 wordt de globale systematiek / opzet en samenhang tussen Quick Scan en Leidraad uitgewerkt. Hoofdstuk 3 gaat in op de globale opzet en uitwerking van de Quick Scan. Hoofdstuk 4 gaat in op de globale opzet en uitwerking van de Leidraad. Quick Scan en Leidraad zelf zijn als aparte bijlagen bijgevoegd.

**Effecten van klimaatverandering:
meer dan toenemende risico's op inundatie en wateroverlast**

Het klimaat verandert. De afgelopen honderd jaar is de gemiddelde temperatuur in Nederland zo'n 1,7°C gestegen, en sinds 1950 is het aantal jaarlijkse zomerse dagen met bijna 20 toegenomen. De afgelopen eeuw is het ook flink meer gaan regenen, vooral in het winterhalfjaar. Lag de gemiddelde jaarlijkse neerslag in 1910 rond de 700 mm, in 2015 was dat al 880 mm. Ook het aantal piekbuien nam toe.

Veel onderzoeken gaan ervan uit dat deze veranderingen in het klimaat doorzetten. Verwacht wordt dat Nederland rond 2050 te maken krijgt met een klimaat dat nu geldt voor de regio Bordeaux.

Klimaatmodellen van het KNMI (op basis waarvan de nieuwe berekeningen voor de regionale waterbergingsgebieden en reserveringsgebieden zijn bepaald) gaan ervan uit dat de jaarlijkse neerslagsom in 2050 – dus over zo’n 30 jaar – nog eens met 20 tot 50 mm zal stijgen. Aantal en intensiteit van piekbuien zal verder toenemen. Winters worden gemiddeld natter, zomers gemiddeld droger. De kans op extreem droge zomers, zoals die in 2018, neemt toe. Voor alle landgoederen en grondgebruikers – of ze nu wel of niet in een waterbergingsgebied of reserveringsgebied liggen - betekent dat voor de situatie rond 2050 globaal het volgende (zie bijvoorbeeld ***Kansenkaart en klimaatstresstest Agrifood-Capital en Metropoolregio Eindhoven 2016***, www.klimaatatlas.nl of Bleumink 2014):

Grotere grondwaterfluctuaties: droger én natter

- Natter in de winter, met een lichte verhoging van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG);
- Droger in de zomer, met een (lichte) verlaging van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). In de hoge delen van Brabant wordt in 2050 een daling van de laagste grondwaterstand voorzien van meer dan 30 cm ten opzichte van nu.
- Dus: gemiddeld grotere jaarlijkse fluctuaties in de grondwaterstanden.

Vaker en grotere weersextremen

- Meer weerextremen, met grotere kansen op extreem natte of extreem droge periodes en piekbuien, in sommige gevallen met inundaties tot gevolg. Dus: meer kans op fluctuaties ver boven de GHG of beneden de GLG.
- Deze extremen leiden tot verminderde opbrengsten of zelfs tot volledige misoogsten in de landbouw. Hittestress is nadelig voor het welzijn van landbouwhuisdieren en kan leiden tot dierziekten.
- Extreme droogte leidt in bossen en op landgoederen tot het verzwakken afsterven van bomen en het vatbaarder worden voor ziekten en plagen.
- In zandgebieden kan extreme droogte maar deels door beregening worden opgelost, door gebrek aan beschikbaar water. In kustgebieden speelt daarbij het risico op verzilting.
- Extreme piekbuien in de zomer (met enorme windstoten en bomen vol in het blad) kunnen ook leiden tot een verhoogd risico op windval (omwaaien van bomen); extreme hagelbuien kunnen bomen en bijzondere planten beschadigen. Ook de historische gebouwen en bijvoorbeeld historische kassen zijn hiervoor gevoelig.
- Extreme neerslag kan leiden tot afstromend water in hellende gebieden met erosie tot gevolg en tot overstromingen.
- Extreem droge periodes vergroten het risico op (onbeheersbare) natuurbranden.

Verschuivende klimaatzones

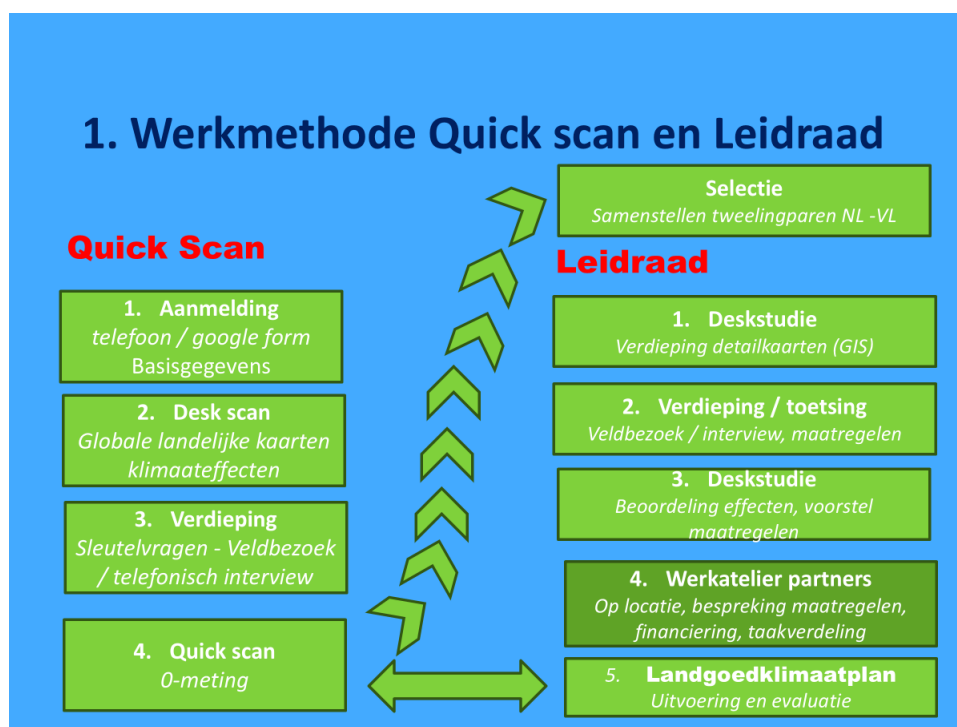
- Verschuivende (ecologische) klimaatzones leiden op termijn tot afnemende kansen voor ‘noordelijke’ (dier- en planten)soorten en variëteiten; nu al heeft de natuur te maken met verschuivende klimaatzones en een verstoord evenwicht; ook de vestiging van nieuwe soorten (inclusief ziektes en schadelijke insecten) behoort tot de klimaateffecten.
- Tot slot leiden hogere (zomer)temperaturen vooral in stedelijke gebieden tot zogenaamde hittestress, met gezondheidsrisico’s voor kwetsbare groepen, zoals ouderen en zieken.

2 SAMENHANG TUSSEN QUICK SCAN EN LEIDRAAD

De werkmethode voor het Interreg-project 'Privatief-adaptief' bestaat uit twee samenhangende onderdelen:

1. Een **Quick Scan** met sleutelvragen. Doel van de Quick Scan is om aan de hand van een snelle deskstudie en een set globale sleutelvragen te komen tot een geüniformeerde omschrijving van de casussen. Dit maakt het mogelijk om tot een definitieve selectie van casussen te komen en om Vlaams-Nederlandse casusparen / tweelingcasussen samen te stellen. De Quick Scan wordt (deels) al in 2025 toegepast, op weg naar het uitvoeringstraject in 2026-28.
2. Een uitgewerkte **leidraad**. De leidraad is bedoeld om zowel in Nederland als in Vlaanderen op een uniforme manier tot een beoordeling te komen van de effecten van klimaatverandering op een landgoed én om een landgoedklimaatplan op te stellen, waarmee het landgoed op die effecten kan inspelen. De leidraad wordt toegepast in de eerste fase van het uitvoeringstraject van het Interregproject (2026-28).

De Quick Scan is globaal van aard; de leidraad is meer gedetailleerd en nauwkeurig. We werken beide onderdelen apart uit. In figuur 2 is de samenhang en stapsgewijze invulling van Quick Scan en Leidraad weergegeven.



Figuur 2: Schematische weergave van de samenhang en stapsgewijze invulling van Quick Scan (toepassing in 2025) en Leidraad (toepassing in 2026-2028).

3.1 OPZET

3.2 PLAATS EN DOEL VAN DE QUICK SCAN IN HET PROJECT

1. In de casusomschrijving wordt duidelijk met **welke klimaatproblematiek** het landgoed in de toekomst in versterkte mate te maken krijgt. Dit wordt zowel duidelijk aan de hand van vele klimaateffectkaarten die voor het project bijeen zijn gebracht (globale deskscan klimaateffecten), als door gesprekken met de eigenaar van het domein.
2. De casusomschrijving is te gebruiken als **nulmeting** om aan het eind van het project (in 2028) vast te kunnen stellen welke resultaten zijn geboekt en welke problemen zijn opgelost c.q. welke knelpunten zijn blijven bestaan (zo kan bijvoorbeeld duidelijk worden dat er bij de aanleg van een waterbekken tijdens de looptijd van het project remmende factoren zijn geweest die niet voorzien waren, zoals vastgelopen administratie, problemen met de burens etc).
3. De casusomschrijving ondersteunt de **definitieve selectie** van casussen. Om een zo breed mogelijk beeld van klimaateffecten en adaptatiemogelijkheden te onderzoeken is het wenselijk om in het project te streven naar een brede inhoudelijke en regionale spreiding, waarbij een zo breed mogelijk scala aan landgoedtypen, klimaateffecten en adaptatiemogelijkheden in beeld wordt gebracht. De quick scan is zo opgezet dat dit selectieproces gefaciliteerd wordt. Mede op basis van de uitkomsten van de quick scans wordt gedurende het proefjaar 2025 gewerkt aan het formuleren van selectiecriteria.
4. De casusomschrijving ondersteunt de **samenstelling van Vlaams-Nederlandse casuspares / tweelingcasussen**. Een belangrijk aandachtspunt in het project is kennisuitwisseling tussen Zuid-Nederland en Vlaanderen. Daarvoor is het nodig om met zogenaamde casuspares / tweelingcasussen te werken (met steeds 1 casus in Vlaanderen en 1 vergelijkbare casus in Nederland). De quickscan helpt bij het samenstellen van deze tweelingcasussen. Belangrijk aandachtspunt is om in de lijst met sleutelvragen de link VL-NL zichtbaar te laten, zodat de tweelingcases er zo vlot mogelijk uit gehaald kunnen worden.

De quickscan wordt deels al in 2025 toegepast, op weg naar het uitvoeringstraject in 2026-28. Zo worden in 2025 al de eerste deelnemende casussen beschreven en geselecteerd.

3.3 VERANTWOORDING

De Sleutelvragen uit de Quick Scan zijn gebaseerd op de ervaringen die zijn opgedaan in het Brabantse pilot-project in 2019 én op expert-judgement van het projectteam. De eerste concepten van de Quick Scan zijn besproken met de opdrachtgever én met het in opbouw zijnde netwerk ‘Privatief-adaptief’ op 28 maart 2025. De Quick Scan is op 7 april getest voor het Noord-rabantse Landgoed Beukenhorst; hiervan is een kort evaluatieverslag opgesteld. Feedback en evaluatieresultaten zijn verwerkt in de Quick Scan (zie bijlage 1).

3.4 STAPPENPLAN QUICK SCAN

In figuur 2 zijn de stappen van de werkmethode van de quick scan globaal weergegeven. Daarbij wordt op hoofdlijnen de gangbare werkpraktijk gevolgd. In de stappen zijn verschillende sleutelvragen opgenomen. Het gaat om de volgende stappen:

1. Eerste contact / aanmelding (mail / telefoon);
2. Globale deskscan klimaateffecten. Aan de hand van een hiertoe ontwikkeld GIS-systeem worden de betreffende domeinen op landsdekkende klimaateffectkaarten geplot, om zo een indruk te krijgen van de aard en de omvang van de klimaateffecten;
3. Veldbezoek en/of interview / gesprek met de eigenaar / beheerder / rentmeester aan de hand van de lijst met sleutelvragen (die wordt tijdens het gesprek ingevuld door degene die het interview afneemt);
4. Opstellen gestandaardiseerde quick scan (volgens standaard format). De Quick Scan wordt becommentarieerd en geaccordeerd door de eigenaar.

In bijlage 1 is de concept-Quick Scan uitgewerkt.

4 GLOBALE UITWERKING VAN DE LEIDRAAD

4.1 OPZET

De leidraad is bedoeld om zowel in Nederland als Vlaanderen op een uniforme manier tot een beoordeling te komen van de effecten van klimaatverandering op een landgoed én om een **landgoedklimaatplan** op te stellen, waarmee het landgoed op die effecten kan inspelen. De leidraad wordt toegepast in het uitvoeringstraject van het INTERREG-project (2026-2028). Het is de bedoeling om de methodiek van de Leidraad te testen bij de start van het project. Een belangrijk onderdeel van de Leidraad, de systematiek van de GIS-kaartlagen (stap 1, deskstudie klimaat effecten – zie hieronder-) is al wel getest.

De Leidraad beschrijft welke stappen gezet moeten worden om tot een analyse / beoordeling te komen van de effecten van klimaatverandering op een landgoed en de mogelijkheden om daarop in te spelen.

De Leidraad is in feite een explicitering / uitschrijving van de in de Noord-Brabantse pilot toegepaste methodiek. De nadruk in deze eerste fase ligt op de vraag of er zowel in Vlaanderen als Nederland voldoende gegevens beschikbaar en toegankelijk zijn om deze vragen te beantwoorden, onder meer op het vlak van geologie, bodem, water, natuur, bestemming, erfgoed, klimaatverandering. Dat inzicht is nodig om vergelijkbare tweelingcases te selecteren in Nederland en Vlaanderen en op een vergelijkbare manier de effecten van klimaatverandering te kunnen beschrijven en beoordelen en klimaatmaatregelen te kunnen selecteren. Dit is nodig, omdat in het INTERREG-project kennisuitwisseling tussen Nederland en Vlaanderen een belangrijke rol speelt. Dan moeten de cases ook min of meer vergelijkbaar zijn.

