

Contextbepaling voorbeeldgebied Fryslân

Project Klimaat- en Waterrobuust Laag Nederland van nu naar 2050

Auteur(s)

Dimmie Hendriks (Deltares), Judith Blaauw (Deltares), Vince Kaandorp (Deltares), Guido Bakema (WUR), Marc Ravensloot (WUR), Mark Manshanden (WUR), Henk Kraaijenbrink (KWR), Esther Brakkee (KWR), Herman Agricola (WUR), Marjolein Sterk (WUR), Shannen Dill (WUR)



Contextbepaling voorbeeldgebied Fryslân

Project Klimaat- en Waterrobuust Laag Nederland van nu naar 2050

Opdrachtgever	PPS Landbouw, Water Voedsel
Contactpersoon	
Referenties	
Trefwoorden	Klimaatadaptatie, klimaatrobuust waterbeheer, Laag Nederland, Fryslân, systeembeschrijving

Documentgegevens

Versie	1.1
Datum	22 augustus 2022
Projectnummer	11207336-004
Document ID	11207336-004-BGS-0001
Pagina's	67
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)

	Dimmie Hendriks	

Samenvatting

Dit rapport bevat de contextbepaling van voorbeeldgebied Fryslân. Deze contextbepaling vormt de basis voor het verder werk binnen het project 'Klimaat- en waterrobuust Laag-Nederland van nu naar 2050' en bestaat uit een geïntegreerde beschrijving van het fysieke/natuurlijke systeem, het sociaaleconomische systeem en het institutionele systeem. Daarnaast worden de bestaande knelpunten binnen het gebied benoemd. Op deze wijze wordt de huidige situatie beknopt beschreven en wordt, waar mogelijk, een beeld geschetst van de toekomstige veranderingen (2050 en daarna). Het doel van deze stap is om een passend beeld te krijgen van de opgave(n) en daarbij horende context in het voorbeeldgebied.

Een groot deel van het grondgebruik in Fryslân is voor de watervoorziening en afwatering afhankelijk van het Fryske boezemsysteem. Dit is het grootste aaneengesloten stelsel van vaarten, meren en kanalen van het Fryske vaste land en het Groninger Westerkwartier. Het boezemsysteem heeft namelijk een belangrijke functie voor de watervoorziening voor de landbouw, de recreatie, als zwemwater, voor de beroepsvaart en de beroeps- en sportvisserij. Ook zorgt de boezem voor aan- en afvoer van water en is het een belangrijke verbindingroute tussen Natura 2000 gebieden. Dit boezemsysteem heeft in totaal een oppervlakte van ongeveer 15.000 hectare.

In grote delen van Fryslân zit veen in de bodem. Het Fryske veenweidegebied is zo'n 89.000 hectare groot. Veenweidegebieden waren ooit veenmoerassen en onbegaanbaar voor de mens. Met de start van de ontginningen tijdens de middeleeuwen en de drooglegging van de moerassen kwam daar een einde aan en konden de veengronden worden ingezet voor de landbouw en (verspreide) bewoning. Dit was het begin van de ontwikkeling van het veenweidegebied zoals we dit nu kennen. Tegenwoordig worden veenweidegebieden gekenmerkt door uitgestrekte graslanden voornamelijk gebruikt door de melkveehouderij. Om de polders droog te houden, wordt het water met behulp van gemalen op de boezem geloosd. De peilen in de polders zijn dus lager dan het boezempeil.

De gebieden die niet (of in mindere mate) ontgonnen en ontwaterd zijn, hebben zich ontwikkeld tot belangrijke natuur- en recreatiegebieden, zoals Natura 2000 gebied de Alde Feanen. De natuurgebieden zijn onderdeel van het boezemsysteem en hebben nog steeds het hoge boezempeil, terwijl de omliggende graslanden ontwaterd zijn en een veel lager maaiveld en waterpeil hebben. De oude (lint)bebouwing en de wegen, liggen, net als de natuurgebieden, hoog boven de weilanden. Dit levert een karakteristiek en cultuur historisch landschap op dat erg verweven is met de Fryske identiteit.

In het gebied zijn verschillende trends waar te nemen in het fysieke / natuurlijke systeem: bodemdaling waardoor het land steeds lager ligt (veenweide), het wordt steeds zouter (noordelijke deel van het gebied), het wordt steeds natter (zeespiegelstijging, piekbuien en lage ligging) en het wordt steeds droger (verdroging en meer/frequenter droogteperiodes). Als gevolg daarvan is het natuurlijke/fysieke systeem niet (altijd) meer in staat aan de eisen van de huidige gebiedsfuncties te voldoen. Dit uit zich in het optreden van knelpunten voor de gebiedsfuncties van het sociaaleconomische systeem in Fryslân met daaraan gerelateerde opgaven. Op hoofdlijnen gaat het hierbij om de volgende knelpunten:

- Natuur staat met name onder druk als gevolg van bodemdaling, verdroging en vervuiling.
- Landbouw komt steeds meer onder druk vanwege vernatting en verdroging (extremen)
- Recreatie staat onder druk vanwege vervuiling en verdroging.
- Wonen en infrastructuur staan onder druk vanwege bodemdaling
- Sterk stijgende kosten voor het waterbeheer (zowel waterkwantiteit als -kwaliteit)

De verschillende gebiedspartners staan voor de uitdaging om hun verantwoordelijkheden met betrekking tot waterbeheer uit te voeren op een manier waarbij de verschillende belangen zo goed mogelijk behartigd worden. Deze uitdaging wordt steeds groter naar mate het natuurlijke

systeem vaker niet aan de eisen van de gebiedsfuncties kan voldoen. Gezamenlijk werken de gebiedspartners aan het genereren van kennis en inzichten om een klimaat- en waterrobuuste inrichting van het gebied te kunnen waarborgen op basis van een integrale (systeem) aanpak.

De landbouw heeft een aanzienlijk aandeel in het huidige landgebruik en landbeheer. Hoewel deze sector economisch relatief klein is, vormt landbouw een belangrijke schakel in het realiseren van de opgaven. In de volgende fasen van het project wordt door middel van scenario-denken, ruimtelijke analyse en het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen in beeld gebracht welke mogelijkheden er zijn voor een klimaat- en waterrobuuste inrichting van het gebied.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Project 'Klimaat- en Waterrobuust Laag Nederland van nu naar 2050'	7
1.1	Achtergrond	7
1.2	Doelen	7
1.3	Methodiek	7
1.4	Bouwstenen voor een klimaatadaptieve inrichting Laag-Nederland	8
1.5	Vraagstelling casus Fryslân	9
1.5.1	Aansluiting bij lopende onderzoeken	9
1.6	Leeswijzer	10
2	Contextbepaling als basis	11
2.1	Eerste stap roadmap LN2050	11
2.2	Systeembeschrijving: drie lagen van het systeem	11
2.3	Afbakening in ruimte en tijd	12
3	Fysieke / natuurlijke systeem	16
3.1	Samenvatting	16
3.2	Huidig klimaat	19
3.3	Bodem en ondergrond	19
3.3.1	Ondergrond	19
3.3.2	Hoogteligging	19
3.3.3	Landschapstypen	20
3.3.4	Bodemdaling	20
3.4	Watersysteem	23
3.4.1	Grondwater	23
3.4.2	Boezemsysteem	23
3.4.3	Verzilting	30
3.4.4	Waterkwaliteit	30
3.4.5	Regionale waterstromen en -balans	32
3.5	Natuur en biodiversiteit	37
3.5.1	Landschapstypen met potentie voor natuur	37
3.5.2	Huidige natuurbeleid	37
4	Sociaaleconomisch systeem	43
4.1	Landgebruik	43
4.2	Economische analyse	43
4.3	Landbouwanalyse	46
4.4	Recreatie	49
4.5	Bebouwing, woningen en bodemdaling	51

4.6	Kosten waterbeheer	51
4.7	Eisen gebiedsfuncties aan natuurlijk systeem	52
5	Institutionele systeem	54
5.1	Stakeholders en belangen	54
5.2	Institutionele systeem	54
5.3	Beleidsplannen en -visies	57
6	Knelpunten, risico's en kansen	63
6.1	Trends bodem- en watersysteem	63
6.1.1	Het land ligt steeds lager	63
6.1.2	Het wordt steeds zouter	63
6.1.3	Het wordt steeds natter	63
6.1.4	Het wordt steeds droger	64
6.2	Gebiedsfuncties onder druk	64
6.3	Waterbeheer, oplopende kosten: verandering nodig	65
6.4	Landbouw als motor van verandering?	65
7	Referenties	66

1 Project ‘Klimaat- en Waterrobuust Laag Nederland van nu naar 2050’

1.1 Achtergrond

Het landelijk gebied in Laag Nederland staat op een aantal plaatsen onder druk als gevolg van klimaatverandering en intensief gebruik van het natuurlijk systeem: 1) droogte en gebrek aan inzicht in (verandering in) watervraag en -aanbod, 2) wateroverlast, 3) verzilting, 4) bodemdaling, en 5) onvoldoende waterkwaliteit.

In de huidige discussie rond het klimaat- en waterrobuust maken van Laag Nederland wordt het huidige landgebruik als uitgangspunt genomen. Door middel van diverse technische maatregelen wordt getracht de problemen op te lossen. De vraag is of dit op de langere termijn houdbaar is. Er is behoefte aan een bredere blik en een plan voor de langere termijn waarbij wordt gekeken hoe we het landelijk gebied gaan inrichten en hoe de belangen van de diverse stakeholders daar in passen. Door niet het huidige landgebruik als uitgangspunt te nemen ontstaat er ruimte om andere (niet alleen technische) oplossingen te bedenken die beter om kunnen gaan met de snelle veranderingen van de omgeving (maaielddaling, zeespiegelstijging, verzilting etc.).

1.2 Doelen

Het project ‘Klimaat- en waterrobuust Laag-Nederland van nu naar 2050’ (hierna: LN2050) streeft naar het behalen van de volgende doelen:

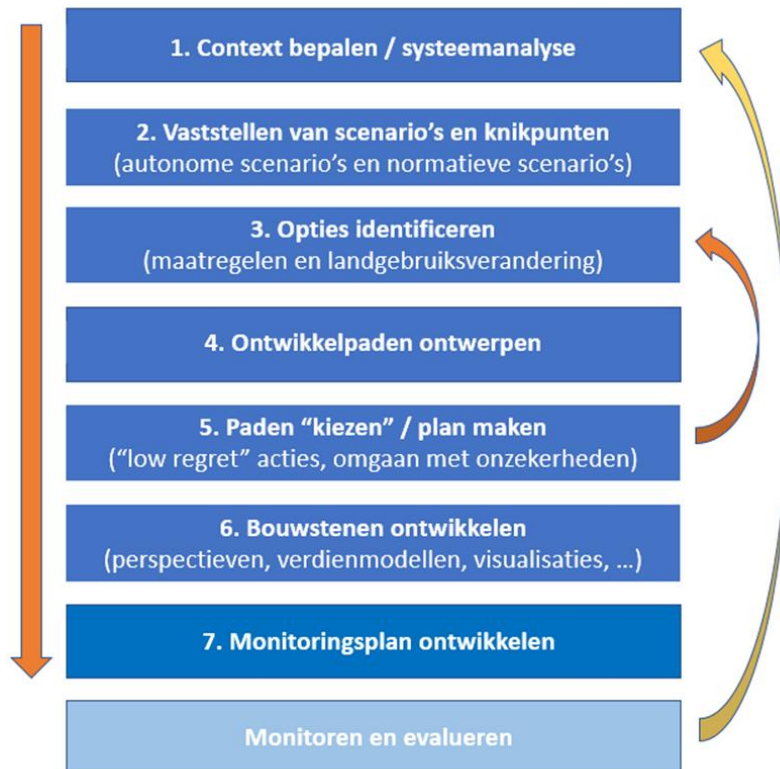
- In beeld brengen van mogelijkheden voor de inrichting van het landelijk gebied in het Boezem en Veenweidegebied in Fryslân in 2050 met daarin:
 - Mogelijkheden voor het landgebruik en de bepaling van de verdienmodellen voor de diverse stakeholders;
 - Het bepalen of en hoe het nieuwe landgebruik voldoende klimaat- en waterrobuust kan worden;
 - Het economisch kwantificeren van de effecten van de toekomstscenario's en adaptatiepaden op de landbouw;
- Het bepalen met de stakeholders van het pad vanuit de huidige situatie naar een andere klimaatrobuuste inrichting van het landelijke gebied. Dit is geen rechte lijn maar een pad dat kan worden aangepast aan de hand van de laatste ontwikkelingen en inzichten (adaptatiepaden);
- Het ontwikkelen van oplossingen waarbij meer aandacht is voor het natuurlijke systeem (“nature based solutions”)
- Door het bovenstaande voor meerdere voorbeeldgebieden (ook Schouwen-Duivenland en Veenweide Noord-Holland) te doen kan van elkaar geleerd worden en komen er oplossingen naar voren die mogelijk niet worden bedacht als alleen wordt gecommuniceerd met de eigen stakeholders;
- Een dynamisch proces waarbij niet gekeken wordt wat er allemaal in de toekomst niet meer kan maar vooral geschetst wordt hoe mooi, slim en welvarend we het landelijk gebied kunnen maken.

1.3 Methodiek

Binnen LN2050 werken agrariërs, natuurbeheerders en andere gebruikers van het landelijk gebied, overheden en kennisinstellingen aan een toekomstbestendig perspectief voor de middellange en langere termijn (2050-2100). Met ontwikkel- of adaptatiepaden kunnen deze termijnen door concrete stappen en doelstellingen met elkaar worden verbonden. Er wordt

gewerkt in drie voorbeeldgebieden: de Fryske Boezem, Waterland (Noord-Holland) en Schouwen-Duiveland.

Binnen het project LN2050 werken we vanuit het concept Adaptatiepaden / Ontwikkelpaden langs de lijnen van de hiernaast getoonde routekaart (Figuur 1.1). Met deze aanpak is ervaring opgedaan in het grootschalig project om de hoge zandgronden in Nederland meer klimaatrobuust te maken (www.klimap.nl).



Figuur 1.1 Overzicht van de stappen binnen de routekaart zoals gehanteerd binnen het project LN2050.

1.4 Bouwstenen voor een klimaatadaptieve inrichting Laag-Nederland

Uit het project komen inzichten wat betreft oplossingsstrategieën, maatregelen, verdienmodellen en adaptatiepaden voort, nodig voor een toekomstbestendige gebiedsinrichting en watermanagement in Laag Nederland. Concreet wordt ernaar gestreefd om voor het einde van het project, in 2024, de volgende "bouwstenen" op te leveren:

- **Contextbepaling** van de voorbeeldgebieden, met daarin een beknopt overzicht van het fysieke / natuurlijke systeem, het sociaaleconomische systeem, het institutionele systeem en een overzicht van de huidige aandachtspunten en knelpunten in het gebied.
- Een **beeld van de inrichting** van het landelijk gebied in Nederland in 3 voorbeeldgebieden in 2050 met daarin:
 - De toekomstige inrichting (visueel gemaakt);
 - Het landgebruik en de bepaling van de verdienmodellen voor de diverse stakeholders;
 - Het bepalen of en hoe het nieuwe landgebruik voldoende klimaat- en waterrobuust kan worden;
- Het bepalen met de stakeholders van het **pad naar een andere inrichting** van het landelijke gebied. Dit is geen rechte lijn maar een pad dat kan worden aangepast aan de hand van de laatste ontwikkelingen en inzichten;

- Door het bovenstaande voor **meerdere voorbeeldgebieden** te doen kan van elkaar geleerd worden en komen er oplossingen naar voren die mogelijk niet worden bedacht als alleen wordt gecommuniceerd met de eigen stakeholders;
- Een **dynamisch proces** waarbij niet gekeken wordt wat er allemaal in de toekomst niet meer kan maar vooral geschetst wordt hoe mooi, slim en welverwend we het landelijk gebied kunnen maken.

1.5 Vraagstelling casus Fryslân

Een belangrijk deel van Fryslân bestaat uit veenweide. Dit gebied speelt ook een cruciale rol in het huidige Fryske waterbeheer waarin het boezemstelsel centraal staat. Binnen een toekomstbestendig Fryslân is de invulling van het landgebruik en waterbeheer van de veenweidegebieden dan ook een belangrijke factor. Elk toekomstscenario heeft gevolgen voor het gebruik van het oppervlaktewater (recreatie, visserij, varen), het landgebruik (landbouw, natuur, bebouwing), de zoetwatervoorraad, de ruimtelijke ordening en heeft economische effecten (investeringen, kosten, baten). In het onderzoek Laag Nederland ligt voor Fryslân de nadruk op het veranderend landgebruik, waterbeheer, verdienmodellen en wat de veranderingen voor de diverse stakeholders betekenen.

De zichttermijn van het project LN2050 ligt op de periode 2050-2100. Met adaptatiepaden zal later in het LN2050 project worden geschetst hoe de toekomst-bestendige inrichting van Fryslân bereikt kan worden en wat daarvoor vanaf 2025 gedaan kan / moet worden. Concreet is de vraag naar handvatten voor een klimaatadaptieve inrichting, bestaande uit hiervoor benodigde maatregelen, verdienmodellen voor gebiedsinrichting en watermanagement in Fryslân.

De Fryske Boezem en veenweidegebied, hoewel uniek in zijn soort, kan als voorbeeld dienen voor andere waterschappen in Laag Nederland (met veenweidegebieden) hoe om te gaan met toekomstige weerextremen in combinatie met optimale aanpassing van het landgebruik binnen het waterschap.

1.5.1 Aansluiting bij lopende onderzoeken

In de provinciale omgevingsvisie de *Romte Diele, het 'Toekomstbestendig waterbeheer'* en de *grondwaterstudie Fryslân* is de problematiek verkend. Zowel het Wetterskip, de provincie als de gemeenten zoeken o.a. samen met kennisinstututen, natuurorganisaties, boeren, ketenpartijen en burgers naar mogelijkheden voor een duurzaam, klimaatbestendig Fryslân. Eind 2020 hebben de provincie Fryslân en het Wetterskip Fryslân de lange termijn boezemverkenning "*Hoe bereiden we het Fryske boezemsysteem voor op 2100?*" gepubliceerd. Hierin worden diverse scenario's op hoofdlijnen geschetst waarbij het boezempeil en de mate waarin water wel of niet wordt vastgehouden de belangrijkste variabelen zijn. De scenario's zijn beoordeeld op o.a. ruimte nodig voor water, bescherming wateroverlast of veiligheid, versterking waterkwaliteit en natuur en afhankelijkheid van techniek. Er wordt ook gekeken naar landelijke WLO scenario's (WLO staat voor toekomstige welvaart en leefomgeving) en regionale scenarioverkenningen, zoals de '*Toekomstscenario's van Súdwest-Frylân - Een verkenning van de toekomst aan de hand van vier plausibele scenario's*', waarin de snelheid van klimaatverandering en de maatschappelijke veerkracht als hoofdvariabelen worden bekeken. Na deze verkennende fase wordt er de komende jaren verder gewerkt aan een integratiefase waarin de scenario's verder worden uitgedacht met de diverse stakeholders.

Binnen het veenweideprogramma 2021-2030 (www.veenweidefryslan.frl) wordt gewerkt aan het verminderen van de negatieve effecten van de bodemdaling, het verminderen van de CO₂ uitstoot, een duurzaam toekomstperspectief voor de landbouw en een klimaatbestendig watersysteem. Het uiteindelijke doel van het Veenweideprogramma is om in 2050 een blijvend evenwicht in het veenweidegebied te bereiken waarbij de veenaafbraak, bodemdaling en CO₂-uitstoot nagenoeg gestopt zijn, de kwaliteit van landschap en natuur verbeterd is, de landbouw zich heeft aangepast aan de veranderde omstandigheden en toerisme en recreatie zich verder hebben ontwikkeld.

1.6 Leeswijzer

Dit rapport bevat de contextbepaling van voorbeeldgebied Fryslân ten behoeve van het project LN2050. Als eerste wordt de opbouw en inhoud van de contextbepaling beknopt toegelicht (Hoofdstuk 2). Het fysieke/natuurlijke systeem (systeemfuncties) van de provincie Fryslân worden beschreven in hoofdstuk 3 en in hoofdstuk 4 het sociaaleconomische systeem (gebiedsfuncties). Hoofdstuk 5 bevat een samenvatting van de institutionele systeem en geeft een overzicht van stakeholders in het gebied en een overzicht van de bestaande gebiedsplannen en -visies. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste knelpunten en risico's besproken.

2 Contextbepaling als basis

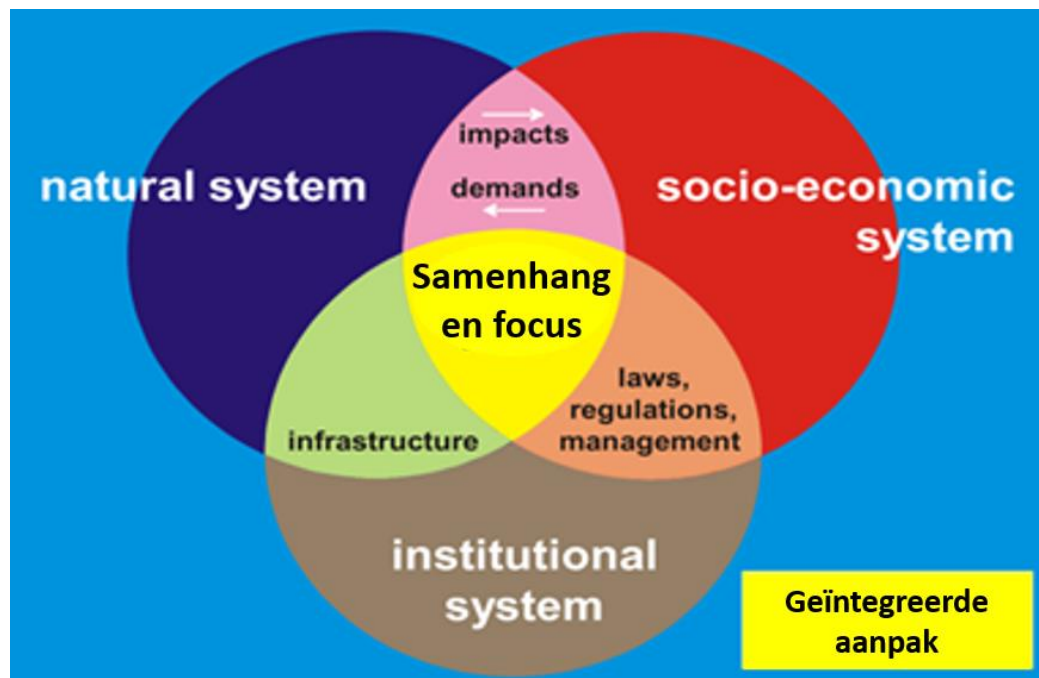
2.1 Eerste stap roadmap LN2050

Binnen het project LN2050 werken we vanuit het concept adaptatiepaden / ontwikkelpaden langs de lijnen van de eerder getoonde routekaart (Figuur 1.1). De eerste stap in deze routekaart is het bepalen van de context. Daarbij wordt ook een overzicht gegeven van bestaande visies, beleidsplannen en toekomstscenario's voor het gebied en de beschikbare modellen en tools. Voor meer verdieping zal zo veel mogelijk worden verwezen naar documenten en websites met achtergrondinformatie.

Op deze wijze wordt de huidige situatie beknopt beschreven en wordt, waar mogelijk, een beeld geschetst van de toekomstige veranderingen (2050 en daarna). Het doel van deze stap is om een passend beeld te krijgen van de opgave(n) en daarbij horende context in het voorbeeldgebied. Dergelijke opgaven kunnen samenhangen met de fysieke omstandigheden (o.a. te veel of te weinig schoon water, bodemdaling), sociaalmaatschappelijke ontwikkelingen (o.a. landbouw, bouwen) of beleid (o.a. natuurdoelen, waterkwaliteitsdoelen, waterverdeling bij tekorten). Dit vraagt om een geïntegreerde aanpak op basis van een systeembenadering.

2.2 Systeembeschrijving: drie lagen van het systeem

De systeembeschrijving is geen uitputtende en gedetailleerde uitwerking, maar geeft een overzicht van de belangrijkste aspecten wat betreft (1) het fysieke (of natuurlijke) systeem, (2) het socio-economische systeem en (3) het institutionele systeem (Figuur 2.1). Op basis hiervan worden de knelpunten in het gebied onder de huidige omstandigheden in beeld gebracht.



Figuur 2.1 Schematische visualisatie van de geïntegreerde aanpak van de contextbepaling binnen het project LN2050.

De Fryske landschapstypen (veenlandschap, kleilandschap en zandlandschap) worden bepaald door de combinatie van de natuurlijke/fysieke systeem (systeemfuncties) en de sociaaleconomische gebiedsfuncties. De sociaaleconomische gebiedsfuncties in Fryslân zijn sterk afhankelijk van het fysieke / natuurlijke systeem (systeemfuncties). Zo is de gebiedsfunctie recreatie (vaart en zwemwater) mogelijk dankzij het veel voorkomende oppervlakte-

water met goede waterkwaliteit (systeemfuncties), en is veeteelt mogelijk dankzij de grote oppervlakken grond met veen- en kleibodems, de beschikbaarheid van zoetwater en de waterinfrastructuur in het gebied. Anderzijds staat het fysieke/natuurlijke systeem van het veenweidegebied onder druk (bodemdaling, vervuiling, achteruitgang biodiversiteit) als gevolg van de intensieve landbouwactiviteiten in het gebied. Figuur 2.2 geeft een overzicht van de systeemfuncties en gebiedsfuncties in de provincie Fryslân. De stakeholders in de provincie zijn nauw verbonden met de gebiedsfuncties. Zo zijn er in het gebied veel agrariërs, vanwege de geschiktheid van het fysieke en sociaal-economische systeem voor landbouw en veeteelt. Het institutionele systeem, de organisatie van het waterbeheer in het beleid, de wetgeving en instituties, is erop gericht de succesvolle implementatie van plannen en beleid mogelijk te maken. In dit geval het faciliteren van een balans tussen het waarborgen van de belangrijkste bevonden gebiedsfuncties en een duurzaam bodem- en watersysteem.

