

Afstudeeronderzoek gidsmodellen veenweidegebied

Hogeschool Van Hall Larenstein

Lectoraat Sustainable Water Systems

Leeuwarden, 7 juni 2018



**van hall
larenstein**
university of applied sciences

Sjoerd van der Meulen
Land- en watermanagement
Duurzame Gebiedsontwikkeling

Colofon

Opdrachtgever:

Jan Fliervoet
T: 0263695778
M: +31619278129
E: jan.fliervoet@hvhl.nl

Begeleider:

Peter Groenhuijzen
M: +31612834748
E: peter.groenhuijzen@hvhl.nl

Auteur:

Sjoerd van der Meulen
M: +31610736773
E: sjoerd.vandermeulen@hvhl.nl

Foto voorblad:

Tom Wellen Fotografie

Leeuwarden, 7 juni 2018

Voorwoord

Toen de kans zich voordeed om af te studeren aan een project in Noordoost-Fryslân twijfelde ik geen moment. Na vier jaar met veel plezier te hebben gestudeerd in Velp en Aarhus was het tijd om het gene waar ik voor opgeleid ben in de praktijk te brengen en dan ook nog op mijn geboortegrond namelijk de Wâlden. Het veenweidedossier is zeer gecompliceerd van aard en daardoor uitdagend. Deze opdracht gaf mij de mogelijkheid om mijn steentje bij te kunnen dragen aan het ontrafelen van de complexiteit en het sturen op duurzaamheid. In dit onderzoek komen alle onderwerpen bij elkaar waar menig LWM/DGO-hart sneller van gaat kloppen namelijk: water, ruimtelijke ordening, duurzaamheid en een gezonde dosis hectiek.

Mijn dank gaat uit naar Paul van Eijk en Jan Fliervoet voor het mogelijk maken van mijn afstuderen bij het lectoraat Sustainable Water Systems. Daarnaast wil ik graag de medewerkers van gemeente Tytsjerksteradiel en Wetterskip Fryslân bedanken voor hun tijd en feedback. Een bijzonder woord van dank gaat uit naar Peter Groenhuijzen voor zijn begeleiding, ik heb het sparren met u ervaren als zeer verfrissend.

Sjoerd van der Meulen

Leeuwarden, juni 2018

Samenvatting

Het veenweidegebied van Noordoost-Fryslân wordt gekenmerkt door grote maatschappelijke problemen. De huidige wijze van waterbeheer en grondgebruik bereikt het eind van wat technisch en financieel mogelijk is. Verschillende belangen vragen om andere eisen betreft het watersysteem. Dit heeft tot gevolg dat er functieconflicten optreden. Daarnaast heeft jaren van ontwateren ten behoeve van de landbouw de situatie verergerd aangezien de veenlaag oxideert met als grootste gevolg dat het maaiveld daalt. Ontwikkelingen zoals klimaatverandering en demografische trends zorgen voor extra stress op het al kwetsbare veenweidegebied. Het veenweidegebied vraagt om een grootschalig herindelingsproces. Binnen de provincie Fryslân en daarbuiten wordt gekeken naar de mogelijkheid voor een nieuw ruilverkavelingstraject voor veenweidegebieden om te werken aan een toekomstbestendigere inrichting. Vanwege het grote aantal belanghebbenden wordt er gezocht naar een geschikt hulpmiddel waarmee integraal invulling kan worden gegeven aan de ambitie voor een toekomstbestendiger veenweidegebied. Een van deze middelen is het concept gidsmodellen. Echter bestaat er nog geen gidsmodel specifiek toegespitst op de situatie in het noordoosten van de provincie Fryslân. Door beantwoording van de hoofdvraag van dit onderzoek wordt er een gidsmodel opgeleverd dat bruikbaar is voor het vormen van een gedragen toekomstbeeld. De hoofdvraag luidt als volgt:

“Welk gidsmodel is het meest geschikt als communicatie-instrument voor het programmteam van Better Wetter in de toekomstbestendige ontwikkeling van het veenweidegebied in Noordoost-Fryslân?”

Een gidsmodel is gebaseerd op gidsprincipes, gidsprincipes zijn strategieën die de hoofdlijnen van oplossingen aangeven met het in acht nemen van duurzaamheidsprincipes, klimaatadaptatie en waterrobuust ontwikkelen. Het toepassen van de principes op het natuurlijke systeem leidt tot een reeks maatregelen die in een ruimtelijk schema worden geacommodeerd. Een dergelijk schema wordt een gidsmodel genoemd.

Om een gidsmodel te kunnen maken voor de situatie in Noordoost-Fryslân is het van belang om de praktijksituatie in kaart te brengen. Dit heeft vooral betrekking op het natuurlijke systeem van bodem, ondergrond en water. Het natuurlijke systeem is in grote mate leidend voor de maatregelen die kunnen worden genomen. De keuze die per deelgebied gemaakt dient te worden is: veenafbraak accepteren, vertragen of beschermen. Hiervoor zijn vier varianten opgesteld met elk een andere insteek betreft de omgang met het veen. Afhankelijk van parameters als veendikte en het voorkomen van kwel kan er gezocht worden naar een geschikte inrichting van het veenweidegebied.

Geconcludeerd kan worden dat er een werkend gidsmodel is gemaakt dat toekomstbestendige ontwikkeling vanuit het natuurlijke systeem stimuleert. Na aanleiding van het consulteren van experts van het Wetterskip Fryslân en gemeente Tytsjerksteradiel is gebleken dat het gesprek vooral gaat over de kansen en beperkingen van het natuurlijke systeem en de daarbij behorende maatregelen. Het gidsmodel fungeert hierbij als communicatie-instrument en bevordert systeemgerichte aanpak. Als aanbeveling wordt er aangeraden nader onderzoek te verrichten naar de effecten van maaiveldddaling en de voorgestelde maatregelen.

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1. Introductie	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Probleembeschrijving	7
1.3 Doel	9
1.4 Doelgroep.....	9
1.5 Hoofd- en deelvragen	10
1.6 Leeswijzer	10
2. Methodiek.....	11
2.1 Aanpak	11
2.2 Methodes	11
3. Het instrument gidsmodellen	13
3.1 Oorsprong	13
3.2 Gidsmodellen Natuurlijke Alliantie	13
3.3 Gidsprincipes.....	14
3.4 Functie.....	14
4. Gebiedskenmerken	15
4.1 Basismodel veenweide NOF.....	15
4.2 Ondergrond.....	16
4.3 Geomorfologie	17
4.4 Landgebruik.....	18
4.5 Waterhuishouding	19
4.5.1 Oppervlaktewater	19
4.5.2 Geohydrologische kenmerken	19
4.5.3 Waterkwaliteit	19
5. Gidsmodel varianten.....	20
5.1 Variant 0: Recht zo die gaat	20
5.2 Variant 1: Zachte landing	22
5.3 Variant 2: Parallele sporen.....	24
6.4 Variant 3: Nieuwe wegen.....	26
6. Bruikbaarheid.....	29

6.1 Eindresultaat	29
6.2 Gebruikswaarde	29
7. Conclusie	31
7.1 Beantwoording hoofdvraag	31
7.2 Advies	31
Reflectie	33
Verwijzingen.....	34
Bijlage 1 Better Wetter participanten.....	36
Bijlage 2 Gelaagdheid in socio-technische systemen	38
Bijlage 3 Bodem- en maaiveldddaling in NOF	40
Bijlage 4 Landschap.....	42
Bijlage 5 SWOT	43
Bijlage 6 Basismodel.....	46
Bijlage 7 Variant 0 Recht zo die gaat.....	47
Bijlage 8 Variant 1 Zachte landing.....	48
Bijlage 9 Variant 2 Parallele sporen	49
Bijlage 10 Variant 3 Nieuwe wegen	50
Bijlage 11 Foto's Bûtenfjild	51

1. Introductie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de voor- en achtergrond van het project namelijk: aanleiding, probleembeschrijving, het doel, de hoofd- en deelvragen en de leeswijzer.

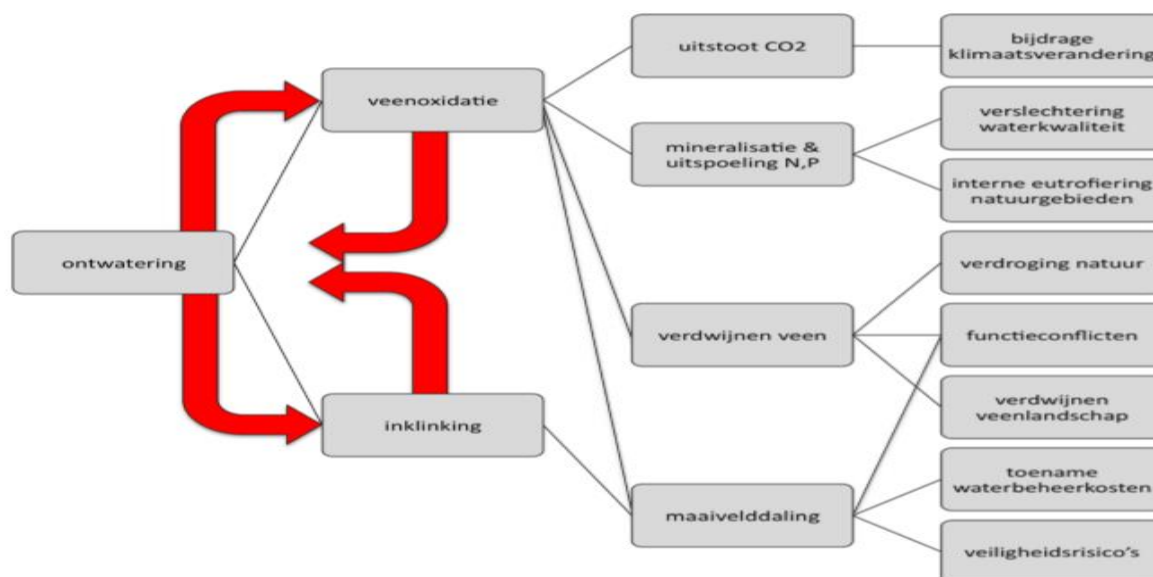
1.1 Aanleiding

Het veenweidegebied is in Fryslân een zeer actueel dossier zowel politiek als maatschappelijk. Bijna wekelijks staan er artikelen over het veenweidegebied in lokale media. Dit komt omdat het veenweidegebied te maken heeft met grote maatschappelijke problemen. Er zijn veel tegenstrijdige belangen aanwezig. Voornamelijk tussen agrarisch gebruik en natuur, voor beide functies is een ander grondwaterpeil gewenst wat resulteert in functieconflicten. Bovendien spelen ook trendmatige uitdagingen zoals klimaatverandering, vergrijzing, krimp en braindrain (Wagenaar, 2014).

1.2 Probleembeschrijving

Het waterbeheer en bodemgebruik in het veenweidegebied in Noordoost-Fryslân staat onder druk door verschillende factoren. Zo heeft decennia van ontwateren en afwateren geleid tot veenoxidatie met als belangrijkste gevolg dat er maaiveldddaling optreedt. Dit zorgt voor kwelstromen vanuit de natuurgebieden richting de landbouwpercelen. De natuur ligt hoog en droog en de landbouw diep en nat. Deze situatie is niet optimaal en vraagt om een herinrichting waar de versnippering van het waterbeheer wordt aangepakt en de functies landbouw en natuur worden versterkt. Daarnaast zorgt veenoxidatie voor achteruitgang van de waterkwaliteit en het vrijkomen van grote hoeveelheden broeikasgassen. Zoals ook aangegeven in figuur 1 bedreigt de maaiveldddaling ten gevolge van veenoxidatie onder andere:

- bestaande infrastructuur
- archeologisch, ecologisch en landschappelijk waardevolle gebieden
- bergingscapaciteit van de boezem
- bebouwing waaronder monumentale panden
- de waterkwaliteit en daarmee het behalen van de kaderrichtlijnwater- en natuurdoelen.



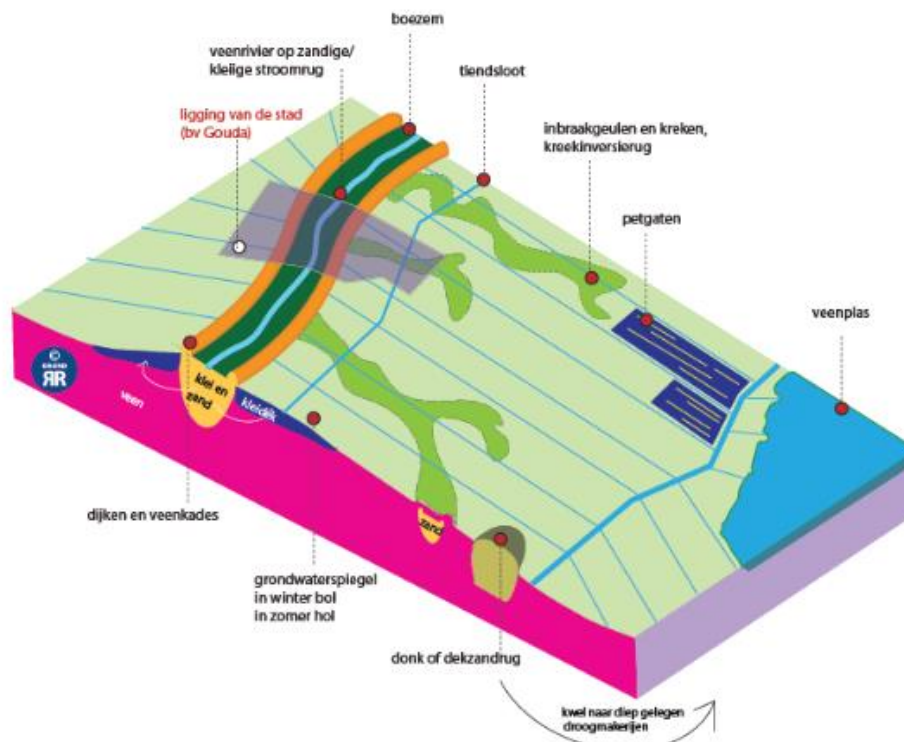
Figuur 1 Problemencomplex ten gevolge van ontwatering van veengebieden Bron: Landschap Noord-Holland

Tegengestelde belangen

Als het vigerende beleid wordt doorgezet zal de problematiek alleen maar toenemen. Een divers scala aan partijen wordt geraakt door de gevolgen van bodemdaling. De betrokken partijen hebben elk hun eigen belang in het gebied en de belangen zijn in bepaalde situaties tegenstrijdig. Dit uit zich voornamelijk in het gewenste grondwaterpeil. Bijvoorbeeld voor veenbehoud zijn hogere grondwaterstanden nodig maar dit heeft een nadelig effect op de al geringe bergingscapaciteit. Het is wenselijk om met de actoren per deelgebied te zoeken naar manieren om integraal invulling te geven aan de ambitie om het gebied toekomstbestendiger in te richten.

Complex socio-technisch systeem

Waterbeheer kan worden gezien als een socio-technisch systeem. Socio-technische systemen zijn systemen die niet enkel bestaan uit ontworpen en gefabriceerde technische onderdelen maar ook een menselijke component hebben. Dergelijke systemen zijn erg complex vanwege de veellagigheid en het grote aantal componenten. In het proces van duurzame ontwikkeling is interactie en communicatie tussen actoren van belang gericht op het delen van ambities, begrip, percepties en verantwoordelijkheid. Gidsende principes kunnen in deze ontwikkeling helpen om gezamenlijke wensen en belangen te vertalen naar ontwerpvarianten. Denk bij gidsende principes bijvoorbeeld aan de voorkeursstrits voor waterberging: vasthouden, bergen, afvoeren. Deze gidsende principes kunnen worden uitgewerkt in ruimtelijke schema's. Via het kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie wordt een instrument "gidsmodellen" aangeboden voor verschillende landschapstypen (www.gidsmodellen.nl). Gidsmodellen kunnen dit proces ondersteunen door de complexiteit van het socio-technische systeem te ontrafelen en te sturen op duurzaamheid. Hieronder staat het gidsmodel veenweide van gidsmodellen.nl uitgebeeld. Het huidige gidsmodel heeft een globaal karakter en gaat niet in op de specifieke kenmerken van Noordoost-Fryslân.



Figuur 2 Gidsmodel veenweide

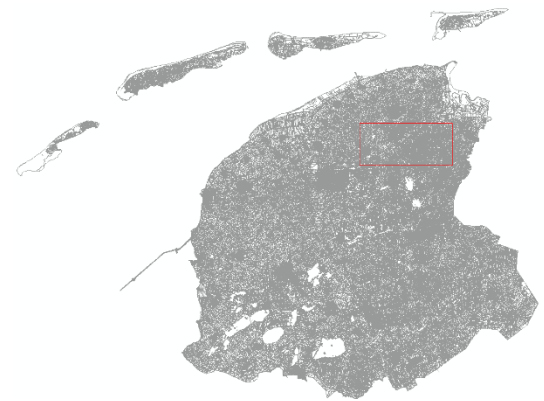
Better Wetter

Better Wetter is een initiatief dat zich inzet voor toekomstbestendig waterbeheer in Noordoost-Fryslân. Het doel van Better Wetter is om het veenweidegebied op een duurzame wijze in stand te houden. Onder de noemer Better Wetter wordt vooral onderzoek gedaan naar lokale vraagstukken die correleren met het watersysteem. Zoals waterkwaliteit en kwantiteit, ecologie en landbouw. In bijlage 1 worden de leden van het programmteam (provincie Fryslân, Wetterskip Fryslân, de NOF-gemeenten, agrarische natuurvereniging Noardlike Fryske Wâlden en de natuurorganisaties Fryske Gea & Fryske Milieu Federatie) beschreven.

1.3 Doel

Het doel van dit onderzoek is bij te dragen aan een gedragen toekomstbestendige inrichting van het veenweidegebied in Noordoost-Fryslân. Een toekomstbestendige inrichting houdt in dat er evenwicht is tussen economische, ecologische en sociale opgaven welke de drijfveer vormt voor het duurzame gebiedsproces. Het begin voor een toekomstbestendigere inrichting is al gezet in 2015 door de provincie Fryslân die de Feangreidefisy (Veenweidevisie) heeft opgesteld. De uitvoering hiervan voert de provincie uit samen met: lagere overheden, landbouworganisaties, natuur- en milieuorganisaties en de recreatiesector (Provincie Fryslân, 2015).

Het projectgebied is gepositioneerd in het noordoosten van de provincie Fryslân en omslaat een deel van de DDFK-gemeenten, Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen. Daarnaast ligt het projectgebied op het grensgebied van de Noardlike Fryske Wâlden, de Kleistreek en het lage midden. In figuur 3 staat de exacte ligging uitgebeeld. Dit rapport focust zich op de veenweides binnen dit kader. De veenweides zijn versnipperd en hebben elk een andere ontginningsgeschiedenis en gebiedskenmerken. Een gidsmodel heeft een zekere mate van abstractie nodig om ook elders toepasbaar te zijn. Daarom wordt voornamelijk gefocust op het gebied it Bûtenfjild nabij Feanwâlden omdat dit het grootste veenweidegebied is in Noordoost-Fryslân. En tevens bestempeld als kansrijk gebied door de provincie.



Figuur 3 Ligging projectgebied Bron: HVHL Gisdatabase

Het resultaat van dit onderzoek is een gidsmodel voor het veenweidegebied in Noordoost-Fryslân dat bijdraagt aan de communicatie en interactie binnen het programmteam van Better Wetter.

1.4 Doelgroep

De doelgroep van dit rapport zijn voornamelijk belangstellenden in ruimtelijke ordening, gidsmodellen, veenweideproblematiek en werknemers van de provincie Fryslân, de NOF-gemeenten, Wetterskip Fryslân en Hogeschool Van Hall Larenstein.