De eerste, uitgebreide praktijktest vindt plaats bij de start van het INTERREG-project, voorjaar 2026. In dit tussenproject is al wel bekeken of er in Vlaanderen en Nederland voldoende betrouwbare en vergelijkbare basisgegevens beschikbaar zijn om tot een goede en vergelijkbare analyse te komen. Onder het kopje conclusies en aanbevelingen zijn de resultaten hiervan terug te vinden.

De Leidraad wordt in 2026 toegepast voor de 6 geselecteerde tweelingcases.

4.2 STAPPENPLAN LEIDRAAD

In figuur 2 (zie hierboven) zijn de stappen van de werkmethode van de Leidraad globaal weergegeven. Figuur 3 bevat een schematisch overzicht van de stappen in de Leidraad. Voor een diepgaandere uitwerking verwijzen we naar bijlage 2.

3. Leidraad: hoofdlijnen stappenplan



- a. **Desks studie:** Verzamelen gegevens (GIS, bodem, water, ondergrond, klimaatverandering, erfgoed, historische watersysteem). **Sneak preview**
- b. **Veldbezoek, vragenlijst** gesprek met eigenaren / beheerders (knelpunten)
 - Knelpunten / verwachte schade
 - Oplossingsrichtingen
- c. **Conceptbeoordeling effecten** (deskstudie)
- c. **Werkatelier op locatie.** Presentatie en discussie:
 - Toetsing, verbreding
 - Kennisuitwisseling
 - Haalbare maatregelen
- **D. Landgoedklimaatplan**
 - Uitvoering en monitoring
 - Kennisuitwisseling

Figuur 3: schematische weergave van de werkstappen voor de Leidraad. De Leidraad leidt uiteindelijk tot het opstellen van een uitvoeringsgereed landgoedklimaatplan.

Stap 1: Verdiepende deskstudie klimaateffecten landgoed /landbouwbedrijf

Op basis van de resultaten van de Quick Scan kan het landgoed globaal gelokaliseerd en gekarakteriseerd worden. In deze fase wordt dit verder verdiept. Hoe hebben bodem, water en landschap zich ontwikkeld tot de huidige situatie? Dat geeft grondiger inzicht in de wijze waarop het domein te maken zal krijgen met droogte, wateroverlast, erosie etc. We voeren zo'n deskscan uit om goed voorbereid met de terreineigenaar in gesprek te kunnen gaan en ook een indruk te krijgen van de huidige werking van het omringende historische landschap en watersysteem. Die informatie biedt aanknopingspunten om de effecten van klimaatverandering te beoordelen en maatregelen in beeld te brengen om in te spelen op klimaatverandering.

Hiertoe zijn diepgaandere gegevens nodig dan de landsdekkende klimaateffectkaarten die ook in de Quick Scan zijn gebruikt. Het gaat om Nederlandse en Vlaamse kaarten met informatie over geologie, hoogteligging, bodem, water, ecologie, bestemming, erfgoed. Los van deze kaarten is ook inzicht uit andere bronnen (literatuur, info van de eigenaar, berekeningen van het waterschap) om goed te kunnen beoordelen hoe klimaateffecten zullen uitpakken op verschillende onderdelen van het domein. Onderzocht is hoe de Nederlandse en Vlaamse grootheden op dit gebied naar elkaar vertaald kunnen worden. Dat inzicht is nodig om voor om op een vergelijkbare manier de effecten van klimaatverandering te kunnen beschrijven en beoordelen en klimaatmaatregelen te kunnen selecteren. In bijlage 3 zijn de beschikbare en toepasbare GIS-kaartlagen geselecteerd en is uitgelegd of en hoe die gegevens vergelijkbaar zijn (of gemaakt kunnen worden) voor Nederland en Vlaanderen.

Stap 2: Veldbezoek met interview met de eigenaar / beheerder / rentmeester

In de werkpraktijk van het Interregproject moet onderzocht worden of het veldbezoek uit de Quick Scan al voldoende aanknopingspunten biedt voor het doel, of dat dit tweede veldbezoek nodig is.

Op basis van het gesprek met de eigenaar en het veldbezoek wordt de gebiedsindeling en effectbeoordeling uit stap 1 (deskstudie) aangepast en wordt een lijst met mogelijke oplossingsrichtingen en adaptatiemaatregelen opgesteld (zowel op het niveau van het watersysteem

van de omgeving als dat van het landgoed). Deze conceptbeoordeling vormt de basis voor het werkatelier (stap 4).

Stap 4: werkatelier met alle (gebieds)partners

Tijdens een werkatelier / veldbezoek worden de resultaten van de voorgaande stappen besproken met belanghebbende partijen. Het veldatelier moet inhoudelijk en procesmatig goed worden voorbereid. Het betekent onder meer:

- 1) Dat de juiste partijen moeten worden uitgenodigd, zeker als er aanknopingspunten zijn met lopende gebiedsprocessen / programma's en als voor effectieve adaptatiemaatregelen ook ingrepen op (stroom)gebiedsniveau nodig zijn, of als er kansen voor samenwerking zijn. Voor een deel kan het gaan om partijen / mensen, die door de landgoedeigenaar / grondeigenaar worden aangedragen, maar voor een deel kan ook voortgebouwd worden op het eigen (gebieds)netwerk van BPG / LV en de andere projectpartners. Denk bij de te betrekken partijen aan:
 - a) Aangrenzende grondeigenaren / burens / grondgebruikers c.q. pachters. Denk ook aan landbouw- en natuurorganisaties / terreinbeheerders. Door deze partijen te betrekken komt er mogelijk zicht op samenwerking en/of worden latere conflicten of bezwaarprocedures voorkomen of al snel herkend;
 - b) Betrokken overheden waarbinnen het landgoed gelegen is (provincie, gemeente, waterschap en/of vertegenwoordigers van gebiedsprogramma's). Vaak hebben deze partijen eigen verordeningen, verantwoordelijkheden, beleidsdoelen en budgetten voor het gebied en zijn ze van belang bij eventuele uitvoering.
 - c) Landelijke (kennis- of beleids)instanties die de uitvoering van maatregelen kunnen ondersteunen. Denk aan de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed of Kennis voor Klimaat in Nederland en/of vergelijkbare instanties in Vlaanderen.
 - d) Belangenorganisaties (landbouw, natuur, particulier grondbezit, bosbeheer).
 - e) Netwerk van private grondeigenaren die meedoen aan het Interregproject, en mogelijk zelf al maatregelen hebben genomen.Het samenstellen van de juiste groep en ervoor zorgen dat deze mensen ook daadwerkelijk aanwezig zijn en zich hebben voorbereid, vraagt veel voorbereiding (en inspiratiekracht). Als de juiste partijen aanwezig zijn, kunnen er tijdens de bijeenkomst spijkers met koppen worden geslagen en kunnen afspraken worden gemaakt over te nemen maatregelen, verantwoordelijkheden en budgetten.
2. Dat de inhoudelijke bespreekpunten en conceptmaatregelen helder moeten zijn. Rondlopen in het veld leidt niet automatisch tot resultaat. Dat vraagt om een goed voorbereide agenda en een goede regie. Stap 1 is dat er in de groep een gedeelde probleemanalyse is, zodat vervolgens de logische maatregelen (met bijbehorende trekkers) geformuleerd kunnen worden. Niet alle maatregelen hoeven meteen belegd te zijn; deelnemers kunnen ook met huiswerk naar huis gaan.

De ervaringen in de Brabantse pilot hebben uitgewezen dat deze stap cruciaal is in het welslagen van de uitvoering van klimaatadaptatie. Ook daarom is een goede voorbereiding van groot belang. Een combinatie van vergaderen / presenteren en overleggen enerzijds en een veldbezoek (aan problematische of interessante klimaatadaptatielocaties) anderzijds is daarbij een goede werkvorm gebleken, met aan het eind een goede recapitulatie (wat zijn de resultaten en (werk)afspraken?)

Stap 5: Landgoed / Landbouwklimaatplan

N.B. Maatregelen die de landbouwproductie betreffen (gewassenkeuze, keuze voor infiltratie, irrigatie, ontwatering, aangepast machinepark etc.) zullen in eerste instantie als oplossingsrichting worden geformuleerd. Om deze maatregelen te specificeren en het effect op de rentabiliteit van het landbouwbedrijf te berekenen is kennis van een gespecialiseerd landbouwadviseur nodig.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1: UITWERKING QUICK SCAN

In de Quick Scan wordt door een globale deskstudie en een set sleutelvragen een beeld gevormd van de klimaatproblematiek op een domein. Ook ontstaat dan een beeld van ruimtelijke- en waterontwikkelingen in de omgeving (gebiedsgericht), en ideeën van de eigenaar over mogelijke oplossingsrichtingen.

Voor de Quick scan wordt de onderstaande lijst met sleutelvragen gebruikt. De Quick Scan volgt globaal de (chrono)logische stappen uit de gangbare werkpraktijk van BPG en LV bij de 'intake' van landgoederen en domeinen. Deze stappen van de leidraad zijn getest tijdens het bezoek aan Landgoed Beukenhorst op 7 april.

Het gaat om de volgende stappen:

1. Eerste contact / aanmelding (mail / telefoon);
2. Globale deskscan klimaateffecten;
3. Veldbezoek en/of interview / gesprek met de eigenaar / beheerder / rentmeester aan de hand van de lijst met sleutelvragen (die wordt tijdens het gesprek ingevuld door degene die het interview afneemt);
4. Opstellen gestandaardiseerde quick scan (volgens format of evt. google forms, of ander online-systeem). De Quick Scan wordt becommentarieerd en geacordeerd door de eigenaar.

De gegevens worden gestandaardiseerd verwerkt en gedeeld via een format-document,

Stap 1: Eerste contact / aanmelding

Tijdens het eerste contact met de grondeigenaar cq groep van eigenaren, worden de volgende gegevens genoteerd:

- Wie is eigenaar van de grond? Naam, betrokkenheid bij het eigendom, mailadres, mobiele nummer, adres.
- Waar is de grond gelegen? Kadaster perceel, gemeente, provincie, land.
- Is er een eigendomskaart beschikbaar? Kaart wordt als bijlage bij het format gevoegd.
- Welke klimaatproblemen doen zich voor? Noteer in steekwoorden.
- Op welke schaal zijn veranderingen in het landschap zichtbaar en wat betekent dat voor het landgoed?

Stap 2: globale deskscan

Indicatie aard en omvang van de klimaatrisico's

Voor zowel Vlaanderen als Nederland zijn kaarten opgesteld waarop de effecten van klimaatverandering zijn te zien. Deze kaarten zijn zowel te raadplegen in viewers maar zijn voor het project ook opgenomen als kaartlagen in een GIS-bestand (Geografisch Informatie Systeem). Door ook de omtrekken van het betreffende eigendom in het GIS op te nemen is na te gaan in hoeverre een terrein te maken kan hebben met toegenomen klimaatrisico's als verdroging, natschade, overstroming of erosie (zie de indelingslijst in stap 3). Dit zijn indicaties die in de quick scan helpen om landgoederen te selecteren en aan partners in het andere land te koppelen. Bijlage 3 bevat een overzicht van de betreffende kaarten en hun vindplaats als viewer en GIS-kaartlaag voor zowel Nederland als Vlaanderen. Ook zijn daarin opmerkingen opgenomen over de vergelijkbaarheid van Nederlandse en Vlaamse data.

Indicatie beleid en bestemming

Op internetviewers en in het GIS-systeem kunnen ook gegevens achterhaald worden over de verschillende bestemmingen en beleidskaders die op het domein rusten. In het onderstaande de instanties waar nadere informatie gevraagd kan worden

Voor Vlaanderen:

a. In welke ruimtelijke bestemming ligt de grond? (rood, geel, groen, bos, park)

Geel: aftoetsing Agentschap Landbouw & Zeevisserij

Groen, bos, park: aftoetsen Agentschap voor Natuur & Bos (ANB)

Park: mogelijk aftoetsen Agentschap Onroerend Erfgoed (AOE)

b. Is er een natuurbescherming? (VEN, N2000, GHS)

VEN: ontheffing verbod vegetatiewijziging, ANB

N2000: check doelstellingen N2000, ANB

c. Is er een erfgoedbescherming?

Ja: check besluit erfgoedbestemming <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>, AOE

d. Loopt er een waterloop? Welke categorie?

Ja: contact Vlaamse milieumaatschappij (VMM) 1^e categorie, Provincie 2^e categorie, Gemeentes 3^{de} categorie, polder of watering (<https://www.vpw.be>) voor grachten categorie 2 en 3.

Voor Nederland:

a. Ruimtelijke bestemmingen:

Gemeente: bestemmings- of omgevingsplan, of omgevingsvisie

b. Natuurbescherming:

Provincie: natuurdoelen, vergoedingen

c. Erfgoedbescherming:

Gemeente, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Rijks of gemeentemonumenten, beschermde gezichten

d. Waterlopen, overstroomingsrisico's, nagestreefde winter- en zomerpeilen

Waterschap, provincie (verordeningen).

Stap 3: Interview / gesprek met de eigenaar / beheerder

Deze stap bestaat uit een telefonisch / digitaal / life interview met de eigenaar. We raden aan om het interview te combineren met een veldbezoek, om zo een goede impressie van het domein te krijgen. In de leidraadfase is ook voorzien in een interview. Dat betekent dat bepaalde onderwerpen hier in eerste instantie nog globaal kunnen worden aangestipt.

Sleutelvragen

1. Kenschets landgoed / landbouwbedrijf

a. Wat zijn volgens de eigenaar / beheerder de belangrijkste kenmerken van het landgoed:

- Hoe en wanneer is het landgoed / landbouwbedrijf ontstaan?
- Beeld van de eigenaar/beheerder: in wat voor landschap is het landgoed ontstaan, hoe was watersituatie en hoe hebben landschap en water zich verder ontwikkeld? (evt. pas uitgebreider op in gaan in 2^e gesprek)
- Wat zijn de (erfgoed / natuur / agrarische) waarden van het landgoed?
- Heeft het landgoed status als monument?
- Is er documentatie over het landgoed?