Wanneer de kenmerken van het fysieke/natuurlijke systeem veranderen als gevolg van klimaatverandering, heeft dit effect op de gebiedsfuncties en daarmee op het sociaal-economische en institutionele systeem en de stakeholders. Om rekening te houden met deze veranderingen en de onzekerheden, is een adaptieve planvorming noodzakelijk. Daarin worden toekomstige onzekerheden en kansen meegenomen bij de bepaling van maatregelen in planvorming. Bij deze adaptieve aanpak moet ook rekening worden gehouden met autonome sociaal-economische en institutionele veranderingen en de wisselwerking met het fysieke/natuurlijke systeem. Deze aspecten komen in de volgende stappen van de LN2050 roadmap aan bod.



Figuur 2.2 Overzicht van de belangrijkste systeemkenmerken (fysieke/natuurlijke systeem) en gebiedsfuncties (sociaaleconomische systeem) in de provincie Fryslân. De functies waarop in LN2050 Fryslân de focus ligt, zijn dikgedrukt.

2.3 Afbakening in ruimte en tijd

De kaart in Figuur 2.3 toont de verschillende **landschapstypen** in de provincie Fryslân. De contextbepaling van dit project focust op de veen en kleigebieden van de provincie Fryslân die in verbinding staan met het boezemsysteem. De hoger gelegen, vrij-afwaterende zandgebieden in het zuiden van het gebied worden niet, of alleen op hoofdlijnen,

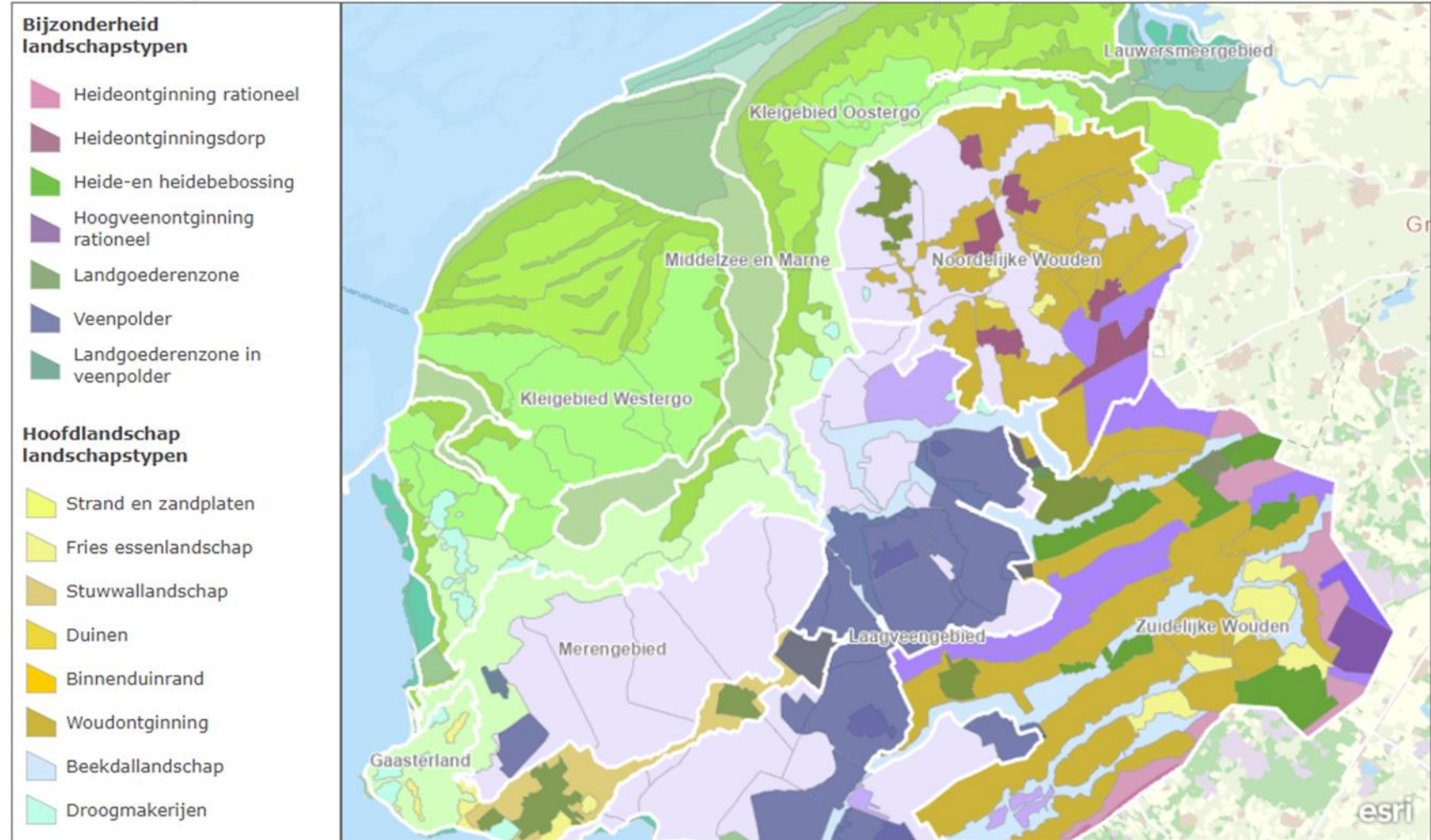
meegenomen. Dit geldt ook voor de (hoger gelegen) delen van de kleigronden in het noorden van het gebied, waar geen water wordt ingelaten vanuit het boezemsysteem. Wel wordt het Lauwersmeer (provincies Groningen en Fryslân, beheergebied waterschap Noorderzijlvest) meegenomen in deze analyse, omdat dit gebied in nauwe relatie staat met het Fryske boezemsysteem.

In de kaartbeelden van Figuur 2.4 wordt de **ruimtelijke gebiedsafbakening** weergegeven vanuit drie verschillende perspectieven. In Figuur 2.4a is het volledige projectgebied weergegeven waarbij o.a. de indeling is gebaseerd op de peilgebieden kaart van Wetterskip Fryslân. Deze kaart laag geeft inzicht in de peilvakken en welke functie het systeem heeft denk hierbij aan de hoofdklassen boezem, vrij afstromend, bemalen en onbekend. Ook was de wens om het Lauwersmeer aan de context bepaling toe te voegen. Aan de hand van de gegevens uit de TOPNL zijn de vlakken oppervlaktewater buiten het Fryske systeem bijgevoegd. In Figuur 2.4b is het gebied geclassificeerd als "vrij afstromend" niet opgenomen. In Figuur 2.4c is er nog een extra criterium toegevoegd waarbij de "hoge zandgronden" ook zijn weggelaten.

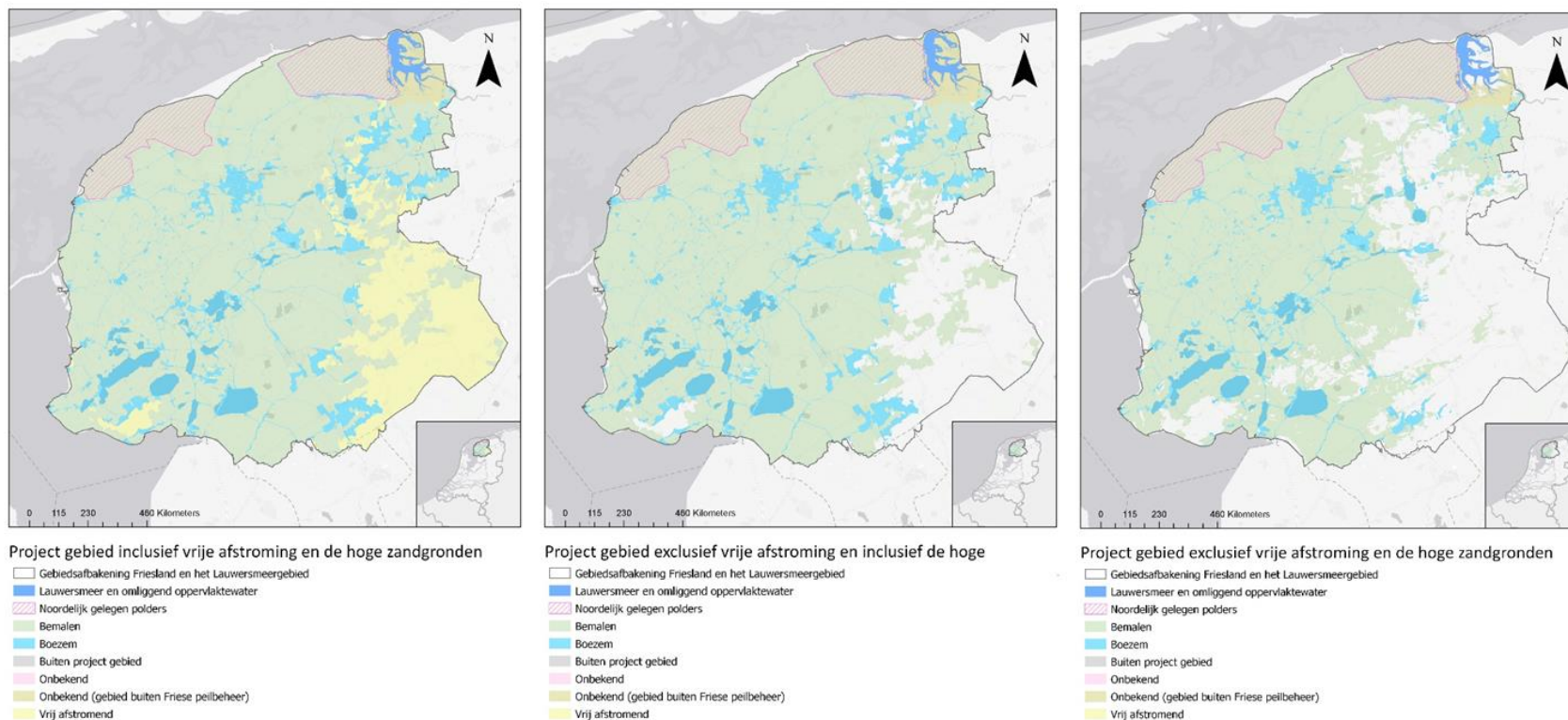
In volgende fasen van het project worden mogelijk kleinere focusgebieden gekozen om bepaalde knelpunten/risico's en oplossingsstrategieën in meer detail te verkennen.

Afbakening in de tijd: De zichttermijn van het project LN2050 ligt, in aansluiting op de Boezemvisie, op de periode 2050-2100. In adaptatie-paden wordt geschetst hoe de toekomstbestendige inrichting van Fryslân bereikt kan worden en wat daarvoor vanaf 2025 gedaan kan/moet worden.

Landschapstypenkaart



Figuur 2.3 Overzicht van landschapstypen in de provincie Fryslân. Bron: Provincie Fryslân ([Landschapstypenkaart \(arcgis.com\)](#))



Figuur 2.4 Ruimtelijke afbakening van het focusgebied van de casus Fryslân tijdens de contextbepaling van project LN2050. Links: projectgebied inclusief hoge zandgronden en vrij afwaterende gebieden; midden: projectgebied exclusief de vrij afwaterende gebieden; rechts: projectgebied exclusief de vrij afwaterende gebieden en zandgronden.

3 Fysieke / natuurlijke systeem

3.1 Samenvatting

Figuur 3.1 toont een visualisatie met een samenvattend overzicht van de belangrijkste elementen van het fysieke systeem van Fryslân (systeemkenmerken). Op basis van de **hoogteligging** en **bodemtypen** kan onderscheid worden gemaakt tussen een aantal zones. Op hoofdlijnen zijn dat: het vrij afwaterende zandgebied, het veengebied, het klei- op veengebied en het kleigebied.

Belangrijk in het gebied is het boezemsysteem, waarbij water wordt ingelaten uit het IJsselmeer om te kunnen voldoen aan de watervraag in een groot deel van de provincie. Het boezemsysteem zorgt ook voor afwatering van het gebied tijdens natte perioden, waarbij water wordt uitgelaten (onder vrij verval) en uitgeslagen (gepompt) op de Waddenzee (onder andere via het Lauwersmeer) en het IJsselmeer.

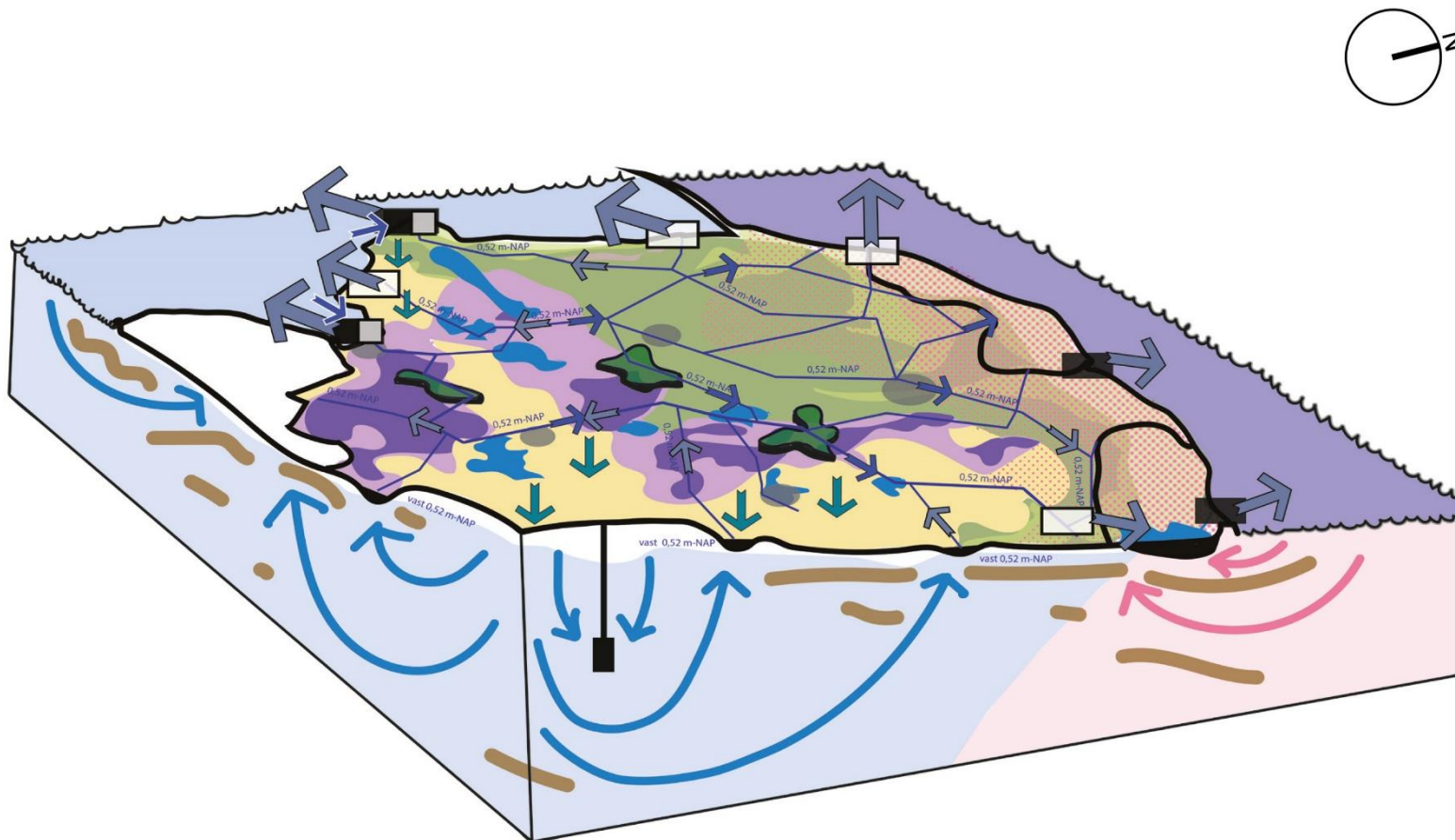
Het zandgebied vormt een uitzondering. Dit hoger gelegen gebied is voor de watervoorziening vooral afhankelijk van de neerslag (wegzijging) en watert via het oppervlaktewater en de ondergrond (kwel) af op de lager gelegen veen- en kleigebieden.

In het veengebied treden bodemdaling en uitstoot van CO₂ op, als gevolg van ontwatering ten behoeve van landbouw en bewoning van dit gebied. De natuurgebieden in het veengebied liggen relatief hoog, doordat hier niet/minder wordt ontwaterd. Door het hoogteverschil hebben de agrarische gebieden een drainerende werking op de natuurgebieden.

Het grondwater in het noordelijke deel van het gebied is verzilt en ook in het oppervlaktewater zijn de zoutconcentraties hoog, voornamelijk tijdens droge perioden. Om de bestaande vormen van landbouw te kunnen behouden is doorspoeling van het oppervlaktewater met zoet water noodzakelijk. Inlaat van zoet water via het boezemsysteem is daarvoor cruciaal.

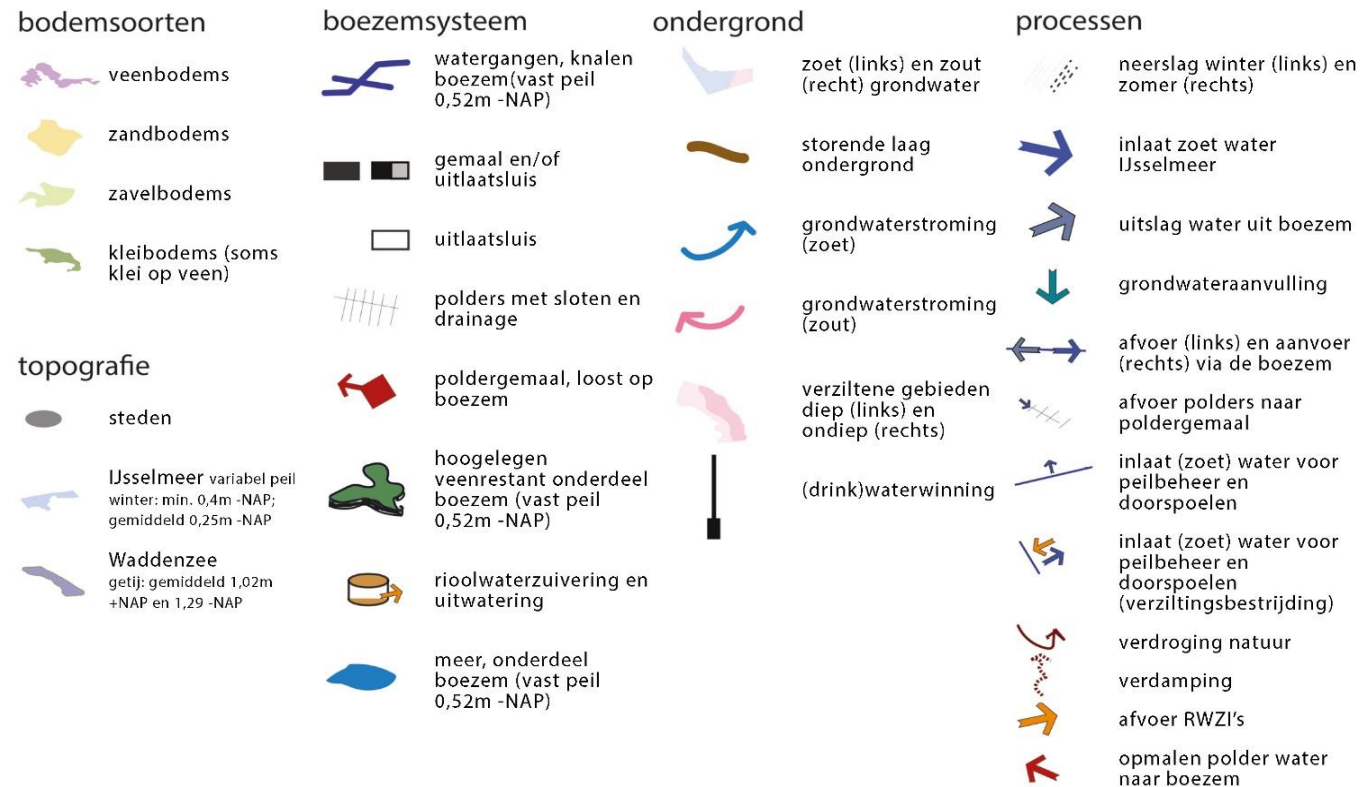
Het doorspoelen van het oppervlaktewatersysteem via de boezem is ook noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de waterkwaliteits-normen t.b.v. natuur en recreatie. In een groot deel van het gebied treedt namelijk vervuiling van het oppervlaktewater en het ondiepe grondwater op, voornamelijk als gevolg van agrarische activiteiten.

In de onderstaande paragrafen worden de belangrijkste aspecten beknopt beschreven.



Figuur 3.1 Schematische weergave van de belangrijkste elementen van het fysieke systeem van Fryslân. In de visualisatie wordt vanuit het zuidoostelijke richting naar de provincie Fryslân gekeken. In het noordoosten (rechts op de tekening) is het Lauwersmeer in Groningen zichtbaar. Legenda is afgebeeld op volgende pagina.

legenda

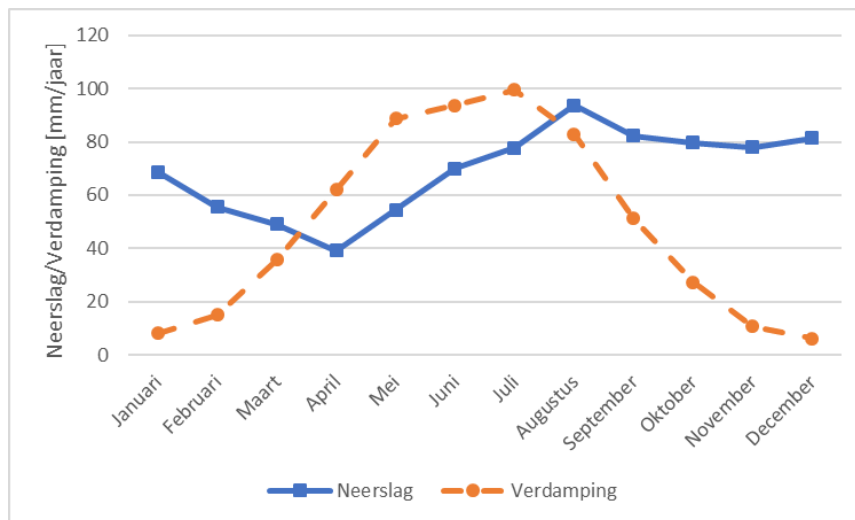


Figuur 3.2 Legenda van schematische weergeven van de belangrijkste elementen van het fysieke systeem van Fryslân (zie Figuur 3.1 op voorgaande pagina)

3.2 Huidig klimaat

Het huidige klimaat in Fryslân kan worden gekarakteriseerd als een gematigd zeeklimaat. Gemiddeld valt in het gebied 829 mm/jaar neerslag en treedt een verdamping op van 581 mm/jaar. Figuur 3.3 toont het gemiddelde verloop van de neerslag en verdamping over het jaar in Fryslân.

In natte en droge jaren ziet dit beeld er anders uit, zo viel er in het droge jaar 2018 slechts 631 mm neerslag, terwijl de verdamping juist erg hoog was (653 mm). In een relatief nat jaar, zoals het jaar 2012, kan de neerslag oplopen tot boven de 1000 mm. De afgelopen jaren zijn in Fryslân piekbuien waargenomen, waarbij hoge neerslaghoeveelheden zijn geregistreerd zoals 49 mm op 28 juli 2019.



Figuur 3.3 Gemiddelde neerslag en verdamping in Fryslân in het tijdvak 1991-2020 op basis van KNMI weerstation Leeuwarden.