1.5 Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag van het onderzoek is:

Welk gidsmodel is het meest geschikt als communicatie-instrument voor het programmateam van Better Wetter in de toekomstbestendige ontwikkeling van het veenweidegebied in Noordoost-Fryslân?

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is informatie benodigd die wordt opgedaan door het beantwoorden van de volgende deelvragen:

1. Wat zijn gidsmodellen?
2. Wat zijn de landschappelijke kenmerken van het plangebied?
3. Wat zijn mogelijke gidsmodel varianten?
4. Welke criteria kunnen worden gehanteerd om gidsmodellen te beoordelen?

1.6 Leeswijzer

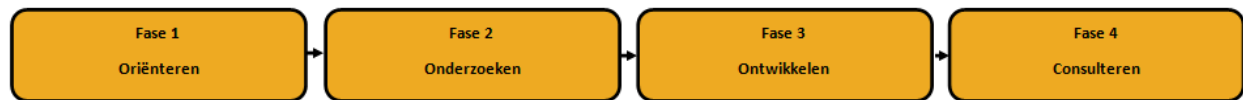
In hoofdstuk 2 komen de toegepaste methodes en de project aanpak aan bod. Hoofdstuk 3 gaat in op gidsmodellen in algemene zin. Wat is de oorsprong van gidsmodellen, wat zijn gidsprincipes en wat is de functie van gidsmodellen. In hoofdstuk 4 worden de voor het gidsmodel relevante gebiedskenmerken behandeld. Het gaat hierbij om ondergrond, geomorfologie, landgebruik en het watersysteem. In hoofdstuk 5 worden de ontwikkelde gidsmodel varianten getoond en kort toegelicht. Hoofdstuk 6 gaat over de bruikbaarheid van de modellen. Tot slot wordt in hoofdstuk 7 de hoofdvraag beantwoord en worden enkele adviezen gegeven.

2. Methodiek

In dit hoofdstuk komen de projectaanpak en de gehanteerde methodes aan bod. Het te ontwerpen gidsmodel visualiseert het systeem en biedt handvatten om aan te sturen op duurzame gebiedsontwikkeling. Om een bruikbaar gidsmodel te ontwerpen dat toekomstbestendige ontwikkeling van veenweides stimuleert is kennis vereist van de systemen die op verschillende lagen in het landschap een rol spelen en hoe transitie tot stand komen in dergelijke systemen.

2.1 Aanpak

De aanpak van het onderzoek bestond uit vier fasen. Fase 1 was de oriëntatie fase waarin kennis werd gemaakt met het concept van gidsmodellen en het projectgebied. In fase 2 werd verdiepend onderzoek gedaan naar de materie met als eindresultaat het basismodel. In fase 3 werden de gidsmodel varianten ontwikkeld. Fase 4 was de verspreiding en verbeter fase waarin de modellen werden voorgelegd aan professionals en de op en aanmerkingen werden verwerkt in de definitieve modellen.



Figuur 4 Projectfasen

2.2 Methodes

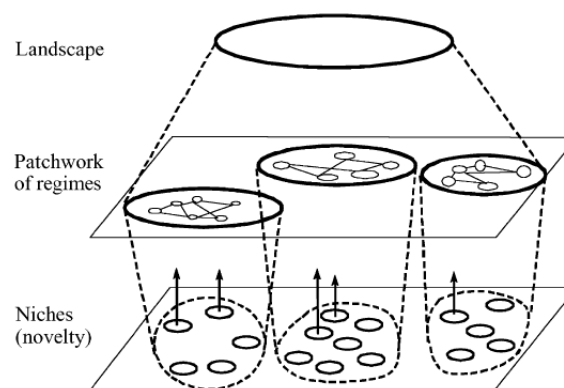
De onderstaande methodes zijn gebruikt voor het vergaren van de voor het gidsmodel relevante informatie:

De lagenbenadering

De lagenbenadering beschrijft voor waterbeheer relevante elementen. De elementen die toegevoegde waarde hebben voor het gidsmodel zijn geïnventariseerd. De lagenbenadering maakt onderscheid tussen drie landschappelijke lagen namelijk: de abiotische, biotische en occupatie laag.



Figuur 5 Lagenbenadering Bron: Ruimtexmilieu



Figuur 6 Lagen van de Multi Level Perspective Bron: F.W. Geels

Multi-level Perspective

De Multi-Level Perspective focust op de gelaagdheid in socio-technische systemen. De MLP wordt voornamelijk gebruikt bij het bewerkstelligen van transitie. Deze methode biedt meer ruimte voor trends in de samenleving die menselijk handelen in het systeem verklaard. Dit is met name relevant in

een gebied als Noordoost-Fryslân waar de problemen in het gebied niet enkel chemisch en fysisch zijn zoals de oxidatie en klink van het veen maar ook socio-economisch en demografisch. Deze methode is niet gebruikt voor de totstandkoming van het gidsmodel maar voor het gebruik van het gidsmodel is het aan te raden kennis te nemen van de sociale gelaagdheid. Vanwege het sociologische karakter van de MLP-methode en de mate van theoretische abstractie is er voor gekozen dit deel als bijlage toe te voegen (zie bijlage 2).

Kaartstudie

De software Arcmap (Geografische Informatie Systemen) is gebruikt om kaartmateriaal te vervaardigen. Als basis hiervoor is de database van de Hogeschool Van Hall Larenstein en Arcmap online gebruikt.

Veldverkenning

Er is een veldverkenning uitgevoerd om het gebied beter te leren kennen dan enkel aan de hand van kaartmateriaal en satellietbeelden. Samen met fotograaf Tom Wellen is het gebied fotografisch vastgelegd.

Literatuurstudie

Tijdens het hele onderzoek is gebruik gemaakt van relevante literatuur zowel in de vorm van beleidsplannen van overheden als academische publicaties. De belangrijkste bron was de provinciale veenweidevisie.

SWOT-analyse

De resultaten van de inventarisatie zijn geordend door middel van een SWOT-analyse. Uit de SWOT-analyse komen de kwaliteiten, knelpunten, kansen en bedreigingen naar voren. De SWOT-analyse heeft voornamelijk context opgeleverd over het gebied. De SWOT-analyse staat in bijlage 5.

Variantenstudie

De varianten zijn voornamelijk afgeleiden van de lijn uitgestippeld door de provinciale veenweidevisie. Aangevuld met uit de literatuur aangedragen maatregelen. De gidsmodel varianten zijn gemaakt in het programma SketchUp 2018.

Interviews

Als aanvulling op de variantenstudie zijn de varianten gepresenteerd aan Wetterskip Fryslân en gemeente Tytsjerksteradiel. Tijdens de interviews werd het concept gidsmodellen uitgelegd en de inhoud en opzet doorgesproken. Op en aanmerkingen van de gesprekspartners zijn verwerkt in de definitieve modellen. Daarnaast is deelgenomen aan gesprekken over de toekomst van het Friese veenweidegebied. Hierbij waren afgevaardigden aanwezig van: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Provincie Fryslân, Wetterskip Fryslân, Gemeente Leeuwarden, natuurorganisaties Fryske Gea en Friese Milieu Federatie, Belangenvereniging Funderingsgedupeerden Nederland, de koepelorganisatie voor agrarische natuurverenigingen Lege Midden en Hogeschool Van Hall Larenstein.

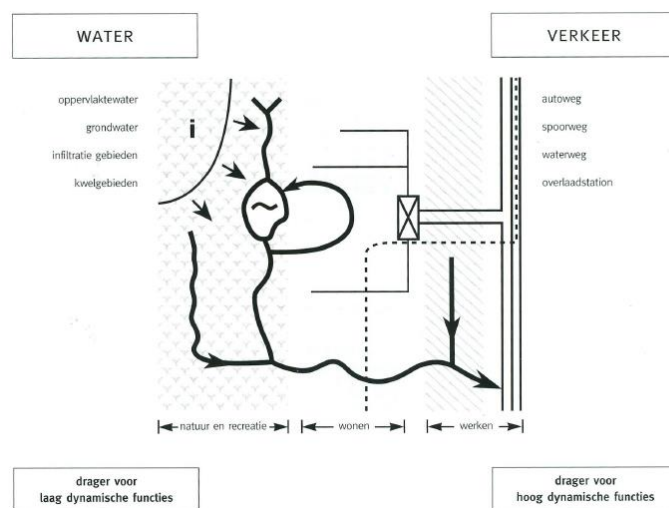
3. Het instrument gidsmodellen

Bij het maken van plannen voor duurzame gebiedsontwikkeling en klimaatadaptatie zijn meerdere tools beschikbaar. Een van de hulpmiddelen die planmakers kunnen gebruiken zijn gidsmodellen.

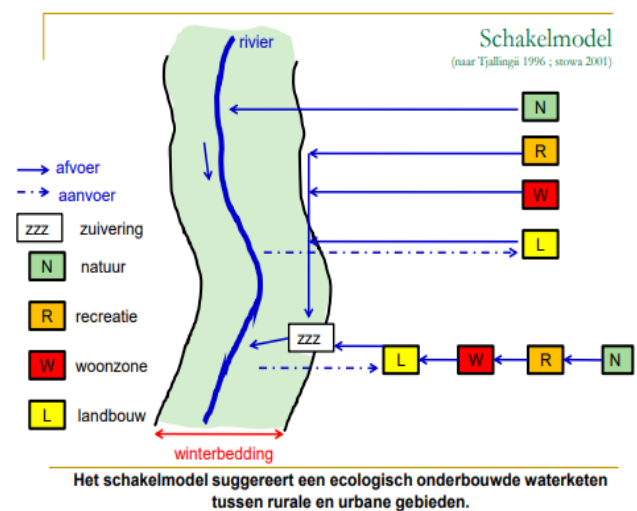
Gidsmodellen zijn ruimtelijke schematisaties van landschappen die de gebruiker 'gidsen' naar mogelijkheden voor het versterken van de klimaatrobuustheid en de fysieke leefomgeving (Natuurlijke Alliantie, 2015).

3.1 Oorsprong

De basis van het concept "gidsmodellen" stamt uit de jaren '90 van de vorige eeuw. dr. Sybrand Tjallingii heeft de methode van gidsmodellen ontwikkeld om het natuurlijke kapitaal beter te benutten bij gebiedsontwikkelingsopgaven. Hieronder staan twee voorbeelden van eerdere generaties gidsmodellen.



Figuur 7 Strategie van 2 Netwerken (S2N) Bron: Ruimtexmilieu



Figuur 8 Schakelmodel Tsjallingii, S

Op het concept gidsmodellen is verder geborduurd door onder andere Waterschap Rivierenland, echter was de doorwerking in de praktijk gering. Dit veranderde in 2015 toen het Ministerie van Infrastructuur en Milieu het idee oppakten en de regie namen in een proces om gidsmodellen geschikt te maken in de ruimtelijke ordening. Dit heeft geleid tot concept gidsmodellen gerangschikt op landschapstype. (Rijksoverheid helpdeskwater, 2018).

3.2 Gidsmodellen Natuurlijke Alliantie

Gidsmodellen Natuurlijke Alliantie zijn geconstrueerd op het idee dat ondergrond, water en groen als een eenheid moeten worden beschouwd. Deze eenheid vormt een goede basis voor ruimtelijke planvorming. In de gidsmodellen staat het landschapstype centraal daarnaast zijn voor het stedelijk gebied aparte gidsmodellen gemaakt. Voor elk van de tien Nederlandse landschapstypen is een gidsmodel opgesteld. Deze zijn te vinden op www.gidsmodellen.nl.

Gidsmodellen Natuurlijke Alliantie zijn te ontleden in drie niveaus namelijk:

1. Uitgangspunten van bodem, ondergrond en water (groen en natuur worden gezien als afgeleide)
2. Mogelijkheden voor versterken van klimaatrobuustheid
3. Mogelijkheden voor versterking van leefomgeving en ondernemen (Grond RR, 2018)

De versterking van klimaatrobustheid en de fysieke leefomgeving is mogelijk door het toepassen van maatregelen die gegeven zijn in het gidsmodel, of door het gebruiken van de onderliggende gidsprincipes.

3.3 Gidsprincipes

Gidsprincipes worden gedefinieerd als: “een tool waarmee hoofdlijnen van een oplossing worden aangegeven tijdens de planvorming” (De Groot, 2005). De toegepaste gidsprincipes zijn gebaseerd op het werk van Van Eijk en Tsjallingii (Van Eijk & Tsjallingii, 2002). In de onderstaande tabel staan de toegepaste gidsprincipes weergegeven:

Gidsprincipe	Toelichting
Evolueren	Functies aanpassen op basis van geschiktheid ondergrond en hydrologie
Regenereren	Sluiten van kringlopen op het laagst mogelijk niveau
Vermaatschappelijken	Synergie duurzaamheid en leefbaarheid t.b.v. het creëren van draagvlak voor vernieuwingen
Verweving	Water combineren met functies landbouw, recreatie, natuur en wonen
Vasthouden, bergen, afvoeren	Eerst water vasthouden daarna bergen en als laatste middel afvoeren
Schoon houden, scheiden, zuiveren	Verontreiniging voorkomen daarna scheiden van water op basis van kwaliteit tot slot het zuiveren van water van onvoldoende kwaliteit
Water van schoon naar minder schoon te laten stromen	Kwetsbare functies beschermen door water van “schoon” naar minder schoon te laten stromen

Tabel 1 Toegepaste gidsprincipes

Het ecologische gidsprincipe functie volgt peil is bewust niet opgenomen in deze tabel. Daarvoor is gekozen omdat er nog geen economisch vitaal alternatief is om op grote schaal te implementeren in Noordoost-Fryslân. Binnen Better Wetter lopen onderzoeken om in de toekomst wel een alternatief te kunnen bieden dat rendeert bij hoge waterpeilen.

3.4 Functie

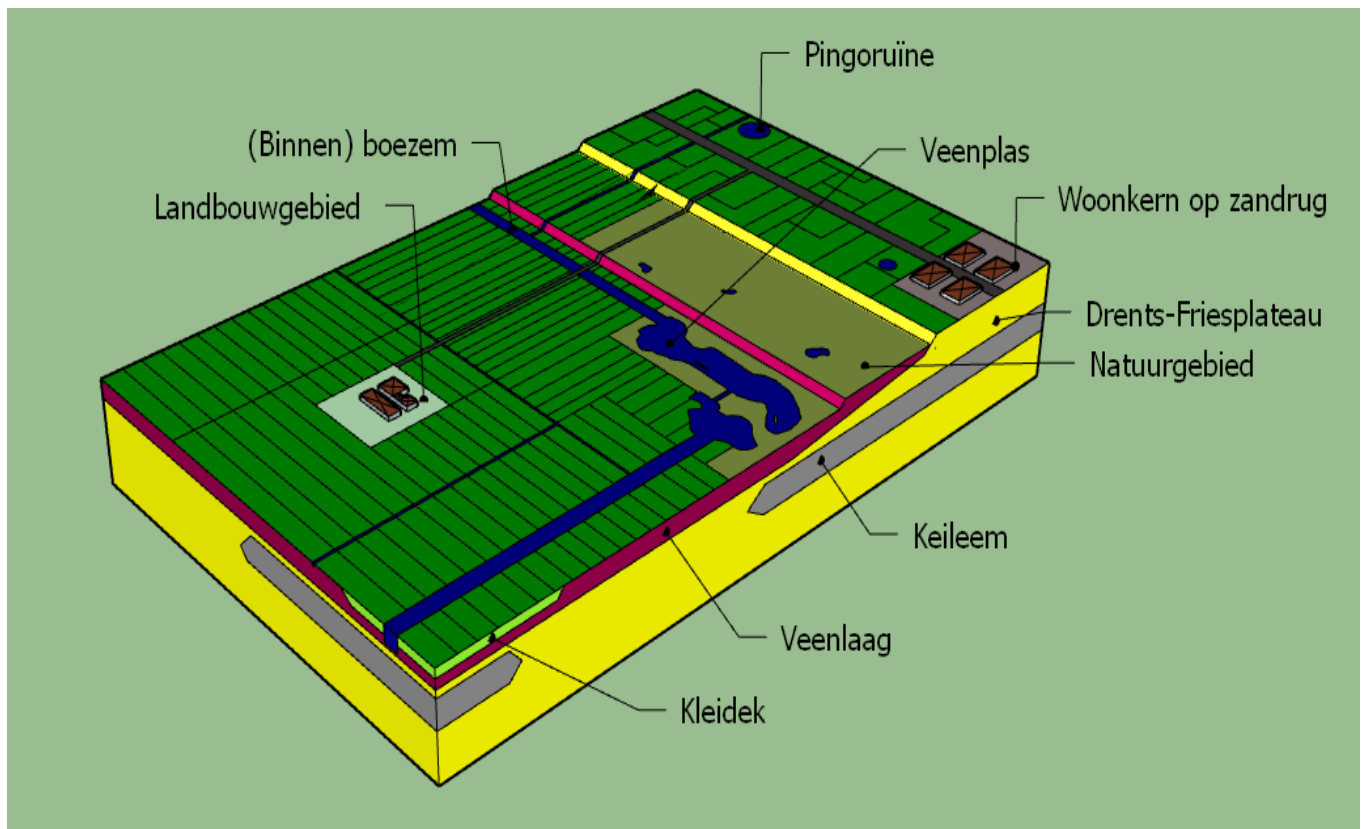
Gidsmodellen kunnen een grote rol spelen bij het ontwikkelen van eenheid in visie en ontwikkelingsrichting. Dit komt vanwege de input die gidsmodellen bieden voor overleg en planvorming. Dit is gewenst omdat in ruimtelijke plannen het niet vanzelfsprekend is dat water als structuurdrager wordt ingezet. Water is bij uitstek geschikt om te combineren met andere functies en daarmee de ruimtedruk te verlagen en kosten te besparen. Daarnaast presenteren gidsmodellen de gebruiker de wisselwerking tussen water, bodem en groen (natuurlijk kapitaal). Het uitbeelden van het natuurlijke kapitaal kan inspirerend werken bij het ontwerp, beheer en onderhoud van de fysieke leefomgeving (Natuurlijke Alliantie, 2015).

4. Gebiedskenmerken

In dit hoofdstuk is het basismodel opgesteld. De onderbouwing voor de aanwezige elementen in het model komen uit paragrafen over: ondergrond, geomorfologie, landgebruik en het watersysteem. In de bijlagen is aanvullende informatie gegeven over bodemdaling (bijlage 3) en het landschap (bijlage 4).

4.1 Basismodel veenweide NOF

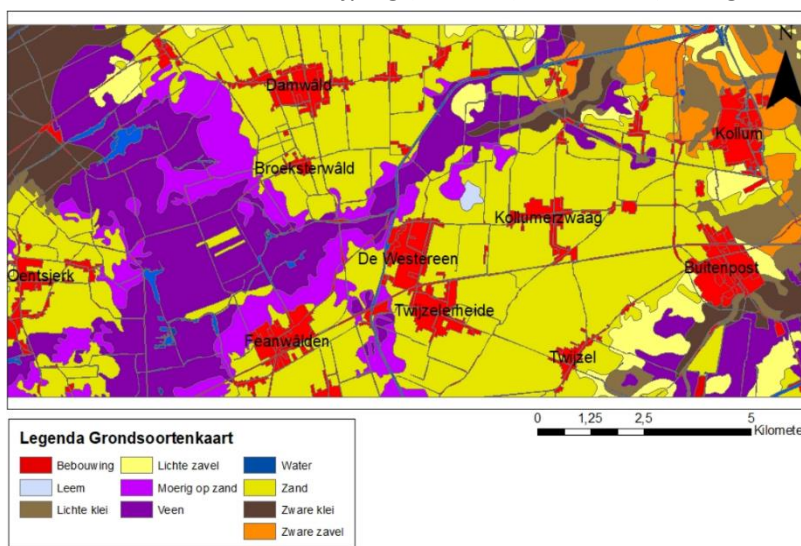
De inventarisatie van het gebied heeft geresulteerd in het onderstaande basismodel. Het basismodel is gebaseerd op de situatie in Noordoost-Fryslân met in het bijzonder het gebied het Bûtenfjild ten noorden van Feanwâlden. Deze locatie is tevens door de provincie aangewezen als focusgebied voor de veenweidevisie. De verwachting is dat op deze locatie tezamen met de focusgebieden elders in de provincie herinrichting gaat plaatsvinden.