- b. Check de kaart / oppervlaktes en het grondgebruik uit de deskscan.
- Klopt de omtrek van het landgoed, wat is het areaal?
 - Uit welke onderdelen bestaat het huidige verdienmodel? Of met welke teelten wordt omzet gemaakt (bosbouw, grasland, akkerland, tuinbouw, etc.)? Wat zijn de respectievelijke arealen? (evt. pas uitgebreider op in gaan in 2^e gesprek)

2. Effecten van klimaatverandering

Worden de waarden bedreigd door risico's als wateroverlast / tekort / erosie / verzilting?

Welke klimaatproblemen doen zich voor? Noteer in steekwoorden of omcirkel.

- Droogte – watertekort – uitgeputte waterbronnen – verdroging gewassen – uitdroging bomen – uitdrogen plantsoen - ...
- Overstromingen – wateroverlast – modderstromen – verzadigde bodem, uitspoelen landbouwgrond - ...
- Bodemerosie – degradatie – verdwijnen vruchtbare toplaag – verminderde productiviteit – verlies biodiversiteit - ...
- Verzuring bodems – invasieve soorten – bramen – netels – verminderde groei gewenste gewassen
- Verlies biodiversiteit – minder inheemse soorten – meer invasieve soorten - ...
- Toename plagen en ziekten
- Hittestress voor vee en gewassen
- Toenemend brandrisico – risico natuurbranden – risico bosbranden - ...
- Schade aan infrastructuur – stormschade – hagelschade – bliksemschade - ...
- Verzilting – zoutindringing in kustgebieden door stijgende zeespiegel – minder drinkwater
- Of anders.....

Indien mogelijk al meer specifiek (wordt verder uitgewerkt in Interregproject):

- Welke klimaatrisico's gelden voor welke bossen, plantsoenen, gewassen?

3. Adaptatiemaatregelen

- Welke oplossingsrichtingen ziet de eigenaar om met klimaatverandering om te gaan, en waar loopt hij / zij dan in de praktijk tegenaan?
- Wat betekent dit voor het verdienmodel, welke nieuwe pijlers komen in beeld.

4. *Gebiedsprocessen, kansen, samenwerking, partners*

- Welke partijen of gebiedsinitiatieven zouden bij de ontwikkeling van de uitvoeringsplannen betrokken kunnen worden en hoe coöperatief zijn deze partijen?
- Welke partijen of bedrijven zouden bij de uitvoering betrokken moeten worden?

BIJLAGE 2: CONCEPT UITWERKING LEIDRAAD

Het hoofdrapport schetst de methodologische en inhoudelijke samenhang tussen de Quick Scan en de Leidraad. De Leidraad zorgt voor een grensoverschrijdende uniforme beoordelingswijze van de effecten van klimaatverandering op een landgoed en/of landbouwbedrijf én om een **landgoedklimaatplan** op te stellen, waarmee het domein op die effecten kan inspelen. Ze wordt toegepast in de eerste fase van het uitvoeringstraject van het INTERREG-project. Het is de bedoeling om de methodiek van de Leidraad te testen bij de start van het INTERREG-project. Een belangrijk onderdeel van de Leidraad (de systematiek van de GIS-kaartlagen (stap 1, deskstudie klimaat effecten – zie onder) is al wel getest. De werkstappen, kaartgegevens en interviewvragen voor de Leidraad zijn gebaseerd op de ervaringen die zijn opgedaan in het Brabantse pilot-project in 2019 én op expert-judgement van het projectteam.

De eerste, uitgebreide praktijktest vindt plaats bij de start van het Interregproject, voorjaar 2026. In dit tussenproject is al wel bekeken of er in Vlaanderen en Nederland voldoende betrouwbare en vergelijkbare basisgegevens beschikbaar zijn om tot een goede en vergelijkbare analyse te komen. De resultaten daarvan (inclusief conclusies en aanbevelingen) zijn opgenomen in een separaat evaluatierapport.

a. Stappenplan Leidraad

In figuur 1 zijn de stappen van de werkmethode van de Leidraad globaal weergegeven. De Leidraad is in feite een explicitering / uitschrijving van de in de Noord-Brabantse pilot toegepaste methodiek. We werken de stappen hieronder uit, inclusief sleutelvragen en aandachtspunten.



Figuur 1: schematische weergave van de werkstappen voor de Leidraad. De Leidraad leidt uiteindelijk tot het opstellen van een uitvoeringsgereed landgoed/landbouwbedrijf-klimaatplan.

Stap 1: Verdiepende deskstudie klimaateffecten landgoed / landbouwbedrijf

Op basis van de resultaten van de Quick Scan kan het landgoed globaal gelokaliseerd en gekarakteriseerd worden. In deze fase wordt dit verder verdiept. Hoe hebben bodem, water en landschap zich ontwikkeld tot de huidige situatie? Dat geeft grondiger inzicht in de wijze waarop het domein te maken zal krijgen met droogte, wateroverlast, erosie etc. We voeren zo'n deskscan uit om goed voorbereid met de terreineigenaar in gesprek te kunnen gaan en ook een indruk te krijgen van het omringende historische landschap en watersysteem. Die informatie biedt aanknopingspunten om de effecten van klimaatverandering te beoordelen en maatregelen in beeld te brengen om in te spelen op klimaatverandering.

Online GIS-kaartlagen

Al in de quick scan maken we gebruik van de landelijk beschikbare kaarten die een indicatie geven van de klimaatproblematiek van het landgoed. In deze stap verdiepen we die fase door veel meer informatie te gebruiken die beschikbaar is in bodemkaarten, hoogtekaarten, kaarten van het grondwaterregime, etc. Zo wordt een analyse mogelijk die de impact van klimaatverandering nauwkeuriger bepaalt voor onderdelen van het domein. We hebben daartoe onderzocht of er zowel in Vlaanderen als Nederland voldoende gegevens beschikbaar en toegankelijk zijn om deze analyse uit te voeren, onder meer op het vlak van geologie, hoogteligging, bodem, water, natuur, bestemming, erfgoed, klimaatverandering. Ook hebben we onderzocht of en hoe Nederlandse grootheden op het gebied van bodem en water kunnen worden vertaald naar Vlaamse en andersom. Dat inzicht is nodig op een vergelijkbare manier de effecten van klimaatverandering te kunnen beschrijven en beoordelen en klimaatmaatregelen te kunnen selecteren. In bijlage 3 zijn de beschikbare en toepasbare GIS-kaartlagen geselecteerd en is uitgelegd of en hoe die gegevens vergelijkbaar zijn (of gemaakt kunnen worden) voor Nederland en Vlaanderen. De resultaten daarvan (inclusief conclusies en aanbevelingen) zijn opgenomen in een separaat evaluatierapport. Zowel Landelijk Vlaanderen als FPG zorgen dat de kaartlagen ook effectief zijn vastgelegd in hun computersystemen.

Aanvullende informatie

Voor elke landgoed / domein zal het ook nodig zijn om andere informatiebronnen dan deze kaarten te lezen: aanvullende bodemkundige informatie en informatie over het gedrag van water in de betreffende bodem, op het directe omgeving van het landgoed toegepaste berekeningen van het waterschap over overstromingsrisico's of grondwaterpeilen, gevoeligheid van gewassen of boomsoorten voor bepaalde soorten schade, landgoedbeschrijvingen, teksten over de ontstaansgeschiedenis van het landschap in de streek, etc.

Deelgebiedenkaart landgoed

In deze stap wordt een eerste versie van een deelgebiedenkaart gemaakt. Elk deelgebied heeft bepaalde historisch-landschappelijke, bodemkundige en hydrologische kenmerken, in elk deelgebied zal klimaatverandering andere effecten en risico's met zich meebrengen en voor elk deelgebied kunnen verschillende soorten adaptatiemaatregelen genomen. Dit is een complexe exercitie waarvoor specialistische kennis (van een studiebureau) nodig is. Figuur 4 geeft een voorbeeld van zo'n indeling voor het Brabantse landgoed Zwijnsbergen. Voor elk deelgebied kan op basis van kaartgegevens een eerste inschatting van de klimaateffecten worden gemaakt. Mogelijk levert de exercitie ook al ideeën voor adaptatiemaatregelen op.

aanvullende informatie, denk ook aan bijvoorbeeld 'Kennis voor Klimaat (NL) en Vlaamse (kaart)systematiek).

- Verzilting (tekort wateraankvoer / bodemdaling). Deze problematiek treedt in kustgebieden vaak gelijktijdig op.
- Inundatie vanuit beekdal / waterloop / overstromingsrisico normvrij beekdal. (dit speelt in beeklandschappen of in vlakke gebieden met beperkte ont- en afwatering. In (zandige) beeklandschappen kan op de hoger flanken juist droogteschade ontstaan. Hier is het relevant om te weten of het landgoed bovenstrooms of benedenstrooms gelegen is.
- Risico op natschade / inundatie door extreme regenval / onvoldoende afvoer
- Risico op droogtestress (vaak ook het gevolg van beregeningsverboden, verminderde zoetwateraanvoer en te diepe ontwatering in het verleden).
- Risico op erosie (in hellende gebieden met akkerbouw)
- Generiek (kan overal spelen, niet direct gerelateerd aan landschapstype): Natschade door piekbuien, droogteschade door aanhoudende droogte, risico op natuurbranden (in gebieden met veel brandgevoelige natuur), hittestress (in stedelijke gebieden), schade door hagel en onweersbuien. Deze effecten kunnen overal optreden. Op grond van studie van plaatselijke bodem- . water en hellinggegevens kunnen conclusies worden getrokken klimaat effecten op het betrokken domein.

In het Interregproject wordt deze systematiek / indeling verder uitgewerkt aan de hand van concrete casussen.

Welke waarden (in welke deelgebieden) zijn in het geding?

- Historisch groen / erfgoed
- Land- en bosbouwproductie
- (Natte) natuurwaarden.

c. Erfgoedwaarden / Schets historische ontwikkeling van watersysteem en domein

Op basis van historische kaarten en online-informatie. (Historische kaarten bos, waterlopen, gebouwen etc.)

Hiermee wordt een beeld geschetst van hoe nat of droog het gebied in het verleden was, met welke wateropgaven in het verleden omgegaan moest worden en hoe het landgoed / het landbouwbedrijf op deze opgaven heeft ingespeeld c.q. van het watersysteem heeft gebruik gemaakt.

Bijvoorbeeld:

- historische dijken
- rabattenbossen
- graften (erosie door afstroming tegengaan)
- ontwateringssysteem
- aangepaste beplanting en gewassenkeuze (ook relevant bij verzilting)
- Nu verdwenen sponsfunctie van het landschap
- beemden / uiterwaarden / grasland / bolle akkers
- weidebevoeding
- watermolenlandschap
- visvijvers

Inventarisatie van erfgoedwaarden die door klimaatverandering aangetast kunnen worden en wettelijk beschermd zijn.

Bring kosten en opbrengen per onderdeel in beeld en hoe deze onder druk staan door de klimaatsverandering.

De resultaten uit stap 1 geven een indruk van de mogelijke knelpunten en aandachtspunten in het veld plus te bezoeken locaties. Dit vormt de agenda voor het veldbezoek. In feite gaat het er om de bespreking van de (tussen)resultaten van de quick scan en de deskscan.

De volgende thema's komen aan de orde bij het veldbezoek. Ze zijn in deze Leidraad uitgeschreven als reminder / lijstje met aandachtspunten voor de voorbereiding en bij de uitvoering van het gesprek. In de Brabantse pilot gebruikten we de aandachtspunten als checklist, niet als uitputtende vragenlijst (dat zou te veel tijd in beslag nemen). Het gaat om de volgende aandachtspunten (*let op, een aantal vragen is al aan de orde gekomen in de Quick Scan. Bereid je vragen dus goed voor en voorkom herhaling*):

Check grondgebruik, bestemming, oppervlaktes, begrenzing en fysieke karakteristieken landgoed uit de deskscan. Aanvullingen, wijzigingen?

- Hoe is het landgoed / landbouwbedrijf ontstaan?
- Beeld van de eigenaar/beheerder: in wat voor landschap is het landgoed ontstaan, hoe was watersituatie en hoe hebben landschap en water zich verder ontwikkeld? (deze vraag is oriënterend geweest in Quick Scan, hier indien relevant uitgebreider op in gaan)
- Heeft het landgoed status als monument?
- Is er documentatie over het landgoed?
- Wat is de eigendoms / pachtsituatie? Zijn er landbouwbedrijven / pachters, hoeveel, en wat voor bedrijven? Welk percentage van hun bedrijf ligt in het landgoed. (deze vraag is oriënterend geweest in Quick Scan, hier indien relevant uitgebreider op in gaan)
- Wat zijn de (door de overheid vastgelegde) bestemmingen (natuur, landbouw, wonen, bedrijvigheid)?

In dit onderdeel benoemt de eigenaar / beheerder de effecten en toenemende risico's door klimaatverandering. Daarnaast kan ook de onderzoeker wijzen op effecten die naar voren zijn gekomen in de deskstudie en vragen naar de visie van de eigenaar daarop.

- Houd bij deze vragen de deelgebiedenkaart bij de hand. Is het mogelijk de door de eigenaar benoemde effecten op de deelgebiedenkaart terug te herkennen?

- Met welke teelten wordt omzet gemaakt (bosbouw, grasland, akkerland, tuinbouw)?
- Welke klimaatrisico's gelden voor welke teelten?
- Zijn er naar aanleiding hiervan ideeën voor veranderingen in het verdienmodel?

- Worden deze waarden bedreigd, en zo ja door welke klimaatrisico's zoals wateroverlast / tekort / erosie / verzilting?