3.3 Bodem en ondergrond

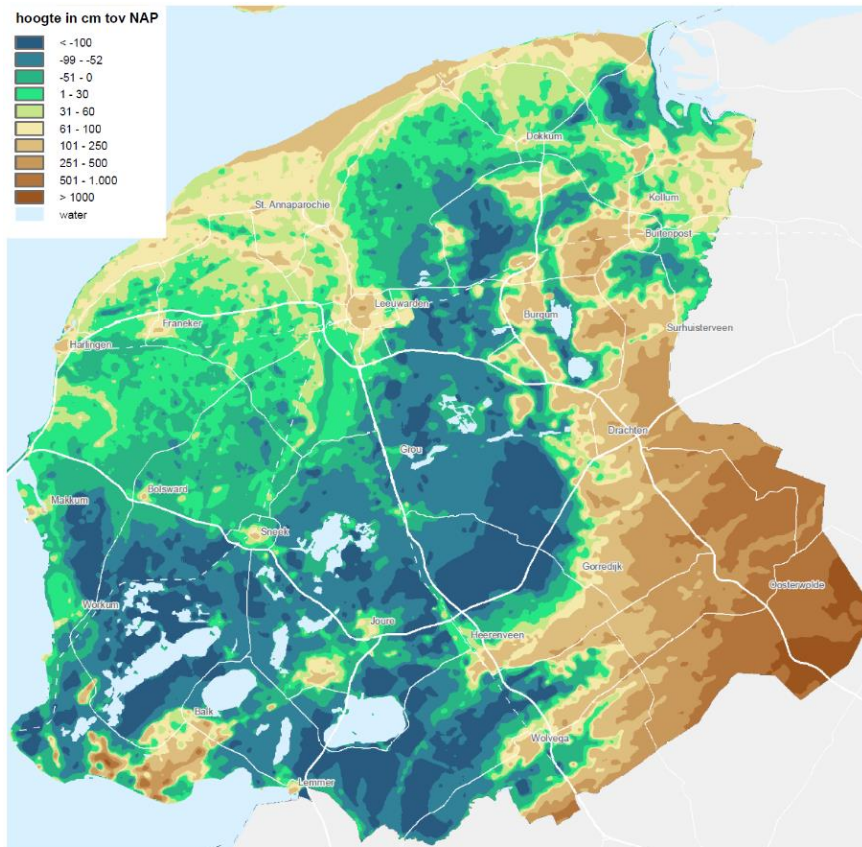
Figuur 3.4 toont een schematische weergave van de bodem, ondergrond en het reliëf van Fryslân. In deze paragraaf worden de belangrijkste punten toegelicht.

3.3.1 Ondergrond

De Fryske ondergrond is gevormd door zandafzettingen tijdens ijstijden, kleiafzettingen door invloed van de zee, en veenafzettingen op het grensvlak tussen klei en zand door bebossing en andere plantengroei die het gebied na de laatste ijstijd bepaalde. Toen meer mensen zich in het gebied gingen vestigen ontstond langzaam het huidige bedijkte en ontgonnen landschap, waarbij erosie en sedimentatie in de provincie grotendeels tot stilstand kwamen. Deze geschiedenis heeft een landschap achtergelaten met in het noordoosten een bodem van vooral klei, in het zuidwesten zand, en in het tussenliggende gebied veen.

3.3.2 Hoogteligging

De hoogte van het zandgebied gaat tot circa 25 m +NAP in de meest zuidoostelijke punt van de provincie. Het maaiveld in het veengebied ligt grofweg tussen 0,5 m-NAP voor de hogere en 3,0 m-NAP voor de diepste polders. De maaiveldhoogte in het kleigebied ligt vervolgens weer iets hoger, tussen ongeveer 0,5 en 0,0 m-NAP. Langs de Waddenkust komen hoger gelegen kleipolders voor met een maaiveldhoogte van circa 0,5 tot 0,8 m +NAP. De kaart in Figuur 3.4 toont de huidige hoogteligging van het gebied.



Figuur 3.4 Hoogtekaart van Fryslân. Bron: Waterhuishoudingsplan en Waterbeheerplan Fryslân, 2009.

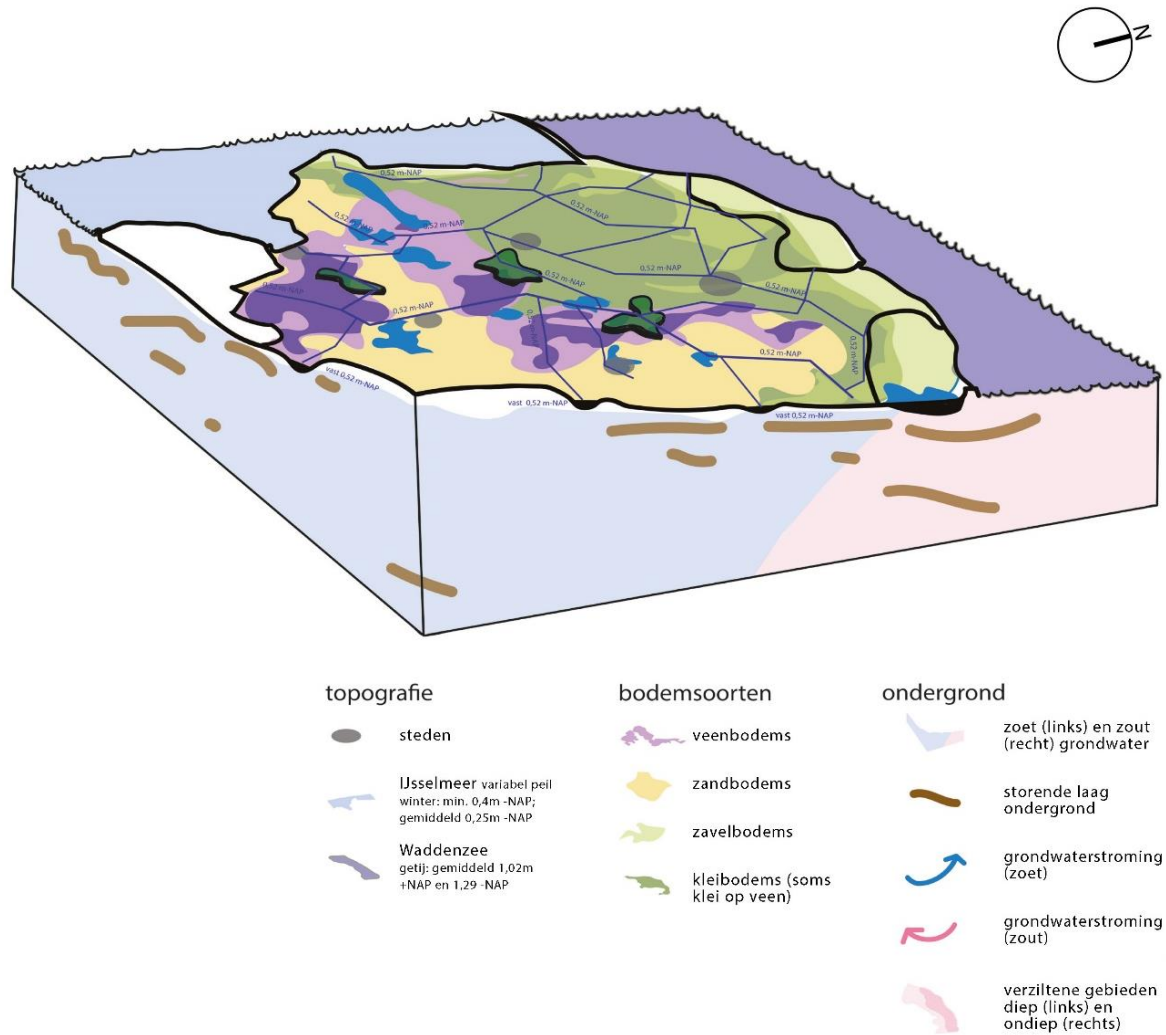
3.3.3 Landschapstypen

In het gebied zijn dus drie dominante landschapstypen die zijn ontstaan op basis van het bodemtype en de hoogteligging. Deze landschapstypen (Figuur 2.3) worden gekenmerkt door hun watersysteem, en specifieke vormen van landgebruik, waaraan sociaaleconomische en institutionele systemen gekoppeld zijn.

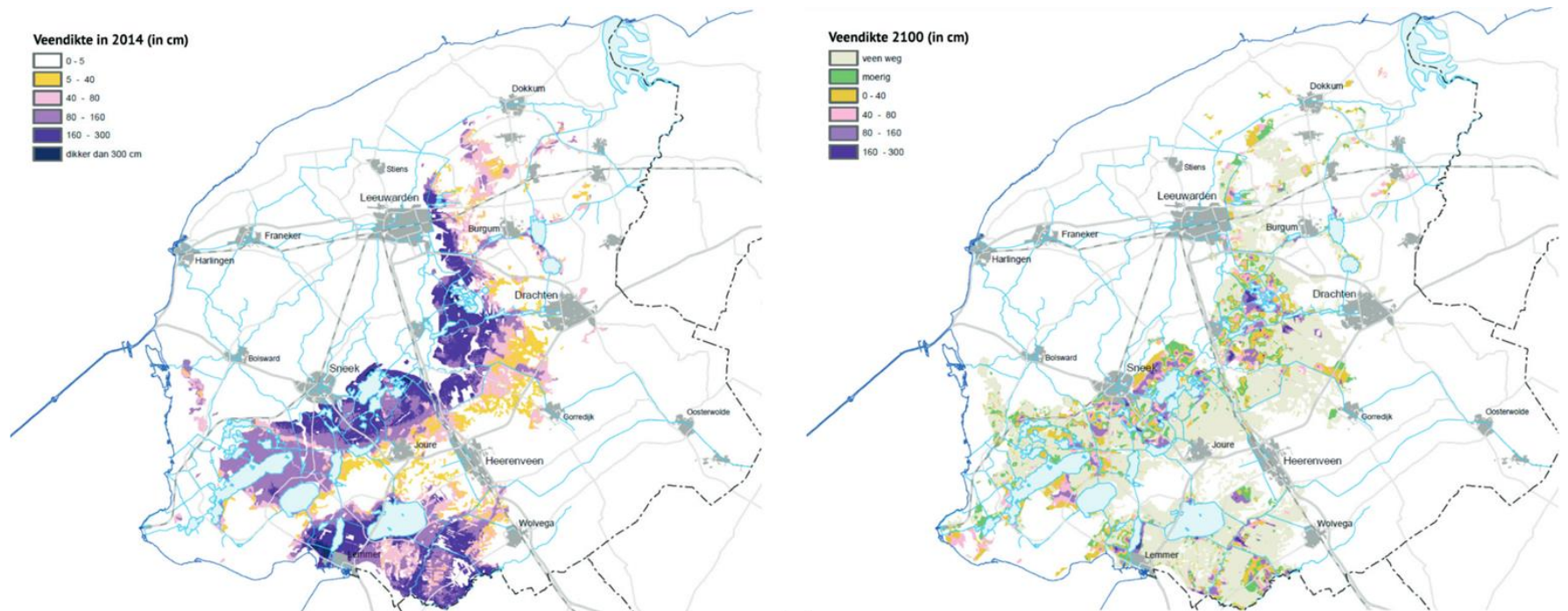
- Veenlandschap, waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen lage en hoge delen;
- Kleilandschap, waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen de Hoge kleigronden langs de Waddenzee, het kleigebied en de klei-op-veen gebieden;
- Zandlandschap. Dit gebied wordt in deze contextbeschrijving wel meegenomen, maar valt buiten het focusgebied van dit project.

3.3.4 Bodemdaling

Het Fryske veenweidegebied heeft een oppervlakte van ca. 89.000 hectare waarvan 59.000 in agrarisch gebruik is. De dikte van het oorspronkelijk veenpakket is de afgelopen 150 jaar sterk verminderd als gevolg van afgraving en ontwatering met veenoxidatie en zetting tot gevolg. Oorzaak van de oxidatie en zetting is de ontwatering van het gebied. Doordat het veen verdwijnt daalt de bodem. In 2014 had het veen in het veenweidegebied van Fryslân een dikte tot circa 3 meter (Figuur 3.6). De verwachting is dat zonder maatregelen het maaiveld in het veenweidegebied in 2050 overall lager dan 1 meter onder NAP ligt en dat in 2100 nog maar weinig veen over is en het grootste deel van het gebied dieper dan 2 meter onder NAP komt te liggen. Door deze bodemdaling verzakken woningen en infrastructuur, moeten dijken worden opgehoogd en neemt het risico op verzilting toe. Ook wordt het hoogteverschil tussen het agrarische land en de natuurgebieden (met hogere grondwaterstanden) steeds groter, waardoor de natuurgebieden verdrogen.



Figuur 3.5 Schematische weergeven van bodem, ondergrond en reliëf van Fryslân. In de visualisatie wordt vanuit het zuidoostelijke richting naar de provincie Fryslân gekeken. In het noordoosten (rechts op de tekening) is het Lauwersmeer in Groningen zichtbaar.



Figuur 3.6 De dikte van het veen in het Fryske veenweidegebied in 2014 (links) en de verwachte dikte in 2100 (Uit: Veenweideprogramma 2021-2030).

3.4 Watersysteem

De figuren op de volgende pagina's tonen een visualisatie met overzicht van de belangrijkste elementen en processen van het watersysteem van Fryslân in een **zomersituatie** (Figuur 3.8) en een **wintersituatie** (Figuur 3.9). Het boezemsysteem vervult hierin een centrale rol, bij het aanvoeren van schoonwater tijdens droge perioden en het afvoeren van vervuild en verzilt water en het voorkomen van wateroverlast tijdens natte perioden. Ook het grondwatersysteem vervult een regionale, verbindende functie in het gebied. Enerzijds vanwege de toestroom van schoon, zoet kwelwater vanuit de hoger gelegen zandgebieden in het zuidoosten van het gebied. Anderzijds vanwege de effecten van zoutintrusie (meer verzilt grondwater) op het oppervlaktewater in het noordwestelijke deel van het gebied.

3.4.1 Grondwater

De grondwaterstanden op de hoger gelegen zandgebieden liggen relatief ver onder maaiveld. In de laagst gelegen (veen)polders liggen de grondwaterstanden juist relatief hoog ten opzichte van maaiveld. In de laagstgelegen polders komt het grondwater in de natte periode dicht bij maaiveld. In de zomerperioden zakt ook in het veengebied de grondwaterstand relatief ver uit door ontwatering met de diepe sloten (Figuur 3.10). De stijghoogte (diepe grondwaterstand) volgt op hoofdlijnen ook het patroon vanaf de zandgronden tot aan de kust (Figuur 3.11). Op de hoger gelegen zandgronden infiltreert water, wat langs de randen van dit plateau en in de diep gelegen veenpolders weer opkwelt (Figuur 3.11).

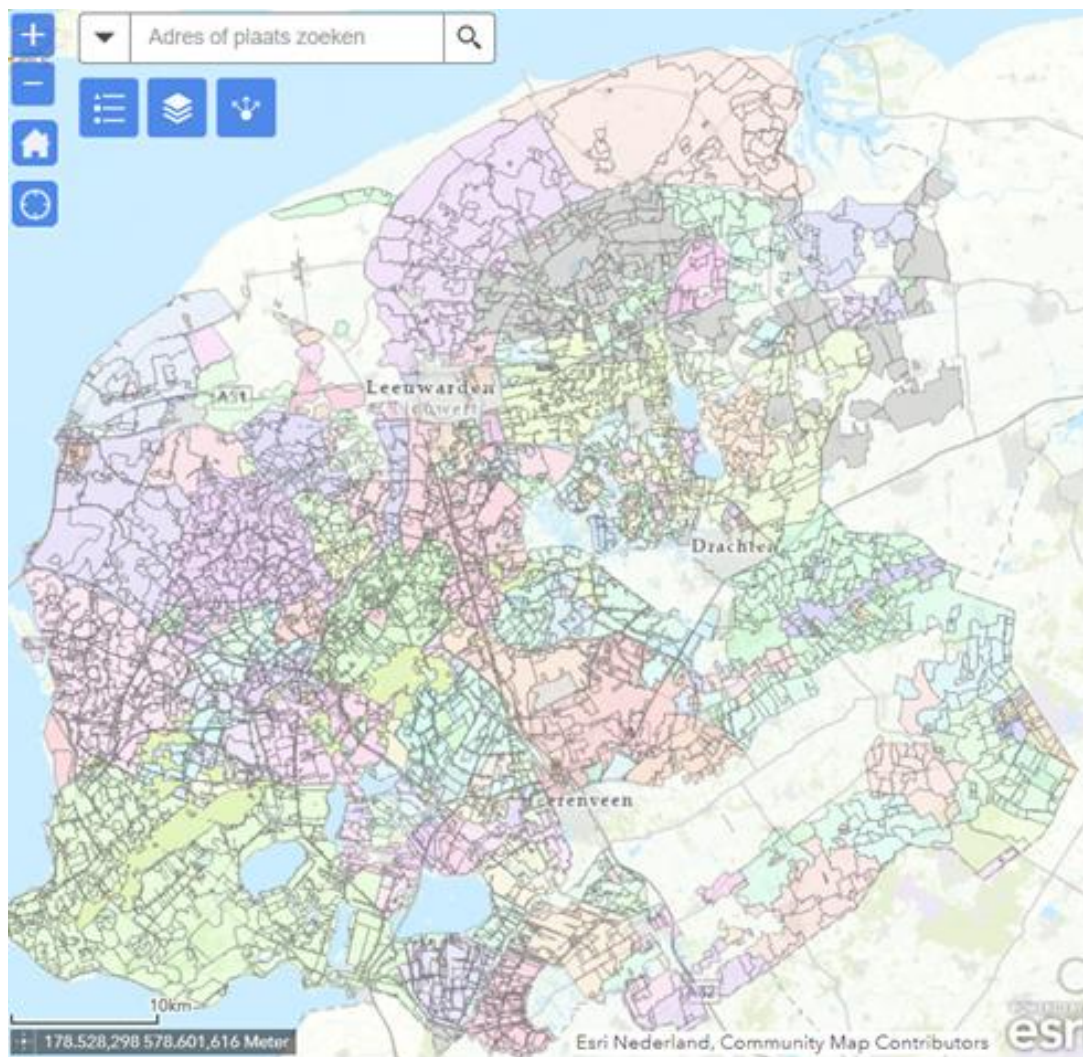
Jaarlijks wordt ongeveer 50 miljoen m³ grondwater gebruikt voor drinkwater. Op 7 locaties wordt hiervoor grondwater opgepompt op dieptes van 60 tot 130 m -NAP. Deze winningen zijn in te delen in 3 zones: Zuidoost-Fryslân (zandgronden), Midden- en Noordoost-Fryslân en Zuidwest-Fryslân. Winningen in Midden- en Noordoost-Fryslân hebben te maken met enige verzilting, mogelijk doordat de onderliggende kleilaag niet ononderbroken is, en door laterale aanvoer. Winningen in Zuidwest-Fryslân hebben (nog) geen last van verzilting.

Ondanks dat het grootste deel van het watergebruik door de industrie (ongeveer 19 miljoen m³/jaar in totaal) afkomstig is uit het oppervlaktewater (17 miljoen m³/jaar), wordt een deel van het water voor industrie onttrokken aan het grondwater. Momenteel gaat het om een hoeveelheid van ongeveer 2 miljoen m³/jaar.

3.4.2 Boezemsysteem

Een groot deel van Fryslân wordt van water voorzien en ontwatert via het boezemsysteem (Figuur 3.8, Figuur 3.9 en Figuur 3.10). De hoger gelegen zandgebieden in het zuidoosten en zuidwesten, en de hoger gelegen kleischil in het noorden zijn hierop een uitzondering.

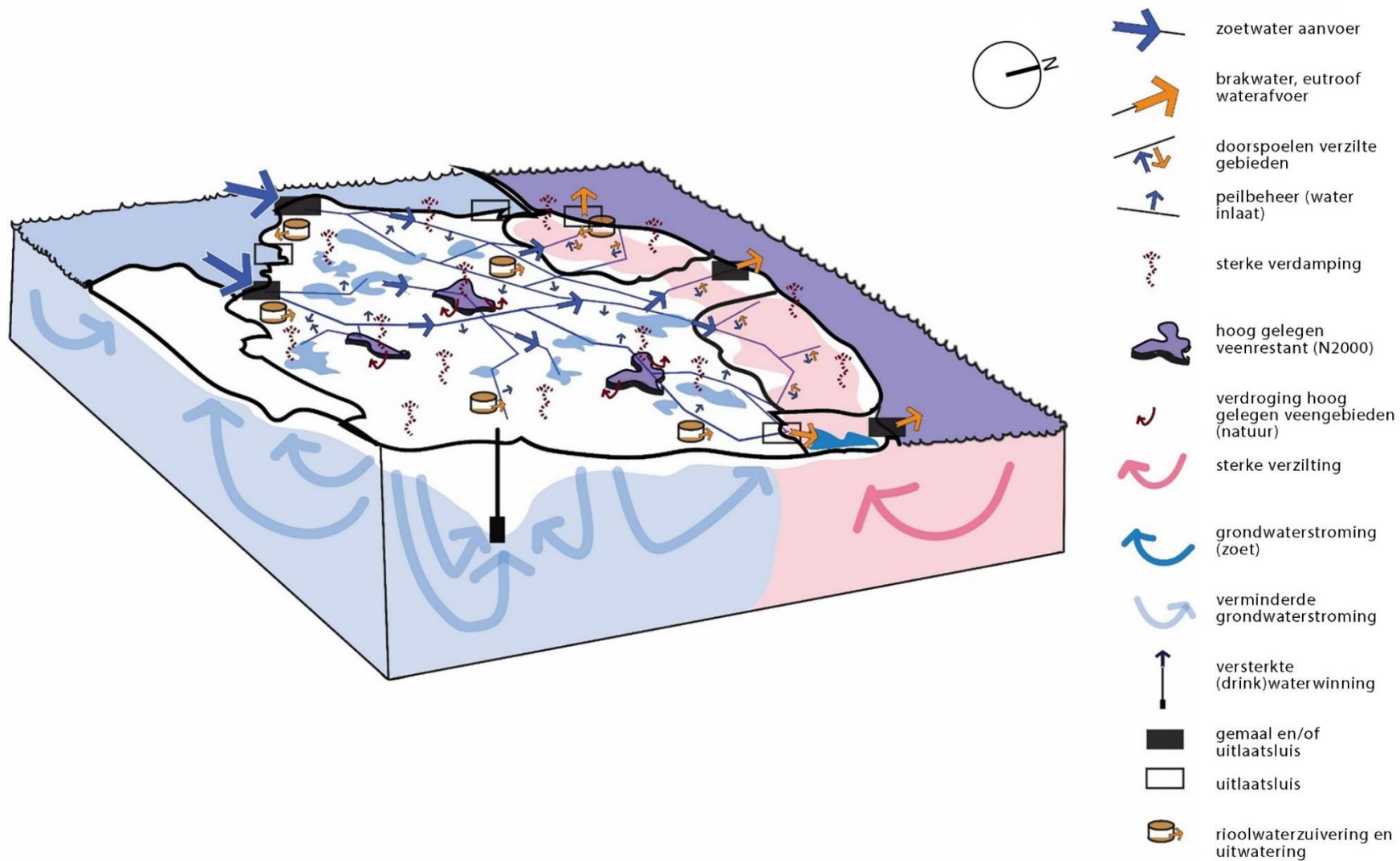
Het waterbeheer in Fryslân is toegesneden op een zo optimaal mogelijk peilbeheer voor de aanwezige functies. Hierdoor is een gedetailleerd ontwateringssysteem ontstaan met bijna 8.000 peilvakken (exact 7.861; zie Figuur 3.7). Om dit systeem in stand te houden beheert het Wetterskip ca. 1000 poldergemalen en vele duizenden stuwen en inlaten. Ter referentie: Het watersysteem in Flevoland is het totaal tegenovergestelde. Dit beheergebied, met vergelijkbare omvang als Fryslân, is opgedeeld in ca. 150 peilvakken en ene beperkt aantal kunstwerken: naast de 7 hoofdgemalen, beheert het waterschap nog 7 poldergemalen en enkele honderden stuwen.



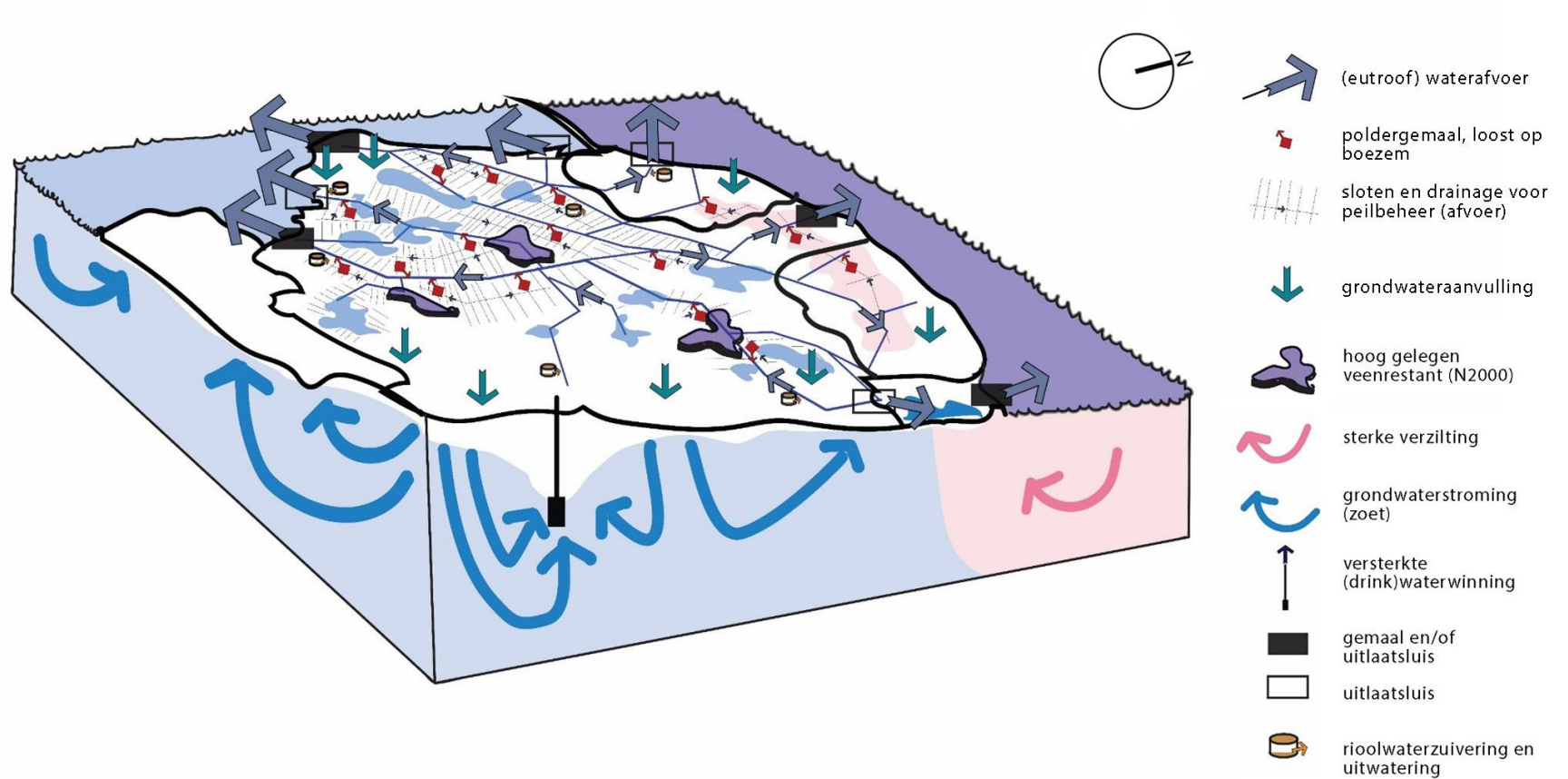
Figuur 3.7 Weergave van peilvakken in de Provincie Fryslân (bron: Wetterskip Fryslân).