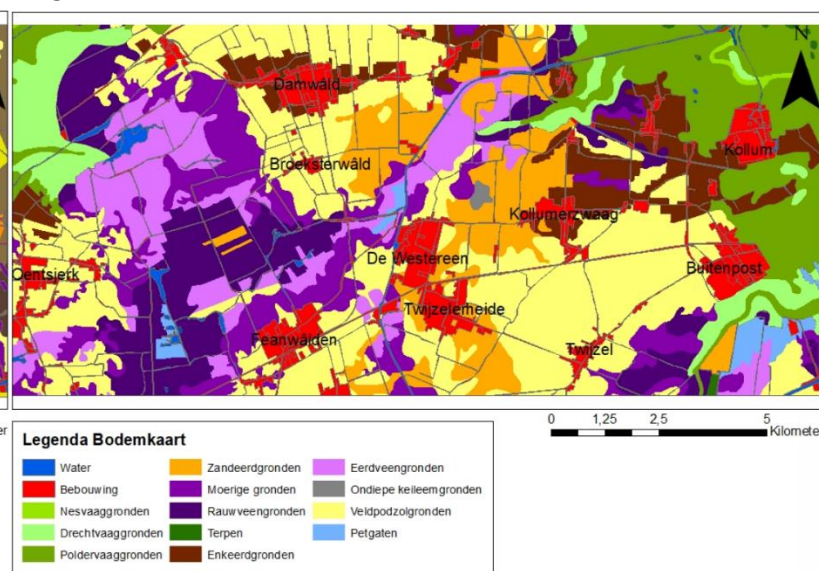
Figuur 9 Basismodel

4.2 Ondergrond

In onderstaande figuren zijn de grond- en bodemsoorten weergegeven. Opmerkelijk is dat de veengronden versnipperd zijn. Het gebied binnen de driehoek: Damwâld, Oentsjerk en Feanwâlden bestaat hoofdzakelijk uit veengronden. Dit gebied wordt ook wel het Bûtenfjild genoemd. In het Bûtenfjild zijn twee veensoorten te onderscheiden namelijk: rauwveengronden en eerdveengronden. Het verschil tussen deze twee veengronden is de aanwezigheid van een kleiige moerige eerdlaag in het bovenste deel van de bodem. In het Bûtenfjild vindt zowel fysieke als chemische rijping plaats ten gevolge van ontwatering. Tijdens dit irreversibele proces verandert een waterrijk sediment zoals veen in een stevige, doorlatende en geoxideerde bodem. Dit bevordert zuurstofintrasie in de bodem met als gevolg dat de chemische rijping (oxidatie) toeneemt (Dr. Ing. A.G. Jongmans, 2013).

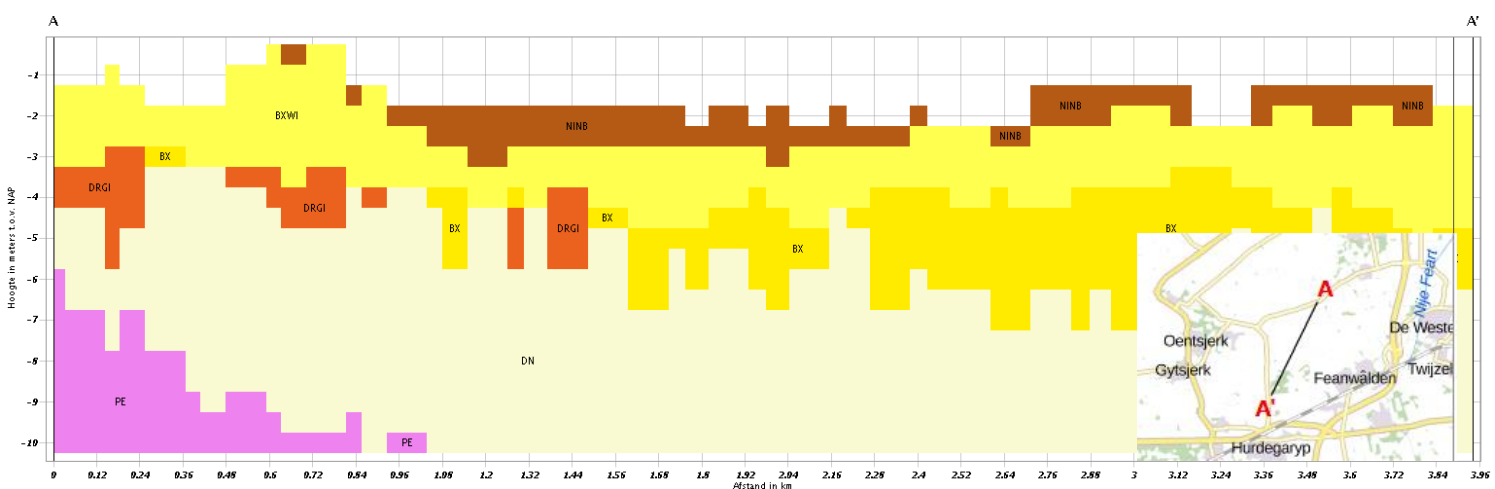


Figuur 10 Grondsoortenkaart Bron: HVHL Gisdatabase



Figuur 11 Bodemkaart Bron: HVHL Gisdatabase

Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Figuur 12 Doorsnede Geotop Bron: Dinoloket

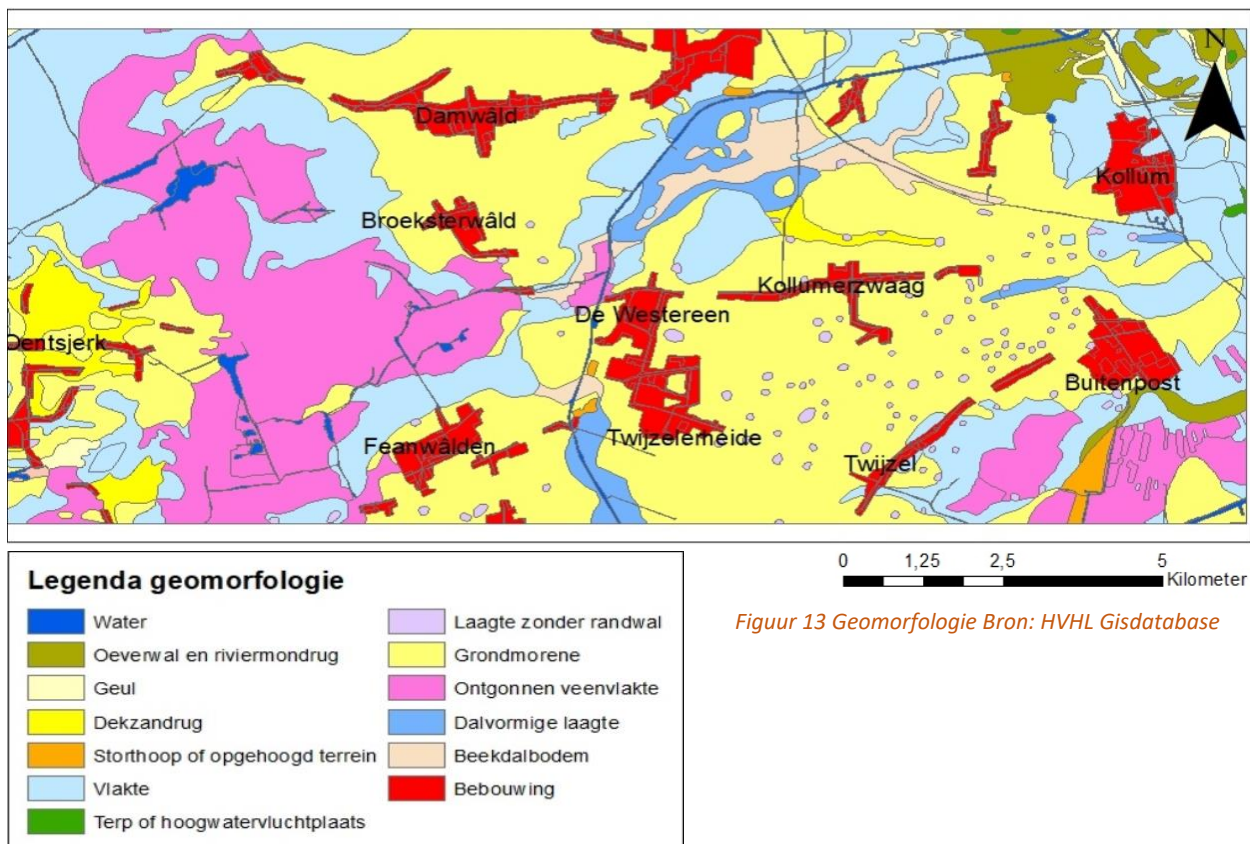
De bovenstaande uitsnede van dinoloket toont de dikte van het veenpakket en de diepte van de keileemlaag. De veenlaag is aangegeven met de afkorting NINB (Formatie van Nieuwkoop, Laag van Nij Beets). De keileemlaag (Formatie van Drenthe, Laagpakket van Gieten) wordt aangegeven met de

afkorting DRGI. Opmerkelijk is het ontbreken van de keileemlaag in delen van het Bûtenfjild. Deze situatie is uitzonderlijk voor het Bûtenfjild.

4.3 Geomorfologie

Fryslân is geomorfologisch onder te verdelen in drie delen namelijk: de kleistreek in het noorden, de hogere zandgronden in het oosten en het lage midden. In het projectgebied komen deze drie gebieden samen zie figuur 6. De huidige vormen in het landschap zijn vooral gevormd door exogene en antropogene processen. De gletsjers van het Saalien (250.000 tot 120.000 jaar geleden) hebben een laag keileem afgezet. De laag behoort tot de formatie van Drenthe. Ten tijde van het Weichselien (11.000 jaar geleden) werd het keileem bedekt door klei, veen of zand. De keileemlaag is geen homogene grondlaag en de diepte en aanwezigheid ervan varieert sterk.

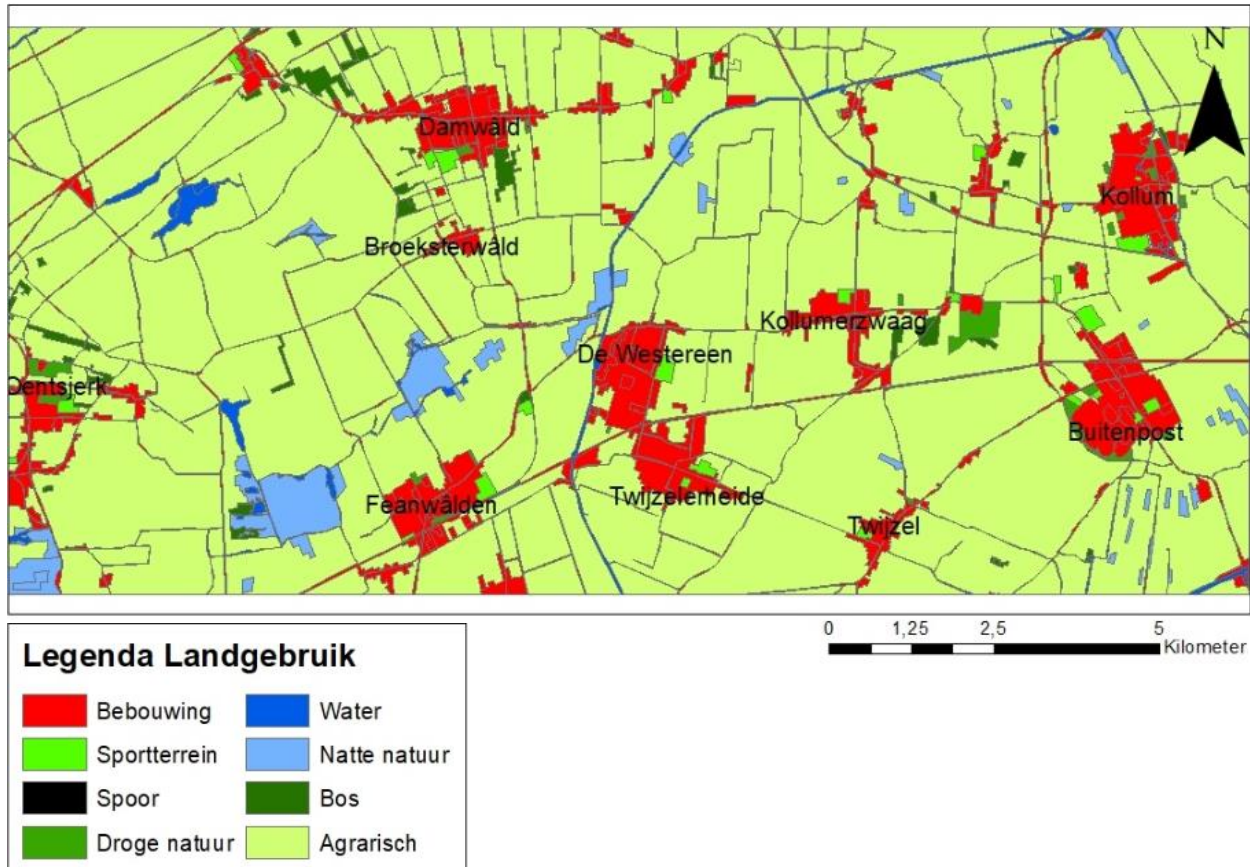
De dekzandruggen zijn gevormd op het keileem en liggen hoger in het landschap en zijn daardoor geschikt voor de woonkernen. De ontginning van het veen werd uitgevoerd vanaf de dekzandruggen. In het noordoosten zijn door afzettingen van de Dokkumer Grootdiep oeverwallen ontstaan. Het veen wigt uit tussen het zand- en kleigebied. Dit heeft tot gevolg gehad dat de dikte van het veenpakket beperkt is gebleven in vergelijking met gebieden elders in de provincie.



Figuur 13 Geomorfologie Bron: HVHL Gisdatabase

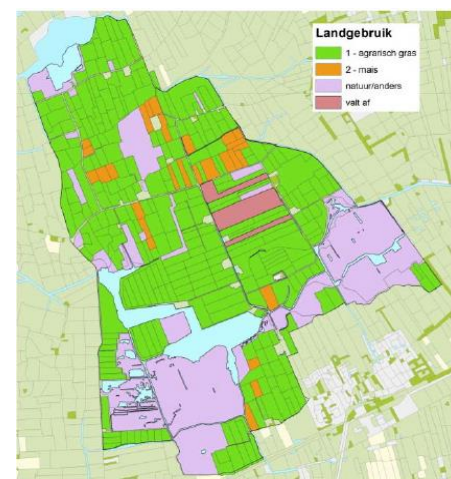
4.4 Landgebruik

Figuur 14 geeft het landgebruik in het projectgebied weer. Verreweg het grootste deel van het oppervlak beslaat de agrarische functie. Landbouw in het gebied bestaat vooral uit grasland en mais. Natuur komt met name voor in gebieden met een veenondergrond. Van oudsher lagen deze gebieden laag in het landschap en waren erg nat en ongeschikt geacht voor agrarisch gebruik.



Figuur 14 Landgebruikkaart Bron: HVHL Gisdatabase

In figuur 15 wordt er ingezoomd op het landgebruik in het Bûtenfjild. Ook in het Bûtenfjild is het grootste deel van het gebied in agrarisch gebruik. Naast grasland zijn er ook percelen waarop mais verbouwd wordt. De (natte) natuurgebieden zijn gepositioneerd nabij de binnenboezem (Alterra, 2013).



Figuur 15 Landgebruik Bûtenfjild Bron: Alterra

4.5 Waterhuishouding

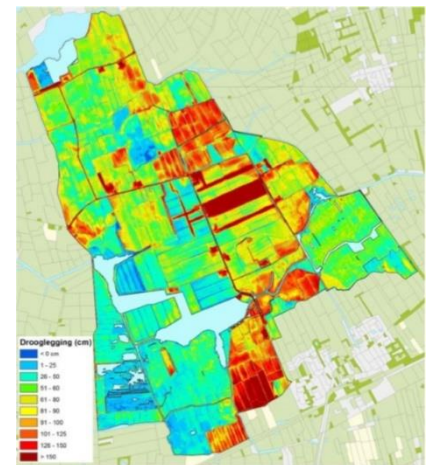
De waterhuishouding wordt onderverdeeld in oppervlaktewater, geohydrologische kenmerken en waterkwaliteit.

4.5.1 Oppervlaktewater

De afwateringseenheden in Noordoost-Fryslân wateren af op de Friese boezem. Normaliter watert de boezem onder vrij verval af via het Lauwersmeer op de Waddenzee. Het Bûtenfjild watert af op de Falomster feart die via de Swemmer verbonden is met het Lauwersmeer. In het gebied ligt een stelsel watergangen dat bekend staat als de Valomster binnenboezem met een zomerpeil van -1,05 m NAP. Dit peil ligt ongeveer een halve meter lager dan de Friese boezem (-0,52 m NAP). In de zomer wordt gebiedsvreemd water aangevoerd om verdroging tegen te gaan (Wetterskip Fryslân, 2015). De aanvoer van gebiedsvreemd water is echter niet gewenst omdat er aanwijzingen zijn dat de aanvoer van water dat nutriëntrijk is en zilt bevat de maaiveldddaling kan bespoedigen (Dettling, 2006).

4.5.2 Geohydrologische kenmerken

Het voorkomen van keileem is in grote mate bepalend voor de waterhuishouding. Keileem is een slecht doorlatende laag en beïnvloed het voorkomen van kwel in het gebied. Daarnaast zorgt een ondiepe keileemlaag ervoor dat gebieden gevoelig zijn voor zowel droge als natte omstandigheden. Voor het grootste deel van het Bûtenfjild ontbreekt de keileemlaag (Wetterskip Fryslân, 2015). Het Bûtenfjild ligt aanzienlijk lager dan de omliggende minerale gronden. Dit is te wijten aan de maaiveldddaling die plaatsvindt sedert het in cultuur brengen van deze gronden. De van oudsher nattere delen zijn bestemd als natuurgebied. Het aangrenzende landbouwgebied wordt meer ontwaterd dan het natuurgebied (zie figuur 16 drooglegging Bûtenfjild). Dit heeft tot gevolg gehad dat de natuurgebieden hoger in het landschap zijn komen te liggen omdat de maaiveldddaling minder hard gaat in gebieden waar het waterpeil hoger staat. Het effect is dat water inzijgt uit de natuurgebieden en opkwelt in de landbouwgebieden. Deze twee functies conflicteren in het Bûtenfjild. Naarmate de gradiënt tussen landbouw en natuur groter wordt zal de kwelstroom toenemen (Alterra, 2013).



Figuur 16 Drooglegging Bûtenfjild Bron: Alterra

4.5.3 Waterkwaliteit

Het huidige watersysteem voldoet niet aan de chemische kwaliteitseisen betreft stikstof (N) en fosfaat (P). Stikstof scoort slecht en fosfaat matig. Alterra heeft onderzoek gedaan naar de waterkwaliteit in het Bûtenfjild en wat het effect van traditionele maaiveldddaling mitigerende maatregelen is. Hieruit blijkt dat het niet nemen van maatregelen leidt tot een achteruitgang van zowel stikstof als fosfaat. Als het waterpeil wordt opgezet tot 40 cm onder maaiveld heeft dit tot gevolg dat de waterkwaliteit betreft stikstof vooruitgaat van slecht naar matig maar fosfaat achteruitgaat van matig naar slecht. Onderwaterdrainage resulteert in een achteruitgang van beide stoffen naar slecht. Waterbergingsmaatregelen daarentegen zorgt ervoor dat er een verbetering optreedt van de waterkwaliteit namelijk dat beide stoffen matig scoren (Alterra, 2013).