- Bepaal samen met eigenaar een prioriteit hierin. Welke waarden worden het meest bedreigd?

Welke oplossingsrichtingen ziet de eigenaar om met klimaatverandering om te gaan?

In dit onderdeel benoemt de eigenaar / beheerder oplossingsrichtingen en maatregelen. Maar ook de onderzoekers kunnen hier ideeën over hebben op basis van hun expertise en de deskstudie. De onderstaande vragen geven richting aan een tweegesprek hierover.

- Inventarisatie oplossingsrichtingen op het landgoed /landbouwbedrijf
- Welke historische grondgebruik- en waterbeheersmaatregelen (uit vraag 3b) bieden aanknopingspunten voor klimaatadaptatie?
- Zijn er andere oplossingsrichtingen mogelijk?
- Zijn er voorbeelden van dergelijke oplossingen elders?
- Zijn andere partijen nodig om deze maatregelen tot uitvoer te brengen, en zo ja wie (denk aan overheden, waterschap, adviseurs, natuurbeheerders in omgeving, landeigenaren in de omgeving). Wat zou hun taak zijn?
- Bereidheid van eigenaar / rentmeester om zelf maatregelen te nemen. Wat kan en wil een landgoedeigenaar zelf?

N.B. Maatregelen die de landbouwproductie betreffen (gewassenkeuze, keuze voor infiltratie, irrigatie, ontwatering, aangepast machinepark etc.) zullen in eerste instantie als oplossingsrichting worden geformuleerd. Om deze maatregelen te specificeren en het effect op de rentabiliteit van het landbouwbedrijf te berekenen is kennis van een gespecialiseerd landbouwadviseur nodig.

d. Inventarisatie aanknopingspunten / bedreigingen op gebiedsniveau

- Welke maatregelen kunnen op gebieds of stroomgebiedsniveau worden genomen Welke gebiedsprocessen staan op stapel, die aanknopingspunten bieden voor klimaatadaptatie / waterbeheer?
- Hoe kan het landgoed / landbouwbedrijf bijdragen aan het oplossen van klimaatproblemen in het gebied?
- Welke partijen of gebiedsinitiatieven zouden hierbij betrokken kunnen worden en hoe coöperatief zijn deze partijen?
- Koppelkansen / Aanknopingspunten maatschappelijke meerwaarde. Zijn er partijen / projecten op gebiedsniveau waarmee samengewerkt kan worden, en waarbij de maatregelen op bedrijfsniveau bijdragen aan het realiseren van maatschappelijke gebiedsdoelen (hoogwaterbescherming, recreatie, natuurontwikkeling etc.).
- Zijn er maatregelen op het landgoed mogelijk die bijdragen aan oplossen klimaatgevolgen op gebiedsniveau?
- Met kaart en veldbezoek. Zijn klimaateffecten evt. ook het effect van keuzes in het waterbeheer of het grondgebruik?
- Welke 'beleidsmatige' klimaatproblemen spelen er op gebiedsniveau? Zie kader.

e. Inventarisatie barrières

Zijn er knelpunten waardoor de maatregelen niet genomen kunnen worden? Deze vragen willen we ook vooraf met de eigenaar doornemen om te weten waar we aandacht zullen voor moeten hebben om de casus uit te kunnen werken tijdens het project. We sluiten aan bij de al geïnventariseerde barrières in het project (zie onderstaande tabel, te gebruiken als checklist en afvinklijst). Schrijf barrières die niet in de lijst staan uit. Licht de barrières ook tekstueel toe.

- De ervaringen in de Brabantse pilot hebben uitgewezen dat deze stap cruciaal is in het welslagen van de uitvoering van klimaatadaptatie. Ook daarom is een goede voorbereiding van groot belang. Een combinatie van vergaderen / presenteren en overleggen enerzijds en een veldbezoek (aan problematische of interessante klimaatadaptatielocaties) anderzijds is daarbij een goede werkvorm gebleken, met aan het eind een goede recapitulatie (wat zijn de resultaten en (werk)afspraken?)

BIJLAGE 3. OVERZICHT BESCHIKBARE DATA EN KAARTEN

Landgoederen hebben te maken met verschillende risico's op het gebied van watertekort, wateroverlast, erosie, waardoor erfgoedwaarden of agrarische opbrengsten worden bedreigd. Door klimaatverandering kunnen deze risico's toenemen.

Om de verschillende risico's in te kunnen schatten zijn gegevens nodig, over historisch landgebruik, bodemopbouw, berekend huidig en toekomstig gedrag van water en overstromingen, etc. Deze data zijn te vinden op kaarten, die zowel raadpleegbaar zijn op viewers op internet of als kaartlaag in een Geografisch Informatiesysteem (GIS).

Nederland en Vlaanderen hebben ieder eigen kanalen waarop deze kaartgegevens ter beschikking worden gesteld. Bovendien hebben de landen eigen systemen om bodems of grondwaterregimes in te delen. In dit hoofdstuk geven we aan waar welke (online) gegevens beschikbaar zijn en hoe de Nederlandse en Vlaamse gegevens kunnen worden geïnterpreteerd.

Van alle kaartlagen is het internetadres aanklikbaar gemaakt. Daarnaast zijn de meeste kaartlagen opgenomen in twee standaard-GIS-projecten (QGIS), een voor de Vlaamse kaartlagen en een voor de Nederlandse. Dit onderscheid is nodig, omdat de kaarten met verschillende projecties werken. Uitvoerders in het INTERREG-project kunnen zo direct aan de slag met verschillende kaartlagen die ze (mits gebruik van Qgis) over elkaar heen kunnen leggen en interpreteren. Voor mensen die met andere GIS-pakketten werken, zoals Arcgis, zijn op het onderstaande ook de URL's van de GIS-kaartlagen aangegeven.

Of de kaartlagen in het GIS ook werkelijk zichtbaar gemaakt kunnen worden, is deels afhankelijk van de provider van de kaartlagen. Het kan voorkomen dat het lang duurt voor een kaartlaag is geladen in het GIS, of dat een kaartlaag tijdelijk niet beschikbaar is. In veel gevallen is het mogelijk om de data achter te kaarten te downloaden, zodat ze van een eigen harde schijf in GIS kunnen worden geladen. Het systeem werkt dan sneller, en kan dan ook offline functioneren. Op de website van de viewers is meestal te zien hoe de kaartlagen kunnen worden gedownload. Dit vereist enige kennis van GIS.

Disclaimer

Er zijn zowel in Vlaanderen als Nederland zeer veel kaarten die iets zeggen over risico's en eventuele toename daarvan door klimaatverandering. De onderstaande lijst is gemaakt op basis van een snelle verkenning. Vertrekpunt is daarbij de eigen werkpraktijk van bureau Overland (voor Nederland), de door Landelijk Vlaanderen en de Vlaamse Overheid aangereikte suggesties en online speurwerk naar mogelijke kaarten en het beoordelen van de geschiktheid daarvan. Niet alle mogelijke kaarten zijn opgenomen. We gaan er van uit dat ook bij de uitvoering van het INTERREG-project nog kaartlagen kunnen worden gevonden en geïnterpreteerd. Zo hebben we voor Vlaanderen vooral kaarten bijeengebracht die beschikbaar zijn via Databank Ondergrond Vlaanderen of Geopunt. Daarnaast vonden we in een laat stadium van de inventarisatie een zeer grote hoeveelheid kaarten met berekende effecten van klimaatveranderingen, afkomstig van VVM-

Historische kaarten

Vlaanderen

Pourbuskaart 1571

Masse-kaart 1729-1730

Ferrariskaart 1777

Atlas der Buurtw...

Popp-kaart 1842-1879

Vandermaelen 1846-18

Topokaart 1950-1970 (mir

stedelijke gebieden en kustlijn)

GIS: <https://geo.api.vlaanderen.be/histcart/wms>

GIS: <https://geoserver.gis.cloud.mow.vlaanderen.be/geoserver/wms?>

Nederland

GIS: In Qgis is een plugin voor het laden van alle kaartlagen: Topotijdreis

Erfgoedwaarden

Nederland

De onderstaande viewer bevat veel kaartlagen die op nationaal niveau zijn samengesteld. In de viewer kunnen meerdere kaarten (ook bodemkaarten en hoogtekaarten) over elkaar heen worden gelegd en functioneert tot op zekere hoogte als GIS-systeem.

Het gaat om rijksmonumenten, beschermde gezichten, archeologische kaarten, aardkundige waardenkaarten. Daarnaast zeer veel (incomplete) kaarten van landschapselementen. Ook groen erfgoed (waaronder historisch-ecologisch erfgoed is vertegenwoordigd). Ook voor deze laatste categorie geldt dat het geen landsdekkende inventarisatie betreft. Het betreft inventarisaties die bijvoorbeeld door sommige gemeenten of terreinbeheerders zijn gedaan en die bij elkaar zijn gebracht.

Viewer: Erfgoedatlas | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

GIS, WFS: <https://services.rce.geovoorziening.nl/landschapsatlas/wfs>

Deze kaart bevat alle gebieden die ofwel door de rijksoverheid ofwel internationaal monumentale status hebben: gebieden (waaronder buitenplaatsen) als rijksmonument, stads- en dorpsgezichten, en UNESCO werelderfgoed.

Viewer: Erfgoedatlas | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

GIS: Kaartlaag Protected site:

```
https://service.pdok.nl/rce/ps-ch/wfs/v1_0?request=GetCapabilities&service=WFS'
version%3D'2.0.0'
```

Kaartlaag van de provincie Noord-Brabant met gebieden (landgoederen, vroegere landgoederen) die nog een hoge landschapswaarde kunnen vertegenwoordigen. Dit is een offlinekaart, die niet via internet raadpleegbaar is, maar wel automatisch wordt geladen met het GIS-bestand.

Vlaanderen

In de onderstaande viewer en in het GIS-project zijn de volgende kaartlagen bijeengebracht.

Beschermd onroerend erfgoed, waaronder monumenten, landschappen, stads- of dorpgezichten, archeologische sites. Er zijn regels en dus rechtsgevolgen aan verbonden.

Vastgestelde inventarissen. Lijst van items met erfgoedwaarde waaraan rechtsgevolgen zijn verbonden.

Erfgoedlandschappen. Zijn erkend door het agentschap Onroerend Erfgoed en opgenomen in een ruimtelijk uitvoeringsplan. Mogelijk incompleet

UNESCO werelderfgoed

Gebieden geen archeologie (waar dus géén archeologie is te verwachten).

Plannen (Beheersplannen en Onroerend-erfgoed-richtplannen)

Wetenschappelijke inventarissen (niet vastgesteld, en zonder rechtsgevolgen).

Historisch permanente graslanden (graslanden die beschermd zijn door natuurwetgeving)

Poldergraslanden (idem voor de landbouwstreek Polders)

Beeldbank met vele foto's van erfgoedgebieden en -objecten

In de viewer zijn nog andere kaartlagen aanklikbaar, zoals de archeologienota's van terreinen. Wanneer gebieden worden aangeklikt, dan zijn er links met vaak uitgebreidere info over dat gebied (zoals ook b.v. over De Holen). ¹

Viewer: Geoportaal onroerend erfgoed. <https://geo.onroenderfgoed.be/>

GIS, WMS:

<https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/ows?SERVICE=WMS&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities>

GIS, WFS:

<https://www.mercator.vlaanderen.be/raadpleegdienstenmercatorpubliek/wfs?service=WFS&version=1.1.0&request=GetCapabilities>

Op de WMS- en WFS adressen moeten de kaarten gezocht worden tussen honderden kaarten. De bovengenoemde kaarten bestaan in het GIS vaak uit meerdere subkaarten. De WMS kaarten hebben kleuren zoals in de viewers, maar zijn niet aanklikbaar. De WFS kaarten zijn aanklikbaar, zodat meer informatie kan worden verkregen.

Informatie los van de kaarten

Los van de kaarten zijn ook (scans van) boeken en rapporten nodig om de historische waarden goed te kunnen benoemen en te interpreteren: redegevende beschrijvingen rijksmonumenten, uitgaves over de geschiedenis van een streek, landschapsbiografieën, informatie van de eigenaar, eigen inzichten. Vooral in de Vlaamse viewers en WFS-kaarten is veel informatie beschikbaar door objecten aan te klikken op de kaart.

¹ Via de WMS- of WFS-link kunnen in GIS nog meer mogelijk relevante kaartlagen geladen worden, waaronder de landschapkenmerkenkaart 2000 met landschapselementen. Deze is nu nog niet in dit overzicht opgenomen.

Bodem- en grondwaterkaarten

Samen met hoogtekarten (zie later) vormen bodem- en grondwaterkaarten de basis voor het inschatten of het nauwkeurig berekenen van risico's op overstromingen, op droogte, erosie etc. Van de risico's zijn zowel voor Nederland als Vlaanderen landsdekkende kaarten gemaakt, maar voor uitspraken op landgoedniveau zal het vaak nodig zijn terug te vallen op de achterliggende bodem- en grondwaterkaarten. De onderstaande kaarten zijn landsdekkend. Het kan de moeite lonen om op zoek te gaan naar nog meer gedetailleerde kaarten die voor sommige gebieden zijn gemaakt, bijvoorbeeld als voorbereiding op een ruilverkaveling.

Nederland

Bodem

De bodemkaart 1:50.000 maakt in Nederland deel uit van de BasisRegistratie Ondergrond (BRO). Hoewel bij de opname van de bodemkaart grondwaterstanden in kaart zijn gemaakt, hebben de nu via internet verkrijgbare kaarten geen grondwatergegevens meer. Die moeten afzonderlijk worden geraadpleegd (zie onder). Overland beschikt over bestanden waarin bodemgegevens en grondwatergegevens nog aan elkaar gekoppeld zijn. Deze verschaffen inzicht in de oorspronkelijke relatie tussen bodem en grondwater.

Viewer: Bodemkaarten zijn in Nederland in te zien via de pdok-viewer (Publieke dienstverlening op de kaart): [PDOK Viewer](#).