Het boezemsysteem ontvangt water vanuit verschillende bronnen: neerslag, regionale kwel vanuit de hogere zandgebieden en lokale kwel vanuit de hoger gelegen veen- en kleizones. Daarnaast wordt tijdens droge perioden water ingelaten vanuit het IJsselmeer om aan de watervraag in het gebied te voldoen en te zorgen voor voldoende doorspoeling om vervuiling en verzilting van het oppervlaktewater tegen te gaan. Overtollig water vanuit de boezem wordt bij laagtij onder vrij verval naar de Waddenzee afgevoerd en naar het IJsselmeer met gemalen.

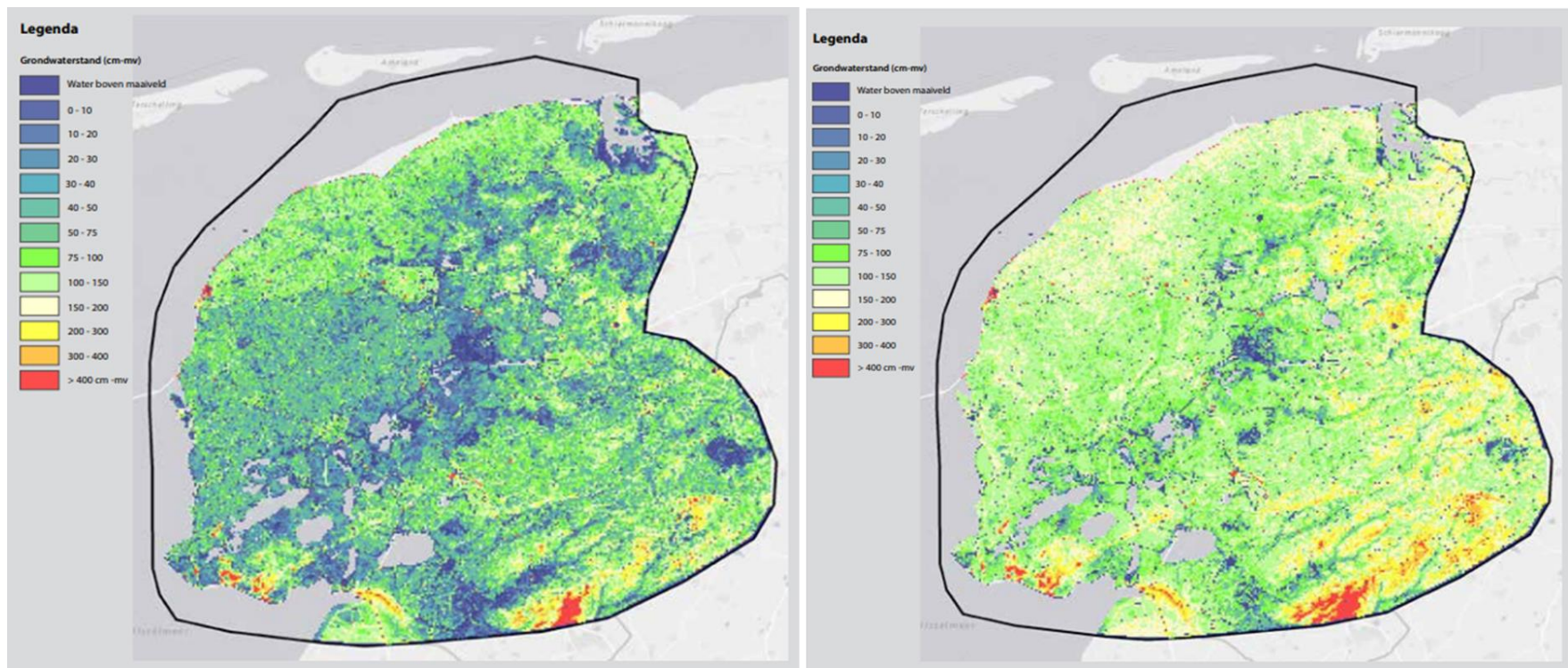
Sinds circa 1970 is het peil van de Fryske boezem zeer sterk gereguleerd, hiervoor was sprake van grote seizoen fluctuaties. Dit kon in natte perioden tot inundatie leiden van grote delen van het veen- en kleigebied in Fryslân (Figuur 3.12). Het waterpeil van gehele boezemsysteem wordt tegenwoordig constant gehouden op 0,52 m-NAP. Dit constante peil is belangrijk voor de landbouwsector (voldoende waterbeschikbaarheid en ontwatering), scheepvaart en waterrecreatie (voldoende diepgang en doorvaarthoogte).



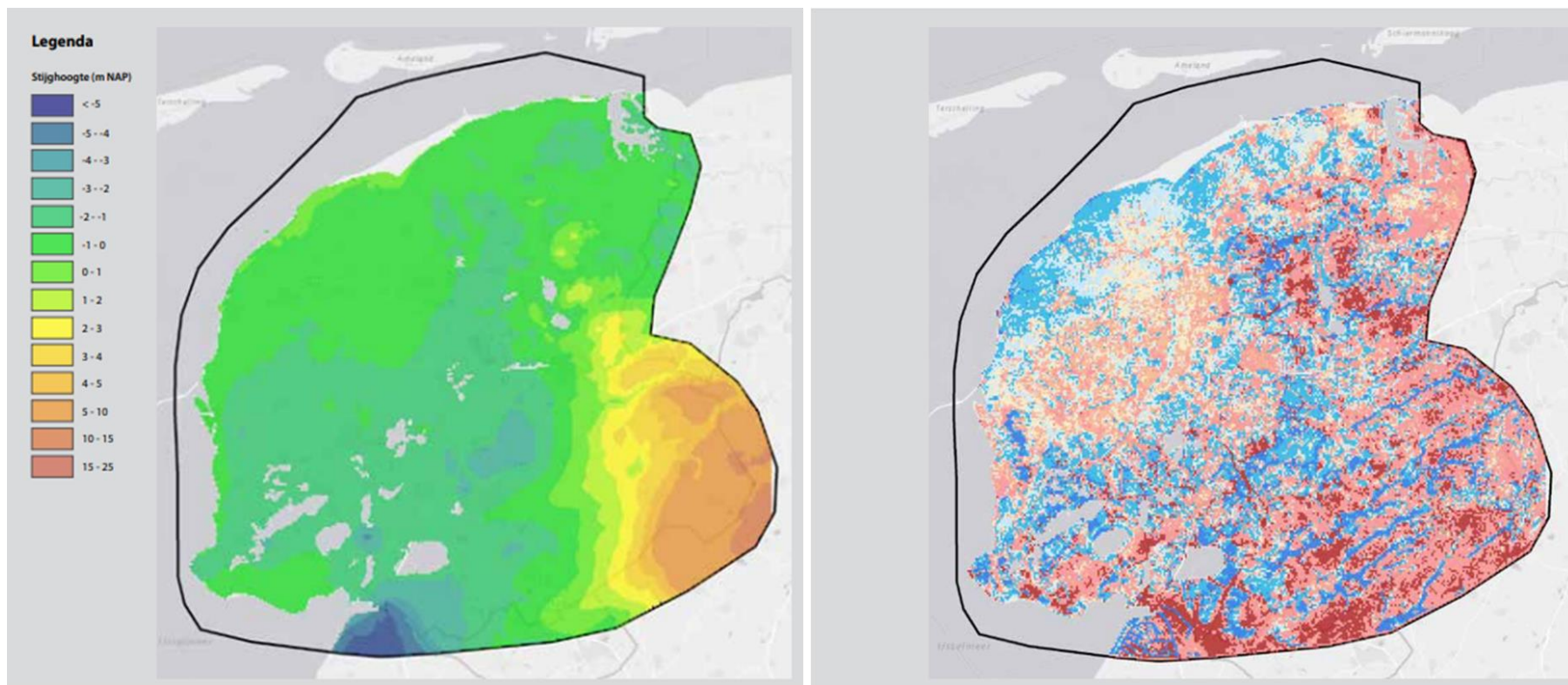
Figuur 3.8 Schematische weergeven van het watersysteem van Fryslân in de zomersituatie. In de visualisatie wordt vanuit het zuidoostelijke richting naar de provincie Fryslân gekeken. In het noordoosten (rechts op de tekening) is het Lauwersmeer in Groningen zichtbaar.



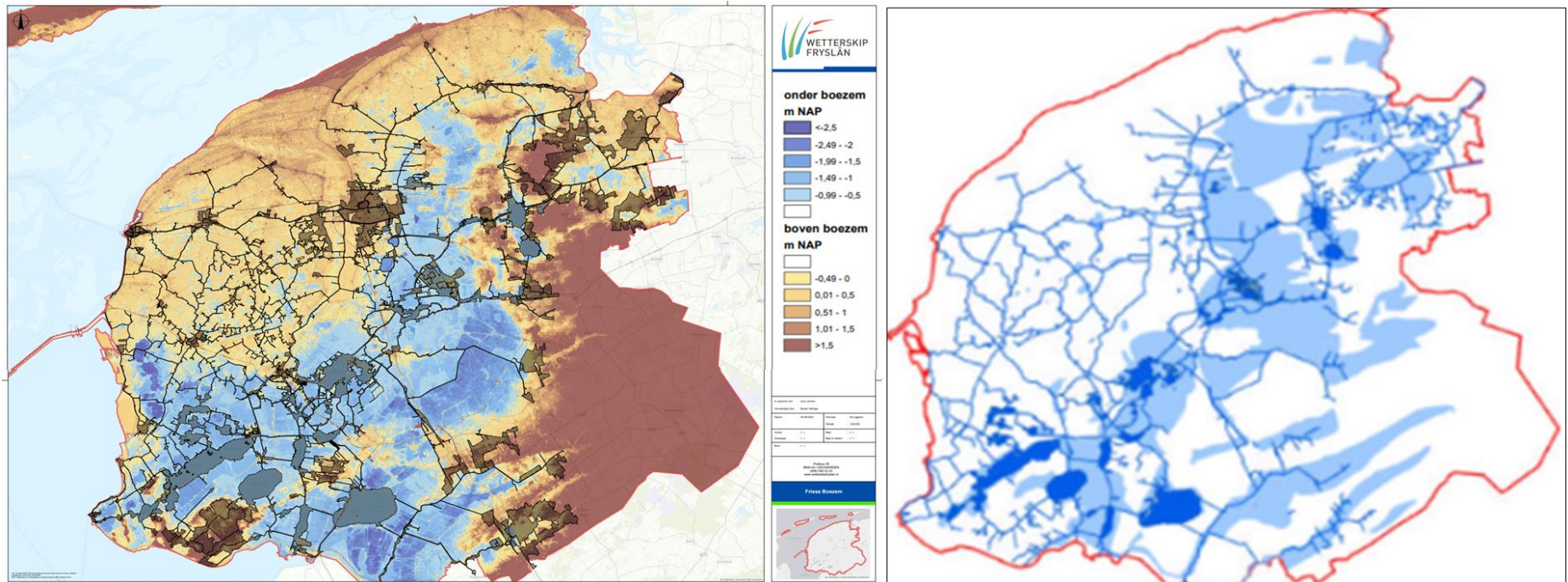
Figuur 3.9 Schematische weergeven van het watersysteem van Fryslân in de wintersituatie. In de visualisatie wordt vanuit het zuidoostelijke richting naar de provincie Fryslân gekeken. In het noordoosten (rechts op de tekening) is het Lauwersmeer in Groningen zichtbaar.



Figuur 3.10 Grondwaterstanden in Fryslân. links: gemiddelde hoogste grondwaterstand (cm-mv), rechts: gemiddelde laagste grondwaterstand (cm-mv), Bron: Grondwateratlas Fryslân.



Figuur 3.11 Stijghoogten en kwel/infiltratie in Fryslân. links: gemiddelde stijghoogte van het diepe grondwater (m t.o.v. NAP), rechts: gemiddelde kwel/infiltratiefluxen. Bron: Grondwateratlas Fryslân.

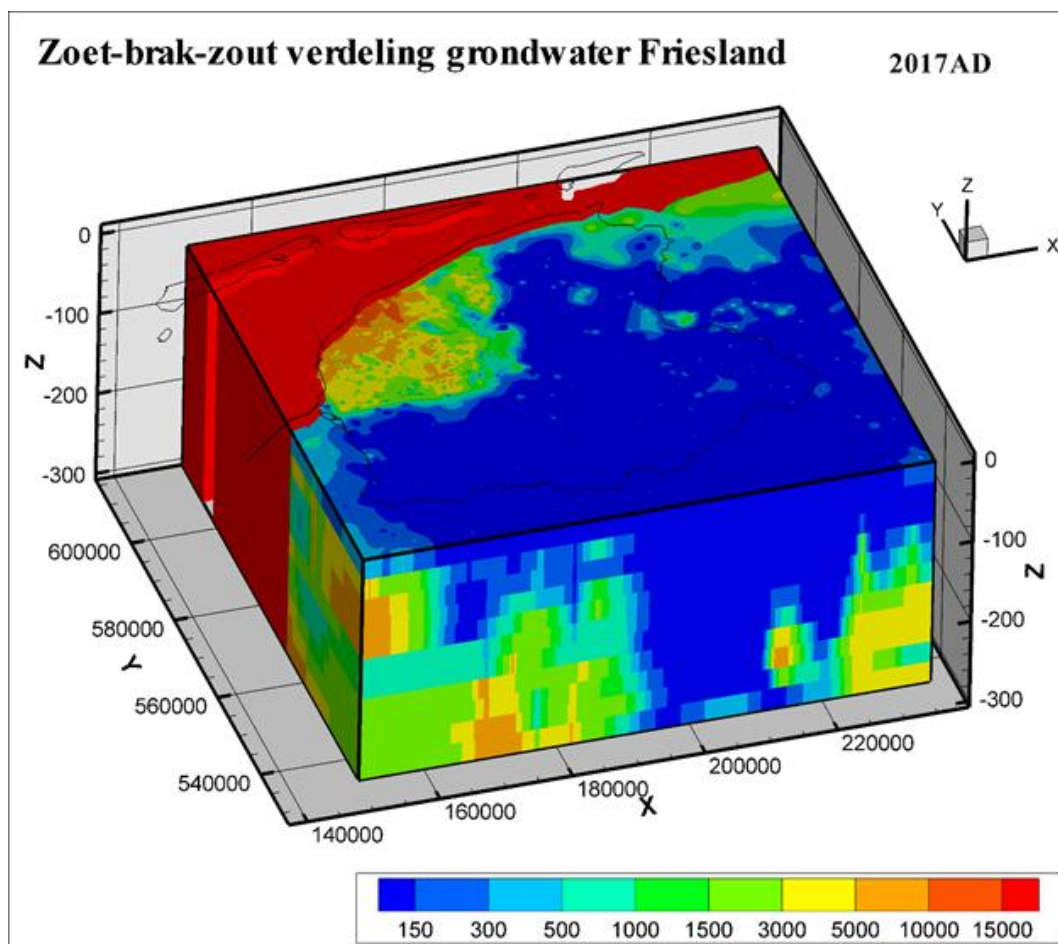


Figuur 3.12 Boezemsysteem van Fryslân. Links: boezemwateren en maaiveldhoogte (bron: Wetterskip Fryslân); Rechts: beeld van de in de winter rond 1876 door hoge boezemwaterstanden geïndundeerde gronden (bron: Wetterskip Fryslân).

3.4.3 Verzilting

In het noorden van het gebied is het grondwater brak tot zout als gevolg van oude mariene afzettingen in de ondergrond. Voornamelijk in het noordwesten dringt de verzilting van het grondwater (interne verzilting) ver door in de ondergrond (Figuur 3.13). Doorspoelen van de boezem en de deelsystemen met zoet water uit een ander gebied (gebiedsvreemd water) is in deze gebieden noodzakelijk om het zoutgehalte voldoende laag te houden zodat landbouwschade kan worden voorkomen.

Tijdens droge perioden bestaat ook het risico op verzilting van het oppervlaktewater vanuit Lauwersmeer en Waddenzee. Ook om deze “externe” verzilting tegen te gaan zijn doorspoelen en peilhandhaving van het boezemsysteem noodzakelijk.



Figuur 3.13 3D zoet-zout verdeling (in chloride concentraties) op basis van interpolatie van metingen (Oude Essink en Forzoni, 2017). X-as is oost-west, Y-as is noord-zuid en Z-as is diepte in mNAP.

3.4.4 Waterkwaliteit

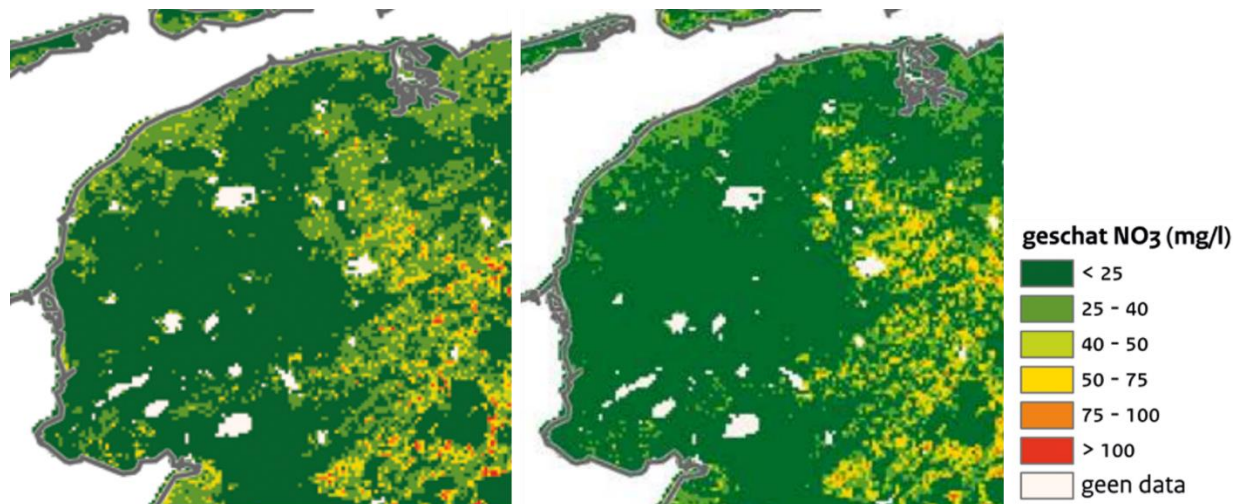
De kwaliteit van het water in Fryslân is wisselend, zowel voor grondwater als voor oppervlaktewater. Verhoogde stikstof- en nitraatconcentraties in het ondiepe grondwater en het oppervlaktewater komen met name vanuit de landbouw. Nitraatconcentraties zijn het hoogst in het zandgebied, fosfaatconcentraties zijn met name hoog in de kleigebieden (Buijs et al., 2021). In akkerbouwgebieden vormen ook bestrijdingsmiddelen een knelpunt (Provincie Fryslân, 2021). Verder wordt op 23 locaties verspreid over het gebied rioolwater gezuiverd¹. Tijdens zeer natte

¹ <https://www.wetterskipfryslan.nl/over-ons/schoon-1/adressen-rioolwaterzuiveringsinstallaties>

perioden wordt ongezuiverd rioolwater aan de randen van de stedelijke gebieden geloosd op het oppervlaktewater van de boezem (overstorten).

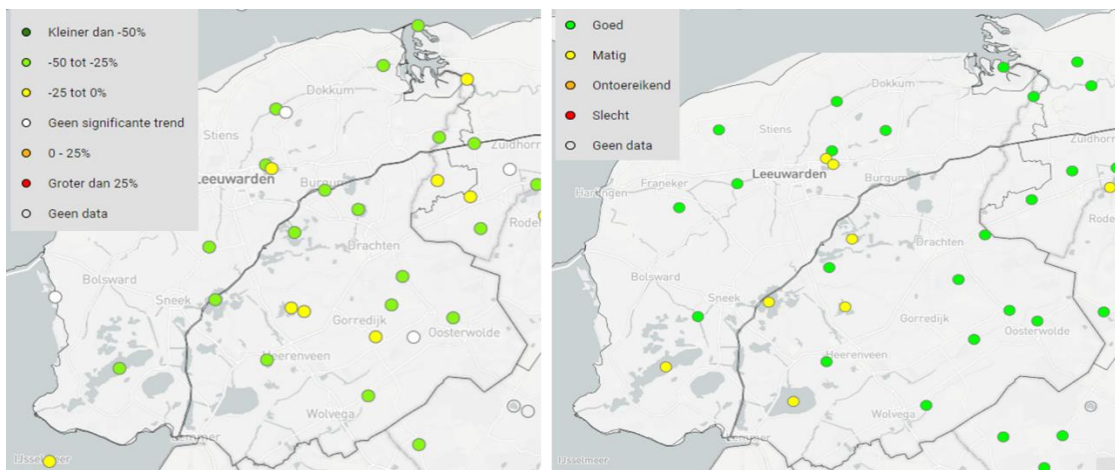
De nitraatkaart van het grondwater in Nederland laat zien dat in het noorden en westen van het gebied de nitraatconcentraties in het grondwater hoger zijn dan in andere delen van het gebied, maar dat deze in de periode 2012-2015 zijn afgenomen ten opzichte van de periode daarvoor (Figuur 3.14). In deze delen van het gebied wordt op meerdere plekken de norm van 50 mg/l overschreden, wat nadelig is voor de natuur. Ook vormen hoge nitraatconcentraties op termijn, wanneer het grondwater infiltreert naar diepere grondwaterlagen, een risico voor de kwaliteit van het drinkwater.

Figuur 3.15 en Figuur 3.16 geven informatie over de oppervlaktewaterkwaliteit: de trend en toestand op het gebied van stikstof en nitraatconcentraties in het oppervlaktewater. Ongeveer 60% van de KRW-oppervlaktewaterlichamen voldoet momenteel aan de normen voor nutriënten (Provincie Fryslân, 2021). Over het algemeen lijkt de waterkwaliteit wat te verbeteren in recente jaren, mogelijk komt dit doordat sinds 2016 meer IJsselmeerwater wordt ingelaten in de boezem (Buijs et al., 2021). Tijdens wat drogere perioden is doorspoelen van het boezemsysteem met water uit het IJsselmeer noodzakelijk om de nutriëntenconcentraties onder de gestelde normen te houden (KRW, Nitraatrichtlijnen) en zo schade aan natuur/biodiversiteit te beperken en een goede zwemwaterkwaliteit te kunnen garanderen (Buijs et al., 2021).

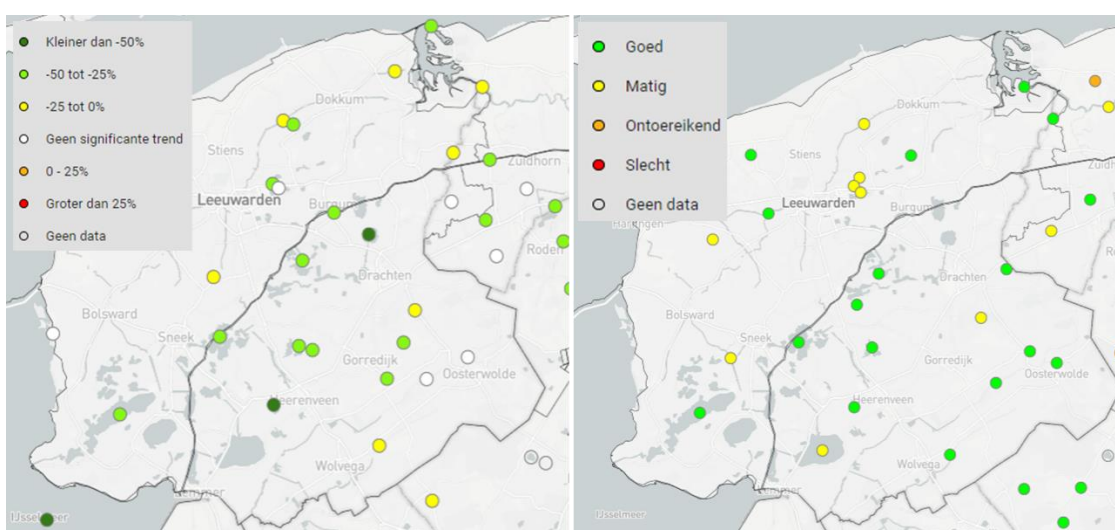


Figuur 3.14 Geschatte nitraatconcentraties in het grondwater over de periode 2008 t/m 2011 (links) en de periode 2012 t/m 2015. Bron: Nitraatkaart van Nederland (RIVM, 2017)²

² <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/resultaten/nitraatkaart-van-nederland>



Figuur 3.15 Stikstofconcentraties in het oppervlaktewater in Fryslân. Links: trend over de afgelopen 10 jaar (2011 – 2021); Rechts: en toetsing aan stikstofnormen uit 2021. Bron: KRWNU-trend³.