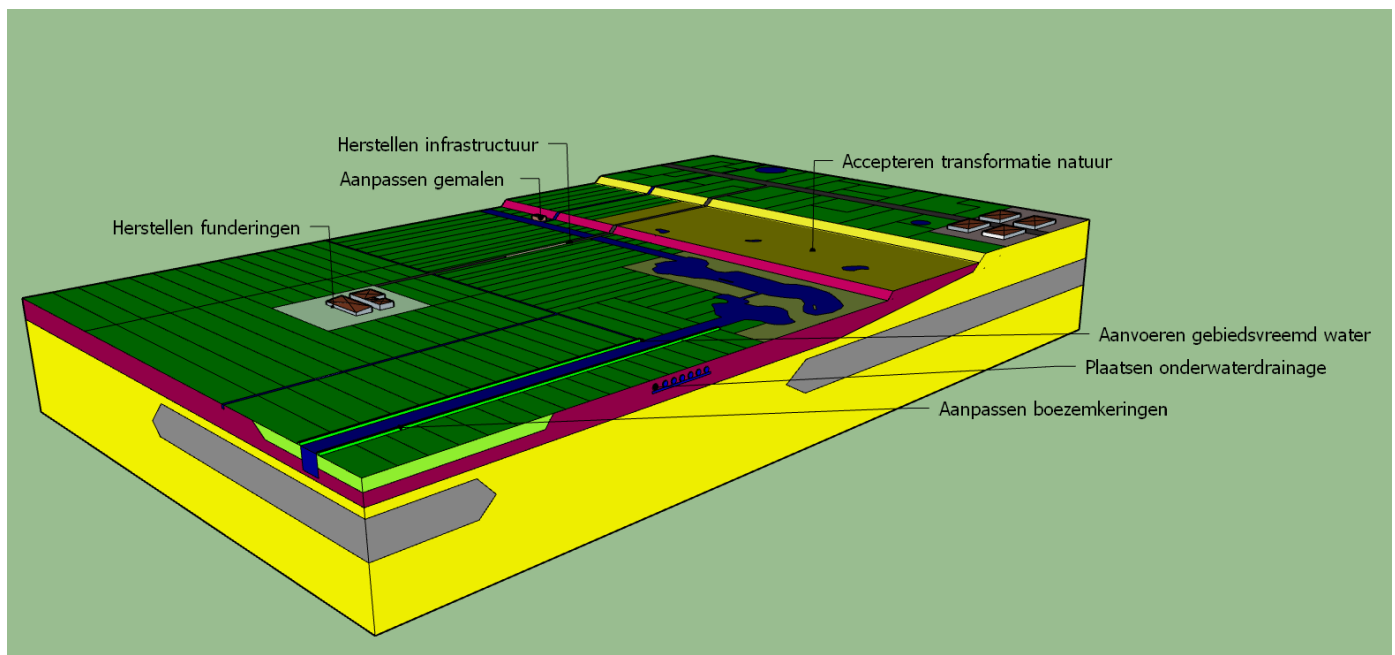
5. Gidsmodel varianten

De gidsmodel varianten volgen de lijn uitgezet door de provincie Fryslân in de Veenweidevisie waarin vier strategieën zijn beschreven. Afhankelijk van de strategie wordt er ingezet op symptoombestrijding, remmen van de veenafbraak of “herstel” van het veen. In dit hoofdstuk zullen de vier strategieën worden geacommodeerd in een variant gidsmodel en de daarbij behorende maatregelen worden weergegeven. In verband met de leesbaarheid van de gidsmodellen zijn niet alle maatregelen ingetekend in het model. Onder elke variant staat een tabel met aanvullende maatregelen. De vier varianten zijn:

- V0) Recht zo die gaat
- V1) Zachte landing
- V2) Parallele sporen
- V3) Nieuwe wegen

5.1 Variant 0: Recht zo die gaat

Variant 0 fungeert als de autonome ontwikkeling wat gebeurt er als er niet wordt ingegrepen in het functioneren van het huidige socio-technische systeem? Het bestaande beleid blijft in deze variant overeind en andere functies zullen rekening moeten houden met een grondwaterpeil dat gecorrigeerd wordt om de drooglegging van 90 cm beneden maaiveld in stand te houden. De maaiveld daling wordt in deze variant geaccepteerd. In tabel 3 staan de bijbehorende maatregelen weergegeven. Deze variant is gunstig voor de functie landbouw op de korte termijn. De houdbaarheid van deze variant op de lange termijn lijkt beperkt. Na verloop van tijd is de veenlaag verdwenen en komt de minerale ondergrond aan het oppervlakte te liggen. De minerale ondergrond is in tegenstelling tot veengebieden in het westen van het land van geringe waarde voor de functie landbouw.



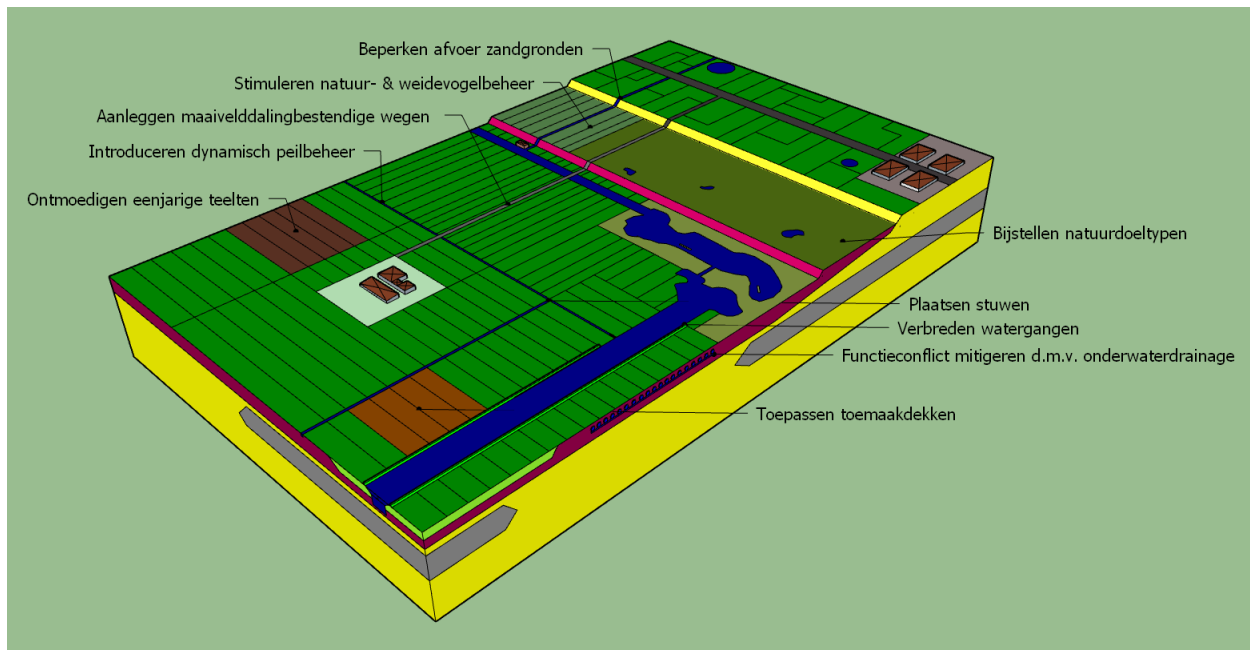
Figuur 17 Gidsmodel variant 0

Tabel 2 Maatregelen Variant 0

Maatregelen	Toelichting	Actor
Accepteren transformatie natuur	Door de verdroging van natuur zal natte natuur geen realistisch doel meer zijn	Provincie & Natuurorganisaties
Bescherming archeologische waarden	Door het verdwijnen van het veen dreigen archeologische waarden verloren te gaan	Provincie & Gemeenten
Beschermen openheid landschap en ontginningspatronen	Het verdwijnen van het veen dreigt aardkundige waarden uit te wissen	Provincie & Gemeenten
Herstellen verzakte infrastructuur	Door de maaiveldddaling zullen wegen en rioleringen verzakken	Gemeenten
Vasthouden gebiedseigen water	Door meer water vast te houden kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân, Agrariërs, en Natuurbeheerders
Aanvoeren gebiedsvreemd water	Door het aanvoeren van gebiedsvreemd water kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân
Aanpassen boezemkeringen	Door de maaiveldddaling zullen de keringen moeten worden verhoogd en verbreed.	Wetterskip Fryslân
Aanpassen gemalen	Door de maaiveldddaling stijgt de opvoerhoogte waardoor bemalen kostbaarder wordt	Wetterskip Fryslân
Herstellen funderingen	Door de maaiveldddaling gaan funderingen verzakken	Vastgoed bezitters
Aanleggen infiltratiedrains	Infiltratiedrains dienen om verzakkingen aan funderingen te voorkomen	Vastgoed bezitters
Opnieuw plaatsen drainage	Door de veenoxidatie komen ondergrondse netwerken steeds dichter op het maaiveld te liggen	Agrariërs
Vorbereiden op toekomst zonder veen	In het projectgebied zal het veen al rond 2050 grotendeels verdwenen zijn	Agrariërs
Dieper onder maaiveld leggen van kabels en leidingen	Door de maaiveldddaling komen kabels en leidingen minder diep te liggen	Nutsbedrijven

5.2 Variant 1: Zachte landing

In variant 1 Zachte landing wordt de maaiveldddaling geaccepteerd maar zoveel mogelijk vertraagd. Zo wordt de grondwaterstand in delen van het gebied verhoogd van 90 cm beneden maaiveld naar 60 cm beneden maaiveld. Eenjarige gewassen en bodem kerende grondbewerkingen worden ontmoedigd. In gebieden waar functieconflicten plaatsvinden kan onderwaterdrainage en hogere zomerpeilen worden ingezet. Aangezien deze maatregelen de al beperkte bergingscapaciteit verder reduceren is het aan te raden dit te compenseren door gebruik te maken van een groter gemaal en/of de watergangen te verbreden.



Figuur 14 Gidsmodel variant 1

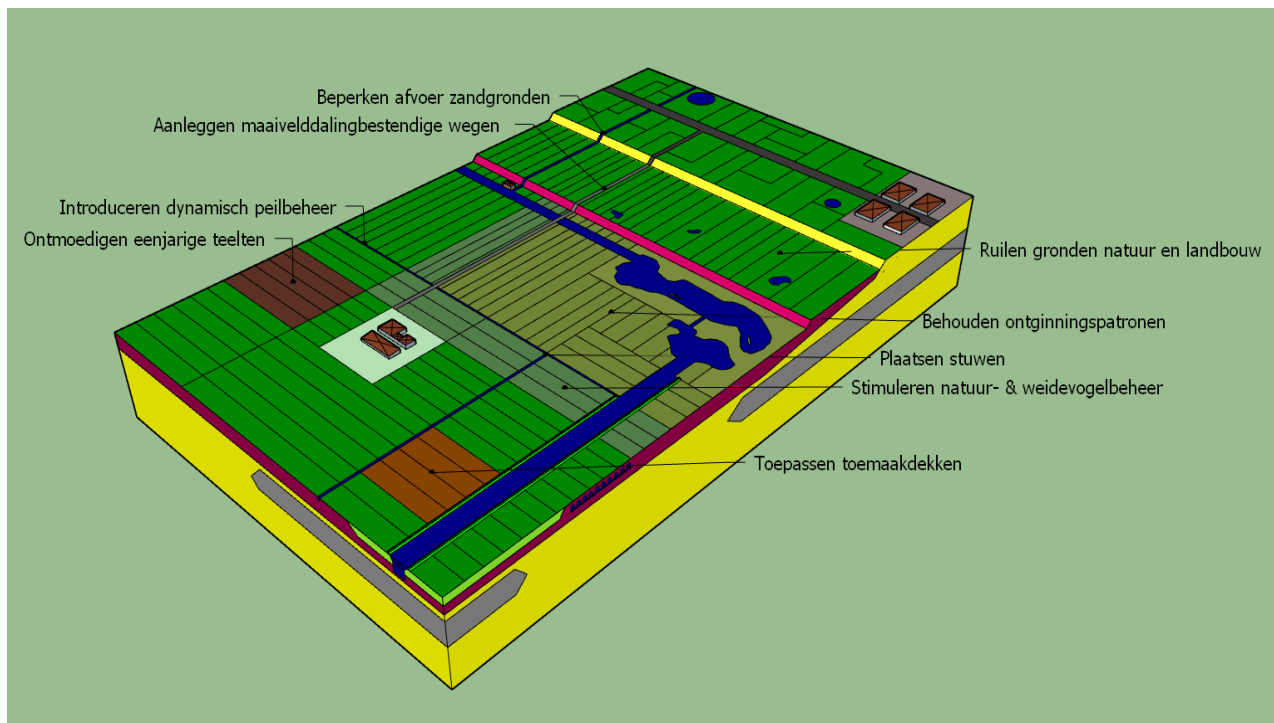
Tabel 3 Maatregelen variant 1

Maatregelen	Toelichting	Actor
Beschermen archeologische waarden	Door het verdwijnen van het veen dreigen archeologische waarden verloren te gaan	Provincie & Gemeenten
Beschermen openheid landschap en ontginningspatronen	Het verdwijnen van het veen dreigt aardkundige waarden uit te vagen	Provincie & Gemeenten
Bijstellen natuurdoeltypen die beter bij de actuele/toekomstige situaties passen	Door de verdroging zal natte natuur geen realistische en duurzame optie zijn	Provincie & Natuurbeheerders
Beleid aanpassen aan de maaiveldddaling	Op den duur zal de veenlaag zo dun zijn dat het niet veel nut meer heeft om energie te steken in het behouden van de laag	Provincie & Partners
Aanmoedigen agrarisch natuurbeheer en weidevogelbeheer	Door het stimuleren van agrarisch natuurbeheer en weidevogelbeheer kunnen de waterpeilen verder omhoog	Provincie & Agrariërs
Maaiveldddalingproof maken van wegen en riolen	Door het gebruik van materialen als EPS en Yali Bimms wordt de druk op de ondergrond vermindert en treden verzakkingen minder gauw op	Gemeenten
Herstellen verzakte infrastructuur	Door de maaiveldddaling zullen wegen en rioleringen verzakken	Gemeenten
Vasthouden gebiedseigen water	Door meer water vast te houden kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân, Natuurbeheerders en Agrariërs

Verbreden watergangen	Bredere watergangen bieden water meer ruimte en verhogen de bergingscapaciteit	Wetterskip Fryslân
Aanvoeren gebiedsvreemd water	Door het aanvoeren van gebiedsvreemd water kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân
Plaatsen stuwen, ook in de niet waterschapssloten tussen percelen	Alleen plaatsen van stuwen in waterschapssloten is niet afdoende voor het vasthouden van water	Wetterskip Fryslân & Agrariërs
Minder water afvoeren en meer vasthouden op de hogere zandgronden	Op de hogere zandgronden vindt verdroging plaats, door de bodemdaling in de aangrenzende veengebieden zal dit toenemen	Wetterskip Fryslân & Agrariërs
Aanpassen boezemkeringen	Door de maaiveldddaling zullen de keringen moeten worden verhoogd en verbreed	Wetterskip Fryslân
Aanpassen gemalen	Door de maaiveldddaling stijgt de opvoerhoogte waardoor bemalen kostbaarder wordt	Wetterskip Fryslân
Herstellen funderingen	Door de maaiveldddaling gaan funderingen verzakken	Vastgoed bezitters
Aanleggen infiltratiedrains	Infiltratiedrains dienen om verzakkingen aan funderingen te voorkomen	Vastgoed bezitters
Toepassen toemaakdekken	Een oude manier van bodemverbetering is het gebruik van toemaakdekken hierbij wordt organisch materiaal op landbouwkavels gebracht	Agrariërs, Wetterskip Fryslân en Provincie
Opnieuw plaatsen drainage	Door de veenoxidatie komen ondergrondse netwerken steeds dicht op het maaiveld te liggen	Agrariërs
Toepassen onderwater drainage en dynamisch peilbeheer	Onderwater drainage en dynamisch peilbeheer remt maaiveldddaling	Agrariërs & Wetterskip Fryslân
Vorbereiden op toekomst zonder veen	In het projectgebied zal het veen al rond 2050 grotendeels verdwenen zijn	Agrariërs
Ontmoedigen eenjarige gewassen	Door het niet telen van eenjarige gewassen zijn er minder bodem kerende acties nodig	Agrariërs
Dieper onder maaiveld leggen van kabels en leidingen	Door de maaiveldddaling komen kabels en leidingen minder diep te liggen	Nutsbedrijven

5.3 Variant 2: Parallele sporen

In deze variant worden functies met conflicterende eisen aan het watersysteem zoveel mogelijk gescheiden. Dit uit zich in het fysiek scheiden van natte en droge functies door gebruik te maken van kavelruil en overgangsgebieden in de vorm van agrarisch natuurbeheer en weidevogelgebieden. Het doel van de ruil van gronden is de versnippering te reduceren en de landschapskwaliteit te verhogen. Landbouw en natuur wordt geconcentreerder en op gronden waar de geohydrologie aansluit op de gewenste functie. Er wordt ingezet op het gelijk blijven van het aantal hectares landbouw en natuur. De drooglegging wordt beperkt in gebieden waar kansen liggen voor: landschapsbehoud, archeologie, natuur en reductie van de waterbeheerskosten en funderingsschade. De kansrijke gebieden zijn de plekken waar de veenlaag dik genoeg is dat het zinvol is de veenlaag te beschermen. Deze grens wordt gesteld op 80 cm.