Gis:

- Via de PDOK-plugin kan de bodemkaart als WMS in GIS worden opgenomen met de kleuren van de papieren kaarten. (zoek op bodemkaart, kies 'bodemvlakken').
- De bodemkaart kan niet gemakkelijk als WFS-laag in een GIS-systeem worden opgenomen (zodat de kaart kan worden vormgegeven of het bestand kan worden bewerkt. Het is mogelijk de gegevens te downloaden, maar het downloaden en inzichtelijk maken is voor niet ingewijden in GIS vrij ingewikkeld. Uitleg: [handleiding openen bro sgm-v2023-1-1.pdf](#)

Grondwater

Grondwatergegevens moeten afzonderlijk van de bodemgegevens worden geraadpleegd. De gegevens zijn geactualiseerd t.o.v. die van de oorspronkelijke bodemkaart. Ze zijn modelmatig berekend en weergegeven in pixels van 50 bij 50 meter. Het betreft:

GHG, gemiddeld hoogste grondwaterstand

GLG, gemiddeld laagste grondwaterstand

GVG, gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

GT, Grondwatertrappen: gemiddelde laagste en hoogste grondwaterstand in één kaart (zie voor uitleg @@).

De berekende grondwaterstanden en de grove indeling in pixels maken het lastiger de grondwatergegevens te begrijpen vanuit bodemeigenschappen. Daarom gebruikt Overland daarnaast ook nog vaak de oude, bij de opname van de bodemkaart gemeten grondwatergegevens.

De oorspronkelijke bodemkaarten met toelichtingen

Ook in Vlaanderen verscheen bij elke papieren bodemkaart 1:20.000 een toelichting met uitleg over de indelingssystematiek, en de ontstaanswijze. De toelichtingen zijn te downloaden, door in de viewer of de GIS-kaartlaag te klikken. In de achterliggende database staat voor elk bodemvlakje een link naar de toelichting op de betreffende bodemkaart.

Vergelijk bodemgrootheden Nederland - Vlaanderen

De indeling van bodems in België en Nederland verschillen sterk van elkaar. Daardoor is het niet goed mogelijk om bodemeigenschappen en het gedrag van grondwater aan weerszijden van de grens met elkaar te vergelijken. Om daar enigszins duidelijkheid in te scheppen hebben we de onderstaande toelichting geschreven.

Bodemtypes

De bodemsoorten worden ingedeeld via zogenaamde classificatiesystemen. Elk land heeft eigen classificatiesystemen, en daardoor zijn bodems uit Vlaanderen niet zomaar vergelijkbaar met die uit Nederland. Voor uitgebreidere uitleg over bodemclassificatie algemeen, zie [Bodemclassificatie - Wikipedia](#)

Nederland

De hoofdindeling (veengronden, podzolgronden, brikgronden, eerdgronden en vaaggronden) van het Nederlandse systeem berust op de bodemvormende processen die hebben plaatsgevonden in een sediment. Onder deze hoofdindeling is verder ingedeeld op de mate waarop grondwater de bodemvorming heeft beïnvloed en de aard van het materiaal waarin de bodem is gevormd (zand, klei, leem, löss, veen). Om de bodem goed te begrijpen kan het beste de toelichting van de bodemkaart van het betreffende gebied worden geraadpleegd.

Vlaanderen

De bodemtypes in Vlaanderen worden weergegeven in drie letters, die verwijzen naar:

- Grondsoort / moedermateriaal (textuur van het bovenste deel van het bodemprofiel) (Z (zand), S (lemig zand), V (veen), m
- natuurlijke draineringsklasse (zie uitleg hieronder)
- aard en opeenvolging van bodemhorizonten (profielontwikkeling).
 c : gronden met verbrokkelde textuur B horizont
 f : gronden met weinig duidelijke humus of/en ijzer B horizont
 g : gronden met duidelijke humus of/en ijzer B horizont
 m : gronden met diepe antropogene humus A horizont,
 p : gronden zonder profielontwikkeling

Er zijn aanvullende codes voor

substraten: aanduiding voor de aanwezigheid van leem, zand, veen etc. op geringe diepte

fasen: aanduidingen die iets zeggen over geschiktheid voor landbouw, zoals de dikte van de bouwvoor, variaties in moedermateriaal of profielontwikkeling.

Het is niet mogelijk een vertaaltabel te maken van Nederlandse bodemtypes naar Vlaamse. In beide landen moet voor een goed begrip de toelichting op de betreffende bodemkaart worden geraadpleegd.

Vlaamse kustgebied

Het Vlaamse kustgebied heeft een eigen bodemclassificatiesysteem. Dit omdat kenmerken als roest en reductie al ten tijde van de opname van de bodemkaart niet opgingen, omdat toen de grondwaterstand al geheel kunstmatig werden geregeld. Er zijn verschillende drainagesymbolen voor verschillende textuurklassen (korrelgroottes van de bodem).

Voor de textuurklassen Z., S., en P., hebben de draineringsklassen de volgende symbolen en definities met tussen haakjes de diepte waarop roestverschijnselen beginnen :

- .b. : droog (90-125 cm),
.c. : matig droog (60-90 cm),
.d. : matig nat (40-60 cm),
.e. : nat (20-40 cm).

Voor de textuurklasse L.. zijn de symbolen en definities :

- .c. : zwak gleyig (80-120 cm),
.d. : matig gleyig (50-80 cm).

Voor de textuurklassen E.. en U.:

- .d. : matig nat, geen reductiehorizont,
.e. : nat, reductiehorizont beginnend tussen 80-120 cm diepte,
.f. : zeer nat, reductiehorizont beginnend tussen 60-80 cm diepte.

Om deze indelingen goed te begrijpen verwijzen we naar de bodemkaarten van deze regio. De kaartlagen zijn op vergelijkbare wijze te raadplegen in de viewer of te laden in GIS.

Vlaamse bodemkaart volgens het World Reference Base

De Vlaamse bodems zijn vertaald naar de internationale standaard van de World Reference Base. Dit kan internationale gebruikers een snel inzicht geven, maar voor Nederlandstaligen raden we de Belgische indeling en toelichtingen aan.

Grondwaterstanden

In zowel Nederland als Vlaanderen zijn grondwaterstanden in kaart gebracht als onderdeel van bodemkarteringen. Het grondwater wijzigt gedurende het seizoen van niveau. Daarom geven bodemkaarten inzicht in de fluctuatie in grondwaterstanden: wat is gemiddeld genomen de grondwaterstand in natte perioden en wat in droge perioden.

Nederland: grondwatertrappen

Vlaanderen : natuurlijke drainageklassen

Ook in België stamt de indicatie van de grondwaterhuishouding uit de tijd van de opname van de bodemkaarten (20^e eeuw). In België zijn de grondwaterdiepten niet letterlijk gemeten, maar zijn ze afgelezen uit de bodemkenmerken. Zo geven rode roestverschijnselen een indicatie van waar de hoogste grondwaterstand van nature voorkomt, terwijl de zone met egaal grijze kleuren (reductie) zich doorgaans onder gemiddeld laagste grondwaterstand ligt. Aan de hand van deze kenmerken zijn natuurlijke drainageklassen gedefinieerd. In de onderstaande tabel, afkomstig uit de toelichting op de afzonderlijke bodemkaarten, staan de natuurlijke drainageklassen weergegeven en de betekenis in termen van geschiktheid voor landbouw. De tabel maakt nog onderscheid in leem of kleigronden en zandgronden. In België wordt het van drainageklasse a naar g steeds natter. Ook hier bestaan tussencategorieën: i en h, met hoge waterstanden in natte perioden en zeer diepe grondwaterstanden in droge perioden.

De drainageklassen zijn nog steeds goed te gebruiken voor het begrip van de bodemwaterhuishouding, maar ook voor Vlaanderen geldt dat de grondwaterstanden inmiddels veel lager zijn dan volgens deze indicaties.

Natuurlijke-draineringsklassen
Classes de drainage naturel

Symbool	Definitie (*)		Natuurlijke drainering		Diepte in cm waarop roest- of reductieverschijnselen beginnen (*)			
	leem-klei	zand	leem-klei	zand	leem-klei		zand	
					roest	reductie	roest	reductie
.a.	—	zeer droog	—	te sterk	—	—	—	—
.b.	(niet gleyig)	droog	goed	iets te sterk	> 125	—	90-125	—
.c.	zwak gleyig	matig droog	matig	onvoldoende	80-125	—	60-90	—
.d.	matig gleyig	matig nat	onvoldoende	slecht	50-80	—	40-60	—
.h.	sterk gleyig	nat	tamelijk	slecht	30-50	—	20-40	—
.i.	zeer sterk gleyig	zeer nat	slecht	—	0-30	—	0-20	—
.e.	sterk gleyig met reductiehorizont	nat	tamelijk	slecht	30-50	> 80	20-40	> 80
.f.	zeer sterk gleyig met reductiehorizont	zeer nat	slecht	—	0-30	40-80	0-20	40-80
.g.	gereduceerd	uiterst nat	zeer slecht	—	—	< 40	—	< 40
.A. = (.a.) + .b. + .c. + .d.	niet tot matig gleyig	zeer droog tot matig nat	goed tot onvoldoende	te sterk tot onvold.	> 50	—	> 40	—
.B. = .a. + .b.	(niet gleyig)	zeer droog	goed	te sterk en iets te sterk	—	—	> 90	—
.D. = .c. + .d.	zwak en matig gleyig	matig droog en matig nat	matig tot onvoldoende	—	50-125	—	40-90	—
.I. = .h. + .i.	sterk en zeer sterk gleyig	nat en zeer nat	tamelijk slecht en slecht	—	< 50	—	< 40	—
.F. = .e. + .f.	sterk en zeer sterk gleyig met reductiehorizont	nat en zeer nat	tamelijk slecht en slecht	—	< 50	> 40	< 40	> 40
.G. = .e. + .f. + .g.	sterk en zeer sterk gleyig met reductiehorizont, tot volledig gereduceerd	nat tot uiterst nat	tamelijk slecht tot zeer slecht	—	0-50	< 125	0-40	< 125

(*) De definitie en de diepte waarop de roestverschijnselen voorkomen verschillen volgens de textuurklassen. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen lemig of kleilig materiaal (L., A., E., U.) en zandig materiaal (Z., S., P.).

Indicatie vertaling Nederlandse grondwatertrappen naar Belgische natuurlijke drainageklassen

De onderstaande tabel geeft een vertaling van de Nederlandse grondwatertrappen naar de Belgische natuurlijke drainageklassen. Het is een 'vrije' vertaling bedoeld als globaal overzicht. Omdat de begrenzingen van klassen en trappen niet gelijk zijn, kan de vertaling in

specifieke situaties anders uitvallen. De omgekeerde vertaling (van Belgisch naar Nederlands) is niet afgebeeld. In dat geval zouden er bij een Belgische drainageklasse soms meerdere grondwatertrappen kunnen horen.

Grondwatertrap	Natuurlijke drainageklasse
I	g
II	f
IIB	f
III	e/i/
IIIB	e/i/
IV	d
V	i/h
VI	d
VII	c/b
VIII	a

Vlaamse kustgebied

Voor de zeekeigronen van het Vlaamse kustgebied zijn afzonderlijke drainageklassen gedefinieerd. Dit hebben we nog niet uitgewerkt. Hiervoor verwijzen we naar de bodemkaarten van deze regio.

Actualisatie van grondwatertrappen en drainageklassen

In Nederland zijn (deels op grond van metingen, deels modelmatig) geactualiseerde grondwaterstanden en -trappen te vinden (zie hierboven voor viewer en GIS-kaartlagen). Zie voor achterliggende info: [BRO Model Grondwaterspiegeldiepte](#) | [BROloket](#).

In Vlaanderen werkt men sinds 2020 aan een actualisatie. Telkens wanneer er voldoende nieuwe data beschikbaar zijn kunnen de drainageklasse van de bodemkaart geactualiseerd worden. Zie voor achterliggende info: [Actualisatie van de drainageklasse van de bodemkaart door koppeling van grondwater-statistieken aan de bodemkaart | Vlaanderen.be](#)

Wij denken dat het voor het begrip van de bodem goed is om niet alleen naar de geactualiseerde grondwaterstanden te kijken, maar ook naar de oorspronkelijke, omdat in die situatie het verband tussen bodemeigenschappen het oorspronkelijke landgebruik en het gedrag van het grondwater het meest duidelijk wordt. Inzicht in dit verband is nodig om de reacties van bodems bij extremen (droogte, regenval) te voorspellen.

Hoogtekaarten

Zowel in Vlaanderen als in Nederland zijn de afgelopen decennia nauwkeurige hoogtekarten gemaakt die de hoogteligging van percelen in centimeters nauwkeurig weergeven. Met deze kaarten is het mogelijk om (samen met bodemgegevens) het gedrag van afstromend regenwater te voorspellen. Hoogtekarten maken het tot op zekere hoogte ook mogelijk de bodemkaart te verfijnen. Bodemgrenzen (die ooit globaal tussen meetpunten zijn getrokken), zijn vaak goed landschappelijk te herkennen op hoogtekarten en dus te verfijnen.

Van hoogtebeelden kunnen ook schaduwbeelden worden gemaakt, waarmee het reliëf sterk kan worden geaccentueerd. Zo kunnen ook cultuurhistorische landschapselementen worden gevonden zoals greppelstructuren, grafheuvels, Celtic fields of kreekruigen.

Nederland: Actueel Hoogtebestand Nederland

In Nederland is er de keuze uit AH2 t/m AHN 5 (steeds actueler en met hogere punt dichtheid).

Viewer: De meest informatieve en praktische is: [ArcGIS - AHN viewer](#).

GIS: Het hoogtebeeld is als WMS in te laden via de PDOK plugin. Bij het schrijven van dit rapport werd gebruik gemaakt van AHN-4 in een rasterbestand van 0,5 meter. Kies voor de DTM (maailveld), WCS-variant.

Het is ook mogelijk AHN-data offline te maken, door het beeld te exporteren en als TIF-bestand op te slaan in dezelfde resolutie.