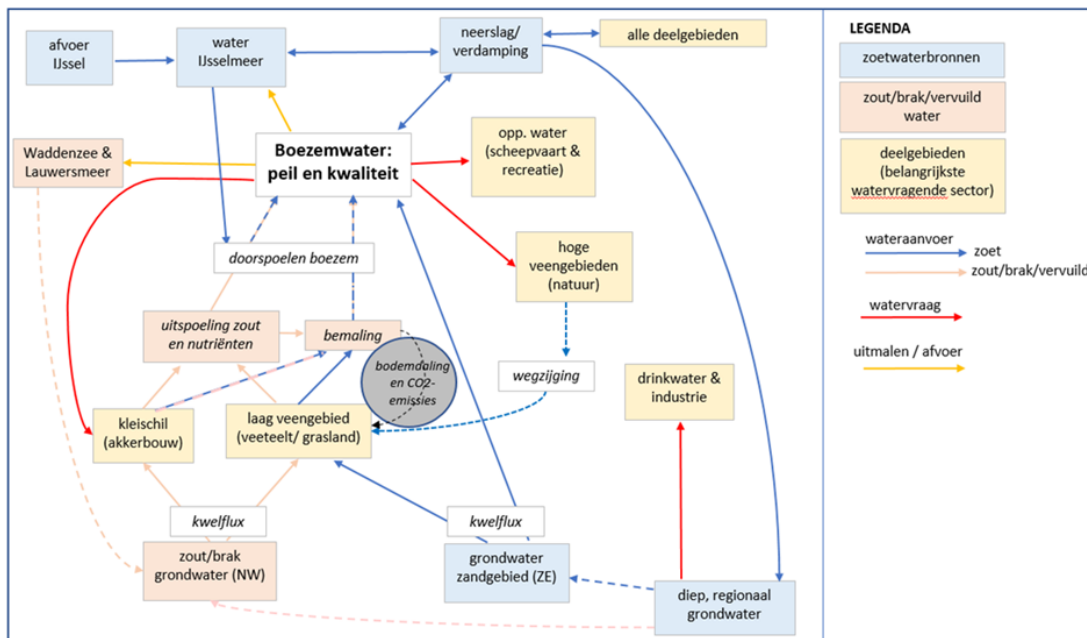
Figuur 3.16 Nitraatconcentraties in het oppervlaktewater in Fryslân. Links: trend over de afgelopen 10 jaar (2011 – 2021); Rechts: en toetsing van metingen in 2021 aan nitraatnormen uit 2021. Bron: KRWNU-trend⁴.

3.4.5 Regionale waterstromen en -balans

Het watersysteem van Fryslân is complex en wordt gekenmerkt door een sterke verwevenheid. Grote delen van het gebied en de daar gelegen functies zijn - op verschillende manieren - afhankelijk van het boezem-systeem en het grondwatersysteem voor waterbeschikbaarheid, afwatering en/of waterkwaliteit. Figuur 3.17 toont een overzicht van de waterstromen in het gebied op regionale schaal. In de figuur zijn zowel de bronnen van zoetwater, als de belangrijkste water vragende sectoren afzonderlijk weergegeven. Al deze componenten zijn op een specifieke wijze verbonden met het regionale grond- en oppervlaktewatersysteem.

³ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/krw-nutrend-applicatie/>

⁴ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/krw-nutrend-applicatie/>



Figuur 3.17 Overzicht van de waterstromen in de provincie Fryslân, waarbij het boezemsysteem een centrale rol vervult.

Er zijn regionale afspraken vastgelegd over de doorvoer van water in waterakkoorden. Figuur 3.18 geeft de afspraken over de waterverdeling rond het IJsselmeer/ Markermeer weer. Het Wetterskip kan bij Lemmer water uit het IJsselmeer inlaten met inlaat-capaciteit van 89m³/sec. In het Waterakkoord Noord is vastgelegd dat het Wetterskip hiervan 24m³/sec beschikbaar stelt aan Noorderzijvest. Waterschap Noorderzijvest laat dit water vanaf Gaarkeuken in om tekorten in het Drents plateau te kunnen opvangen. Een deel van het water wordt doorgevoerd naar Hunze en Aa's.



Figuur 3.18 Weergave van afspraken over waterdoorvoer conform de waterakkoorden.

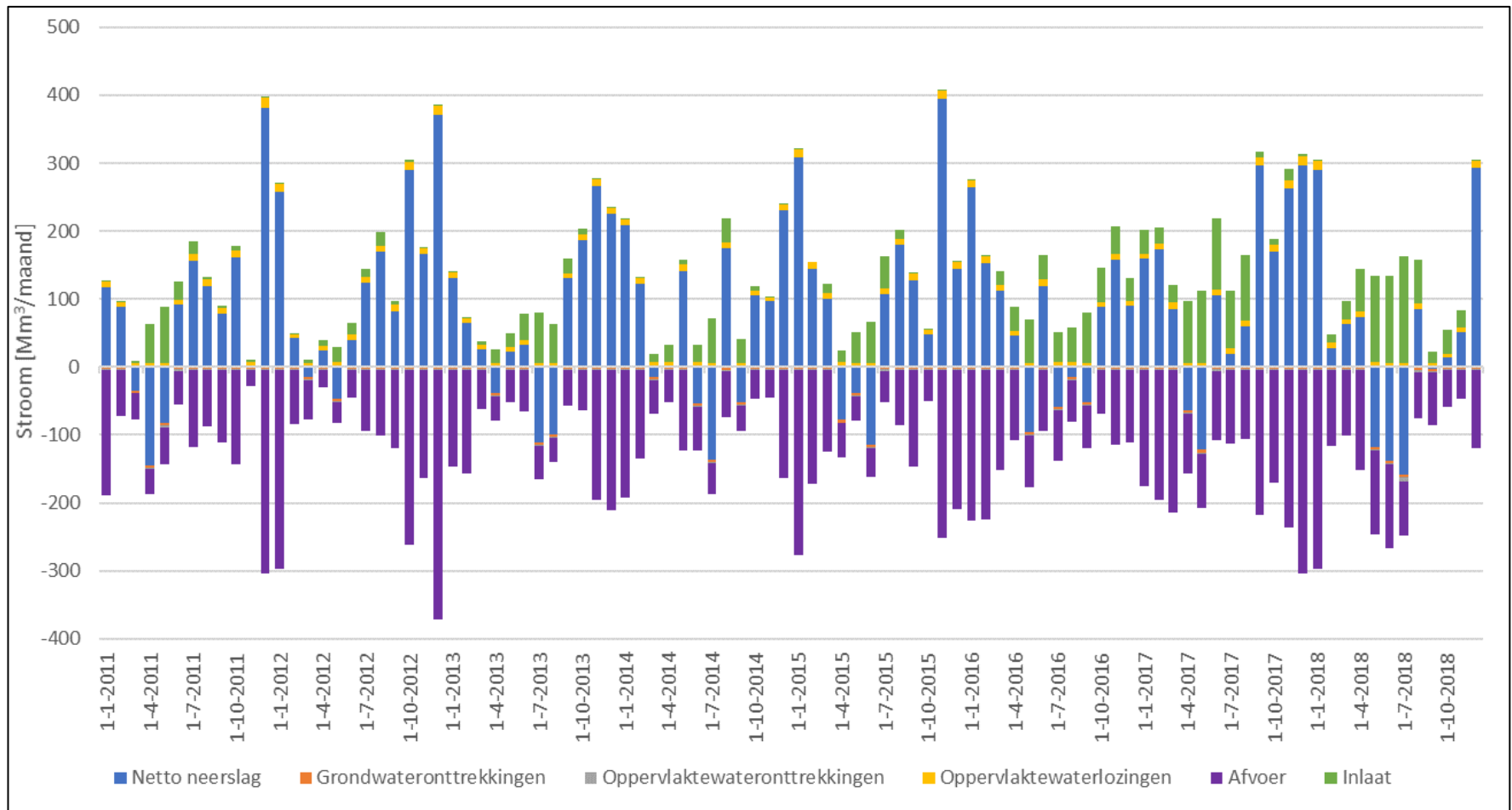
In het kader van deze contextbepaling is een analyse uitgevoerd voor de Fryske Boezem; specifiek het ondiepe polderland. Voor deze analyse zijn meetgegevens van het Wetterskip, de provincie Fryslân, Vitens en KNMI gecombineerd met informatie uit het grondwaterportaal, elektronisch Milieujaarverslag (e-MJV), het Nederlands Hydrologisch Instrument (NHI) en het Landelijk Hydrologisch Model (LHM 4.2). Waterstromen zijn berekend voor een gemiddeld jaar (2011-2017) en een gemiddeld zomer- en winterhalfjaar (april-september en oktober-maart). Daarnaast zijn een droge zomer (zomerhalfjaar 2018) en een redelijk natte winter (winterhalfjaar 2015-2016) doorgerekend. In deze paragraaf worden de resultaten van deze analyse beknopt beschreven. Een uitgebreide beschrijving van deze analyse is te vinden in Bijlage A.

Figuur 3.19 toont de balans van waterstromen in de Fryske boezem per maand voor de periode januari 2011 tot oktober 2018 in Mm³/maand. Onder **normale omstandigheden** wordt verreweg het grootste deel van het neerslagoverschot als oppervlaktewater afgevoerd. De totale kwel- en infiltratiestroom zijn ruwweg in balans. Ongeveer een derde van de kwel is potentieel brak of zout. Het grootste deel van het wateroverschot wordt naar het Lauwersmeer en/of de Waddenzee afgevoerd. Uit het IJsselmeer wordt ongeveer evenveel water aangevoerd als erop wordt geloosd. Daarnaast gaat een substantiële doorvoerstream naar Groningen. De drinkwater- en RWZI-stromen vormen de grootste menselijke post. De rol van industrie op de waterbalans (vooral oppervlaktewater) is ongeveer de helft van de rol van grondwateronttrekkingen voor de drinkwatervoorziening. Berekening vormt een kleine waterstroom en komt vooral uit oppervlaktewater.

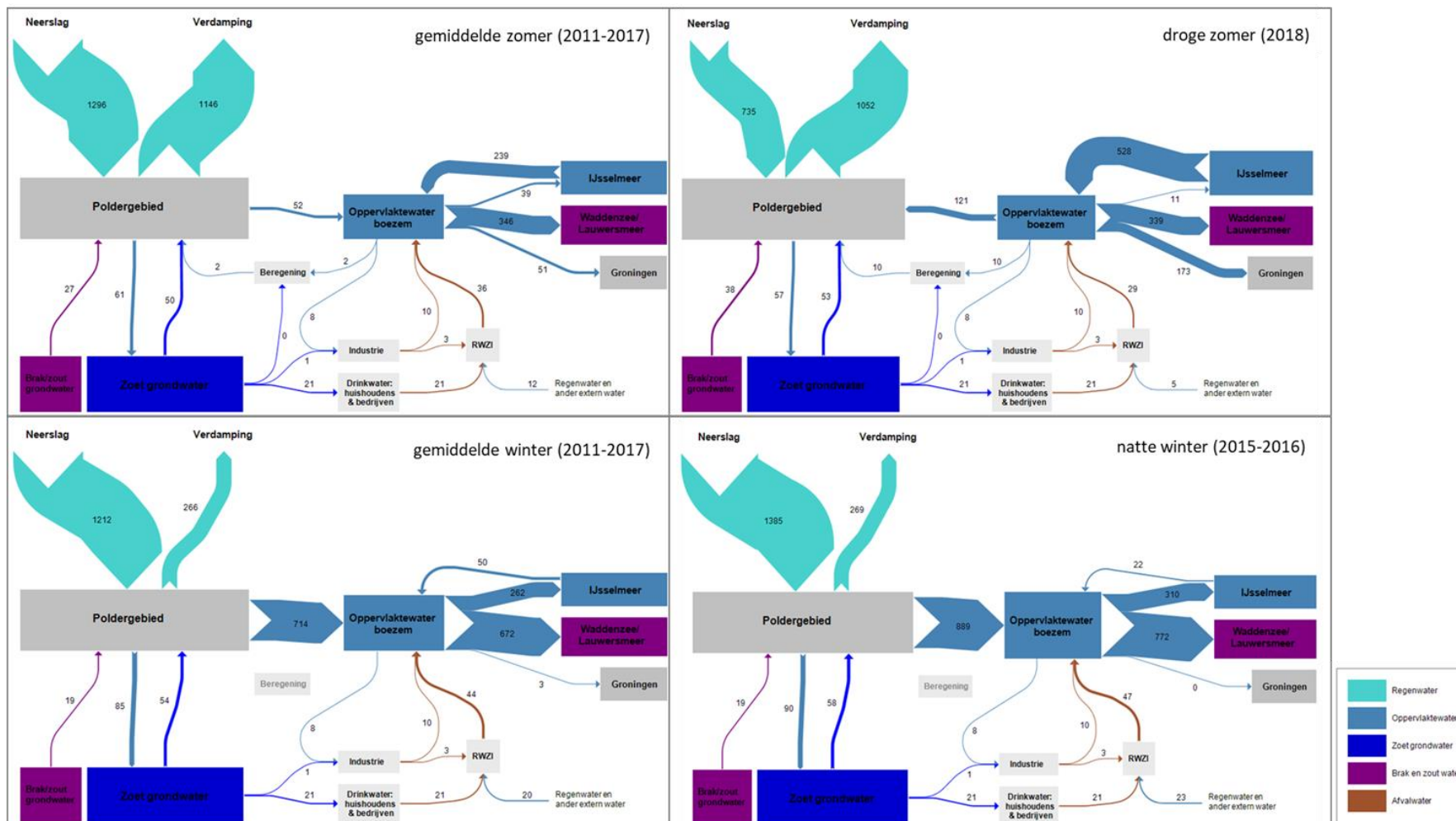
In een **normaal zomerhalfjaar** (Figuur 3.20, linksboven) is er sprake van een klein neerslagoverschot. De afvoer naar oppervlaktewater is minimaal ten opzichte van het jaartotaal. Merk op dat het hier gaat om netto afvoer (er is ook stroming van oppervlaktewater naar ondiep grondwater). De aanvoer vanuit het IJsselmeer en de doorvoer naar Groningen zijn bijna even groot als het jaartotaal, omdat deze stromen vooral gestuurd worden door peilbeheer. De afvoer naar de Waddenzee/Lauwersmeer blijft redelijk hoog. De variatie in de industrie- en drinkwaterstromen over het jaar is onbekend, maar doordat de andere stromen kleiner worden neemt hun aandeel in de waterbalans toe.

In een **relatief droge zomer (2018)** (Figuur 3.20, rechtsboven) is er sprake van een sterk neerslag-tekort. De infiltratie neemt iets af ten opzichte van een normale zomer, de hoeveelheid potentieel brakke of zoute kwel neemt toe. In plaats van drainage is er sprake van een netto aanvoer van oppervlaktewater naar ondiep grondwater. De afvoer naar de Waddenzee/Lauwersmeer verandert relatief weinig, terwijl de afvoer naar het IJsselmeer nog kleiner wordt dan in een normale zomer. De wateraanvoer wordt ruim twee keer zo groot en de doorvoer naar Groningen neemt toe met een factor 3. Berekening wordt nu een substantiële post, vergelijkbaar met de industrie. Ook het aandeel van industrie- en drinkwaterstromen wordt relatief groot ten opzichte van de rest.

In een **normaal winterhalfjaar** (Figuur 3.20, linksonder) is er een sterk neerslagoverschot. Bijna de gehele netto jaardrainage vindt in het winterhalfjaar plaats. De infiltratie is in de winter relatief sterk, terwijl de potentieel zoute kwelstroom lager is dan in de zomer. Het grootste deel van het wateroverschot gaat naar Waddenzee en Lauwersmeer, ongeveer een kwart naar het IJsselmeer. Er gaat zeer weinig water richting Groningen. In een **natte winter (2015-2016)** (Figuur 3.20, rechtsonder) is het neerslagoverschot nog groter en nemen alle drainage- en afvoerstromen duidelijk toe. Ook de infiltratie naar het diepere grondwater wordt iets sterker. De aanvoer van water uit het IJsselmeer is juist kleiner. In een extreem natte winter wordt er veel meer water naar het IJsselmeer afgevoerd, omdat de afvoer naar het Lauwersmeer/Waddenzee vaak beperkt is.



Figuur 3.19 Balans van waterstromen in de Fryske boezem per maand voor de periode januari 2011 tot oktober 2018 in Mm³/maand.



Figuur 3.20 Visualisaties van de belangrijkste waterstromen in het Fryske boezemsysteem onder verschillende omstandigheden: gemiddelde zomer (linksboven), droge zomer (rechtsboven), gemiddelde winter (linksonder), natte winter (rechtsonder). Met kleur is onderscheid gemaakt tussen de watertypen: regenwater/verdamping (lichtblauw), oppervlaktewater (grijsblauw), zoet grondwater (donkerblauw), brak en zout water (paars) en afvalwater (bruin).

3.5 Natuur en biodiversiteit

3.5.1 Landschapstypen met potentie voor natuur

In Fryslân bestaan op hoofdlijnen drie landschapstypen: 1) de kleilandschappen en kuststrook; 2) de laagveenlandschappen; 3) de zandlandschappen. Ieder van deze landschapstypen heeft een specifieke potentie wat betreft natuur en biodiversiteit. De kleilandschappen en kuststrook zijn open akkerlandschappen met terpen aan aandijkingen, kwelderruggen en kweldervlakten. Dit landschap is onder andere zeer geschikt voor weidevogels. De laagveenlandschappen bestaan uit weids open gebieden met meren en bieden potentie voor weidevogels, moeras- en waternatuur. Het bosrijke zandgebied biedt besloten (deel)landschappen waarin meerdere natuurtypen voorkomen, zoals beekdalen, hoogvenen en heiden. Meer informatie hierover is het vinden in *Natuurlijk Fryslân 2050*⁵.

Belangrijk voor het behoud en ontwikkeling van natuur en biodiversiteit in deze gebieden is het voorkomen van **gradiënten**, bijvoorbeeld geleidelijke hoogteverschillen. Daarnaast stelt elk natuurtype bepaalde eisen aan de bodemsamenstelling (klei, zand, veen), de vochtigheid (neerslag, bodemvocht, grondwaterstand, waterdiepte en stroomsnelheid) en de lucht- en waterkwaliteit. Als gevolg van verdroging van het zandgebied, bodemdaling en verslechtering van de waterkwaliteit is de toestand van de natuur en biodiversiteit in grote delen van het gebied de laatste decennia verslechterd.

3.5.2 Huidige natuurbeleid

Om verdere achteruitgang van natuur en biodiversiteit te voorkomen zijn een aantal delen van het gebied aangewezen als natuurgebied. De belangrijkste natuurgebieden met een beleidsstatus zijn in deze paragraaf in kaart gebracht en worden kort beschreven.

Fryslân heeft 20 Natura 2000-gebieden (Figuur 3.21). Meer informatie over de afzonderlijke gebieden en de daar aanwezige habitattypen is te vinden via BIJ12.nl en Natura2000.nl. Al deze gebieden liggen binnen het Nationaal Natuurnetwerk (zie volgende paragraaf). De Natura 2000-gebieden zijn aangewezen onder de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). Alle Vogel- of Habitatrichtlijn gebieden zijn geselecteerd op basis van het voorkomen van soorten en habitattypen die vanuit Europees oogpunt bescherming nodig hebben.

Het **Nationaal Natuurnetwerk (NNN)** werd vroeger de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) genoemd. Landelijk wordt gesproken over het Nederlands Natuur Netwerk (NNN). In Fryslân is ervoor gekozen om de term EHS te blijven hanteren. Het Natuurnetwerk is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het natuurnetwerk is een netwerk van gebieden in Nederland waar de natuur voorrang heeft. Het netwerk helpt voorkomen dat planten en dieren in geïsoleerde gebieden uitsterven en dat natuurgebieden hun waarde verliezen. Het kan worden gezien als de ruggengraat van de natuur. De provincies zijn verantwoordelijk voor de begrenzing en de ontwikkeling van dit natuurnetwerk. Zie voor de EHS in Fryslân (Figuur 3.22).

Internationale **Kaderrichtlijn Water (KRW)**-doelen zijn gericht op een zo goed mogelijke ecologische en chemische toestand in alle wateren. Figuur 2.23 toont de KRW-oppervlakte-waterlichamen in Fryslân. In een deel van deze wateren voldoet de ecologische toestand momenteel niet aan de maximaal haalbare score (Tabel 3.1).

Om de doelen en de streefdoelen voor water te kunnen bereiken of dichterbij te brengen is het noodzakelijk om in en rond watergangen maatregelen te nemen. Dat betreft vooral inrichtingsmaatregelen en maatregelen om belasting van het watersysteem met nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen te voorkomen/ beperken. Het gaat daarbij met name om:

⁵ https://drive.google.com/file/d/1_5BxAs28LMqP_45t-nnrR-Bt_70lilel/view

- De aanleg of het reserveren van (delen in) watergangen die geschikt zijn voor de groei van waterplanten en de daarop en tussen levende waterdieren;
- De aanleg van groene zuiveringen;
- Een meer natuurlijk en flexibel peilbeheer - inclusief het vasthouden van gebiedseigen water en het creëren van meer waterberging;
- Maatregelen die de af- en uitspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen van agrarische percelen en erven verminderen.

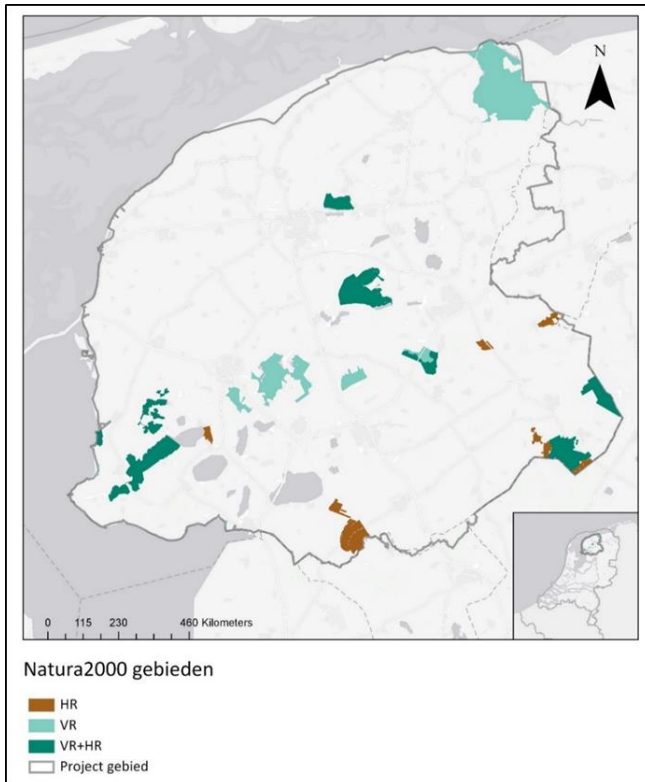
De Kaderrichtlijn Water richt zich niet alleen op de bescherming van het oppervlaktewater maar ook op die van het grondwater. De provincie is verantwoordelijk voor de grondwaterdoelen (die in hoofdzaak Europees en landelijk bepaald zijn) en, als grondwaterbeheerder, ook voor de grondwatermaatregelen. In Tabel 3.2 is zichtbaar dat voor Fryslân de ecologische toestand van het grondwater voornamelijk in relatie tot de N2000-gebieden slecht scoort als gevolg van de voortschrijdende verdroging (lage grondwaterstanden).

Meer informatie over de KRW is te vinden in de ontwerp KRW-nota Fryslân 2022-2027⁶.

Een groot deel van Fryslân is geschikt als leefgebied voor weidevogels. Nederland heeft een Europese verplichting om weidevogels in stand te houden. Vanuit de Provincie is er **weidevogelbeleid** opgesteld (Nota Weidevogels 2021-2030) waarin wordt ingezet op biotoopverbetering voor de ontwikkeling en in stand houding van robuuste weidevogel-populaties. Door in de gebieden met veenweidelandschap en kleilandschap extra in te zetten op agrarische natuurtypen 'Open grasland' en 'Natte dooradering' worden verschillende doelen voor weidevogels bereikt. Het gaat hierbij om grote aaneengesloten gebieden met voldoende openheid en rust, met o.a. een combinatie van kruidenrijke graslanden, maaibeeld, beweiding, hoog waterpeil en plas-dras gebieden. Een kaart van de gebieden met kansen voor weidevogels is opgenomen in Figuur 2.24.