Figuur 15 Gidsmodel variant 2

Tabel 4 Variant 2 Parallele sporen

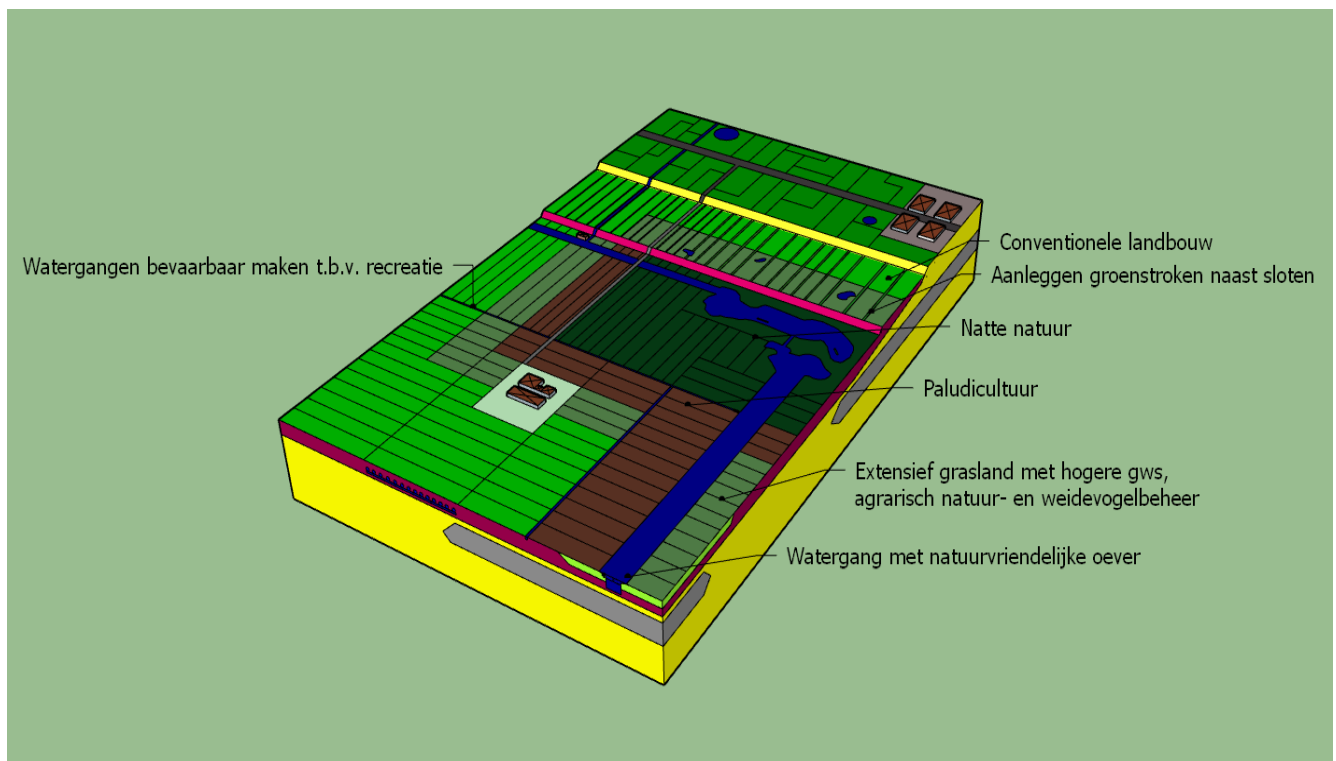
Maatregelen	Toelichting	Actor
Faciliteren kavelruil	Het scheiden van natte en droge functies	Provincie, Agrariërs en Natuurbeheerders
Veranderen natuurdoeltypen en natuurbeleid in meer reële doelen die bij de actuele/toekomstige situaties passen	Door de verdroging zal natte natuur geen realistische en duurzame optie zijn	Provincie & Natuurbeheerders
Aanmoedigen agrarisch natuurbeheer en weidevogelbeheer door middel van langjarige contracten	Door het stimuleren van agrarische natuurbeheer en weidevogelbeheer kunnen de waterpeilen verder omhoog	Provincie & Agrariërs
Beschermen openheid landschap en ontginningspatronen	Het verdwijnen van het veen en functiewijzigingen bedreigt aardkundige waarden en de openheid van het landschap	Provincie & Gemeenten
Maaiveld dalingproof maken Wegen en riolen	Door het gebruik van materialen als EPS en Yali Bimms wordt de druk op de	Gemeenten

	ondergrond vermindert en treden verzakkingen minder gauw op	
Herstellen verzakte infrastructuur	Door de maaiveldddaling zullen wegen en rioleringen verzakken	Gemeenten
Reguleren eenjarige teelten met in het bijzonder mais	Teeltvergunningen uitgeven voor gewassen die extra bodembewerkingen behoeven	Gemeenten
Inzetten bestemmingsplannen voor behoud ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke kwaliteit kan worden gewaarborgd d.m.v. het bestemmingsplan	Gemeenten
Aanpassen bestemmingsplan voor functieveranderingen	Bestemmingsplannen zijn juridisch bindend en zullen aangepast moeten worden om de gebieden van functie te laten veranderen	Gemeenten
Vasthouden gebiedseigen water	Door meer water vast te houden kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân, Natuurbeheerders en Agrariërs
Aanvoeren gebiedsvreemd water	Door het aanvoeren van gebiedsvreemd water kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân
Plaatsen stuwen, ook in de niet waterschapssloten tussen percelen	Alleen plaatsen van stuwen in waterschapssloten is niet afdoende voor het vasthouden van water	Wetterskip Fryslân & Agrariërs
Minder water afvoeren en meer vasthouden op de hogere zandgronden	Op de hogere zandgronden vindt verdroging plaats, door de bodemdaling in de aangrenzende veengebieden zal dit toenemen	Wetterskip Fryslân & Agrariërs
Aanpassen boezemkeringen	Door de maaiveldddaling zullen de keringen moeten worden verhoogd en verbreed	Wetterskip Fryslân
Aanpassen gemalen	Door de maaiveldddaling stijgt de opvoerhoogte waardoor bemalen kostbaarder wordt	Wetterskip Fryslân
Peilbesluit aanpassen aan nieuwe functies	Door kavelruil zal verdrogende natuur worden omgezet in landbouw en natte door kwel gevoede landbouwgebieden worden omgezet in natuur	Wetterskip Fryslân
Herstellen funderingen	Door de maaiveldddaling gaan funderingen verzakken	Vastgoed bezitters
Aanleggen infiltratiedrains	Infiltratiedrains dienen om verzakkingen aan funderingen te voorkomen	Vastgoed bezitters
Gebruik maken van natte zones	zones rond de functie wonen waarin het grondwaterpeil dusdanig is geregeld dat het funderingen beschermd	Vastgoed bezitters & Wetterskip Fryslân
Toepassen toemaakdekken	Een oude manier van bodemverbetering is het gebruik van toemaakdekken hierbij wordt organisch materiaal op landbouwkavels gebracht	Agrariërs, Wetterskip Fryslân en Provincie
Drainage opnieuw plaatsen	Door de veenoxidatie komen ondergrondse netwerken steeds dichters op het maaiveld te liggen	Agrariërs
Toepassen onderwater drainage en dynamisch peilbeheer	Onderwater drainage en dynamisch peilbeheer remt maaiveldddaling	Agrariërs & Wetterskip Fryslân
Kabels en leidingen dieper onder maaiveld leggen	Door de maaiveldddaling komen kabels en leidingen minder diep te liggen	Nutsbedrijven
Verruiging landschap tegengaan	Verruiging bedreigt de aantrekkelijkheid van het landschap	Recreatie sector
Natuurkwaliteiten meer etaleren en omzetten in baten	Natuurgebieden hebben het toerisme veel te bieden	Recreatie sector

6.4 Variant 3: Nieuwe wegen

De variant nieuwe wegen is de meest ingrijpende variant en focust op het verweven van functies. In deze variant wordt de maaiveldddaling het meest geremd en wellicht deels gestopt¹. De landbouw is hierbij aan grote verandering onderhevig. Andere vormen van landbouw en gewassoorten die gedijen bij hogere grondwaterstanden worden geïntroduceerd. Daarnaast worden percelen extensiever ingezet en ligt de focus meer op diversiteit en nevendiensten ten behoeve van de omgeving. Deze variant werkt bevorderend voor het behoud van landschap, archeologie en cultuurhistorie. Ook biedt deze variant kansen voor natuurontwikkeling met in het bijzonder weidevogels die goed gedijen bij hogere grondwaterstanden. Verdroging is in deze variant minder aan de orde vanwege de hogere grondwaterstanden waardoor de inrijding in nabijgelegen gebieden wordt tegengegaan.

Variant Nieuwe wegen heeft één groot nadeel en dat is het onduidelijke financiële perspectief dat geboden wordt aan de agrarische ondernemers. De regio is van oudsher vooral gericht op veeteelt, paludicultuur daarentegen is een vorm van akkerbouw. Uit gesprekken met agrariërs in Laag Holland is gebleken dat de vele onzekerheden van deze optie niet inspirerend werkt voor de ondernemers om de pioniersrol te gaan vervullen (van der Meulen, 2016). Pas als er meer onderzoek gedaan is naar alternatieve teelten en er machines beschikbaar zijn om de gewassen te zaaien en oogsten kan dit veranderen.



Figuur 16 Gidsmodel variant 3

¹ Binnen Better Wetter lopen er proeven met paludicultuur en de relatie met maaiveldddaling. In theorie kan het proces van maaiveldddaling worden omgekeerd als er meer organische stof bijkomt dan er oxideert.

Tabel 5 Variant 3 Nieuwe wegen

Maatregelen	Toelichting	Actor
Kavelruil faciliteren	Het scheiden van natte en droge functies	Provincie, Agrariërs en Natuurbeheerders
Agrarisch natuurbeheer en weidevogelbeheer aanmoedigen door middel van langjarige contracten	Door het stimuleren van agrarische natuurbeheer en weidevogelbeheer kunnen de waterpeilen verder omhoog	Provincie & Agrariërs
Openheid landschap en ontginningspatronen beschermen	Het verdwijnen van het veen en functiewijzigingen bedreigt aardkundige waarden en de openheid van het landschap	Provincie & Gemeenten
Reguleren eenjarige teelten met in het bijzonder mais	Teeltvergunningen uitgeven voor gewassen die extra bodembewerkingen behoeven	Gemeenten
Bestemmingsplannen inzetten voor ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke kwaliteit kan worden gewaarborgd in het bestemmingsplan	Gemeenten
Bestemmingsplannen aanpassen voor functieveranderingen	Bestemmingsplannen zijn juridisch bindend en zullen aangepast moeten worden om de gebieden van functie te laten veranderen	Gemeenten
Verhogen bergingscapaciteit bebouwd gebied	d.m.v. Wadi's en vijvers kan meer water in bebouwd gebied worden vastgehouden	Gemeenten & Wetterskip Fryslân
Vasthouden gebiedseigen water	Door meer water vast te houden kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân, Natuurbeheerders en Agrariërs
Aanvoeren gebiedsvreemd water	Door het aanvoeren van gebiedsvreemd water kan verdroging worden tegen gegaan	Wetterskip Fryslân
Plaatsen stuwen, ook in de niet waterschapssloten tussen percelen	Alleen plaatsen van stuwen in waterschapssloten is niet afdoende voor het vasthouden van water	Wetterskip Fryslân & Agrariërs
Minder water afvoeren en meer vasthouden op de hogere zandgronden	Op de hogere zandgronden vindt verdroging plaats, door de bodemdaling in de aangrenzende veengebieden zal dit toenemen	Wetterskip Fryslân & Agrariërs
Aanpassen boezemkeringen	Door de maaiveldaling zullen de keringen moeten worden verhoogd en verbreed	Wetterskip Fryslân
Aanpassen gemalen	Door de maaiveldaling stijgt de opvoerhoogte waardoor bemalen kostbaarder wordt	Wetterskip Fryslân
Peilbesluit aanpassen aan nieuwe functies	Door kavelruil zal verdrogende natuur worden omgezet in landbouw en natte door kwel gevoede landbouwgebieden worden omgezet in natuur	Wetterskip Fryslân
Samenvoegen peilvakken en particuliere onderbemaling verbieden	Het resultaat van deze maatregel is meer variatie in drooglegging en een reductie in de kosten	Wetterskip Fryslân
Waterbergingscapaciteit verhogen	De boezem meer ruimte geven en waterbergen in bebouwd gebied	Wetterskip Fryslân & Gemeenten
Creëren natuurvriendelijke oevers	Natuurvriendelijke oevers hebben een reinigende werking en bevorderen biodiversiteit	Wetterskip Fryslân
Gebruik maken van natte zones	zones rond de functie wonen waarin het grondwaterpeil dusdanig is ingericht dat het funderingen beschermd	Vastgoed bezitters & Wetterskip Fryslân
Drainage opnieuw plaatsen	Door de veenoxidatie komen ondergrondse netwerken steeds dichter op het maaiveld te liggen	Agrariërs
Toepassen onderwater drainage en dynamisch peilbeheer	Onderwater drainage en dynamisch peilbeheer remt maaiveldaling	Agrariërs & Wetterskip Fryslân
Creëren groenstroken langs sloten	Groenstroken voorkomen uitspoeling en fungeren als refugium voor de flora en fauna	Agrariërs & Provincie Fryslân
Aanpassen bedrijfsvoering op hoge waterstanden	Machines gebruiken die minder druk uitoefenen op de ondergrond,	Agrariërs

	introduceren nieuwe grassoorten & teelten	
Kabels en leidingen dieper onder maaiveld leggen	Door de maaiveldaling komen kabels en leidingen minder diep te liggen	Nutsbedrijven
Verruiging landschap tegengaan	Verruiging bedreigt de aantrekkelijkheid van het landschap	Recreatie sector
Natuurkwaliteiten meer etaleren en omzetten in baten	Natuurgebieden hebben het toerisme veel te bieden	Recreatie sector

6. Bruikbaarheid

In dit hoofdstuk wordt het eindresultaat van het onderzoek kort omschreven en wordt ingegaan op de gebruikswaarde van het gidsmodel.

6.1 Eindresultaat

Het eindresultaat van het onderzoek is één gidsmodel bestaande uit vier varianten waarin de verhouding tussen de verschillende componenten van het Triple Bottom Line raamwerk (People, Planet en Prosperity) verschillend geprioriteerd zijn. Afhankelijk van de gebiedskenmerken is de ene variant “geschikter” dan de ander. De varianten dienen ter ondersteuning van de beginfase van het gebiedsproces voornamelijk bij het ontwikkelen van eenheid in visie.

6.2 Gebruikswaarde

Om te kunnen toetsen of het gidsmodel bruikbaar is, is het voorgelegd aan professionals van het Wetterskip Fryslân en de gemeente Tytsjerksteradiel, deze twee partijen zijn ook onderdeel van het Bestjoerlik Oerlis Feangreide (Bestuurlijk Overleg Veenweide) ook wel BOF genoemd. Belangengroepen en overheden voeren in het BOF discussies over de toekomst van het Friese veenweidegebied. De experts is gevraagd naar hun mening over de volgende punten:

- 1) Herkenbaarheid van het natuurlijke systeem
- 2) Gebruik van de gidsmodellen
- 3) Toepasbaarheid en realisme van de geschetste maatregelen
- 4) Draagvlak voor de maatregelen geschetst in de modellen²

Herkenbaarheid

Voor optimaal gebruik van het gidsmodel is het van belang dat gebruikers het natuurlijke systeem herkennen. De experts gaven aan de wijze waarop de elementen geïllustreerd zijn erg aangenaam te vinden. Voor mensen die niet bekend zijn met het natuurlijke systeem is het advies de kenmerken mondeling toe te lichten en wat de effecten van de kenmerken en maatregelen zijn op bijvoorbeeld kwelstromen en maaiveldddaling.

Gebruik modellen

Wetterskip Fryslân heeft via Vincent Grond van de methode Natuurlijke Alliantie al kennis gemaakt met het concept gidsmodellen. Voor de gemeente Tytsjerksteradiel was het concept nieuw. Beide partijen gaven aan te spreken te zijn over de modellen en de meerwaarde ervan in te zien. De modellen worden gedeeld met de gemeente en het Wetterskip. Momenteel wordt er nog gewerkt aan de mogelijkheid om de gidsmodellen te pitchen tijdens een van de bijeenkomsten van het BOF.

² Draagvlak is ook gepeild bij de aanwezigen van het evenement University of Hope, tijdens deze bijeenkomst werd er gesproken over de toekomst van de Friese veenweide met het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Provincie Fryslân, Wetterskip Fryslân, Gemeente Leeuwarden, natuurorganisaties Fryske Gea en Friese Milieu Federatie, Belangenvereniging Funderingsgedupeerden Nederland en de koepelorganisatie voor agrarische natuurverenigingen Lege Midden

Toepasbaarheid maatregelen

Er werd gemengd gereageerd op de maatregelen in de varianten 1 en 2. Met name bij het voorstel voor het altereren van de natuurdoeltypen ontstond enige discussie. Afhankelijk van de locatie ontvangen de hoge natuurgebieden regionale kwel van het Drents-Friesplateau. Deze kwelstroom blijkt vanuit ecologisch perspectief kansen te bieden voor flora en fauna. Het is de vraag in welke mate de kwelstroom voordelig is voor flora en fauna en of dit voordeel opweegt tegen de nadelen van veenoxidatie. Variant 3 is vanuit ecologie, archeologie, cultuurhistorie en veenbehoud zeer voordelig. Echter werden vraagtekens gesteld bij de financiële doorwerking, de gevolgen voor waterveiligheid en het veranderende landschapsbeeld dat gecreëerd wordt door paludicultuur.

Draagvlak

Draagvlak voor de geschetste situaties zoals deze zijn afgebeeld in de vier varianten verschillen sterk per persoon en instantie. Natuurorganisaties geven meer voorkeur aan veenbehoud en het daarvoor benodigde waterpeil. Agrariërs zijn hier niet per definitie op tegen maar hebben behoefte aan een waterpeil waarop de grond draagkrachtig genoeg is voor vee en machines. Het Wetterskip streeft naar een realistisch peil waarop de kerntaken (droge voeten, voldoende & schoon water) van het waterschap niet in geding komen. Burgers daarentegen willen zoveel mogelijk kosten voorkomen aan funderingen maar ook voorkomen van “landschapspijn”. Daarnaast streven burgers naar beheersing van publieke kosten aangezien dit verrekend wordt door middel van belastingen. Om uit dit dilemma te komen zullen veel gesprekken gevoerd moeten worden. Hopelijk gaan gidsmodellen bijdragen om bij de kern van het probleem te blijven namelijk het suboptimaal functioneren van het huidige systeem voor alle betrokkenen.

7. Conclusie

In dit hoofdstuk wordt de hoofdvraag van het onderzoek beantwoord en advies gegeven over de inzet van de modellen en eventuele vervolgonderzoeken.

7.1 Beantwoording hoofdvraag

In de hoofdvraag van het onderzoek wordt er gesproken over het meest geschikte gidsmodel voor het programmteam Better Wetter in de toekomstbestendige ontwikkeling van het veenweidegebied in Noordoost-Fryslân. Geconcludeerd kan worden dat er een werkend gidsmodel is gemaakt dat toekomstbestendige ontwikkeling vanuit het natuurlijke systeem stimuleert. Na aanleiding van het consulteren van experts van het Wetterskip Fryslân en gemeente Tytsjerksteradiel is gebleken dat het gesprek vooral gaat over de kansen en beperkingen van het natuurlijke systeem en de daarbij behorende maatregelen. Dit was tevens de insteek van het onderzoek. Aangezien in de Gedeputeerde Staten veel tumult heerst omtrent de veenweide. De debatten die hier plaatsvinden zijn hoofdzakelijk politiek, echter biedt politiek gedachtegoed zoals liberalisme en socialisme te weinig houvast voor toekomstbestendige inrichting van veenweidegebieden. Pragmatische oplossingen in harmonie met het natuurlijke systeem daarentegen heeft meer kans van slagen.

7.2 Advies

Inzetten gidsmodellen in gesprekken met belangengroepen

Het uitvoeringsprogramma voor de veenweidevisie wordt momenteel opgesteld. De gidsmodellen zouden in de gesprekken met belangengroepen zoals landbouworganisaties, natuurorganisaties en bewonersverenigingen input kunnen leveren voor de discussie. Door gebruik te maken van gidsmodellen wordt er constructief met het gebied gewerkt aan een gezamenlijk doel. Daarnaast is het aan te raden om gidsmodellen als hulpmiddel te gebruiken voor grootschalige inrichtingsprojecten waar veel verschillende actoren mee gemoeid zijn.

Nader onderzoek effecten maaiveldddaling en maatregelen

Als vervolg op dit onderzoek is het aan te raden om de consequenties van de effecten van bodemdaling en de maatregelen gekoppeld aan de varianten nader te onderzoeken. Het is onbekend wat exact het effect van de maaiveldddaling zal zijn op regionale kwelstromen. Het grensvlak van zoet-zout komt naar alle waarschijnlijkheid dichterbij het maaiveld waardoor de kans op verzilting toeneemt. De verzilting vormt een bedreiging voor de landbouw, natuur maar ook de drinkwaterwinning in de regio.

Onderzoek herzien van natuurdoeltypen

In de varianten wordt gesteld dat het aanpassen van natuurdoeltypen zorgt voor realistischere eisen aan de natuur die beter aansluiten op de lokale omstandigheden. Het is niet bekend wat de consequenties zijn van het veranderen van de Europese natuurdoeltypen en of het mogelijk is deze te wijzigen. Dit dient onderzocht te worden voor het daadwerkelijk implementeren in het nieuwe beleid.

Opstarten bewustwordingscampagne

De gevolgen van maaiveldddaling op particulier bezit zoals funderingen van huizen zijn niet bij het bredere publiek bekend. Voor de gebieden in Fryslân waar dikke veenpakketten voorkomen en de kans op schade voor particulieren groot is, is het aan te raden om het publiek te wijzen op de risico's van de maaiveldddaling. Bij de overdracht van vastgoed zou een rapport over de toestand van de fundering een mogelijkheid zijn. Daarnaast is het advies om voorlichting te geven aan grondbezitters op de randen van het veenweidegebied. In deze gebieden is de veenlaag erg dun en bestaat een grote kans dat er in de toekomst geen veen meer aanwezig is. Dit gaat gevolgen hebben voor de wijze waarop de grond gebruikt wordt.