AHN-schaduwbeelden (hillshade)

De Nederlandse viewers en de GiS-kaartlagen hebben (op het moment van schrijven) geen schaduwbeeld. Schaduwbeelden kunnen zelf met een GIS-pakket worden gemaakt. Ze kunnen voor Nederland ook als GIS-kaartlaag worden betrokken bij de kaartdienst MAP5.

Vlaanderen

In Vlaanderen is er het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II. In de viewer is zowel een hoogtebeeld als een schaduwbeeld te zien (kies terreinmodel, als een schaduwbeeld). Door de bovenste laag doorzichtig te maken krijg je een kleurenbeeld met reliëf.

Viewer: Geopunt | Digitaal Vlaanderen

GIS: Hoogtebeeld: <https://geo.api.vlaanderen.be/el-dtm/wcs>

Multidirectionele hillshade: <https://geo.api.vlaanderen.be/DHMV/wmts>

Via de laatste link is ook een zogenaamde 'skyviewbeeld' te vinden, een bewerkt schaduwbeeld, waarin hoogteverschillen extra opvallen.

Gevaar en risico van overstromingen

Op basis van hoogtegegevens, bodemgegevens en statistische kennis over de waarschijnlijkheid van het optreden van extreme waterstanden zijn voor zowel Nederland als Vlaanderen overstromingskaarten gemaakt. Ze zijn landsdekkend gemaakt en zijn geschikt om in te schatten of en in welke mate zich overstromingen op een landgoed kunnen voordoen.

Om de effecten op onderdelen van het landgoed nauwkeuriger in te schatten, is het raadzaam terug te gaan naar de bodem- en grondwaterkaarten, aangevuld met plaatselijke kennis over aanwezigheid kaden en waterlopen, ervaringen van eigenaren en gebruikers, plaatselijke berekeningen van het waterschap of andere autoriteiten etc.

Vlaanderen

In Vlaanderen zijn overstromingsgevaarkaarten en overstromings-risicokaarten (OGRK) gemaakt op basis van de Europese Overstromingsrichtlijn (ORL). Het doel is bewustwording bij het publiek, toepassing in ruimtelijke ordening, overstromingsrisicobeheer en crisisbeheer.

Er zijn zogenaamde gevaarkaarten (met overstromingscontouren en -dieptes) en risicokaarten (met schadegevoelige elementen in het overstromingsgebied). Ze zijn gebaseerd op hydrodynamische rekenmodellen, aangevuld met gegevens over de lokale situatie.

De kaarten hebben een horizontale resolutie van 2m en een verticale resolutie van 1 cm. De resolutie definieert enkel het detailniveau waarin de kaarten worden weergegeven en zegt niets over de mogelijke fout op de kaarten. We behandelen hier alleen de kaarten voor het ‘binnenland’ van Vlaanderen. Er zijn daarnaast ook kustkaarten.

Voor de methodiek achter deze kaarten: [Opmaak OverstromingsGevaar- en overstromingsRisicoKaarten \(OGRK\)](#)

Op de kaart staat in kleuren de kans op overstromingen weergegeven.

grote kans $\approx$ terugkeerperiode ca. 10 jaar $\approx$ 10% jaarlijkse overschrijdingskans (T10)

middelgrote kans $\approx T_{100}$, terugkeerperiode ca. 100 jaar $\approx 1\%$ jaarlijkse overschrijdingskans (T_{100})

kleine kans $\approx$ terugkeerperiode ca.1000 jaar $\approx$ 0,1% jaarlijkse overschrijdingskans² (T1000)

De onderstaande kaarten zijn in viewers en als kaartlaag in GIS te raadplegen.

Viewer: WATERINFO - Overstromingsrichtlijn

GIS: WMS:

<https://geoservice.waterinfo.be/ows?service=WMS&version=1.1.1&request=GetCapabilities>

WCS (het lukte niet deze kaarten goed in GIS te laden, idem voor WMTS-lagen):

<https://geoservice.waterinfo.be/ows?service=WCS&acceptversions=2.0.1&request=GetCapabilities>

² In het geval het niet mogelijk is om een T1000 te bepalen wordt een 'Textreem' genomen, een zeer extreme, fictieve overstroming.

Overstromingsgevaarkaarten zijn de kaarten die de ‘fysische eigenschappen’ van de overstromingen beschrijven zoals de overstromingscontouren, waterdieptes en stroomsnelheden. Deze kaarten zijn het meest bruikbaar om de gevolgen van de overstromingen te overzien.

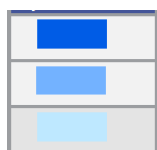
1. het huidige klimaat
2. het toekomstig klimaat (het verwachte klimaat in 2050).

Deze kaarten geven het overstromingsgevaar weer bij hoogwater in rivieren en beken. Er bestaan de volgende varianten.

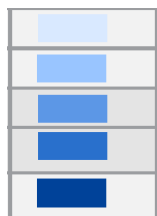
Overstroombaar gebied toekomstig klimaat (het verwachte klimaat in 2050, ook met grote kans, middelgrote kans, kleine kans)

Waterdiepte kaarten huidig klimaat (waterdiepte bij overstromingen met grote, middelgrote en kleine kans)

Waterdieptekaarten toekomstig klimaat (idem)



Legenda overstroombaar gebied (in viewers en WMS-GISkaartlagen) voor resp. grote kans (T10), middelgrote kans (T100), kleine kans (T1000).



Legenda waterdieptekaart (in viewers en WMS-GISKaartlagen) voor resp. 1- 25 cm, 25 -50 cm, 50 – 100 cm, 100 – 200 cm, > 200 cm

Overstromings- en risicokaarten brengen de gevolgen voor mens, ecologie, economie en cultureel erfgoed in kaart. Er zijn kaarten die schadegevoelige elementen in het overstroomde gebied weergeven (betreft het overstroomde gebied akkerland of natuur, zijn er scholen aanwezig etc.) en kaarten die de impact van overstromingen becijferen (aantal inwoners per gemeente dat getroffen kan worden door overstroming). Ook deze kaarten zijn gemaakt voor het huidige klimaat en het toekomstige klimaat.

Wij schatten in dat deze kaarten op landgoedniveau van beperkte waarde zijn, omdat de landgoedeigenaar zelf meer inzicht heeft over welk landgebruik en welke waarden zich in het overstroomde gebied bevinden.

Mogelijk bruikbare risicokaarten

De onderstaande kaarten zijn mogelijk interessant, maar nog niet uitgewerkt. Ze zijn te vinden op viewers op de genoemde websites en ook als GIS-kaartlaag te laden.

Risico op ecologische schade (in 5 klassen) Deze kaarten kunnen wellicht iets zeggen over het risico op waterverzadigde bodems in het groeiseizoen.

Culturele erfgoed impact (LATIS), culturele schadekaarten en risicokaart (schade aan gebouwd erfgoed).

Kust: gevaarkaarten en risicokaarten

Voor het kustgebied zijn afwijkende gevaar- en risicokaarten gemaakt. Ze worden hier, in verband met de zeer beperkte inventarisatietijd, niet toegelicht, maar zijn via de genoemde viewers en GIS-kaartlagen in te zien.

Nederland

In Nederland spreekt men niet van Europese Overstromingsrichtlijn (ORL) zoals in Vlaanderen, maar van Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR). Omdat Nederland al een traditie had bij het in kaart brengen van overstromingsrisico's is de systematiek niet geheel aangepast op de Europese richtlijn.

Het Nederlandse systeem is in veel opzichten analoog met het Vlaamse systeem opgebouwd. Ook hier wordt gewerkt met grote kans (T10), middelgrote kans (T100) en kleine kans (T1000). Hoe kleiner de kans, hoe groter (en soms desastreuzer) de effecten. Daarnaast zijn ook kaarten gemaakt voor buitengewone gebeurtenissen (T10.000).

Toelichting op de methodiek is te lezen in het Handboek overstromingsrisico's op de kaart:

<https://iplo.nl/publish/pages/184961/handboek overstromingsrisicos op de kaart.pdf>

Het accent ligt in Nederland sterker op de risico's door dijkdoorbraken (zoals ook in het Vlaamse kustgebied). Risico's op overstromingen vanuit (niet bedijkte) beken zijn opgenomen in de categorie 'Overstroming van onbeschermd gebied vanuit het regionale oppervlaktewatersysteem'

Viewers:

De Nederlandse overstromingskaarten zijn beschikbaar via verschillende websites:

risicokaart.nl

www.atlasleefomgeving.nl

<https://basisinformatie-overstromingen.nl/#/maps>

www.klimaat-effectatlas.nl

De laatste twee websites zijn voor ons doel het meest bruikbaar. Op de laatste website bevat ook vele kaarten met andere klimaateffecten.

GIS: https://basisinformatie-overstromingen.nl/geoserver/LIWO_Basis/wms³
Tot nu toe is alleen een WMS-toepassing gevonden.

Overstromingen vanuit rivieren, zee, en beken

In Nederland worden verschillende typen overstromingen onderscheiden:

Type B: Overstroming als gevolg van een doorbraak van een primaire waterkering. Dit type betreft calamiteiten, waar we in dit project geen rekening mee houden.

Type D: Overstroming van onbeschermd gebied langs het regionale watersysteem.
Dit type overstromingen is relevant voor zandgebieden, waar overstromingen kunnen voorkomen vanuit niet- of laag-bedijkte beeklopen.

In het onderstaande noemen we enkele relevante kaarten. Bij de onderstaande uitleg gebruikten we de site van het LIWO (<https://basisinformatie-overstromingen.nl/#/maps>)

Overstromingskansen waterkeringen ('plaatsgebonden overstromingskansen').

Deze kaarten gaan uit van alle bovengenoemde typen overstromingen en geven de contouren aan van de overstroomde gebieden bij extreme situaties.

Wie de kaarten vergelijkt ziet dat in delen van Nederland de overstromingskansen kleiner lijken te worden in de 2050 situatie. Blijkbaar is het effect van dijk- en afvoerverbetering meegenomen?

Samengestelde waterdieptekaarten

³ In eigen GIS onder WMS/WMTS groep overstromingen.nl

Maximale overstromingsdiepte Nederland (samengestelde kaart (van onderstaande kaarten) met grote kans (T10), middelgrote kans (T100), kleine kans (T1000), zeer kleine kans (T10.000) en extreem kleine kans

- A. Inundatie buitendijkse gebieden (Idem type A-overstroming)
- B. Doorbraak primaire waterkeringen (idem, type B)
- C. Doorbraak niet-primaire waterkeringen (idem, type C)
- D. Inundatie vanuit regionaal watersysteem (idem, type D).

Wateroverlast kortdurende hevige regenval

De bovengenoemde kaarten gaan vaak uit van een herfst- of wintersituatie. Gewassen en bossen verdampen geen water en in natte perioden die soms wekenlang kunnen aanhouden, ontstaan extreme waterstanden. In de zomer treden dergelijke risico's in veel mindere mate op. Wat wel kan voorkomen is korter durende extreme regenval. Voordat het water in de bodem kan worden opgenomen stroomt het af naar de laagste delen van een landbouwperceel of een stroomgebied.

Vlaanderen

Deze kaarten geven het overstromingsgevaar voor op percelen bij een overmaat aan regenval. Het gaat hierbij om de impact van zomerse wolkbreuken waarbij binnen korte tijd extreem veel neerslag mogelijk is, dat dan oppervlakkig gaat afstromen.

Overstromingsgevaarkaarten 'pluviaal' (zomersituatie)

Percelen met waterstagnerende gronden of laaggelegen percelen hebben een grotere kans op dergelijke overstromingen.

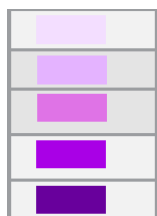
Overstroombaar gebied huidig klimaat. (grote kans, middelgrote kans, kleine kans)

Overstroombaar gebied toekomstig klimaat (idem)

Waterdiepte kaarten huidig klimaat (waterdiepte bij overstromingen met grote, middelgrote en kleine kans)

Waterdieptekaarten toekomstig klimaat (idem)

Stroomsnelheidskaarten huidig klimaat (geven indruk van het afstromende water bij extreme regenval in de zomer).



Legenda stroomsnelheidskaart (in viewers en WMS-GISKaartlagen) voor resp:

0 - 0,25 m/s, 0,25 - 0,5 m/s, 0,5 - 1 m/s, 1 - 2 m/s, > 2 m/s.

Viewers en GIS kaartlagen: zie 5.1

GIS, WMS:

apps.geodan.nl/public/data/org/gws/YWFMLMWERURF/kea_public/wms?request=getCapabilities

Vlaanderen

4.2.1.1 Droogte

Op het *Klimaatportaal Vlaanderen* zijn verschillende kaarten te zien die een indruk geven van droogteschade die op percelen kan optreden.

Op de website (zie onder) zijn via viewers meerdere kaartlagen te zien. De volgende kaarten achten we het meest relevant (maar in bepaalde situaties kan het goed zijn ook andere, hier niet genoemde kaarten te beoordelen op bruikbaarheid).

NB: van de onderstaande kaartlagen is alleen de eerste categorie in het GIS opgenomen (Droogte-intensiteit agrarisch). bestaande uit 3 kaarten). Dit vanwege de lange laadduur per kaart. Er was er geen tijd om alle kaartlagen op te nemen.

Droogte-intensiteit (agrarisch). Het jaarlijks totaal volumetekort aan bodemvocht onder drempelwaarde waarbij gewassen en vegetatie beginnende droogtestress ondervinden.

Droogte-duur (agrarisch). Het gemiddeld aantal droogtedagen in een jaar. Tijdens een (agrarische) droogtedag daalt het relatieve bodemvochtgehalte beneden het peil waarbij de gewasproductie stress begint te ondervinden.

Toename extreme droogte-duur (agrarisch). Toename van het jaarlijks aantal droogtedagen in de bodem t.o.v. het huidige klimaat tijdens een extreme droogte (T25, situatie die eens om de 25 jaar voorkomt). (kaarten voor veranderd klimaat in 2050 en 2100).