Als laatste zijn in binnen Fryslân sprake van agrarisch natuurbeheer. Figuur 2.25 geeft een ruimtelijk overzicht van welke agrarische natuurtypen binnen het **agrarisch natuurbeheer** in Fryslân voorkomen (bron: BIJ12)

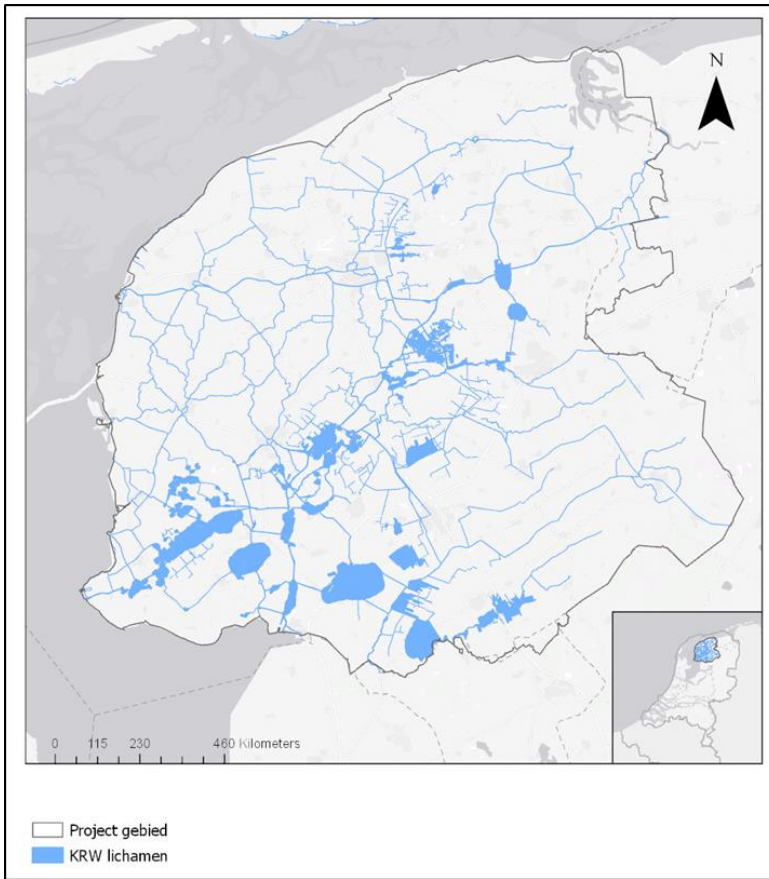
⁶ [krw-nota-2022-2027-ontwerp.pdf \(fryslan.frl\)](#)



Figuur 3.21 Ligging van Natura 2000 gebieden in het studiegebied. (bron: provincie Fryslân) HR: habitatrictlijn; VR: vogelrichtlijn (bron: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit).



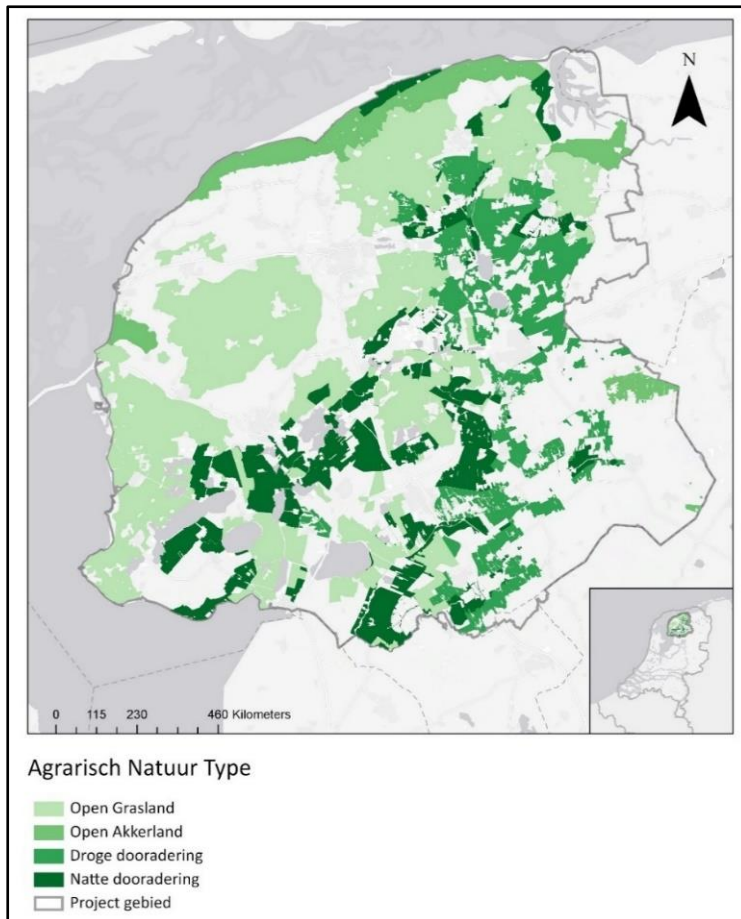
Figuur 3.22 Ligging van NNN gebieden (voorheen EHS) in het studiegebied (bron: provincie Fryslân).



Figuur 3.23 KRW-opervlaktewaterlichamen in de provincie Fryslân (bron: Planbureau voor de Leefomgeving)



Figuur 3.24 Kansrijke weidevogelgebieden (bron: Nota Weidevogels 2021-2030).



Figuur 3.25 Agrarische natuurtypen binnen het agrarisch natuurbeheer in Fryslân (bron: BIJ12)

Tabel 3.1 Ecologische toestand in 2020 van oppervlaktewateren in Fryslân (gebaseerd op monitoringsgegevens van 2017 t/m 2019) en zoals verwacht na uitvoering van het prioritaire maatregelpakket. Bron: Wetterskip Fryslân, 2020.

waterlichaam	Huidige toestand: mate doelbereik				Voorspelde toestand 2027: mate doelbereik			
	fytoplankton	macrofyten	macrofauna	vis	fytoplankton	macrofyten	macrofauna	vis
Linde en Noordwoldervaart								
Tjonger bovenloop								
Tjonger middenloop								
Koningsdiep								
Lauwers								
Friese boezem - overige meren								
Sneekermeergebied e.o.								
Fluessen e.o.								
Alde Feanen								
Groote Wielen								
Friese boezem - grote ondiepe kanalen								
Friese boezem - grote diepe kanalen								
Friese boezem - regionale kanalen met scheepvaart								
Friese boezem - regionale kanalen zonder scheepvaart								
Laagveenplassen Friesland								
Nannewijd								
Kleine Wielen								
Fries kleigebied - zoete polderkanalen								
Zuidoost Friesland - vaarten met recreatievaart								
Zuidoost Friesland - vaarten zonder recreatievaart								
Midden Friesland - polderveenvaarten								
Noordwestelijke Wouden - regionale zandkanalen								
Eilanden - poldersloten								
Fries kleigebied - zwak brakke polderkanalen								

(groen/rood: score voldoet wel/niet aan het maximaal haalbare; wit: geen score voor deze parameter)

Tabel 3.2 Beoordeling KRW-grondwaterlichamen volgens de KRW-systematiek. Bron: Wetterskip Fryslân, 2020.

Grondwaterlichaam	Zand-Rijn Noord	Zout-Rijn noord	Deklaag-Rijn Noord	Wadden-Rijn Noord
GENERIEKE TOETSEN				
Grondwatervoorraad				
Grondwaterkwaliteit				
Intrusie				
GEBIEDSSPECIFIEKE TOETSEN				
Invloed grondwater op toestand oppervlaktewaterlichamen				
Verdroging Natura2000-gebieden				
Drinkwaterwinningen				

4 Sociaaleconomisch systeem

In dit hoofdstuk wordt eerst een overzicht gegeven van het landgebruik en het huidige economische systeem. Daarna worden de functies die karakteristiek zijn voor het landelijk gebied in meer detail beschreven en wordt inzicht gegeven in de kosten van het waterbeheer. Ook wordt aandacht besteed aan de relaties van gebiedsfuncties met het natuurlijke systeem.

4.1 Landgebruik

Tabel 4.1 en Figuur 4.3 geven een overzicht van het landgebruik in Fryslân. In de tabel is het oppervlak binnenwateren, 17% van het totale oppervlak (CBS, 2015), niet meegenomen. We zien dat het grootste deel van het landgebruik wordt ingezet voor landbouw (77%), dit is hoger dan het grondgebruik voor landbouw op nationaal niveau (66%). Verder valt op dat het aandeel van bebouwd land, ofwel de mate van verstedelijking, in Fryslân met 5% een stuk lager is dan het aandeel van bebouwd land op nationaal niveau (11%).

Tabel 4.1 Landgebruik naar functie in hectare landoppervlak in 2015 (bron CBS). Binnenwateren zijn hierbij niet meegenomen.

	Fryslân		Nederland	
Landbouw	257.646	77%	2.236.481	66%
Bos en natuur	41.177	12%	498.957	15%
Bebouwd	18.011	5%	361.581	11%
Verkeer	8.401	3%	115.569	3%
Recreatie	5.458	2%	105.422	3%
Semi-bebouwd	2.869	1%	49.318	1%
Totaal land	333.562		3.367.328	

Het veenweidegebied heeft relatief veel water en natuurgebied in vergelijking met het klei- en zandgebied. Verder heeft het veenweidegebied naar verhouding minder bebouwd gebied en infrastructuur (zie Tabel 4.2).

Tabel 4.2 Landgebruik van de 3 Fryske landschapstypen op hoofdlijnen.

	landschapstype		
	veenweide	klei	zand
water, natuur	28%	4%	17%
bebouwd	9%	14%	19%
landbouw	63%	82%	64%

4.2 Economische analyse

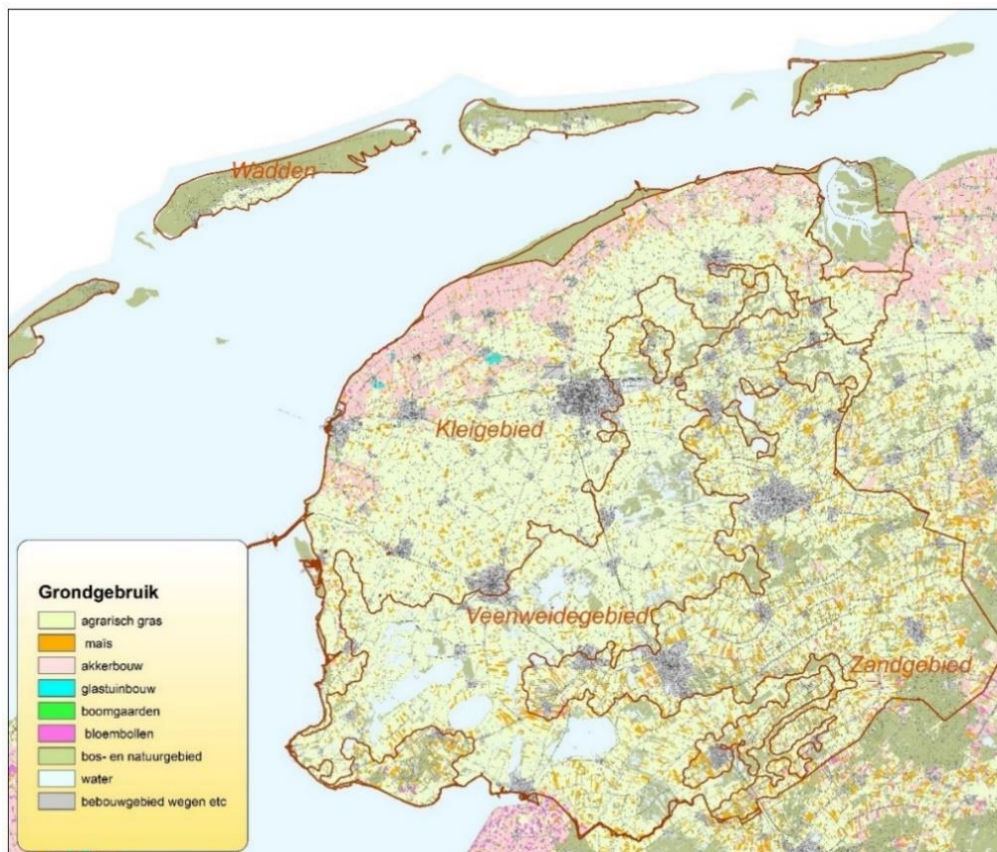
Het Bruto Binnenlands Product van Fryslân in 2020 is 20.996 miljoen euro. Om inzicht te krijgen in de productie per sector is gekeken naar de bruto toegevoegde waarde basisprijzen per sector, zie Tabel 4.4. Hierbij is de sectorindeling gebruikt zoals het CBS die presenteert, terwijl er ook andere indelingen zoals agrofoodketen of recreatie en toerisme sector kunnen worden gehanteerd, die voor provincie Fryslân als belangrijk worden ervaren⁷. Voor de

⁷ Beleidsbrief "Naar een duurzame landbouw" uit 2017 (Provincie Fryslân 2017)

agrofoodketen zijn geen cijfers bekend, maar de agrofood sector is o.a. samengesteld uit de landbouwsector, de voedingsmiddelen industrie (onderdeel van de industriesector), en delen van de sectoren vervoer en opslag, transport, handel en horeca.

Het aandeel van Landbouw, bosbouw en visserij 3% is net iets hoger dan het aandeel op nationaal niveau (2%). Hierbij is opvallend dat ook de sector industrie een hoger aandeel heeft in Fryslân dan in Nederland, namelijk 13% en 10% respectievelijk. De voedselverwerkende industrie valt hieronder, welke direct gerelateerd is aan de landbouwsector via de Agrifoodketen. Deze cijfers zijn van 2019 en vergeleken met eerdere jaren, maar de aandelen van sectoren blijven over de tijd vrijwel constant.

De sector Recreatie (bestaande uit de sectoren “Cultuur, sport en recreatie” en “horeca”) vertegenwoordigt in Fryslân 3% van de bruto toegevoegde waarde; dit aandeel is even groot als op nationaal niveau.



Figuur 4.3 Landgebruik in Fryslân (bron LGN, 2020). Bruine lijnen geven de grenzen tussen klei-, veen- en zandgebied aan.

In termen van de omvang van werkgelegenheid zijn de vier grootste sectoren in Fryslân: Zorg (19%), Handel (16%), Industrie (13%) en Zakelijke dienstverlening (12%). Met name de sectoren Zorg en Industrie zijn in Fryslân relatief groter dan dat deze in het nationaal aandeel vertegenwoordigd zijn (LISA, 2020). In Tabel 4.5 zien we dat Landbouw en visserij 5% van de werkgelegenheid in Fryslân vertegenwoordigd. Recreatie wordt mogelijk bepaald door de categorieën horeca, maar ook ‘overige diensten’, het percentage werkgelegenheid is dan 5%-9%.

In totaal zijn 20.370 banen in de recreatie in Fryslân (LISA, 2020). Daarvan zijn er 1.520 banen in de sport, wat in Fryslân voornamelijk watersport betreft. Het grootste aandeel van werkgelegenheid is echter te vinden in de horeca sector met 8.840 banen (zie Tabel 4.6).

Tabel 4.4 Bruto toegevoegde waarde basisprijzen in mln euro per sector in 2019 (bron CBS, 2019) De toegevoegde waarde is gelijk aan het verschil tussen de productie (basisprijzen) en het intermediair verbruik (aankooprijzen) van een bedrijfseenheid. De som van de toegevoegde waarde van alle bedrijfseenheden is een belangrijke component van het bruto binnenlands product (bbp). Bron: CBS, 2021⁸

Sectoren	Fryslân		Nederland	
	Aantal	Aandeel (%)	Aantal	Aandeel (%)
Landbouw, bosbouw en visserij	546	3%	13.300	2%
Industrie	2.972	16%	87.602	12%
Cultuur, sport en recreatie	187	1%	8.009	1%
Horeca	428	2%	15.291	2%
Andere sectoren (waaronder zorg en handel)	14.775	78%	60.0758	83%
Totaal toegevoegde waarde basisprijzen	18.908	100%	724.960	100%
Totaal toegevoegde waarde marktprijzen in 2019	21.206		813.055	
Totaal toegevoegde waarde marktprijzen in 2020	20.996		800.095	

Tabel 4.5 Het aantal banen per sector in Fryslân Bron: LISA 2020

Sector	Fryslân		Nederland	
	Aantal	Aandeel (%)	Aantal	Aandeel (%)
Zorg	56.070	19%	1.417.130	16%
Handel	49.370	16%	1.561.670	17%
Industrie	37.650	13%	856.220	10%
Zakelijke diensten	36.280	12%	1.389.550	15%
Onderwijs	20.660	7%	613.790	7%
Bouw	19.120	6%	507.160	6%
Landbouw en Visserij	14.360	5%	226.800	3%
Horeca	14.060	5%	441.660	5%
Overheid	14.210	5%	453.140	5%
Overige diensten	13.070	4%	433.130	5%
Vervoer en opslag	11.860	4%	459.200	5%
Financiële instellingen	6.590	2%	211.310	2%
Informatie en communicatie	5.190	2%	336.470	4%
Nutsbedrijven	2.190	1%	76.210	1%
Totaal	300.680		8.983.430	

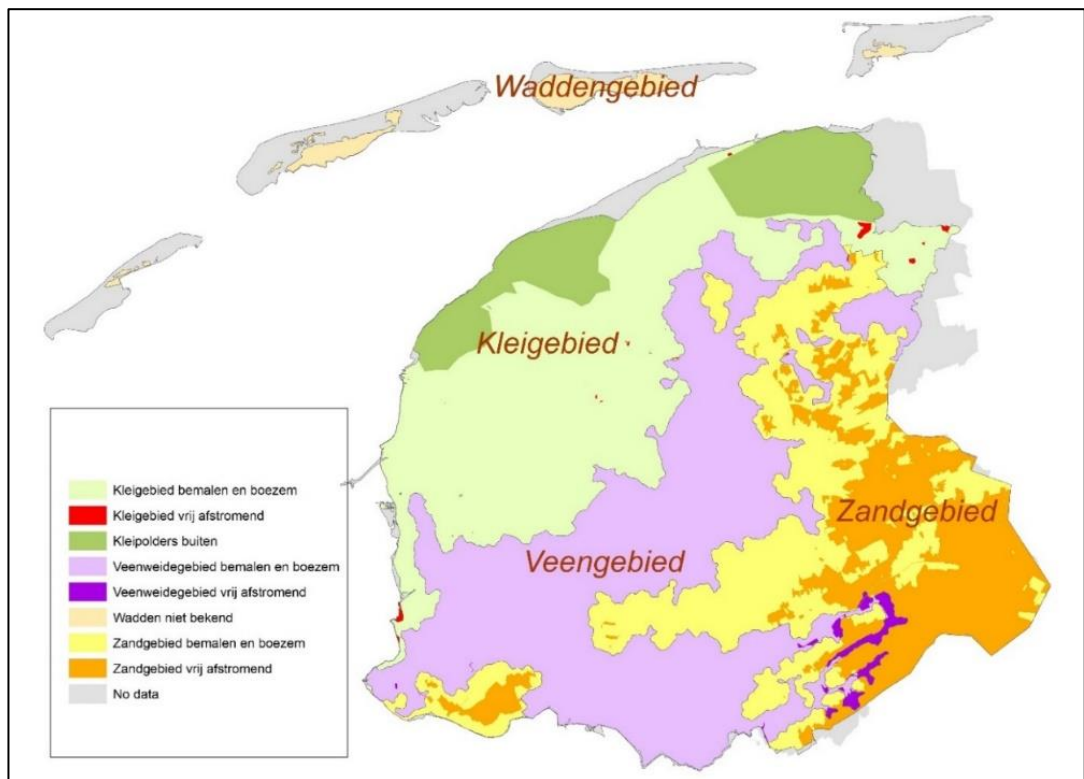
Tabel 4.6 Het aantal banen per categorie recreatie en toerisme in Fryslân en Nederland Bron: LISA 2020

Sector	Fryslân		Nederland	
	Aantal	Aandeel (%)	Aantal	Aandeel (%)
Cultuur, recreatie en amusement	1.540	8%	74.350	12%
Detailhandel/groothandel	750	4%	16.360	3%
Horeca	8.840	43%	306.550	50%
Logiesverstrekking	4.210	21%	86.720	14%
Overig	2.650	13%	44.130	7%
Sport	1.520	7%	36.960	6%
Vervoer	870	4%	44.140	7%
Totaal R&T-sector	20.370		609.170	

⁸ https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/d_2021ataset/84432NED/table

4.3 Landbouwanalyse

In het kader van deze contextbepaling is een analyse uitgevoerd van de landbouw in Fryslân, met focus op het veenweidegebied (Figuur 4.7). Een uitgebreide beschrijving van deze analyse is te vinden in Bijlage B.



Figuur 4.7 Gebiedsindeling zoals toegepast bij de landbouwanalyse.

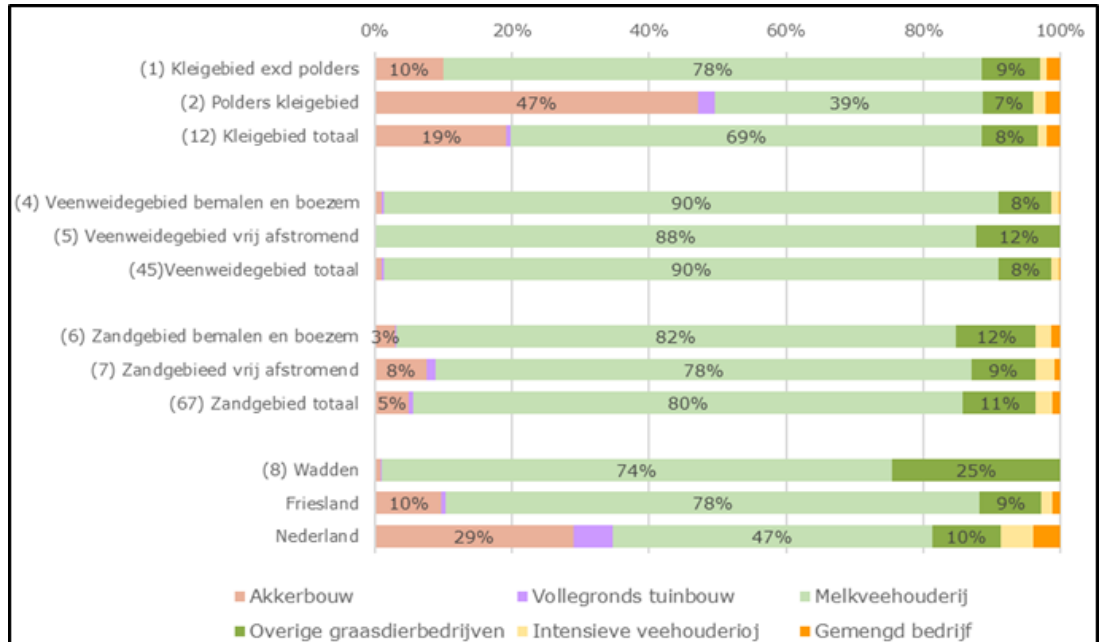
Het klei- veenweide- en zandgebied hebben ieder ongeveer een gelijk oppervlakte aandeel van het vaste land van Fryslân. Twee derde van de oppervlakte van het veenweidegebied is in agrarisch gebruik, waarvan het merendeel grasland. Het kleigebied heeft naar verhouding meer grond in agrarisch gebruik (81%) en naast grasland is daar ook een substantieel deel in gebruik voor akkerbouw. In het zandgebied is 64% van de grond in agrarisch gebruik en het zandgebied heeft het hoogste aandeel bos en bebouwd gebied en infrastructuur. Figuur 4.8 geeft een overzicht van de verdeling van landbouwareaal per bedrijfstype in de verschillende delen van het gebied.

Uit een verdere analyse van de landbouw in het veenweidegebied valt eigenlijk vooral de uniformiteit op. Er is weinig ruimtelijke differentiatie van kenmerken in dit gebied, afgezien van het onderscheid melkveehouderij en overige sectoren. De veedichtheid van de melkveehouderij varieert in Fryslân bijvoorbeeld van 2.00 tot 2.14 en in het veenweidegebied van 2.01 tot 2.08 GVE/ha. Het aandeel bedrijven in Fryslân met een veehouder ouder dan 55 jaar zonder opvolger bedraagt 17% in Fryslân en 16% in het veenweidegebied. Voor de provincie Fryslân als geheel is het verschil wel wat groter: veedichtheid 1.77-2.25 GVE/ha en aandeel potentiële stoppers 0-30% qua aantal en 0-31% qua areaal. Uit een parallelle analyse is gebleken dat de veehouderij in Fryslân over de afgelopen decennia is geïntensiveerd. Dat draagt ook bij aan nivellering van eventuele verschillen.

De melkveehouderij overheerst in Fryslân zowel in aantallen bedrijven (58%), areaal (78%) en verdien capaciteit (69%). Na de melkveehouderij is de akkerbouw het meest omvangrijk: in het

bemalen kleigebied 10%, in de vrij afstromende polders zelfs 47% van het overigens zeer geringe areaal.

Het grondgebruik binnen de landbouw is overwegend grasland, in de kleiregio van het studiegebied ongeveer 83%, in het veenweidegebied ongeveer 90%. Opvallend is dat ook in het veengebied nog een aanzienlijk deel mais (4%) wordt geteeld. Hierbij moet worden bedacht dat er bedrijven zijn op overgangen van veen naar zand- en kleigrond die als veen op de bodemkaart staan maar in werkelijkheid inmiddels tot een meer minerale grond kunnen worden gerekend. Daarnaast kan mais ten behoeve van ruwvoerproductie ook worden geteeld op veengrond met een relatief diepe droogleggingen (lage grondwaterstand).



Figuur 4.8 Verdeling van het landbouwareaal per bedrijfstype in de verschillende delen van het gebied.