Rekening houden met toekomstige maaiveldddaling

Tot slot is bij het vervangen of nieuw aanleggen van netwerken zoals elektriciteitskabels en rioleringen het advies om alvast rekening te houden met toekomstige daling. Bijvoorbeeld het leggen van leidingen en kabels dieper dan gewoonlijk zodat ze langer kunnen blijven liggen voordat de schop opnieuw de grond in moet en de kans op ongelukken tijdens graafwerkzaamheden kleiner wordt.

Reflectie

Onderzoeksproces

Het onderzoeksproces is in het algemeen voorspoedig verlopen. In het begin waren er enkele opstartproblemen aangezien de methodologie nog niet scherp was. Ik had het vermoeden dat voor een situatie zo complex als de veenweidegebieden enkel technische oplossingen niet genoeg zullen zijn. De problemen die spelen in de regio zijn ook niet allemaal causaal verbonden aan de veenweide. Om het hiaat tussen technische oplossingsrichtingen en sociale problemen te dichten heb ik gekozen voor de MLP-methode. Deze methode is afkomstig uit de sociologie en is verhelderend voor de bredere context zoals beschreven in de SWOT-analyse in bijlage 5. Ik hoop dat bij de herinrichting van de veenweidegebieden ook aandacht is voor sociale problemen die spelen in het gebied. Als inwoner van Noordoost-Fryslân zijn deze mij al te duidelijk. Vooral voor de generatie Y is dit merkbaarder dan de transformatie waar het landschap aan onderhevig is.

De zwakte van het onderzoek is het ontbreken van feedback van de provincie Fryslân. Ik had het gidsmodel graag voorgelegd aan de provincie. Helaas bleek het binnen de beschikbare tijd niet mogelijk om een afspraak te maken.

Persoonlijk functioneren

In het onderzoek heb ik veel vrijheid gehad om er mijn eigen draai aan te geven. Dit heb ik ervaren als erg positief. Ik leer het best door een poos te stoeien met de materie en als ik er niet uitkom trek ik wel aan de bel. Ook heb ik tijdens het symposium van Better Wetter kunnen oefenen met netwerken. Tijdens het symposium heb ik de partners nieuwsgierig weten te maken en afspraken kunnen regelen om het gidsmodel voor te kunnen leggen aan experts werkzaam binnen het Wetterskip en gemeente Tytsjerksteradiel. Van de gesprekken die hier uit voortvloeiden heb ik werkelijk genoten. Ik had op voorhand niet verwacht dat beide partijen zo enthousiast zouden zijn met het gidsmodel dat ik gemaakt heb. Tytsjerksteradiel heeft zelfs gevraagd of ik in de toekomst gidsmodellen kan opstellen voor andere ruimtelijke vraagstukken waar de gemeente mee worstelt.

Velden waarin ik progressie heb geboekt tijdens mijn afstudeerperiode:

- **Autonomie** (het nemen van keuzes, scheiden van hoofd- en bijzaak, kritiek ontvangen en het stellen van duidelijke grenzen)
- **Persoonlijke effectiviteit** (bewustwording, het aannemen van een pro-actievere houding en meer vertrouwen krijgen in het eigen geleverde werk)
- **Time management** (het stellen van duidelijke deadlines, beperken van chaos op mijn werkplek en het leren prioriteren)

Verwijzingen

- Altenburg & Wymenga. (2013). *Better Wetter*. Feanwâlden: Brandsma Offset Ferwerd .
- Altenburg & Wymenga. (2018). Symposium Better Wetter lezing natte teelten. Ljouwert: Altenburg & Wymenga.
- Alterra. (2013). *Verslag workshops Friese Veenweidevisie*. Wageningen: Alterra.
- AquaRO. (2009). Gidsmodellen verbinden water en ontwerp. *Groen* , 32.
- B. Elzen. (2004). *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*. Cheltenham: Marston Book Services Ltd.
- De Groot, R. &. (2005). Gidsprincipebenadering. In R. &. De Groot, *Water in Drievoud* (p. 22). Delft: Eburon.
- Detting, M. (2006). *Control of organic carbon mineralization by alternative electron acceptors in four peatlands, Central New York State, USA* . Ithaca: The Society of Wetland Scientists .
- Dr. Ing. A.G. Jongmans, D. I. (2013). *Landschappen van Nederland* . Wageningen: Wageningen Academic Publishers .
- drs. Joop Boertjens, W. B. (2010). *Sociaal-economisch Masterplan Noordoost Fryslân*. Groningen: Van Werven .
- Freeman, C. (2001, January). An enzymic 'latch' on a global carbon store. *Nature*, 149.
- Gerding, M. (1995). *Vier eeuwen turfwinning*. Wageningen: HES uitgevers B.V. .
- Grond RR . (2018, Mei 16). *gidsmodellen regio veenweide* . Opgehaald van gidsmodellen.nl: <https://gidsmodellen.nl/gidsmodellen/veenweide/>
- Grond RR. (2018, Februari 6). *Gidsmodellen Principes*. Opgehaald van gidsmodellen.nl: <http://gidsmodellen.nl/principes/>
- Kemp, R. S. (1998). *Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. Technology Analysis and Strategic Management*. Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. (2018, April 16). *KNMI'14-Klimaatscenario's*. Opgehaald van KNMI: http://www.klimaatscenario's.nl/scenarios_samengevat/index.html
- Levinthal, D. (1998). *The slow pace of rapid technological change: gradualism and punctuation in technological change. Industrial and Corporate Change*. Oxford, England: Oxford Academic.
- NAM B.V. (2015). *Bodemdaling door aardgaswinning NAM-velden in Groningen, Friesland en het noorden van Drenthe*. Assen: NAM B.V.
- Natuurlijke Alliantie. (2015). *gidsmodellen.nl*. gidsmodellen.nl. Opgehaald van gidsmodellen.nl.
- Noardlike Fryske Wâlden. (2018, April 3). *Noardlike Fryske Wâlden*. Opgehaald van <http://www.noardlikefryskewalden.nl/>

- Provincie Fryslân. (2015). *Feangreidefisy*. Ljouwert : Provincie Fryslân.
- Provincie Fryslân. (2018, Februari 16). *Landschapstypen*. Opgehaald van Provincie Fryslân :
<https://fryslan.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=49301246b1924239be6b9adbfc1fd0e9&extent=120990,533762,221778,617075,28992>
- Rijksoverheid helpdeskwater. (2018, Februari 6). *helpdeskwater.nl*. Opgehaald van helpdeskwater.nl:
<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/algemeen/nieuwsbrieven/nieuwsbrief-teksten/nummer-25-mei-2012/gidsmodellen/>
- Rip, A. K. (1998). *Technological change. Human Choice and Climate Change*. Columbus Ohio : Battele Press.
- Royal HaskoningDHV. (2012). *Klimaatverandering en maaiveldddaling in veenweidegebieden*. Amersfoort: Royal HaskoningDHV.
- Schuttenhelm, R. (2017). *De toekomst van de Waddenzee: een stijgende zeespiegel over een dalende bodem*. Harlingen: de Waddenvereniging.
- Steven J. Deverel, T. I. (2016). Present-day oxidative subsidence of organic soils and mitigation in the Sacramento-San Joaquin Delta, California, USA. *Hydrology Journal*, 569-586.
- STOWA. (sd). *Peilvakken vergroten en onderbemalingen opheffen*.
- Unruh, G. (2000). *Understanding carbon lock-in*. Madrid : Instituto De Empresa.
- Utterback, J. P. (1997). *Multi-mode interaction among technologies* . Pretoria, South-Africa: Science Direct.
- van der Meulen, et al. (2016). *Bodemdaling in de Eilandspolder*. Velp.
- Van Eijk & Tsjallingii. (2002). *Water in de stedelijke vernieuwing* . Boxtel: Aeneas.
- Van Hall Larenstein. (2018, Februari 8). *Sustainable Water Systems*. Opgehaald van hvhl.nl:
<https://www.hvhl.nl/onderzoek/food-and-dairy-applied-research-centre/sustainable-water-systems>
- Veenweiden innovatiecentrum. (2018, April 16). *Onderwaterdrainage*. Opgehaald van veenweiden.nl:
<https://www.veenweiden.nl/portfolio-view/effecten-toepassing-onderwaterdrains-bij-dynamisch-slootpeilbeheer-op-veengrond/>
- Vries, A. J. (2018, Maart 28). D66 wil 1,6 miljard voor veenweidegebied. *Leeuwarder Courant*.
- Wagenaar, D. (2014). *Should I stay or Should I go*. Enschede: Universiteit Twente.
- Wetterskip Fryslân. (2015). *Ontwerpwatergebiedsplan tusken Ie en Swemmer*. Ljouwert: Wetterskip Fryslân.

Bijlage 1 Better Wetter participanten

Provincie Fryslân

De provincie Fryslân heeft een leidende rol op haar genomen door het initiëren en faciliteren van de veenweidevisie. Mede omdat de veenweideproblematiek speelt in meerdere Friese gemeenten en er verwacht wordt dat de transformatie van het Friese veenweidegebied in de miljarden gaat lopen (Vries, 2018). De visie focust op het economisch, ecologisch en sociaal functioneren van de veenweiden. En er wordt alleen ingezet op behoud of vertraging van veen als de veendikte dit toelaat. Maatschappelijk gezien heeft bescherming van het veen alleen nut als de veendikte groter is dan 80 cm. Veenbodems dunner dan 80 cm worden enkel vertraagd om te zorgen voor een “zachte landing” en om de kosten die de bodemdaling voortbrengt te spreiden over een langere periode. Er wordt niet ingegrepen in gebieden met veenbodems < 40 cm omdat er dan feitelijk geen veenbodem meer is en bij bodembewerkingen zoals ploegen de grond wordt gemengd met de onderliggende minerale ondergrond.

Wetterskip Fryslân

Wetterskip Fryslân is de organisatie die zorg draagt voor droge voeten, voldoende en schoon water. Het schoon houden van oppervlakte water en het houden van droge voeten wordt een steeds grotere uitdaging in het veenweidegebied. Het ophogen van boezemkeringen en beheer van hoogwatervoorzieningen zijn een steeds groter wordende kostenpost voor het waterschap. Ook zorgt de maaiveldddaling voor meer hoogteverschillen tussen droge en natte functies. De veenoxidatie bemoeilijkt ook het behalen van de kaderrichtlijnwaterdoelen. Het Wetterskip heeft behoefte aan herinrichting van het gebied om de stijgende waterbeheerskosten te doen stagneren en haar taak om te zorgen voor schoon en voldoende water beter te kunnen vervullen.

Noardlike Fryske Wâlden

Noardlike Fryske Wâlden is een vereniging van 800 leden die aan agrarisch natuurbeheer doen. Ze beheren 3600 kilometer aan landschapselementen, 325 pingo's en dobben en 2815 hectare wordt ingevuld als weidevogelbeheersgebied. De vereniging streeft naar een gebiedsgerichte vitale landbouw die vervlochten is met het cultuurhistorisch landschap en de daarbij behorende natuurwaarden (Noardlike Fryske Wâlden, 2018). Herinrichting van het veenweidegebied heeft directe gevolgen voor de landbouw. Hogere waterpeilen beïnvloeden de draagkracht en grasopbrengsten in het gebied. De maaiveldddaling wordt voornamelijk veroorzaakt door ontwatering ten behoeve van de lokale landbouw daardoor is de landbouw voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor de maaiveldddaling. Echter, kunnen niche innovaties zoals paludicultuur en groenblauwe diensten bijdragen aan een transformatie van de lokale landbouw die maaiveldddaling remt enerzijds en een nieuw economisch alternatief biedt aan agrariërs anderzijds. Minder rigoureuze maatregelen tegen maaiveldddaling zijn het aanleggen van drainage systemen zoals onderwater drainage die het grondwaterpeil veel preciezer kunnen reguleren.

Fryske Gea & Friese Milieu Federatie

Het Fryske Gea en de koepelorganisatie Friese Milieu Federatie zet zich in voor de bescherming, behoud en ontwikkeling van natuur, landschap en cultureel erfgoed. In het veenweidegebied maken de natuurbeheerders zich vooral zorgen om verdroging van natte natuur dat de Natura 2000 doelen bedreigt. Antiverdrogingsmaatregelen zoals het inlaten van gebiedsvreemd water kan negatieve effecten hebben op de aanwezige flora en fauna. Uit gesprekken met actoren in het gebied is gebleken dat de natuurorganisaties herziening van natuurdoelen niet zien zitten. Het omzetten van natte natuurdoelen in droge wordt als ongewenst beschouwd. Het ruilen van grond is wel een mogelijkheid.

Gemeenten NOF

De gemeente Tytsjerksteradiel is benaderd aangezien deze gemeente een groot areaal veenweide binnen de gemeentelijke grenzen heeft. De gemeente constateert achteruitgang van de landbouwkundige, ecologische en recreatieve waarden van het gebied. Vooral de achteruitgang van de landbouw en recreatie in het gebied vormt een bedreiging voor de leefbaarheid van het gebied. Noordoost-Fryslân is nationaal gezien een economisch achtergestelde regio met een laag socio-economisch karakter. Conservatie en versterking van de lokale economie is erg belangrijk om het voorzieningsniveau van de regio op peil te houden.

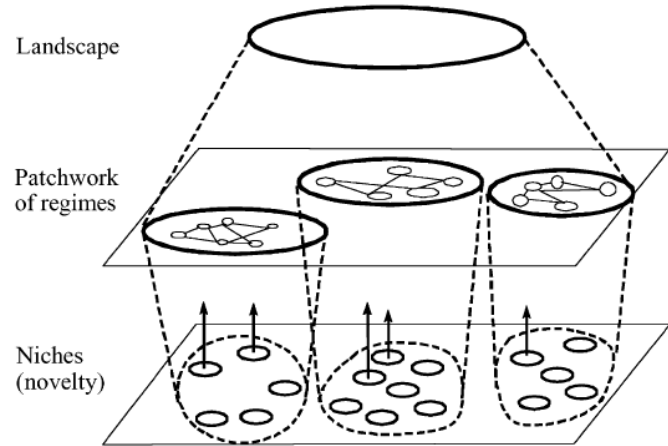
Bijlage 2 Gelaagdheid in socio-technische systemen

Multi-Layer Perspective

De leefomgeving bestaat niet enkel uit ontworpen technische systemen maar hebben tevens een menselijke component. Volgens de theorie van de multi-level perspective bestaat het socio-technische systeem uit drie lagen. Deze lagen zijn:

1. Landschap (exogeen socio-technisch)
2. Regimes (lock-in factoren)
3. Niches (innovaties)

Volgens de MLP zijn transities non-lineaire processen die resulteren uit het samenkomen van ontwikkelingen op de drie niveaus. Elk niveau is een heterogene rangschikking van elementen waarin hogere niveaus stabiel zijn dan lagere niveaus. Transitie spelen zich af op regime niveau en hebben tot gevolg dat er een nieuw regime ontstaat binnen het oude landschapsniveau (Rip, 1998).



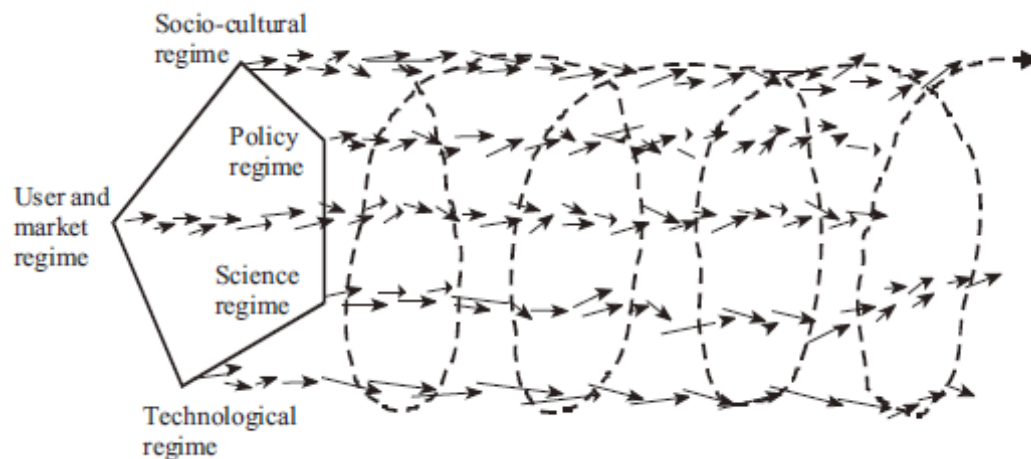
Figuur 17 De drie lagen van de MLP Bron: F.W. Geels Universiteit Twente

Landschap niveau

De drie lagen van de MLP verhouden zich hiërarchisch tot elkaar (zie figuur 17). Het landschapsniveau bestaat uit de bredere context en wordt getypeerd door langzaam veranderende externe processen zoals klimaatveranderingen, demografische ontwikkelingen en filosofieën als het liberalisme en de vrije markt.

Regime niveau

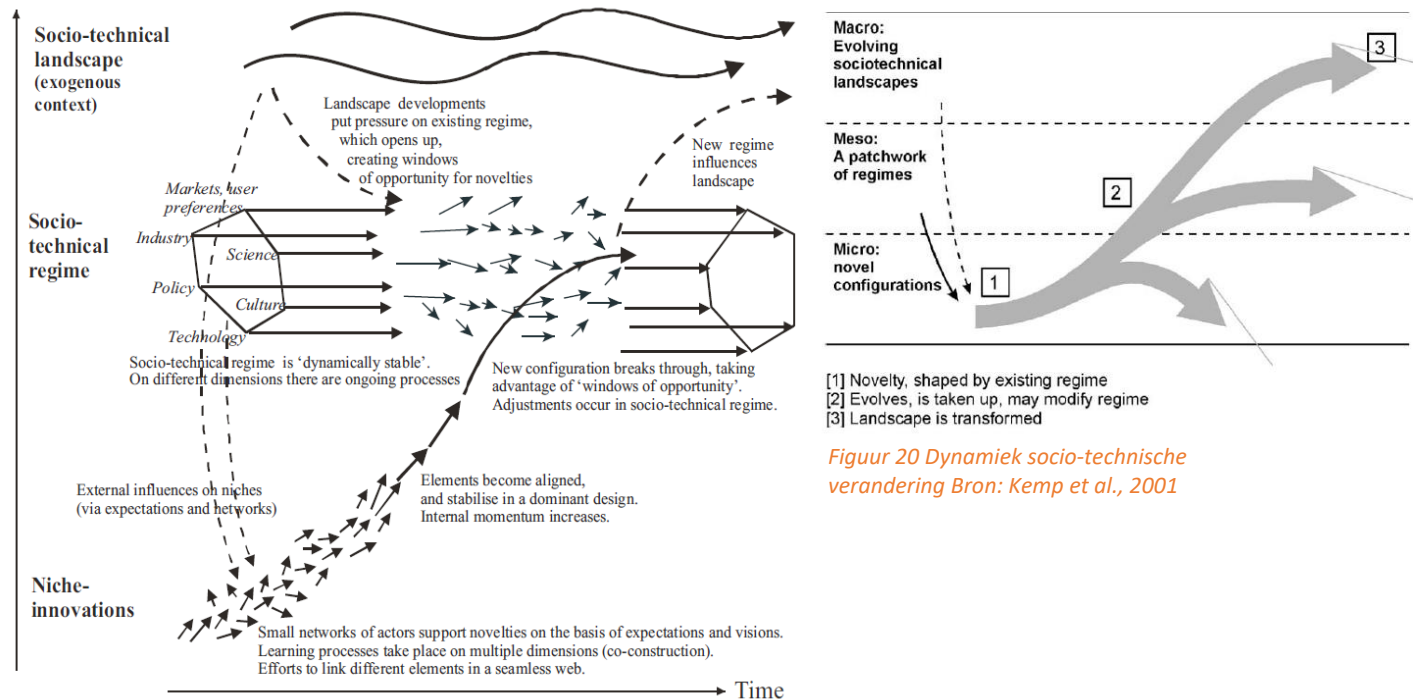
De regime laag vormt de ruggengraat van het systeem. In deze laag bevinden zich de lock-in mechanismen die het huidige systeem in stand houden. De lock-in mechanismen bevinden zich in vijf speelvelden (figuur 18). De richting van de vijf speelvelden zijn "vastgelegd" in instituties en beleid. Zoals het bestemmingsplan en peilbesluit. Hierdoor is het lastig voor radicaal nieuwe technologieën om door te breken doordat regelgeving, infrastructuur en de praktijk is ingericht op het bestaande socio-technische systeem.