Landbouwpercelen met significante droogtestress. Landbouwpercelen die worden blootgesteld aan intense droogte (droogte-intensiteit groter dan 1,0).

Potentiële impact op gewasopbrengst. Landbouwpercelen die potentieel geïmpacteerd worden door het veranderend grondwaterregime. Kaarten voor 2030, 2050, 2075 en 2100). **N.B. dit kan mogelijk ook door vernatting optreden, dat is uit de toelichting op de kaart nog niet duidelijk geworden)**

Kwetsbare ecotopen met significante droogtestress. Percelen met natuur die kwetsbaar is voor verdroging, die worden blootgesteld aan intense droogte (droogte-intensiteit groter dan 1.0).

Potentiële impact op GWATES. Grondwaterafhankelijke natuur waar de huidige habitats bedreigd worden door het veranderend grondwaterregime. Kaarten voor huidige situatie, 2030, 2050, 2075 en 2100). **N.B. dit kan mogelijk ook door vernatting optreden, dat is uit de toelichting op de kaart nog niet duidelijk geworden)**

Daling van de GLG (Gemiddelde Laagste Grondwaterstand). Kaarten voor 2030, 2050, 2075 en 2100). Deze kaarten bestaan ook in Nederland, hoewel het daar wellicht nog meer uiterste situaties betreft. (veel droger dan gemiddeld jaar).

Op deze site zijn ook enkele maatregelenkaarten opgenomen. Onduidelijk is de nauwkeurigheid / betrouwbaarheid van deze kaarten. Maar ze geven wellicht een indruk.

Behalve de onderstaande potentieelkaarten zijn er ook effectiviteitskaarten en restrictiekaarten.

Potentieelkaart infiltratiepoelen droogte. Adaptatiepotentieelkaart voor infiltratiepoelen in onbebouwd gebied voor het thema "droogte".

Potentieelkaart ondergrondseInfiltratie droogte. Adaptatiepotentieelkaart voor ondergrondse infiltratietechnieken, waar geen bovengrondse technieken mogelijk zijn, voor het thema "droogte".

Potentieelkaart stuwtjes droogte. Adaptatiepotentieelkaart voor voor het verminderen van drainage en opstuwten van water in onbebouwd gebied voor het thema "droogte"

Viewer: [Kaartcatalogus - Klimaatportaal Vlaanderen](#)

GIS, WMS:

<https://kaartencatalogus.toepassingen.vmm.vlaanderen.be/geoserver/wms?version=1.1.0&layers>

N.B. zie bovenstaande opmerking. Er zijn in het GIS maar 3 van de zeer vele kaartlagen opgenomen.

Onttrekkingsverboden

Kaart waarin met rood gebieden en waterlopen zijn aangegeven waarin het (in droge perioden?) verboden is om water te onttrekken voor beregening.

Viewer: [WATERINFO - Onttrekkingsverboden](#)

GIS, WMS:

<https://www.inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/captatie/captatieverboden/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS>

Natschade / zuurstofstress

Wanneer in het groeiseizoen het grondwater door langdurige regenval tijdelijk erg hoog komt te staan, komt de zuurstofaanvoer naar de planten- en boomwortels in het geding. Op basis van modelberekeningen zijn er kaarten gemaakt van de risico's.

Nederland

In Nederland is een kaart gemaakt waarop staat aangegeven wat de derving in gewasopbrengst is (voor een aaneengesloten grasmat als standaardgewas) in drie klassen: laag (<15% jaarlijkse opbrengstderving, 15 – 40%, > 49%). Bij gewassen als aardappelen, uien en bloembollen is meer derving te verwachten. De kaart is opgesteld op basis van de bodemkaart en berekende grondwaterstanden en inschattingen van de stress die zuurstoftekort oplevert. De kaart is gemaakt voor het huidige klimaat en dat van 2050 hoog (sterke klimaatverandering)

Viewer: Kaartviewer - Klimaateffectatlas

GIS: WMS, zelfde als droogtekaarten:

www.inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/captatie/captatieverboden/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS

Vlaanderen

Er zijn (nog) geen specifieke kaarten gevonden die risico's op het optreden van natschade / zuurstofstress in Vlaanderen aangeven. Wellicht is in deze eerder (bij droogte) genoemde kaarten ook het risico op natschade aangegeven.

Potentiële impact op gewasopbrengst. Landbouwpercelen die potentieel geïmpacteerd worden door het veranderend grondwaterregime. Kaarten voor 2030, 2050, 2075 en 2100).

Potentiële impact op GWATES. Grondwaterafhankelijke natuur waar de huidige habitats bedreigd worden door het veranderend grondwaterregime. Kaarten voor huidige situatie, 2030, 2050, 2075 en 2100).

Erosiegevoeligheid

Vlaanderen

In Vlaanderen zijn potentiële bodemerosiekaarten per landbouwperceel gemaakt op basis van modellen die uitgaan van het huidige landgebruik. Ze worden jaarlijks gemaakt.

Viewer: Verkenner

GIS: WMS met kleuren:

<https://www.dov.vlaanderen.be/geoserver/erosie/wms?SERVICE=WMS&version=1.3.0&request=GetMap>

Nederland

Gevoeligheid watererosie

Deze kaart laat de gevoeligheid zien voor landbouw- en natuurgebieden voor erosie door afstromend water in 2014. De gevoeligheid is berekend door de factoren helling en begroeiing. Bodemeigenschappen lijken geen rol te spelen.

Viewer: Kaartviewer - Klimaateffectatlas

GIS: WMS, zelfde als droogtekaarten:

www.inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/captatie/captatieverboden/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS

Verzilting

Verzilting kan relevant zijn indien landgoederen meedoen die dicht bij de kust liggen.

Nederland

Voor Nederland zijn er meerdere kaarten die een indruk geven van de mate van verzilting nu en in toekomstscenario's.

Het gaat om:

kaarten die de huidige diepte van het grensvlak van zoet en zout water aangeven (**niet in het GIS, niet gevonden**)

Kaarten die een indruk geven van de hoeveel zout die vanuit het grondwater naar het oppervlaktewater gaat, nu en bij klimaatverandering (door zeespiegelstijging)

Kaarten die een indruk geven van de verandering in doorspoelwatervraag. Hoeveel meer water is nodig om de verzilting te compenseren door doorspoelwater door de sloten te spoelen. Ook deze kaarten bij verschillende niveaus van zeespiegelstijging.

Viewer: Kaartviewer - Klimaateffectatlas

GIS:

WMS:

https://apps.geodan.nl/public/data/org/gws/YWFMLMWERURF/kea_public/wms?request=getCapabilities

Vlaanderen

In Vlaanderen zijn verziltingskaarten die de diepte weergeven van het grensvlak tussen zoet en zout grondwater. Ze stammen uit 1974.

Viewer: [Geopunt](#) | [Digitaal Vlaanderen](#)

GIS:

Zie voor WMS en WFS-varianten: [Metadata Vlaanderen](#)

Daarnaast zijn bevat de Verkenner Databank Ondergrond Vlaanderen kaarten voor verzilting 2014 / 2017/. De kaarten geven de diepte van het scheidingsvlak van het zoute en zoete water. Hoe ondieper hoe groter de kans op zoute kwel.

Er is een verziltingskaart opgenomen in 1974, die in 2014 / 2017 is geactualiseerd middels helicoptermetingen. Vanwege de onzekerheid in de berekeningen is er een optimistische en conservatieve variant opgesteld.

Viewer: Databank Ondergrond Vlaanderen: [Verkenner](#)

GIS:

Zie voor WMS en WFS-varianten: [DOV metadata](#)

zoekdienst

Er zijn nog geen verziltingskaarten gemaakt die het effect van klimaatverandering weergeven.

Beleid

Nederland

Vanwege de zeer beperkte beschikbare tijd verwijzen we alleen naar de kaartlagen in het GIS. In het onderstaande is geen info over viewers opgenomen, maar deze zijn vermoedelijk wel te vinden. Het betreft de volgende kaartlagen in het GIS.

Bestemming

Bestemming van een terrein volgens bestemmingsplannen of omgevingsplannen. Er is een kaartlaag enkelbestemming en dubbelbestemming

Natuurnetwerk Nederland

De kaartlaag heet Protected sites. Op te vragen via PDOK

Natura2000

pagina 52 van 63

Natuur

Er bestaan duizenden soorten kaarten die iets zeggen over vegetatie en ecologie en fauna. Enkele watergerelateerde kaarten (bij droogte en natschade) zijn in de andere categorieën opgenomen.

Andere kaarten

Nederland

Met name de site klimaateffectlas.nl geeft veel kaartlagen die (toename van) risico's weergeven voor 2050. We geven ze hieronder kort weer. Ze kunnen indien nodig meer worden uitgewerkt en op waarde geschat voor het gebruik in het project.

Indicatieve aandachtsgebieden funderingsproblematiek.

Kaarten die indicatie geven van problemen door rotten houten funderingspalen als gevolg van grondwaterstands daling

Viewer: Kaarten | Atlas Leefomgeving

GIS:

service.pdok.nl/rvo/indgebfunderingsproblematiek/wms/v1_0?request=getcapabilities&service=wms

Risico verschilzetting

Indicatie van het risico op ongelijkmatige zakking van de grond door bodemdaling tot 2050 waardoor kunnen scheuren of verzakkingen van huizen kunnen ontstaan. Dit gebeurt met name in klei- en veengebieden.

Viewer: Kaartviewer - Klimaateffectatlas

G/S:

Bodemdaling ondiepe ondergrond

Kaarten met indicatie van zakking bovenste grondlagen. Dit gebeurt met name in klei- en veengebieden. Hierdoor kunnen scheuren of verzakkingen van huizen ontstaan.

Viewer: [Kaarten](#) | [Atlas Leefomgeving](#) (kaarten niet beschikbaar bij het maken van deze tekst)

GIS: kaarten niet beschikbaar bij het maken van deze tekst. Zoek op bodemdaling in nationaal georegister.

Bodemdaling 2020 – 2050; bodemdaling 2020 – 2100

Mate waarin de bodem kan dalen bij twee klimaatscenario's voor 2050 en voor 2100

Viewer: Kaartviewer - Klimaateffectatlas

kwetsbare gebieden voor natuurbrand

Gebieden met aaneengesloten bos of natuur, en daardoor risico op natuurbrand, opgesteld door Interprovinciaal Overleg

GIS: servicespub.risicokaart.nl/geoserver/ISOR_RK/wms?service=WMS&request=GetCapabilities

Brandgevoeligheid van natuurgebieden berekend naar de aard van de vegetatie en de vochtigheid. Berekend voor de huidige situatie en voor 2050, scenario 'hoog'.

In Vlaanderen zijn (nog) geen kaartlagen gevonden die het risico op natuurbrand, versilzetting bodemdaling of funderingsproblematiek weergeven

Het Nederlandse GIS bevat de kaartlaag 'Omtrek Zwijsbergen Beukenhorst', waarmee twee eerder onderzochte landgoederen worden begrensd. Deze kaartlaag kan evt. worden hernoemd en uitgebreid met andere deelnemende landgoederen.

We hebben twee Q-GIS-projecten met de bovenbeschreven kaartlagen gemaakt.

- Ze zitten in het zipbestand *GISdata Privatief Adaptief.zip*. Dit zipbestand kan worden uitgepakt. Van belang is dat de data van de sqlite-bestanden in de zelfde map (die heeft dan de naam *GISdata Privatief Adaptief*) zitten als de bovengenoemde qgz-bestanden. Dit zijn off-line kaartlagen die vanuit deze map automatisch geladen worden en dan ook de goede legenda-kleuren krijgen.

Vooraf moet uiteraard het programma Qgis zijn geïnstalleerd op de computer. De qgz bestanden kunnen dan in de Windows verkenner worden aangeklikt. Het duurt enige tijd voordat alle online kaartlagen worden geladen.

Het lukt meestal niet om verbinding te maken met alle online kaartlagen. Er verschijnt daarover dan een melding. **Advies: bij deze melding kies de optie kaartlagen behouden.** Dan worden deze kaartlagen in een volgende sessie toch weer zichtbaar (mits de verbinding dan wel goed tot stand kan worden gebracht).

Na enkele minuten komt een venster met kaartlagen en een kaart in beeld.

- Wat voor landbouwbedrijven, hoeveel, en hoeveel van hun grond hebben ze in het landgoed liggen.

Thema 2 effecten klimaatverandering

Bibian werd door de vraagstelling uitgenodigd om over elk onderwerp na te denken en te bedenken wat er speelde (zoals knelpunten in de natuurwetgeving en het beleid, bijvoorbeeld rond bevers of muskusratten). Het grote (klimaat)vraagstuk voor het landgoed kwam zo niet direct naar voren.

Hier kan door de vraagstelling richting aan worden gegeven. Instructie voor interviewer dat het de bedoeling is naar enige focus te streven (effecten van klimaatverandering). Maar anders geven de latere vragen daar ook meer richting aan.

Thema 4 Gebiedsprocessen, kansen, samenwerking, partners

Hoewel Bibian goed op de hoogte is van lopende programma's (Van Gogh NP, HoWaBo Hoogwateraanpak Den Bosch, Erfgoeddeal) kwamen deze programma's in het gesprek niet meteen naar boven. Het betekent dat we zelf van tevoren moet nagaan of er rond een landgoed programma's lopen. Als je er gericht naar vraagt, komt het gesprek op gang. Indien er in de Leidraadfase een tweede gesprek komt, kan dat op dat moment uitgebreider geschieden.

2. Leidraad

De werkstappen, kaartgegevens en interviewvragen voor de Leidraad zijn gebaseerd op de ervaringen die zijn opgedaan in het Brabantse pilotproject in 2019 én op expert-judgement van het projectteam. De eerste concepten van de Leidraad zijn besproken met de opdrachtgever én in de Klankbordgroep van 28 maart 2025. Feedback en evaluatieresultaten zijn verwerkt in de huidige concept-Leidraad (zie bijlage 2).