De gemiddelde SVC/ha is een maat voor de intensiteit van het agrarisch grondgebruik. Het veenweidegebied heeft de laagste gemiddelde SVC/ha, dat wil zeggen een relatief extensief grondgebruik. Dit wordt vooral bepaald door bodem- en watercondities, akker en tuinbouw zijn daardoor in het veenweide in feite niet mogelijk. Uit de verdiepende analyse (zie bijlage B) blijkt verder dat de intensiteit van de melkveebedrijven in het veenweidegebied nauwelijks afwijkt van het provinciale gemiddelde.

Per deelgebied is het aantal landbouwbedrijven bepaald dat ligt binnen de contouren van stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden (Tabel 4.10). Voor Fryslân als geheel gaat het om 1.844 bedrijven (waarvan 1.163 melkveehouderij), voor het veenweidegebied om 528 bedrijven (waarvan 371 melkveehouderij). De meeste van deze bedrijven liggen in een straal van 2 tot 10 km van N2000 gebieden.

Tabel 4.9 geeft een overzicht van de verdien capaciteit van de landbouw in de verschillende delen van het gebied. De Standaardverdien capaciteit (SVC)⁹ is een maat voor de toegevoegde waarde van de landbouw. De gemiddelde SVC per bedrijf geeft een indicatie van de economische vitaliteit van de landbouw, door de bank genomen, hoe hoger de SVC/bedrijf, hoe vitaler de landbouw in het gebied. Het kleigebied heeft de hoogste gemiddelde SVC/bedrijf en heeft daarmee de meest vitale landbouw. Het zandgebied heeft relatief veel kleine bedrijven en is op basis daarvan minder vitaal. Het veenweide gebied neemt een tussenpositie in.

De gemiddelde SVC/ha is een maat voor de intensiteit van het agrarisch grondgebruik. Het veenweidegebied heeft de laagste gemiddelde SVC/ha, dat wil zeggen een relatief extensief

⁹ Voor uitleg over SVC zie weblink: <https://edepot.wur.nl/537610>

grondgebruik. Dit wordt vooral bepaald door bodem- en watercondities, akker en tuinbouw zijn daardoor in het veenweide in feite niet mogelijk. Uit de verdiepende analyse (zie bijlage B) blijkt verder dat de intensiteit van de melkveebedrijven in het veenweidegebied nauwelijks afwijkt van het provinciale gemiddelde.

Per deelgebied is het aantal landbouwbedrijven bepaald dat ligt binnen de contouren van stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden (Tabel 4.10). Voor Fryslân als geheel gaat het om 1.844 bedrijven (waarvan 1.163 melkveehouderij), voor het veenweidegebied om 528 bedrijven (waarvan 371 melkveehouderij). De meeste van deze bedrijven liggen in een straal van 2 tot 10 km van N2000 gebieden.

Tabel 4.9 Landbouwkenngetallen per deelgebied, totaal grondgebonden land- en tuinbouw (2020). SVC: Standaard verdienencapaciteit.

	aantal bedrijven	Areaal (ha)	SVC (x€ milj)	gem.ha/ bedrijf	gem. SVC/ bedrijf	gem. SVC/ha
Kleigebied (excl. polders)	1.226	69.189	107	56	88	1,55
Polders kleigebied	363	22.696	45	63	125	2,00
Kleigebied totaal	1.589	91.886	153	58	96	1,66
Veenweide bemalen en boezem	1.075	61.106	90	57	84	1,48
Veenweide vrij afstromend	18	675	1	37	52	1,38
Veengebied totaal	1.093	61.781	91	57	83	1,48
Zandgebied bemalen en boezem	805	37.167	55	46	68	1,48
Zandgebied vrij afstromend	617	28.806	50	47	80	1,72
Zandgebied totaal	1.422	65.973	105	46	74	1,59
Waddengebied	71	3555	3	50	40	0,80
Buiten context	15	1112	2	74	128	1,73
Fryslân	4.190	224.307	353	54	84	1,58
Nederland	50.025	1.800.898	4.198	36	84	2,33

Tabel 4.10 Aantal bedrijven (alle bedrijfstypen) per zone N gevoelig N2000

	0-500m	0.5-2 km	2-5 km	5-10 km	Totaal
Kleigebied (excl. polders)			21	104	125
Polders kleigebied				41	41
Kleigebied totaal			21	145	166
Veenweide bemalen en boezem	36	77	182	218	513
Veenweide vrij afstromend			8	7	15
Veengebied totaal	36	77	200	225	528
Zandgebied bemalen en boezem	5	70	149	314	538
Zandgebied vrij afstromend	24	135	236	146	541
Zandgebied totaal	29	205	385	460	1.079
Waddengebied	29	42			71
Buiten context	2			1	3
Fryslân	94	324	596	830	1.844

4.4 Recreatie

Het toerisme rond de Fryske meren is belangrijk voor Fryslân. Tabel 4.11 geeft een overzicht van het aantal vestigingen in de recreatie/toerisme sector in Fryslân. In Fryslân is 84% van het totaal sportvestigingen specifiek voor watersport, terwijl dit voor Nederland als geheel slechts 12% is. Afgezien van de Waddeneilanden (buiten het projectgebied) speelt het toerisme zich voornamelijk af rond de Fryske meren (gemeenten de Fryske Marren en Súdwest-Fryslân). Voor het succes van de verschillende typen waterrecreatie (bv. recreatievaart, zwemwater) zijn een aantal aspecten van belang indicatoren uit het fysieke/natuurlijke systeem (o.a. waterkwaliteit, waterdiepte, waterinfrastructuur) en het sociaaleconomische systeem (bijvoorbeeld faciliteiten zoals aanlegplaatsen en winkels) van belang. Figuur 4.12 geeft een beeld van de toervaart in het gebied op basis van de Waterrecreatie Kwaliteit Index (WKI). Vooral in het zuidwestelijke deel van Fryslân (merengebied) is de kwaliteit voor toervaart hoog.

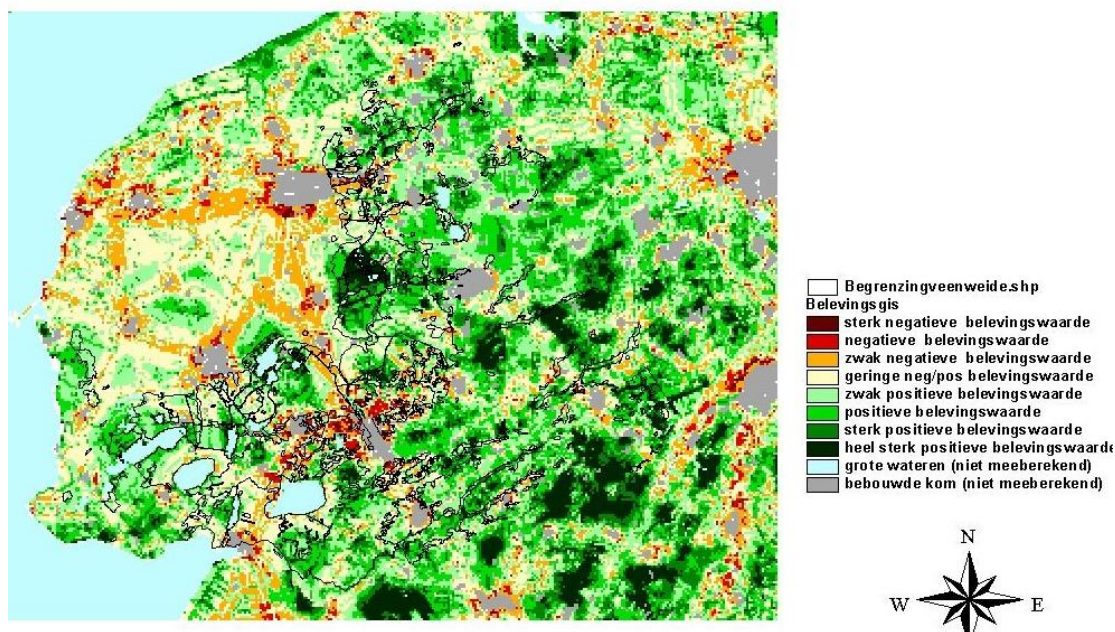
Tabel 4.11 Aantal vestigingen in Fryslân in recreatie/toerisme sector (2020), bron: LISA 2020

	Aantal vestigingen	Aandeel (%)
Cultuur, recreatie en amusement	770	13%
Detailhandel/groothandel	320	5%
Horeca	1.490	25%
Logiesverstrekking	770	13%
Overig	760	13%
Sport	1170	20%
Vervoer	660	11%
Totaal R&T-sector	5940	100%



Figuur 4.12 Waterrecreatie Kwaliteit Index (WKI) voor de toervaart (NB. Onderliggende gegevens zijn verouderd).

Daarnaast is de belevingswaarde van belang waarbij de mate van natuurlijkheid, historische kenmerkendheid, horizonvervuiling en stedelijkheid een rol spelen. Hoe hoger de belevingswaarden, hoe aantrekkelijker een gebied is voor toerisme. Relatief veel veenweidegebied in Fryslân heeft een hoge belevingswaarde (Figuur 4.13). De kleigebieden en de meer verstedelijkte gebieden hebben een lagere belevingswaarde. Daarnaast hebben ook de hoger gelegen zandgebieden een hoge belevingswaarde. De hoge belevingswaarde in het veenweidegebied komt voornamelijk door het relatief weinig voorkomen van horizonvervuiling en stedelijkheid. (NB. De meeste invoerdata stammen echter uit 2009. Met de plaatsing van windmolenparken kan de score nu anders zijn.)



Figuur 4.13 Belevingswaarde van de veenweidegebieden in Fryslân bepaald met de tool BelevingsGIS.

4.5 Bebouwing, woningen en bodemdaling

het aandeel van bebouwd land, ofwel de mate van verstedelijking, is in Fryslân met 5% een stuk lager dan het aandeel van bebouwd land op nationaal niveau (11%). De woningvoorraad van Fryslân bestaat in totaal uit 302.578 woningen waarvan er 138.876 gebouwd zijn voor 1970 (BAG, 2020). In het Fryske veengebied is veel van deze gebouwen van voor 1970 gebouwd op houten palen (Tabel 4.14).

Tabel 4.14 Woningen provincie Fryslân naar bouwjaar (CBS, 2020)

	# woningen provincie Fryslân
Eengezinswoningen vóór 1970	115.098
Meergezinswoningen vóór 1910	23.778
Eengezinswoningen na 1970	128.945
Meergezinswoningen na 1970	34.757
Totaal woningen	302.578

Doordat in het veenweidegebied de bodem daalt moet het waterpeil worden verlaagd om landbouw mogelijk te houden. Hierdoor kunnen funderingen droog komen te staan en kan schade optreden, met name bij fundering op houten palen. Bij woningen die op staal zijn gefundeerd kan ongelijke zetting ontstaan. Geschat wordt dat 3.000 tot 7.000 woningen een risico hebben op funderingsschade door verzakking (Veenweideprogramma 2021-2030). Geschat wordt dat tot 2050 1.400 gebouwen schade ondervinden door maaiveldddaling en kosten van herstel liggen in de orde van €50- €90 miljoen (Bestuursnota Veenweide, 2014). Naast funderingen kan ook bij wegen, leidingen en riolering schade ontstaan door bodemdaling, bijvoorbeeld ongelijke zetting bij rioolbuizen. Hierdoor is eerder en vaker onderhoud nodig. Er wordt geschat dat 25% van de kosten van wegenonderhoud in het veengebied toe te rekenen is aan maaiveldddaling (Bestuursnota Veenweide 2014).

4.6 Kosten waterbeheer

In het waterbeheerplan van het Wetterskip over de vorige periode 2016-2021 is het beeld zichtbaar dat de kosten voor zowel het watersysteembeheer als zuiveringsbeheer stijgen gedurende de tijd (Tabel 4.15). Met name voor de kosten van watersysteembeheer is sprake van een trend waarin de nettolasten voor de Fryske waterschap gedurende de tijd hoger worden.

Tabel 4.15 Ontwikkeling van de lasten op basis van het vastgestelde MP2015-2019 en de extrapolatie naar 2021 (bedragen in miljoenen euro's) bron: Waterbeheerplan van het Wetterskip 2016-2021

	MP 2015-2019		Geëxtrapoleerd	Cumulatief
	2016	2019	2021	2016-2019
Watersysteembeheer	83	98	102	566
Zuiveringsbeheer	50	54	56	319
Totaal	133	152	158	885

Ook voor 2022 is sprake van stijgende kosten van het waterbeheer, er wordt voor 47,6 miljoen euro geïnvesteerd in waterbeheer (bijv. Waterbergingsgebieden, etc.). In 2022 is hierdoor een tekort van 4,2 miljoen op de begroting. In 2022 betaalt een meerpersoonshuishouden in Fryslân met een eigen woning 2,05% meer voor de waterschapsbelasting (eenpersoonshuishouden 1,49%) (wetterskipfryslan.nl).

In het waterbeheerprogramma van de Wetterskip (2022-2027) is te lezen dat 'het waterbeheer van nu in de toekomst ontoereikend is om aan de doelstellingen te voldoen.' Er zijn hoge

investeringen nodig om de doelen te behalen en het is een uitdaging om het financieel haalbaar te houden; voor klimaatmaatregelen (adaptatie en mitigatie) is bijvoorbeeld vanaf 2024 jaarlijks 10 miljoen aan investeringen opgenomen. Dit waterprogramma wordt gerealiseerd binnen een jaarlijkse planning- en controlcyclus. Per jaar worden de verschillende opgaven getoetst op betaalbaarheid. De beleidsmaatregelen zullen een toenemend beslag leggen op de middelen die beschikbaar zijn. Daarbij zullen keuzes gemaakt moeten worden en kunnen niet alle beleidsmaatregelen binnen het huidige budget uitgevoerd worden (waterbeheerprogramma van de Wetterskip 2022-2027).

De extra kosten voor het waterbeheer die nodig zijn in de veenweidegebieden, komen voornamelijk voort uit kosten voor peilregulatie, lokale waterkeringen en stimuleringsmaatregelen (waterbeheerprogramma 2022-2027).

4.7 Eisen gebiedsfuncties aan natuurlijk systeem

De gebiedsfuncties stellen eisen aan het natuurlijke/fysieke systeem van Fryslân. Tabel 4.16 geeft een overzicht de huidige eisen aan bodem, ondergrond, ruimte en het watersysteem die gesteld worden door de gebiedsfuncties zoals die momenteel in het gebied aanwezig zijn.

Zichtbaar is dat het aantal eisen dat momenteel aan het natuurlijke/fysieke systeem gesteld wordt groot is en dat de eisen van de gebiedsfuncties op een aantal punten conflicteren. Waar conflicterende eisen ruimtelijk samenvallen leidt dit tot problemen. Een belangrijk voorbeeld voor dit gebied is het conflict tussen de eisen die vanuit de landbouw worden gesteld aan het grondwater (lage grondwaterstand) met de eisen vanuit natuur, bewoning en infrastructuur (hoge grondwaterstanden). Een ander belangrijk voorbeeld voor dit gebied tussen de eisen die worden gesteld aan de waterkwaliteit voor natuur, recreatie en drinkwater enerzijds (goede waterkwaliteit) in relatie tot vervuiling van water vanuit landbouw, industrie en stedelijk gebied anderzijds.

Daarnaast zijn er functies met bepaalde eisen aan het natuurlijk systeem die in de toekomst mogelijk niet meer haalbaar zijn. Een voorbeeld hiervan is een beperking van in- en uitlaten van schoon water in het boezemsysteem (doorspoelen) ten behoeve van het tegengaan van verzilting (landbouw) en slechte waterkwaliteit (natuur, recreatie) in het geval zeespiegelstijging doorzet en klimaatverandering leidt tot het vaker voorkomen van droge perioden.

Bij het zoeken naar mogelijkheden naar nieuwe of aangepaste vormen van landgebruik is het daarom belangrijk dat deze (a) minder of niet met elkaar conflicteren, maar waar mogelijk elkaar juist versterken en (b) aangepast zijn aan een veranderende toekomstige situatie.

Tabel 4.16 Overzicht van huidige gebiedsfuncties en de huidige eisen van deze functies aan het natuurlijke/fysieke systeem.

Huidige gebiedsfuncties	Systeemfuncties (fysieke/natuurlijke systeem)	
	huidige eisen bodem/grond/ruimte	huidige eisen watersysteem
Landbouw	<ul style="list-style-type: none"> • Grond beschikbaar voor landbouw; specifieke bodemtype zijn geschikt voor bepaalde typen landbouw. • Waardebehoud/-stijging van gronden 	<ul style="list-style-type: none"> • Goede zoetwaterbeschikbaarheid groeiseizoen • Voldoende drooglegging om natschade te voorkomen en begaanbaarheid land te garanderen • Beperkte eisen aan waterkwaliteit
Visserij	<ul style="list-style-type: none"> • Grond beschikbaar voor havens • Stabiele bodems • Ruimte voor infrastructuur rond havens 	<ul style="list-style-type: none"> • Waterkwaliteit boezem voldoende voor vissen • Voldoende diepgang waterlopen en meren • Voldoende doorvaarthoogte onder bruggen • Beperkt aantal stuwen en zo min mogelijk verschillen in waterpeil
Recreatie – scheepvaart	<ul style="list-style-type: none"> • Grond beschikbaar voor havens en recreatiegebied langs het water • Stabiele bodems • Ruimte voor infrastructuur rond havens 	<ul style="list-style-type: none"> • Waterpeil constant t.b.v. vaardiepte en goede doorvaart • Voldoende diepgang waterlopen en meren • Voldoende doorvaarthoogte onder bruggen • Beperkt aantal stuwen en zo min mogelijk verschillen in waterpeil
Recreatie – zwemwater	<ul style="list-style-type: none"> • Grond beschikbaar rond zwemwaterlocaties • Voldoende goede bodemkwaliteit 	Waterkwaliteit boezem voldoende voor zwemwater
Beroepsvaart	<ul style="list-style-type: none"> • Grond beschikbaar voor havens • Stabiele bodems • Ruimte voor infrastructuur rond havens 	<ul style="list-style-type: none"> • Voldoende diepgang waterlopen en meren • Voldoende doorvaarthoogte onder bruggen • Beperkt aantal stuwen en zo min mogelijk verschillen in waterpeil
Natuur / biodiversiteit	Stoppen bodemdaling landbouwgebieden om: <ul style="list-style-type: none"> • verdere verdroging natuurgebieden te voorkomen • CO₂ emissies te verlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Goede waterkwaliteit t.b.v. terrestrische en aquatische natuur/biodiversiteit (behoud en ontwikkeling) • Voldoende waterbeschikbaarheid: grondwaterstanden, kwelwater, fluctuatie boezemwater, aquatische ecologie/biodiversiteit
Wonen	<ul style="list-style-type: none"> • Grond beschikbaar voor bouw nieuwe huizen/woonwijken • Stabiliteit bodems (beperkte bodemdaling) • Geen vochtproblemen in kelders 	Voldoende hoge grondwaterstanden om bodemdaling te voorkomen
Grondbezit	Waardebehoud/-stijging van gronden??	Goede waterkwaliteit t.b.v. recreatiemogelijkheden i.r.t. waardebehoud/-stijging van gronden
Drinkwater	Drinkwaterbeschermingsgebieden (Wat zijn de eisen daar?)	Goede waterkwaliteit t.b.v. drinkwatervoorziening (zoet/zout is daarin meest belangrijk)
Industrie	Beschikbaarheid grond voor uitvoeren productieprocessen	Voldoende zoet (grond)water beschikbaar voor koelwater en productieprocessen
Mijnbouw	Beschikbaarheid grond voor uitvoeren werkzaamheden	Voldoende zoet water beschikbaar voor het mijnen van gas en zout (winning d.m.v. oplossen steenzout)
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> • Beschikbaarheid grond voor infrastructuur • Tegengaan bodemdaling t.b.v. stabiele bodem 	Drooglegging op infrastructuurtrajecten?
Veiligheid	Grond beschikbaar voor toegankelijkheid risicolocaties (link met infrastructuur)	<ul style="list-style-type: none"> • Voldoende beschikbaarheid zoet water t.b.v. bluswater • Risico op overstroming - diepe polders; aquaducten niet bereikbaar bij hoog water

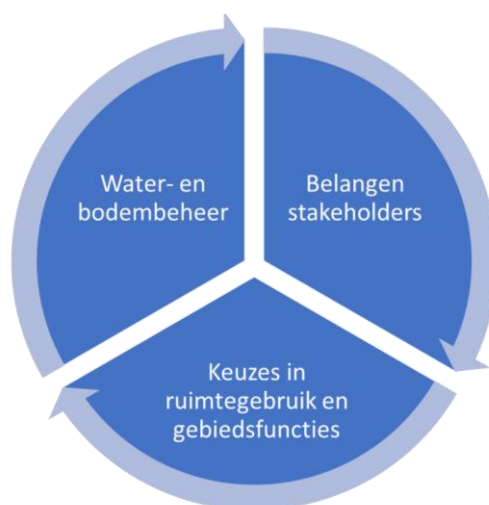
5 Institutionele systeem

5.1 Stakeholders en belangen

In het gebied zijn een aantal type stakeholders gerelateerd aan de huidige gebiedsfuncties in relatie tot het sociaaleconomische systeem (zie Hoofdstuk 4). In Tabel 5.2 wordt een overzicht gegeven van de huidige gebiedsfuncties en de daarbij horende stakeholders / stakeholder-groepen in Fryslân. Aan de oorspronkelijke lijst van groepen en stakeholders van het Wetterskip, zoals opgesteld in het kader van de lange termijnvisie voor de Fryske Boezem, zijn een aantal groepen toegevoegd.

De fysieke kenmerken die een gebied heeft, beïnvloeden de mate waarin een belang in dat gebied al dan niet geoptimaliseerd kan worden. Ook beleidsorganisaties (provincie, waterschappen, gemeenten) en watervoorzieningsbedrijven (Vitens) zijn stakeholders in het gebied. Zij vertegenwoordigen de gebiedsfuncties “omgevingsmanagement”, “implementatie beleid waterbeheer” en “beleidsontwikkeling & bepaling”. Door de uitvoering van hun functies hebben deze stakeholders direct invloed op hoe het watersysteem functioneert en dus ook op de belangen van de andere stakeholders. Het is de taak/rol van beleidsorganisaties om de belangen van de huidige en toekomstige gebiedsfuncties en stakeholders op elkaar af te stemmen en om ervoor te zorgen dat het water- en bodemsysteem op een duurzame wijze worden benut.

De belangen van de verschillende stakeholders zijn allen gerelateerd aan ruimtegebruik (gebiedsfuncties) en aan keuzes in water- en bodembeheer (systeemfuncties). Deze belangen worden beïnvloed door keuzes die gemaakt worden in functies die aan bepaalde gebieden worden toebedeeld. Deze wisselwerking tussen stakeholders, ruimtegebruik/ gebiedsfuncties en water- en bodembeheer (natuurlijke/fysieke systeem) is geïllustreerd in Figuur 5.1.



Figuur 5.1 Wisselwerking tussen stakeholders, ruimtegebruik/ gebiedsfuncties en water- en bodembeheer (natuurlijke/fysieke systeem).

5.2 Institutionele systeem

Het waterbeheer is in Fryslân verdeeld over verschillende organisaties met aanvullende bevoegdheden wat betreft planvorming, uitvoering en operationeel waterbeheer. Tabel 5.3 geeft hiervan een overzicht.

De wisselwerking tussen verschillende belangen, keuzes in ruimtegebruik en gebiedsfuncties en implicaties voor water- en bodembeheer zijn niet gebonden aan een schaalniveau. De

belangen, keuzes en beheersmaatregelen bevinden zich op zowel (inter)nationaal, regionaal, provinciaal en lokaal niveau. Dit maakt de institutionele processen complex en uitdagend. Afstemming vindt plaats via formele beleidsontwikkelings-processen en via deelname van maatschappelijke organisaties en individuen in participatieprocessen. De exacte invulling en vorm van deze processen kan per gebied verschillen. Dit kan bijvoorbeeld afhangen van organisatiecultuur, bestaande samenwerkingsmechanismen, persoonlijke karakteristieken van betrokkenen en aanwezigheid van capaciteit. In Fryslân is er een nauwe samenwerking tussen de provincie en het Wetterskip op het onderwerp toekomstbestendige gebiedsontwikkeling. De communicatie met andere betrokken stakeholders is open en de bereidheid tot samenwerking is groot.

Tabel 5.2 Overzicht van stakeholders gerangschikt naar hun belang wat betreft gebiedsfuncties. Ook de specifieke belangen van de stakeholders wat betreft bodem/grond en water zijn weergegeven. Als basis voor deze tabel is de inventarisatie in het kader van de lange termijnvisie voor de Fryske Boezem. In het kader van het LN2050 project zijn hierop aanvullingen gedaan.