Figuur 18 Verhoudingen tussen de vijf speelvelden Bron: F.W. Geels Universiteit Twente

Niche niveau

Incrementele veranderingen in het systeem komen gewoonlijk voort uit het regime-niveau. Niches daarentegen brengen radicale systeemwijzigingen voort. Dit komt omdat niches een veilige en geïsoleerde omgeving vormen voor nieuwigheden om te ontstaan. Niches fungeren als het ware als incubatiekamers voor innovaties. Te denken valt aan pilotlocaties en R&D-afdelingen (Kemp, 1998). Een veelbelovende innovatie in het veenweidegebied van Noordoost-Friesland is de pilot met paludicultuur. Momenteel wordt er veel onderzoek verricht naar de mogelijkheden van paludicultuur (met name lisdodde) in veenweidegebieden.



Figuur 20 Dynamiek socio-technische verandering Bron: Kemp et al., 2001

Figuur 19 Multi-level perspective op transitie Bron: F.W. Geels, Universiteit Twente (2002)

Veranderingen van het regime

Figuur 19 toont door middel van de onderste pijlen hoe niches doorbreken tot het socio-technische regime. Het doorbreken van een niche tot het socio-technische systeem is een gestaag en moeizaam proces. De implementatie van nieuwe technologieën in socio-technische systemen is onder ander afhankelijk van: experimenteren, leerprocessen, aanpassingen en herschikking van bestaande systemen (Levinthal, 1998).

Een specifieke vorm doorbraak van grote innovaties is toevoeging en hybridisatie. Hierbij versterkt de innovatie het bestaande systeem. Deze wijze van implementeren wordt vaak gebruikt bij specifieke knelpunten. In deze fase van implementatie is er nog geen sprake van directe competitie tussen de innovatie en het bestaande systeem maar meer van symbiose (Utterback, 1997).

Bijlage 3 Bodem- en maaiveldddaling in NOF

De bodem in Noordoost-Fryslân daalt, vanwege gaswinning en isostatische bodemdaling. De prognose voor de bodemdaling ten gevolge van de gaswinning die optreedt tot 2050 bedraagt tussen de 2 en 6 cm daling (NAM B.V., 2015). Isostatische bodemdaling zorgt voor een daling van 0,94 mm per jaar (Schuttenhelm, 2017).

De maaiveldddaling vindt plaats in de veengebieden. Dit is te wijten aan de afbraak van het veen en inklinken van de grond. Er is een causaal verband tussen ontwatering van veengronden en het optreden van inklinking en veenafbraak (Steven J. Deverel, 2016). Echter, is bemaling noodzakelijk om voldoende bergingscapaciteit te realiseren en om het gebied in een staat te houden waarop landbouwkundige bewerkingen mogelijk zijn. In Fryslân is de drooglegging in landbouwgebieden rond de 90 cm beneden maaiveld. Door de drooglegging vindt er zuurstofintrusie plaats waardoor de oxidatie van het veen wordt versneld. De aanwezigheid van zuurstof maakt het mogelijk dat ook de moeilijk afbreekbare verbindingen in het veen zoals fenolen worden afgebroken. Onder anaerobe omstandigheden is het enzym fenoloxidase niet actief waardoor fenolen niet worden afgebroken en veenoxidatie aanzienlijk langzamer verloopt (Freeman, 2001). De snelheid waarmee maaiveldddaling optreedt is afhankelijk van veel parameters. Vooral droogleggingsdiepte, gewaskeuze, bodembewerkingen, temperatuur, bemesting en bekalken heeft invloed op de snelheid (Royal HaskoningDHV, 2012). Tabel 7 (z.o.z.) geeft een overzicht van de belangrijkste factoren.

Zowel bodem- als maaiveldddaling heeft consequenties voor de waterhuishouding. De daling heeft voornamelijk effect op de drooglegging. Het waterpeil blijft gelijk t.o.v. NAP terwijl de ondergrond daalt. Dit resulteert in een ondieper grondwaterpeil. Om dezelfde drooglegging te waarborgen zullen er correcties moeten plaatsvinden afgestemd op de daling. Afbeelding 1 in de introductie geeft een overzicht van de belangrijkste problemen die ontstaan door bodemdaling.

Factor	Bijdrage daling	Toelichting
Isostatische bodemdaling	0	Isostatische bodemdaling treedt op in heel Noord-Nederland maar levert geen substantiële bijdrage aan de totale daling van het maaiveld. Daarnaast is de daling gelijkmatig aanzien de daling wordt veroorzaakt door vering van de lithosfeer.
Oxidatie	++	Belangrijkste factor. Veen wordt direct blootgesteld aan zuurstof waardoor afbraak versneld plaatsvindt.
Zetting	+	Door compactie van de bodem.
Maaien en beweiden	0	Lastig te becijferen, maar aangenomen wordt dat het organisch stofgehalte ongeveer gelijk blijft.
Sloot bagger opbrengen	-	Door het opbrengen van sloot bagger kan maaiveld daling worden geremd.
Drooglegging (landbouw)	++	Indien een fors veenpakket aanwezig is met drooglegging dat is afgestemd op landbouw (60cm) kan een forse afbraak van het veen plaatsvinden.
Kwel	-	Kwel zorgt voor nattere omstandigheden waardoor veen minder snel afbreekt.
Wegzijging	+	Door een lage(re) grondwaterstand of GLG dringt zuurstof dieper door in de grond waardoor veen oxideert.
Kleidek	--	Indien een fors kleidek aanwezig is kan dit een zeer positief effect hebben op het afremmen van maaiveld daling.
Bemesting	+	Door toevoeging van nutriënten wordt veenafbraak gestimuleerd, de mate is afhankelijk van de bodemsamenstelling en het type peilbeheer.
Bodembewerking	++	Het open scheuren van gronden en het inzaaien/oogsten van gewassen stimuleert de aërobe afbraak van het veen.
Bekalken	+	Een hogere pH van de bodem zorgt voor substantieel meer afbraak van organische stof door toenemende activiteit van (micro)organismen.

Tabel 7 Factoren maaiveld daling Bron: RoyalhaskoningDHV

Bijlage 4 Landschap

Het gebied wordt gekenmerkt door een zeer gevarieerd landschap. Op de uitlopers van het Drents-Friese plateau zijn de woud- en heideontginningen gesitueerd figuur 21. De woudontginningen zijn kleinschalig van aard. Dit beeld is gecreëerd door de aanwezigheid van een dicht netwerk aan houtwallen en elzensingels. Tevens bevat het gebied aardkundige waarden zoals pingoruïnes en dobben. De heideontginningen liggen op de drogere randen van het Drents-Friesplateau. De heideontginningen zijn vrij recent ontstaan na het afvenen van hoogveen. Dit vond plaats eind 19^e en begin 20^e eeuw. De kavels zijn opstrekkend vanaf de vaarten en wegen en veelal vierkant van vorm met elzensingels als begrenzing. De veenweidegebieden zijn gelegen in de lagere gebieden van het landschap. De veenweidegebieden staan in scherp contrast met de omliggende heide- en woudontginningen vanwege de grootschaligheid en openheid van het landschap (Provincie Fryslân, 2018). De veenweide is voornamelijk in gebruik als grasland of natuurgebied. De laag gelegen veenvlaktes zijn ontgonnen om in de energievraag te voldoen (turfwinning). Dit gebeurde voor het eerst in de vroege middeleeuwen door de kloosters van Rinsumageest en Gerkesklooster. Na de reformatie nam de Staten van Friesland (1582) dit over en kwam de ontginning in een stroomversnelling. Onder het veen kwam de minerale ondergrond tevoorschijn die werd aangerijkt met bonkaarde³ en mest om vruchtbare landbouwgronden te vormen (Gerding, 1995).



Figuur 21 Landschapstypenkaart Bron: Provincie Fryslân

³ Bonkaarde is de bovenste laag van het veen dat achterblijft bij turfwinning omdat de verbrandingswaarde niet toereikend is.

Bijlage 5 SWOT

Door middel van een SWOT-analyse zijn de kwaliteiten, knelpunten, kansen en bedreigingen in het gebied en de naaste omgeving geïnventariseerd.

Strengths (Kwaliteiten)	Weaknesses (Knelpunten)
Goed ontwikkelde landbouwsector Nationaal landschap Aanwezigheid Natura 2000 Nabij de (binnen)boezem Cross-sectorale samenwerkingen Wil om te experimenteren Gezamenlijke duurzaamheidsambitie	Laag socio-economisch karakter Ijle economische structuur Financiële positie overheden Chemische waterkwaliteit scoort onvoldoende Bepaalde bergingscapaciteit Functieconflicten
Opportunities (Kansen)	Threats (Bedreigingen)
Ruil gronden tussen natuur en landbouw Onderwater drainage en dynamisch peilbeheer Samenvoegen peilvakken en verbod onderbemaling Test gebieden voor landbouwinnovaties Paludicultuur Groene & blauwe diensten Opkomst regioproducten Koolstofopslag Realisatie waterberging combineren met recreatie	Krimp, ontgroening & braindrain Klimaatveranderingen Stijgende kosten waterbeheer, infrastructuur etc. Reliëfinversie Verdroging Verlies biodiversiteit Eutrofiëring Verlies cultuurhistorisch- en archeologische waarden

Tabel 8 SWOT-analyse

Kwaliteiten

Noordoost-Fryslân is een traditionele plattelandsregio met een prominente rol voor de primaire sector. De functie landbouw is verreweg de grootste gebruiker van de grond. Met de landbouw zijn in het hele Friese veenweidegebied 1500 banen en een omzet van €215.000.000 gemoeid. De indirecte werkgelegenheid wordt vele malen hoger geschat (drs. Joop Boertjens, 2010). Daarnaast valt het nationale landschap de Noordelijke Friese Wouden binnen het projectgebied en zijn natuurgebieden zoals het Houtwiel aanwezig. Dit verhoogt de kwaliteit van de functies wonen, recreatie en toerisme. Verder beschikt het gebied over een aanvoer van water namelijk de Friese boezem die in directe verbinding staat met de Falomster binnenboezem. De aanvoer van gebiedsvreemd water kan verdroging tegengaan. Echter, dit is niet de ideale oplossing vanwege de ontoereikende waterkwaliteit van de Friese boezem die een bedreiging vormt voor de ecologie in het gebied.

Ingezoomd op Better Wetter is de kracht van dit samenwerkingsverband dat het de gehele quadruple helix omslaat. En onder de noemer Better Wetter wordt veel geëxperimenteerd op het gebied van duurzaamheid, waterbeheer en agricultuur. De informatie vergaard met het programma Better Wetter heeft het potentieel het gebied te sturen naar een duurzamere toekomst.

Knelpunten

Het gebied wordt gekenmerkt door een laag socio-economisch karakter. Dit uit zich in vergelijking met de rest van Nederland in lage lonen, laag opleidingsniveau en relatief veel uitkeringsgerechtigden. Tevens is de afzetmarkt in het gebied beperkt door het geringe aantal bewoners en de lage koopkracht. Daarnaast hebben lokale overheden beperkte financiële middelen en dient er bezuinigt te worden. Dit vertaalt zich vanzelfsprekend door naar de te ondernemen projecten (drs. Joop Boertjens, 2010).

Het watersysteem kent ook zwakke punten zoals de waterkwaliteit die onvoldoende scoort op de parameters fosfaat en stikstof en de bergingscapaciteit van het gebied is beperkt. Vanuit het duurzaamheidsoogpunt zou het aan te raden zijn zoveel mogelijk water vast te houden in het gebied waardoor er minder aanvoer nodig is vanuit de boezem. In het gebied komt ook een functieconflict voor tussen natuur en landbouw. De landbouw heeft baat bij een goed ontwaterde bodem terwijl de aangrenzende natuur als natte natuur is ingericht. Het resultaat is inzijing in de hoger gelegen natuurgebieden en kwel in de lager gelegen landbouwpercelen. De huidige hydrologische situatie is suboptimaal voor beide functies.

Kansen

Het hoogteverschil tussen landbouw- en natuurgebieden zorgt voor kwelstromingen van de natuurgebieden naar de landbouwgebieden. Dit is ongewenst, het ruilen van gronden kan dit probleem oplossen en voordelig zijn voor zowel natuur als landbouw. Daarnaast kunnen technische middelen als onderwaterdrainage functieconflicten verder verminderen. De drainage systemen zorgen ervoor dat het grondwaterpeil minder diep uitzakt. Veen heeft een slechte doorlatendheid waardoor het effect van slootpeilen op het grondwater niet doordringt in het gehele perceel. De onderwaterdrains vergroten het bereik van het slootwater. De kanttekening bij de inzet van onderwaterdrains is dat het niet zinvol is ze toe te passen in gebieden met een dunne veenlaag of in gebieden met van nature al hoge grondwaterstanden tevens is voor het opzetten van het peil een inlaat nodig. Het inlaten van gebiedsvreemd water kan negatieve consequenties hebben op de waterkwaliteit (Veenweiden innovatiecentrum, 2018). Om effectiever gebruik te maken van de onderwaterdrains kunnen ze worden ingezet in combinatie met dynamisch peilbeheer. Dynamisch peilbeheer houdt in dat er wordt ingespeeld op weersverwachtingen en wensen van agrariërs. Om de waterbeheerkosten te drukken kunnen kleine peilvakken worden samengevoegd. Dit heeft als voordeel dat het waterbeheer minder complex wordt en er grotere variatie is in de drooglegging van percelen. Lager gelegen delen worden natter en hogere delen blijven droog. Hierdoor vindt de bodemdaling egaler plaats en worden grote reliëfverschillen voorkomen. Het samenvoegen van peilvakken in combinatie met het verbod op particuliere onderbemaling optimaliseert dit beleid (STOWA).

De experimenten op het gebied van moeraslandbouw ook wel paludicultuur genoemd kunnen in de toekomst nieuwe alternatieven aandragen voor de landbouw. Uit de experimenten blijkt dat alternatieve teelten zoals lisdodde water zuiverende eigenschappen heeft vooral met betrekking tot fosfaat. Lisdodde is zo effectief in het opnemen van fosfaat uit water dat fosfaat de beperkende factor bleek in de groei van de plant in de teeltbedden (Altenburg & Wymenga, 2018). Door deze eigenschap kunnen dergelijke teeltbedden worden ingezet om boezemwater te zuiveren alvorens het water wordt ingelaten in het gebied. Soortgelijke groen blauwe diensten kunnen ook een nieuw economisch model worden waar overheden betalen voor het zuiveren van het boezemwater door lisdodde teeltbedden. Er is nog geen overtuigend bewijs dat grootschalige lisdoddeteelt economisch rendabel is. De teelt is zeer arbeidsintensief door het ontbreken van machines die lisdodde kunnen planten en oogsten. Wel zijn er

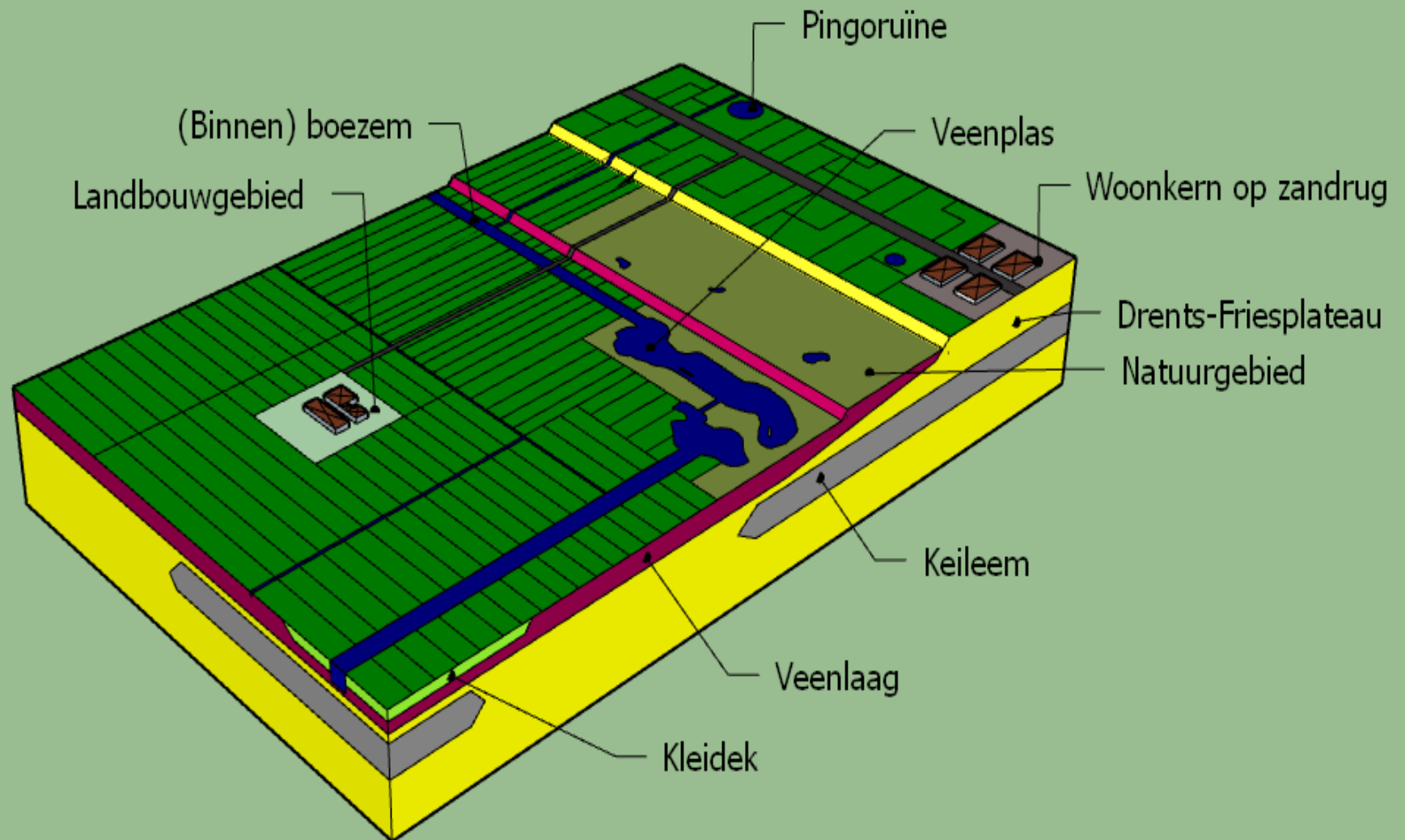
veelvuldige toepassingen voor lisdodde zoals het gebruik als veevoer (ter vervanging van mais) en het omzetten in isolatiemateriaal. Deze toepassingen kunnen ook lokaal worden afgezet. Noordoost-Fryslân kent veel veehouderijen die lisdodde in hun voerplan kunnen toepassen en ook de bouwsector is sterk vertegenwoordigd waardoor lisdodde isolatiemateriaal gauw geïmplementeerd kan worden. Ook kunnen teelten worden ingezet om koolstof te binden en op te slaan in de grond. Dit kan ook worden gefinancierd door een systeem van carbon credits waarin bedrijven hun CO₂-uitstoot kunnen compenseren in het veenweidegebied tegen betaling.

Noordoost-Fryslân biedt veel kansen voor het versterken van recreatie en toerisme. De ligging tussen de steden Leeuwarden, Groningen en Drachten en het voorkomen van oude historische kernen zoals Dokkum en Kollum trekken veel toeristen met name uit Duitsland en België. De vele waterwegen in het gebied zijn erg in trek bij bootliefhebbers. Het verbreden en bevaarbaar maken en houden van de waterwegen in het veenweidegebied werkt bevorderend voor het toerisme en draagt tevens bij aan het vergroten van de waterbergingscapaciteit. Ook kunnen kleine polders worden toegevoegd aan de Friese boezem.

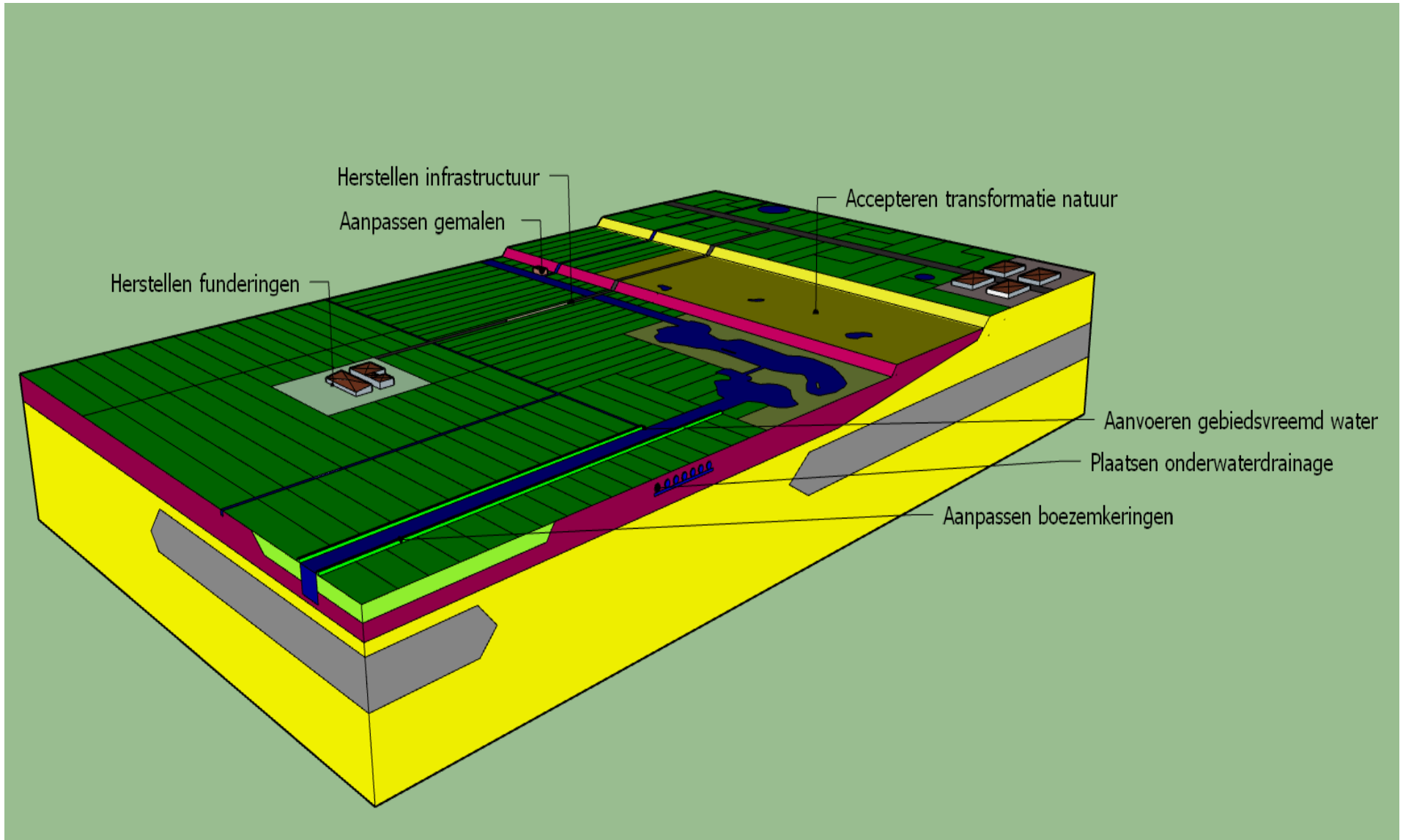
Bedreigingen

De economische vitaliteit van de regio staat mede onder druk door de krimp, ontgroening en braindrain. De verwachting is dat deze demografische trends in de toekomst zullen doorzetten (drs. Joop Boertjens, 2010). Het KNMI verwacht dat winters natter zullen worden en zomers droger. Ook extremen in neerslag aan beide kanten van de distributie zullen toenemen in frequentie en hevigheid (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2018). Door het toepassen van klimaatadaptatie kan toekomstige schade worden beperkt. 's Winters wordt het natter, het is gewenst dat hemelwater zonder overlast te veroorzaken kan worden vastgehouden, geborgen en daarna afgevoerd. Hiervoor zijn ingrepen in het watersysteem vereist. De kosten van het waterbeheer stijgen in het veenweidegebied. Door de maaiveldddaling zullen de kosten louter stijgen aangezien er schade optreedt aan kunstwerken en kades door verzakkingen. De provincie schat dat de kosten jaarlijks zullen toenemen met €50.000,- dit betreft een stijging van 0,3 tot 0,4 % per jaar. Ook zal het waterbeheer de functies minder goed kunnen bedienen door het optreden van reliëfinversie. Door reliëfinversie zijn functies die vroeger laag in het landschap lagen nu hoog en droog. Naarmate het hoogteverschil toeneemt zal de verdroging in het hoger gelegen natuurgebied ook toenemen. Dit resoneert door in de ecologische achteruitgang in het gebied met name de biodiversiteit is afgenomen. Zeldzame soorten zoals de Noordse Woelmuis komen voor in het gebied en mede hierdoor is een deel van de boezem en de natte natuur ingericht als Natura 2000-gebied (Altenburg & Wymenga, 2013). De ecologie wordt ook bedreigt door eutrofiëring. Veenoxidatie zorgt voor het vrijkomen van nutriënten. De nutriënten komen terecht in het oppervlaktewater en werken algenbloei in de hand. Het veen is een belangrijke drager van geschiedkundige informatie. De veenoxidatie zorgt voor het verlies van archeologische waarden in de vorm van objecten geconserveerd in het veen die blootgesteld worden aan zuurstof en vergaan.

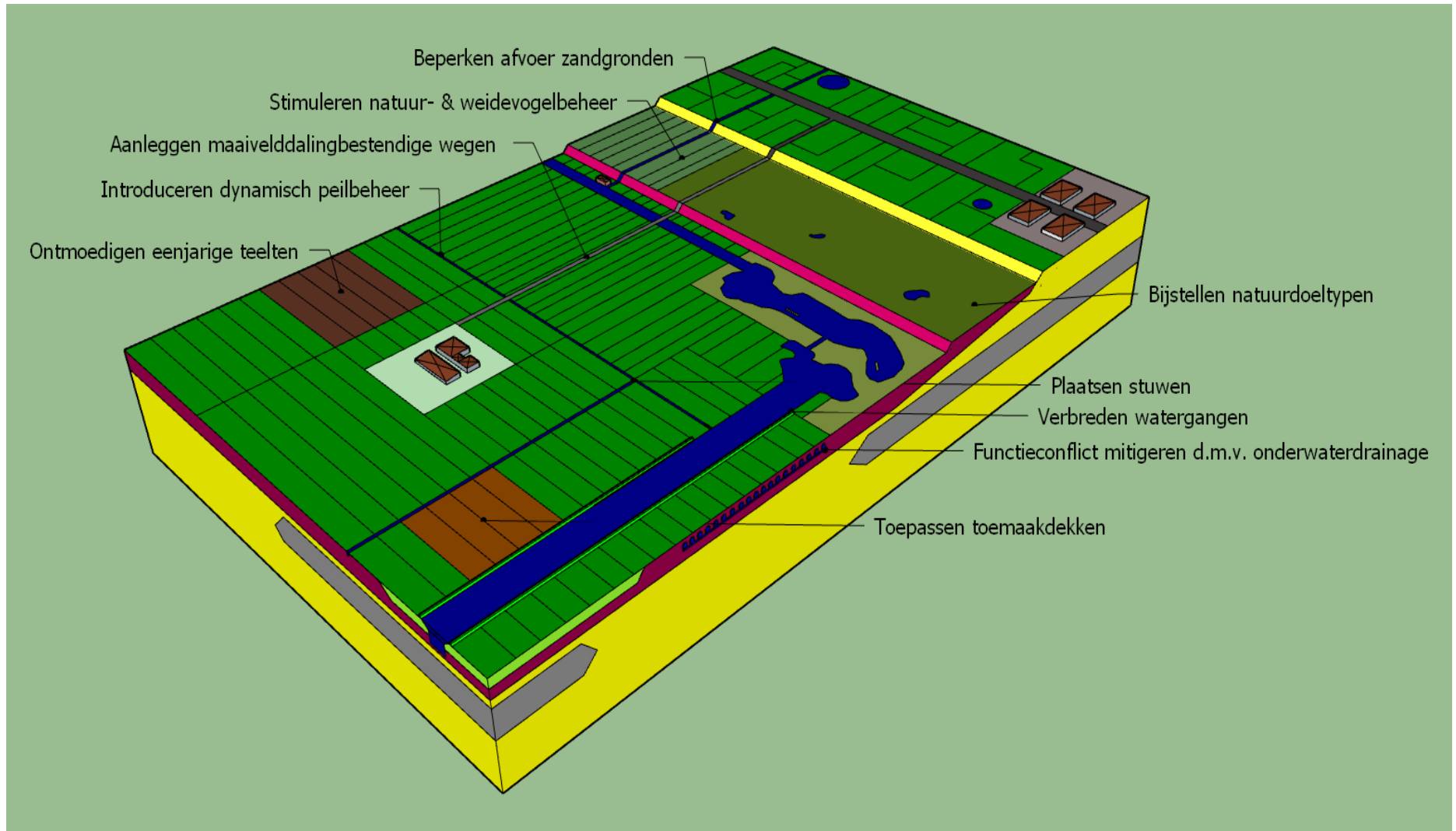
Bijlage 6 Basismodel



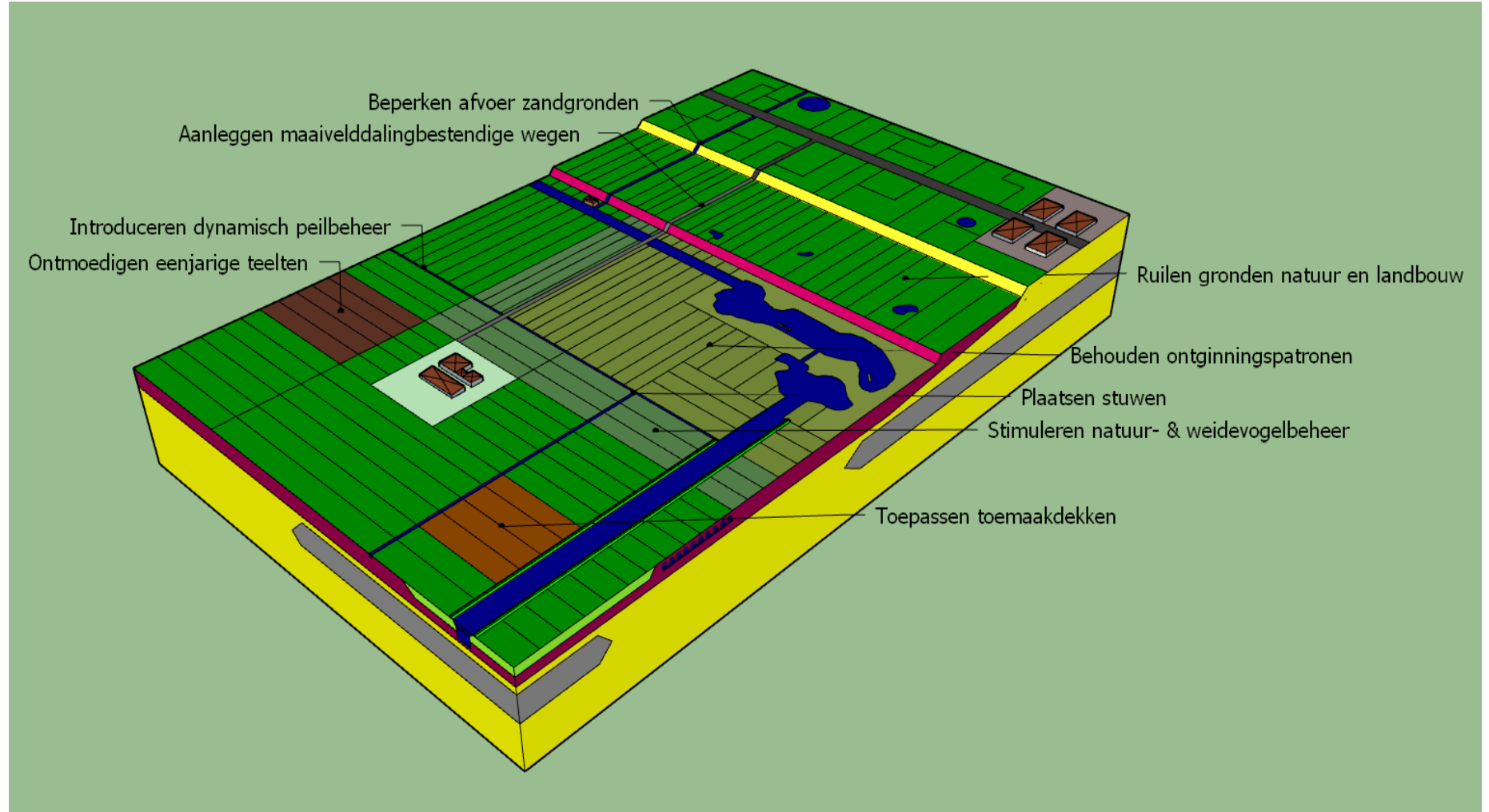
Bijlage 7 Variant 0 Recht zo die gaat



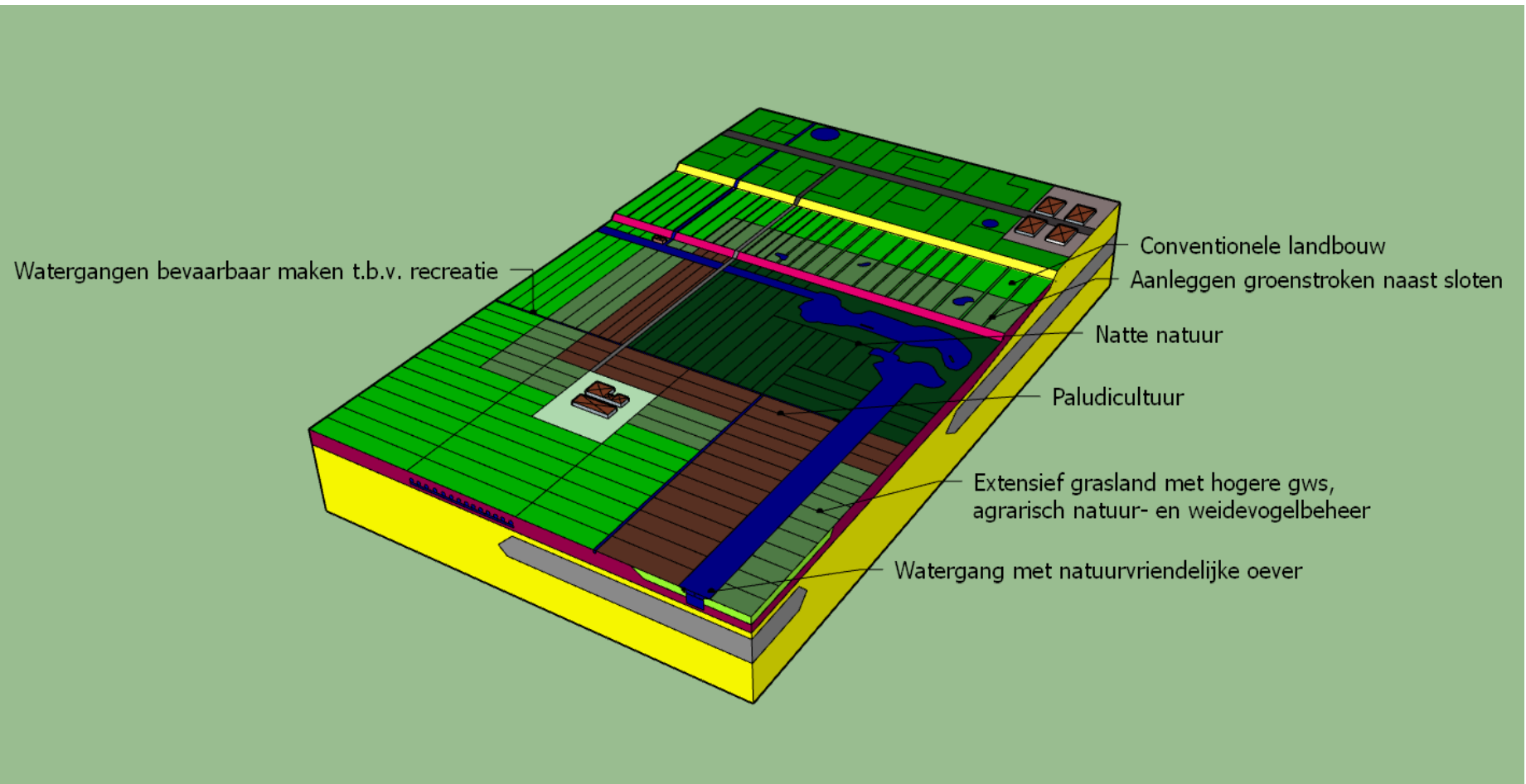
Bijlage 8 Variant 1 Zachte landing



Bijlage 9 Variant 2 Parallele sporen



Bijlage 10 Variant 3 Nieuwe wegen



Bijlage 11 Foto's Bûtenfjild

De onderstaande foto's zijn genomen samen met natuurfotograaf Tom Wellen.



Foto 1 | Moerasgebied



Foto 2 | Moerasgebied



Foto 3 | Veenplas



Foto 4 | Moerasgebied



Foto 5 | Natuurgebied de Houtwiel



Foto 6 | Rietkraag



Foto 7 | Falomster feart



Foto 8 | Pacht boerderij

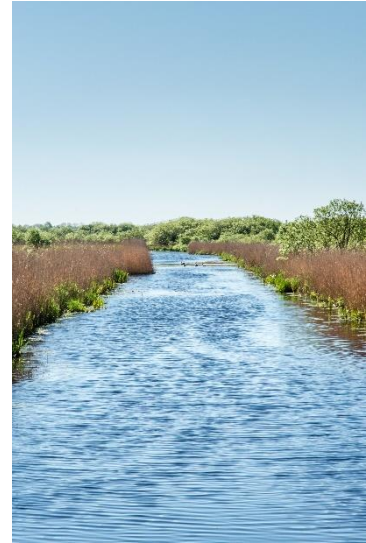


Foto 9 | Feanwâldster feart



Foto 10 | Kwel



Foto 11 | Veensloot



Foto 12 | Molengemaal



Foto 13 | Uitgestrektheid landschap



Foto | 14 Gemaal



Foto 15 | Rechte sloot



Foto 16 | Veenontginning



Foto 17 | Grote grazers Houtwielen



Foto 18 | Hazenpad