De Leidraad zelf hebben we niet getest. Dat vindt plaats bij de start van het Interregproject (voorjaar 2026).

In dit tussenproject is al wel bekeken of er in Vlaanderen en Nederland voldoende betrouwbare en vergelijkbare basisgegevens beschikbaar zijn om tot een goede en vergelijkbare analyse te komen. De resultaten daarvan (inclusief conclusies en aanbevelingen) zijn opgenomen in een separaat evaluatierapport.

a. Conclusies Verkenning beschikbare data en kaarten

Beschikbaarheid van data in Nederland en Vlaanderen

Landgoederen hebben te maken met verschillende risico's op het gebied van watertekort, wateroverlast, erosie, waardoor erfgoedwaarden of agrarische opbrengsten worden bedreigd. Door klimaatverandering kunnen deze risico's toenemen.

Om de verschillende risico's in te kunnen schatten zijn gegevens nodig, over historisch landgebruik, bodemopbouw, berekend huidig en toekomstig gedrag van water en overstromingen, etc. Deze data zijn te vinden op kaarten, die zowel raadpleegbaar zijn op viewers op internet of als kaartlaag in een Geografisch Informatiesysteem (GIS).

In dit project zijn ze door Bureau Overland opgeleverd als GIS-systeem en in bijlage 3 (inventarisatie met internetadressen en toelichting).

Nederland en Vlaanderen hebben ieder eigen kanalen waarop deze kaartgegevens ter beschikking worden gesteld. Bovendien hebben de landen eigen systemen om bodems of grondwaterregimes in te delen. In bijlage 3 is voor beide landen aangegeven waar welke (online) gegevens beschikbaar zijn en hoe de Nederlandse en Vlaamse gegevens kunnen worden geïnterpreteerd.

Algemene conclusie is dat er voldoende kaartgegevens beschikbaar zijn om de klimaateffecten op eenduidige wijze te kunnen interpreteren in zowel Vlaanderen als Nederland. Daarvoor is het wel nodig om de classificatie systematiek voor bodem- en grondwaterkaarten van Vlaanderen en Nederland te kennen en in de analyse te benutten. De systematiek is niet 1 op 1 met elkaar te vergelijken. Voor diepgaandere conclusies is het nodig om behalve deze kaarten, ook informatie uit andere bronnen te halen. Dit is verwerkt in de leidraadtekst.

Producten voor dit project

Van alle kaartlagen is door Bureau Overland het internetadres aanklikbaar gemaakt. Daarnaast zijn de meeste kaartlagen opgenomen in twee standaard-GIS-projecten (QGIS), één voor de Vlaamse kaartlagen en één voor de Nederlandse. Dit onderscheid is nodig, omdat de kaarten met verschillende projecties werken.

Uitvoerders in het INTERREG-project kunnen zo direct aan de slag met verschillende kaartlagen die ze (mits gebruik van Qgis) over elkaar heen kunnen leggen en interpreteren. Voor mensen die met andere GIS-pakketten werken, zoals Arcgis, zijn in bijlage 3 ook de URL's van de GIS-kaartlagen aangegeven.

Of de kaartlagen in het GIS ook werkelijk zichtbaar gemaakt kunnen worden, is deels afhankelijk van de provider van de kaartlagen. Het kan voorkomen dat het lang duurt voor een kaartlaag is geladen in het GIS, of dat een kaartlaag tijdelijk niet beschikbaar is.

In veel gevallen is het mogelijk om de data achter te kaarten te downloaden, zodat ze van een eigen harde schijf in GIS kunnen worden geladen. Het systeem werkt dan sneller, en kan dan ook offline functioneren. Op de website van de viewers is meestal te zien hoe de kaartlagen kunnen worden gedownload. Dit vereist enige kennis van GIS.

Toepasbaarheid en toekomstige aanpassingen

Er zijn zowel in Vlaanderen als Nederland zeer veel kaarten die iets zeggen over risico's en eventuele toename daarvan door klimaatverandering. De lijst in bijlage 3 is gemaakt op basis van een snelle verkenning. Vertrekpunt is daarbij de eigen werkwijze van bureau Overland (voor Nederland), de door Landelijk Vlaanderen en de Vlaamse Overheid aangereikte suggesties en online speurwerk naar mogelijke kaarten en het beoordelen van de geschiktheid daarvan. Niet alle mogelijke kaarten zijn opgenomen. We gaan er van uit dat ook bij de uitvoering van het INTERREG-project nog kaartlagen kunnen worden

gevonden en geïnterpreteerd. Zo hebben we voor Vlaanderen vooral kaarten
bijeengebracht die beschikbaar zijn via Databank Ondergrond Vlaanderen of Geopunt.

Daarnaast vonden we in een laat stadium van de inventarisatie een zeer grote hoeveelheid kaarten met berekende effecten van klimaatveranderingen, afkomstig van VVM-Vlaanderen. Ze geven op landelijke schaal een indruk van de ernst van risico's en de veranderingen daarvan door klimaatverandering. Ze zijn benaderbaar via het Klimaatportaal Vlaanderen ([Welkom — Klimaatportaal](#)). Via deze website werd niet duidelijk hoe deze kaartlagen waren verkregen of hoe ze moeten worden geïnterpreteerd (althans, binnen de voor ons beperkte beschikbare tijd).

Toch kunnen deze kaarten bruikbaar zijn, en verdienen ze nadere studie op bruikbaarheid in het INTERREG-project. Uit deze bron zijn daarom vooral droogtekaarten opgenomen, omdat die niet in andere bronnen voorhanden waren. Ook in Nederland bestaat een site met veel berekende klimaateffecten (www.klimaateffectatlas.nl), waarvan er enkele mogelijk nog niet in dit overzicht zijn behandeld. Ook hier is het raadzaam om de mogelijke bruikbaarheid bij de uitvoering van het INTERREG-project te onderzoeken.

Inzet van kundige studiebureaus

De kaartlagen spelen een belangrijke rol in de Leidraad-systematiek. Op basis van deze historisch-landschappelijke, bodem- en water- en grondgebruiksgegevens / kaarten kan het landgoed cq het landbouwbedrijf cq het onderzoeksgebied worden ingedeeld in verschillende landschapstypen, die elk op hun eigen manier te maken hebben met de effecten van klimaatverandering en waarvoor ook verschillende soorten adaptatiemaatregelen genomen kunnen worden. Dit is een complexe exercitie waarvoor specialistische kennis (van een studiebureau) nodig is, ook omdat achter deze kaartlagen en de classificatiesystematiek een heel vakgebied schuilgaat. Het volstaat niet om in GIS een aantal kaartlagen over elkaar heen te leggen.

Het advies is dan ook om zowel voor Vlaanderen als Nederland binnen het projectteam iemand met enige ervaring met GIS op te nemen én daarnaast een kundig bureau in te schakelen om elke casus volgens de Leidraad in het eerste projectjaar in beeld te brengen

3. Algemene aandachtspunten

Gesprekken met eigenaar / terreinbezoek

Er zijn twee momenten dat een veldbezoek en gesprek met de eigenaar kan worden gepland: bij de Quick Scan en bij de Leidraad. Budget en tijdsplanning bij de uitvoering kan maken dat gekozen moet worden om daar één terreinbezoek van te maken. Wellicht is het dan mogelijk om het bij de quick scan te laten bij een telefonisch- of onlinegesprek met de eigenaar. Voorwaarde is dat de omtrekken van het landgoed nauwkeurig op kaart komen te staan en evt. ook bijzonderheden van deelgebieden.

Uitbreiding naar landbouw- en/of natuurgeoriënteerde landgoederen in vervolgproject

De eerdere Noord-Brabantse pilot (met Zwijsbergen en Beukenhorst) was gericht op de effecten van klimaatverandering op (groen) erfgoed. Die methode was geschikt voor de evaluatie van schade aan erfgoed- en historische natuurwaarden, en was niet gericht op (schade aan) landbouwproductie. Hiervoor is aanvullende expertise nodig en zijn in het

vervolgproject aanvullende inventarisatievragen nodig. De Quick Scan en de Leidraad zijn toe te passen op landgoederen, voor agrarische bedrijven en voor nader omschreven gebieden met een combinatie van landbouw, natuur en evt. recreatie. Ook worden vragen opgenomen over het huidige en toekomstige verdienmodel, t.b.v. een duurzame transitie.

Koppeling met bestaande methodologieën

In de offerte en project uitvraag was opgenomen dat in de werkmethode zal worden aangegeven dat er verder gebouwd dient te worden op bestaande kennis, systemische methodologieën en leidraden, zoals landschap ecologische systeemanalyses (LESA), estate landscape analysis, of de Quicksan Vitaliteit.

We hebben algemene kennis gebruikt die ook in deze methoden wordt benut, maar nog niet expliciet de systematiek vergeleken. Dit lijkt vooral relevant bij de verdere uitwerking van de Leidraad in 2026, in het Interregproject. Voor de Quick Scan en selectie van tweelingcases leek de verbinding met deze andere instrumenten minder relevant.

Heldere definitie van effecten van klimaatverandering: van conflict naar samenwerking

Op verschillende plekken in documenten hebben we overzichten opgenomen van de effecten van klimaatverandering. Vaak hebben die een regionale / landschap ecologische invulling (zoals verzilting in kustgebieden of erosie in het heuvelland. De gepresenteerde overzichten zijn nog niet eenduidig uitgewerkt. Wat opvalt is dat in sommige gevallen de nadruk lijkt te liggen op de beleidsmatige beslissingen rond klimaatadaptatie (normvrije beekdalen, beregeningsverboden, beperking wateraanvoer, hermeandering, natuurontwikkeling, aanleg bufferzones / inundatiegebieden, verplichte maatregelen). Het zijn in feite indirecte of intentionele effecten (en onderdeel van een bredere adaptatiestrategie), die nadelig uitpakken voor bepaalde grondgebruikers. Zo ontstaat een conflictsituatie met verantwoordelijken, zoals overheden, en benadeelden (zoals grondgebruikers).

Wij adviseren om in het project eerst een stap terug te doen en te zoeken naar een gezamenlijke, gedragen visie op de gevolgen van klimaatverandering. Vanuit die gedeelde visie kan gezocht worden naar oplossingen waarbij elke partij vanuit zijn eigen verantwoordelijkheid en budget kan bijdragen aan het oplossen van het gehele probleem. Dat vraagt niet alleen van grondgebruikers en hun vertegenwoordigers / belangenbehartigers een nieuwe houding, maar ook van de overheden.

We adviseren om in het Interregproject deze nieuwe manier van samenwerken centraal te stellen. De veldateliers in de Leidraad-systematiek kunnen hierin wellicht een inspirerend beginpunt zijn.

BPG ervaart dat ervaring nodig is om handig te werken met de GIS kaartlagen. Voorgesteld wordt om zowel binnen FPG als binnen Landelijk Vlaanderen één persoon hiervoor in het team op te nemen.

BIJLAGE 5: TEST QUICK SCAN

Ten gevolge de bepalingen in de Algemene Verordening Gegevensbescherming is deze bijlage niet opgenomen in deze publicatie.

Casus:

1.Naam van het bezit

2.Contactpersoon

3. Wat is uw relatie met het bezit?

4. Adres

5.Emailadres

6. Mobiel nummer

7. Waar is de grond gelegen? Gemeente, provincie, land? Voeg eigendomskaart toe met kadastrale gegevens

8. Welke klimaatproblemen doen zich voor? Noteer in steekwoorden

9.Op welke schaal zijn veranderingen in het landschap zichtbaar en wat betekent dat voor het landschap?

10. Welke bestemming heeft de grond? Noteer in aantal hectares: bos, natuur, park, landbouw,

11.Liggen er percelen in Natura2000? Hoeveel hectare?

12. Is er sprake van erfgoedbescherming? Rijksmonument, gemeentemonument, of cultuurhistorisch waarde complex?

13. Loopt er een waterloop door het landgoed? Om welk type watergang gaat het?

14.Hoe en wanneer is het landgoed ontstaan?

15. Wat zijn de erfgoed- en / of natuurwaarden van het landgoed?

16. Is er documentatie over het landgoed?

17. Worden er gronden verpacht? Aantal pachters, hoeveel hectare en voor welke soort landbouw?

18. Worden de waarden bedreigd door risico's als wateroverlast / tekort / erosie / verzilting?

Welke klimaatproblemen doen zich voor? Noteer in steekwoorden of omcirkel.

- Droogte – watertekort – uitgeputte waterbronnen – verdroging gewassen – uitdroging bomen – uitdrogen plantsoen - ...
- Overstromingen – wateroverlast – modderstromen – verzadigde bodem, uitspoelen landbouwgrond - ...
- Bodemerosie – degradatie – verdwijnen vruchtbare toplaag – verminderde productiviteit – verlies biodiversiteit - ...
- Verzuring bodems – invasieve soorten – bramen – netels – verminderde groei gewenste gewassen
- Verlies biodiversiteit – minder inheemse soorten – meer invasieve soorten - ...
- Toename plagen en ziekten
- Hittestress voor vee en gewassen
- Toenemend brandrisico – risico natuurbranden – risico bosbranden - ...
- Schade aan infrastructuur – stormschade – hagelschade – bliksemschade - ...
- Verzilting – zoutindringing in kustgebieden door stijgende zeespiegel – minder drinkwater
- Of anders.....

19. Met welke teelten wordt omzet gemaakt (bosbouw, grasland, akkerland, tuinbouw)?

20. Welke klimaatrisico's gelden voor welke teelten?

21. Welke oplossingsrichtingen ziet de eigenaar om met klimaatverandering om te gaan, en waar loop je in de praktijk tegenaan?

22. Welke partijen of gebiedsinitiatieven zouden bij de ontwikkeling van de uitvoeringsplannen betrokken kunnen worden en hoe coöperatief zijn deze partijen?

23. Welke partijen of bedrijven zouden bij de uitvoering betrokken moeten worden?

24.Eventuele opmerkingen.