Gebiedsfuncties Belangen	Stakeholders Fryslân
Landbouw	ANV Waddenvogels; Noardlike Fryske Wâlden; Gebiedscoöperatie It Lege Midden; Agrarisch Collectief Waadrâne; Cooperatieve Vereniging Sudwestkust; ELAN (ZO-Fryslân); Agrarische Natuur Coöperaties, waaronder Westergo; LTO; NMV Ned. Melkveehouders Vakbond; AJF Agr. Jongeren Fryslân; NAV Nederlandse Akkerbouw vakbond; KBF Kollektiveberied Frylân; FBBF Feriening Biologyske Boeren Fryslân; Boerenraad Bioboeren; Dutch Dairymen Board; Framers Defence Force; Agractie; Netwerk Grondig
Visserij	Fryske bond binnenvissers; Sportvisserij; Sportvisserij Fryslân;
Recreatie - scheepvaart	HISWA/RECRON; Marrekrite; Watersportverbond; ANWB
Recreatie - zwemwater	RECRON
Beroepsvaart	Beroepsvaart; RWS – vaarweg Lemmer Delfzyl; BLN-Schuttervaer
Natuur	It Fryske Gea; Staatsbosbeheer; Natuurmonumenten; Fryske Milieufederatie; Waddenvereniging; BFVW (Bond Fryske Vogelwachten)
Wonen	Makelaars; Netwerk duurzame dorpen; Doarpswurk; Energiebedrijven
Grondbezit	Het Friesch Grondbezit; Federatie van Polderbelangen
Drinkwater	Vitens
Industrie	Fryslân Campina, Kaas- en zuivelfabrieken Heereveen
Mijnbouw (zoutwinning)	Frisia
Infrastructuur	RWS
Veiligheid	Veiligheidsregio
Omgevingsmanagement	Gemeenten, Provincie, Wetterskip
Implementatie beleid Waterbeheer	Wetterskip Fryslân; Provincie Fryslân; Waterschap Noorderzylvest; RWS
Beleidsontwikkeling en bepaling Waterbeheer	Wetterskip Fryslân; Provincie Fryslân; Waterschap Noorderzylvest; RWS

Tabel 5.3 Overzicht van waterbeheersorganisaties, inclusief taakverdeling wat betreft planvorming, uitvoering en operationeel waterbeheer.

Stakeholder	Planvorming	Uitvoering	Operationeel waterbeheer
Provincie	Waterhuishoudingsplan Omgevingsvisie/ programma	<ul style="list-style-type: none"> Gebiedsontwikkelingstrajecten i.s.m. andere omgevingsprogramma's en agenda's (Landbouw Biodiversiteitsherstel) Vaststellen regionale maatregelen 	<ul style="list-style-type: none"> Beheer grondwaterkwaliteit Borging zwemwaterkwaliteit en zwemveiligheid
Waterschap	Waterbeheerplan Watergebiedsplannen	<ul style="list-style-type: none"> Strategie Waterveiligheid Strategie voldoende water Strategie Schoon water 	<ul style="list-style-type: none"> Verantwoordelijk voor regionale wateren Onderhoud waterkwaliteit ten behoeve van ecologie en recreatie Beschermen tegen overstromingen Watervoorziening landbouw Zuivering afvalwater
Rijk	Nationaal Waterplan Stroomgebiedsbeheerplannen	<ul style="list-style-type: none"> Nationaal beleid Landelijke maatregelen Normering waterveiligheid primaire keringen 	
RWS	Beheer- en ontwikkelplan Rijkswateren	<ul style="list-style-type: none"> Riviermanagement Bescherming Waddeneilanden Natura 2000 	<ul style="list-style-type: none"> Beheer grote wateren Waarschuwing voor hoogwater of storm op zee, preventie overstromingen Onderhoud dijken, dammen, stuwen en stormvloedkeringen Kustbescherming Riviermanagement (waterverdeling, droogte-laagwatermanagement) Verbeteren waterkwaliteit
Gemeente	Bestemmingsplan Rioleringsplan		<ul style="list-style-type: none"> Afvoer afvalwater en overtollig regenwater Verantwoordelijk voor grondwater in stedelijk gebied
Drinkwater-bedrijven	Zoetwatervoorziening	verdienmodel - voorzien in drinkwatervoorziening nu en in de toekomst tegen gereguleerde tarieven	<ul style="list-style-type: none"> Drinkwatervoorziening

5.3 Beleidsplannen en -visies

Om huidige en toekomstige opgaven en risico's op het gebied van waterbeheer en gebiedsfuncties te verkleinen en te beheersen en om duurzame ontwikkeling te bevorderen, worden beleidsplannen en -visies opgesteld. Hierin worden beslissingen en afwegingen met betrekking tot landgebruik en sociaaleconomische aspecten (gebiedsfuncties) en het water- en bodemsysteem (systeemfuncties) vormgegeven. Voor de provincie Fryslân zijn door verschillende (groepen van) stakeholders beleidsplannen en visies opgesteld op het gebied van water- en bodem-beheer voor de komende 10 tot 80 jaar. Klimaatadaptatie vormt een belangrijk onderdeel van deze plannen en visies. Tabel 5.4 geeft een overzicht van deze plannen en visies, inclusief informatie wat betreft gehanteerde doelstellingen, scenario's of strategieën, wet- en regelgeving en toetsingskader die tot nu toe binnen het project aan de orde zijn gekomen. Deze tabel is niet volledig en kan in de loop van het project worden aangevuld.

Tabel 5.4 Overzicht van bestaande beleidsplannen en – visies voor die relevant zijn voor het gebied. Deze tabel is niet volledig en kan in de loop van het project worden aangevuld.

Visie/beleidsplan Uitvoerders/eigenaren	Doelstelling en/of gebiedsfunctie	Beleidsscenario's en -strategieën	Wet- regelgeving	Gehanteerde (systeem)waarden
Fryske klimaatadaptatiestrategie – regionale Uitwerking Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) Uitvoerders/eigenaren: Fryske overheden: Provincie Fryslân, Fryske gemeenten, Wetterskip Fryslân	Handreiking voor ruimtelijke ontwikkeling voor komende 30 jaar. In 2050 klimaatbestendig. 1 Weten – kwetsbaarheden 2 Willen – formuleren gezamenlijke ambities 3 Werken – leefomgeving klimaatbestendig maken Gebiedsfunctie / sector: meerdere	Vasthouden – bergen – afvoeren Vasthouden – voorraad vormen - inlaten	Betrokkenen borgen hun klimaatadaptatie ambities in eigen beleid. Fries Bestuursakkoord Water en Klimaat 2021-2025 (Fryske overheden + Vitens) ter facilitering stap 3 (werken)	Error! Hyperlink reference not valid. Wateroverlast, Hittestress, Droogte, Overstromingen
Veenweidevisie Uitvoerders/eigenaren: Wetterskip; Provincie Fryslân	Behoud karakter veenweidegebied en de landbouwfunctie. 1. Verminderen negatieve effecten bodemdaling 2. Afname broeikasgas uitstoot met 0,4 megaton in 2030 3. landbouw heeft duurzaam toekomstperspectief 4. Watersysteem is waterrobuust en klimaatbestendig ingericht Gebiedsfunctie / sector: meerdere	Vertragen bodemdaling, instellen hogere slootpeilen	Klimaatwet – verminderen uitstoot broeikasgassen met 95% in 2050 en 49% in 2030. Uitstoot veenweidegebieden moet in 2030 met 1 megaton CO2 equivalenten zijn afgenomen. Veenweideprogramma is omgevingsprogramma → omgevingswet	Voor 2030 Grondwaterstand van 40 cm. Onder het maaiveld is gemiddeld streefpeil Bodemdaling verminderen met gemiddeld 0,2 mm per jaar. Afname uitstoot met 0,4 megaton CO2
Waterbeheerplan 2016-2021 Uitvoerders/eigenaren: Wetterskip	Overzicht plannen m.b.t. waterbeheer Gebiedsfunctie / sector: meerdere		Waterwet Verordening water provincie Fryslân Omgevingsverordening Provincie Groningen	
Veiligheidsplan II Eigenaar: Wetterskip	Gebiedsfunctie / sector: meerdere	Vasthouden, bergen, Afvoeren (BVA) No regret maatregelen Integraliteit		Provinciale normen voor boezemkaden en regionale wateroverlast Kadeherstelprogramma: Gemiddelde Maatgevende

		<p>KNMI-klimaatscenario's Doorgerekende strategieën (maatregelpakketten): Allen: Boezemuitbreiding, bergen in natuurgebieden +</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bufferen deelsystemen 2. gemaal Lauwersoog 3. gemaal Holwerd 4. Gemaal Harlingen <p>Conclusie opgave: komende 35 jaar maatregelen nodig voor compensatie van 10cm tot 2050</p>		Boezemwaterstand van 0,16 minus N.A.P
<p>Toekomstbestendig waterbeheer</p> <p>Eigenaar: Wetterskip</p>	<p>Ontwikkelen van een bestuurlijke langetermijnvisie op een duurzame, robuuste en klimaatbestendige inrichting van het watersysteem van Wetterskip Fryslân, inclusief inzicht in de besparingsmogelijkheden</p> <p>Gebiedsfunctie / sector: meerdere</p>	<p>Scenario's per pilotgebied Greidhoeke</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Samenvoegen peilvakken en bemalingsgebieden 2. Maximale afvoer onder vrij verval 3. Greidhoeke afkoppelen van de Fryske Boezem <p>Tsjonger en de Lende</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. vasthouden van water 2. Bergen van water 3. Afkoppelen van de Fryske Boezem <p>Ondersteunt door</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kostenkengetallen van waterbeheerobjecten 2. GIS analyse van aanpassingen en mogelijke besparingen 3. KBA op basis van kostenmodel van objecten van watersysteem 4. MKBA beschrijven maatschappelijke K&B en 	<p>Waterwet Waterhuishoudingsplan 4 Omgevingswet</p>	

		kwalitatieve effecten van aanpassingen		
Kaderrichtlijn water Provincie beleidsbepaler; Afspraken over uitvoering tussen Wetterskip en provincie	Goede ecologische en chemische toestand in grond- en oppervlaktewateren in EU in 2015 → fasering tot 2027 Gebiedsfunctie / sector: natuur / biodiversiteit		WFD	
Boezemverkenning Uitvoerders/eigenaren: gezamenlijk Provincie – Wetterskip (+gemeenten later)	Gebiedsfunctie / sector: meerdere	80 cm zeespiegelstijging in 2100, meestijgen IJsselmeerpeil. KNMI 2014 scenario WH. Maaiveldvaling zet door in veenweidegebied, negatieve invloed grondwaterstand en verzilting. Watersysteem blijft gelijk, boezemomvang 15000 ha en bergingspolders van ca 2000 ha in natuurgebieden. Strategieën: A Fors bemalen B Verdeel en beheers C Volop bergen D Grote boezem, laag peil E Boezempeil technisch omhoog F Met de zee omhoog (Voorkeursstrategieën: Verdeel en beheers en Volop bergen		
Omgevingsvisie Uitvoerders/eigenaren:	Leefbaar, vitaal en bereikbaar Energietransitie Klimaat-adaptatie Versterken biodiversiteit	Klimaatbestendig watersysteem Waterveiligheid		

Omgevingsagenda Noord (Groningen, Fryslân, Drenthe)	Gebiedsfunctie / sector: meerdere	Voldoende water, beperken van wateroverlast en van gevolgen droogte en hitte Schoon water		
Waterhuishoudingsplan 4 is het huidige provinciale waterplan. Op 5 juli 2022 gaat hiervoor het regionale waterprogramma in de plaats komen. Uitvoerders/eigenaren: Provincie	Duurzame ruimtelijke ontwikkeling inclusief waterbeheer. Veilige en bewoonbare provincie, in stand houden en versterken van gezonde, veerkrachtige watersystemen, zodat een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd Waterveiligheid, voldoende water en schoon water		Waterwet Wet op Ruimtelijke Ordening	
Regionale Energie Strategie Fryslân Uitvoerders/eigenaren: Provincie, gemeenten, Wetterskip	2030 33% duurzame energie 2030 25% energie bespaard tov 2010 Gebiedsfunctie / sector: energie			
Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) Uitvoerders/eigenaren: landelijke overheid (ministeries IenW, LNV en BZK)	https://denationaleomgevingsvisie.nl/samenwerking+en+uitvoering/programmas/nationaal+programma+landelijk+gebied/default.aspx Gebiedsfunctie / sector: meerdere			
Fryske Uitvoeringsprogramma Stikstof (UPS) Uitvoerders/eigenaren: provincie Fryslân	(versnelde) doelstellingen uit de Wet Stikstofreductie en Natuurherstel bereiken door een mix van generieke maatregelen en een gebiedsgerichte aanpak. Met generieke maatregelen beoogt de Provincie 25% emissiereductie te realiseren, provincie breed. Gebiedsfunctie / sector: natuur, biodiversiteit, gezondheid	Aangezien de overschrijdingen van de KDW in Zuidoost Fryslân daarmee naar verwachting nog onvoldoende teruglopen, is rondom de stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden daar een aanvullende gebiedsgerichte aanpak nodig. Hierbij kiest de provincie voor de doelstelling van	In mei '22 voor kennisgeving is aangenomen door Provinciale Staten van Fryslân (voor kennisgeving omdat het hier om een plan voor de uitvoering van landelijk beleid gaat).	Stikstof normering

		50% emissiereductie in een zoekgebied van 10km rondom deze gebieden. Deze extra reductie kan, in overleg met de belanghebbenden in de betrokken gebieden, bereikt worden langs verschillende wegen, zoals extensivering, innovatie, natuurinclusief boeren, alternatie (aanvullende) activiteiten en verdienmodellen etc.		
Landbouwbeleid Uitvoerders/eigenaren: Provincie	Gebiedsfunctie / sector: landbouw		Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB)	
Delta Programma Agrarisch Waterbeheer Uitvoerders/eigenaren: Provincie	Gebiedsfunctie / sector: landbouw			
Natuerlik Fryslân 2050 Uitvoerders/eigenaren: It Fryske Gea	Gebiedsfunctie / sector: natuur, biodiversiteit			Natuerlik Fryslân 2050 - FMF
Blauwe Omgevingsvisie (BOVI) Uitvoerders/eigenaren: Wetterskip	Gebiedsfunctie / sector: meerdere			
POVI? Uitvoerders/eigenaren: Provincie	Gebiedsfunctie / sector: meerdere			
Nota Weidevogels 2021 – 2030 Uitvoerders/eigenaren: ?	Gebiedsfunctie / sector: natuur, biodiversiteit			

6 Knelpunten, risico's en kansen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste knelpunten en risico's, zoals die uit deze contextbepaling naar voren zijn gekomen, samengevat en beknopt toegelicht. Daartoe worden eerst de belangrijkste trends van het water- en bodemsysteem benoemd. In de volgende fase van dit project worden de knelpunten, risico's en kansen naar de toekomst toe verder uitgewerkt aan de hand van scenario-ontwikkeling.

Knelpunten en risico's treden op wanneer het fysieke/natuurlijke systeem (systeemfuncties) niet meer in balans zijn met de gebiedsfuncties (sociaal-economische systeem). Knelpunten kunnen optreden doordat de sociaal-economische druk op het systeem toeneemt (bijvoorbeeld: toename ruimteclaims, toename watervraag) of doordat het fysieke systeem verandert (bijvoorbeeld door klimaatverandering). Verandering van het fysieke systeem kan ook het gevolg zijn van (langdurige) druk vanuit het sociaaleconomische systeem (bijvoorbeeld: afname waterkwaliteit, veenoxidatie en bodemdaling). In beide gevallen ervaren de stakeholders in het gebied negatieve gevolgen: de gebiedsfuncties lijken niet meer te passen bij het fysieke/natuurlijke systeem. Ook het institutionele systeem van wet- en regelgeving en beleidsontwikkeling lijken niet meer altijd aan te sluiten bij een uitvoer van dit beleid waarbij een balans tussen het natuurlijke systeem en de gebiedsfuncties gehandhaafd kan worden zonder het overschrijden van bepaalde randvoorwaarden.

6.1 Trends bodem- en watersysteem

In deze paragraaf worden trends in het bodem- en watersysteem beschreven. Voor het grootste deel zijn deze trends gebaseerd op de ontwikkelingen in de afgelopen decennia tot aan de huidige situatie. Op sommige onderwerpen (zeespiegelstijging, toename extremen nat/droog) wordt ook informatie over klimaatverandering meegenomen (KNMI '14 klimaatscenario's). Deze klimaatscenario's worden de volgende fase van het project (scenario-ontwikkeling) verder uitgewerkt.

6.1.1 Het land ligt steeds lager

Om het veenweidegebied geschikt te maken voor landbouw en bewoning, wordt het ontwaterd. Hierdoor daalt de bodem en komt er CO₂ vrij. Wanneer er geen maatregelen worden genomen tegen de afbraak van het veen, daalt de bodem steeds verder. Die bodemdaling heeft veel gevolgen. Woningen, wegen en riolering verzakken. Natuurgebieden verdrogen omdat het grondwater wegstroomt naar de agrarische gebieden er omheen. Die komen immers steeds lager te liggen.

6.1.2 Het wordt steeds zouter

Uit de grondwaterstudie van Fryslân blijkt dat door de huidige inrichting van het watersysteem de zout-zoetverhouding van het grondwater in onze provincie niet stabiel is. Het zoute grondwater verplaatst zich in zuidoostelijke richting en de voorraad zoet water neemt af. Als gevolg van toekomstige zeespiegelstijging zal de verzilting van het grondwater toenemen en bestaat daarnaast het risico dat ook verzilting van het oppervlaktewater vaker gaat optreden.

6.1.3 Het wordt steeds natter

In natte perioden zorgt de boezem voor de afvoer van water. Overtollig boezemwater wordt bij eb gespuid op de Waddenzee, onder meer via het Lauwersmeer. Het kan ook naar het IJsselmeer worden gepompt. Als gevolg van toekomstige zeespiegelstijging kan het onder vrij verval spuien van boezemwater naar de Waddenzee steeds minder. Daarnaast zullen vaker piekbuien optreden. Deze veranderingen hebben de volgende negatieve effecten op het gebied:

- Toenemende duur van 4 tot 6 weken waarin bergingsgebieden onder water staan;
- Toenemend aantal keren dat bergingsgebieden zullen worden gebruikt in vergelijking met de één maal per 15 jaar die nu in het beleid staat;
- Toenemende wateroverlast in klei- en veengebieden, polders en stedelijk gebied als gevolg van piekbuien;
- Toename van verzilting van het oppervlakte- en grondwater;
- Overstroming van beken. Doordat de beken hun water niet meer kwijt kunnen op de boezem treden ze buiten hun oevers.
- Verslechtering waterkwaliteit bij extreme neerslag

6.1.4 Het wordt steeds droger

Het boezemsysteem is voor zoetwater sterk afhankelijk van het IJsselmeer en de toestroom van zoet water uit de hoger gelegen zandgebieden. Door verdroging en mogelijke afname van waterbeschikbaarheid in het IJsselmeer tijdens droge zomers, bestaat het risico dat het gebied in steeds grotere mate problemen ondervindt van droogte en verdroging. De voortschrijdende verdroging heeft negatieve effecten op landbouw, natuur en recreatie. Daarnaast zal het andere knelpunten in het gebied versterken:

- Versterkte veenoxidatie- en bodemdaling in het veengebied en uitstoot van broeikasgassen;
- Toename van verzilting in met name kleigebieden maar ook in diepe veenpolders;
- Onvoldoende waterbeschikbaarheid voor het doorspoelen van het noordelijk zeekelegebied waardoor de sloten brakker worden en beregening van akkerbouwgewassen niet meer mogelijk is;
- Onvoldoende waterbeschikbaarheid om het watersysteem door te spoelen om o.a. botulisme en blauwalg tegen te gaan. Hierdoor neemt de waterkwaliteit af. Ook neemt hierdoor de watertemperatuur toe waardoor er meer kans is op sterfte van zwanenmosselen en sommige vissoorten.

Op basis van de toekomstscenario's van het KNMI worden er in de verre toekomst meer zeer warme droge zomers en zeer natte winters verwacht. Als het huidige boezem- en veenweidebeheer niet verandert, leiden die extremen tot een aantal problemen die grote gevolgen kunnen hebben voor landbouw, natuur, recreatie en de bebouwing.

6.2 Gebiedsfuncties onder druk

Als gevolg van deze trends ("lager", "zouter", "natter" en "droger") is het natuurlijke/fysieke systeem niet (altijd) meer in staat aan de eisen van de huidige gebiedsfuncties te voldoen. Dit uit zich in het optreden van knelpunten voor de gebiedsfuncties van het sociaaleconomische systeem in Fryslân. Op hoofdlijnen gaat het hierbij om de volgende knelpunten:

- Natuur staat met name onder druk als gevolg van de bodemdaling, de verdroging en vervuiling.
- Recreatie staat onder druk vanwege vervuiling en verdroging.
- Wonen (en infrastructuur) staan onder druk vanwege bodemdaling
- Landbouw komt steeds meer onder druk vanwege vernatting en verdroging (extremen)

In de volgende fase van het project worden deze knelpunten in meer detail in beeld gebracht, zowel in de ruimte (waar treden de knelpunten precies op?) als in de tijd (wanneer leiden deze knelpunten tot problemen?). Ook mogelijke maatregelen en oplossingsrichtingen worden in beeld gebracht, getoetst op effectiviteit op het gebied van het verbeteren van de klimaat- en waterrobuustheid van het gebied.

6.3 Waterbeheer, oplopende kosten: verandering nodig

Het onderscheidende van Fryslân is het zeer omvangrijke boezemsysteem, met een vast peil. Terwijl er van nature verschillen tussen delen van het gebied bestaan in bijvoorbeeld hoogteligging en ondergrond. Door de 'trends' die zich aandienen ("lager", "zouter", "natter" en "droger") worden de ruimtelijke verschillen versterkt. Het wordt daardoor steeds lastiger om de bestaande gebieds-functies met het boezemsysteem met vast peil goed te bedienen.

Wanneer de huidige landgebruik en waterbeheer in stand wordt gehouden, zullen de kosten van waterbeheer sterk toenemen om de risico's en schade aan landbouw, natuur en wonen als gevolg van de hierboven beschreven trends te beperken. Onder andere door meer onderhoud aan hogere polderkaden, bouwen van extra gemalen en verdroging van veenkades.

Om in de toekomst om te kunnen gaan met de hierboven beschreven trends, is het waarschijnlijk dat het waterbeheer in Fryslân anders en vooral meer ruimtelijk gedifferentieerd ingericht zal moeten worden. Mogelijk is het huidige systeem waarin de boezem een centrale rol speelt, niet houdbaar. Het anders inrichten van het watersysteem zal (ingrijpende) gevolgen kunnen hebben voor de gebiedsfuncties en het landgebruik in Fryslân, met name in het veenweidegebied.

6.4 Landbouw als motor van verandering?

De landbouw heeft een aanzienlijk aandeel in het huidige landgebruik en -beheer en hoewel de landbouwsector economisch relatief klein is, wordt deze als economisch belangrijk ervaren als onderdeel van de agrifoodketen in Fryslân en voor het beheer van het landelijk gebied. Ook landschappelijke aspecten en belevingswaarde spelen hierbij een rol. De landbouw is daarom een belangrijke schakel in het realiseren van de opgaven.

De andere opgaven/ knelpunten (bodemdaling, tegengaan van verzilting en verdroging, oplopende kosten waterbeheer, klimaatverandering) in het gebied vragen echter om oplossingen waardoor in (delen van) het veenweidegebied vernatting zal optreden. Hierdoor komen de huidige vormen van landbouw onder druk te staan.

In delen van het gebied kan dit leiden tot het omvormen van landbouw naar andere vormen van landgebruik, waardoor de beheerkosten bij een andere partij komen zoals water- of natuurbeheerders. Maar ook een extensieve landbouw, andere nieuwe vormen van landbouw (natuurinclusieve landbouw, kringlooplandbouw) en/of het combineren van landbouw met andere functies kunnen een oplossing bieden. Zowel landelijk als in het gebied wordt geëxperimenteerd met zilte teelten en (deels) natte teelten als lisdodde, (wilde) rijst, cranberries en wilg. Belangrijk hierbij is dat in een vroeg stadium wordt nagedacht over de bijbehorende verdienmodellen en de impact op de samenleving en het landschap.

7 Referenties

Bestuursnota Veenweide. Van reageren naar anticiperen. Wetterskip Fryslân, versie 5 november 2014.

Buijs, S., Ouwerkerk, K., Rozemeijer, J., Hooijboer, A., 2021. Trends waterkwaliteit in beheergebied van Wetterskip Fryslân. In de periode van januari 2000 tot en met september 2020. Deltares rapport 11206260.

Grondwateratlas Fryslân, 2019. <https://www.fryslan.frl/grondwater-in-fryslan>

IMPRES – Work Package 7.3 Compound Flood Events. 2018.

Nota Weidevogels 2021-2030. Fryslân Greidefûgellân. Provinsje Fryslân. Oktober 2021.

Oude Essink, G.H.P., Forzoni, A., 2017. Zoet-zout grensvlakkaarten grondwater in de Provincie Fryslân, Deltares rapport 11201095-000.

Provincie Fryslan, 2021.KRW-Nota Fryslan 2022-2027. Ontwerp, 22 maart 2021.

Van Heeringen, K.J. 2021. RACMO waterstandsstatistieken boezem Wetterskip Fryslân. Deltares Rapport 11204409-000-ZWS-0007.

Veenweideprogramma 2021-2023. Foarút mei de Fryske Feangreiden. Wetterskip Fryslân en Provinsje Fryslân. Maart 2021.

Vermulst, H., van de Linde, S., 2020. Brede grondwaterstudie Fryslân. Royal HaskoningDHV, WATBF1395R001D1.0.

Vos, P.C., 2015. Origin of the Dutch coastal landscapes; Long-term landscape evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical map series. Utrecht University.

Waterbeheerplan 2016 – 2021. En wat doen we morgen met water? Wetterskip Fryslân. 19 april 2016.

Waterbeheerprogramma 2022-2027. Ontwerp 7 december 2021. Wetterskip Fryslân.

Wetterskip Fryslân, 2021. Ontwerp revisiepeilbesluit Fryske Boezem (toelichting).

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl