Leefomgevingsfoto

Omgevingsvisie Fryslân

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0494828.100
definitief
15 december 2025

www.anteagroup.nl

Leefomgevingsfoto

Omgevingsvisie Fryslân

projectnummer 0494828.100
definitief
15 december 2025

Auteur(s)
M. Elzinga
K. de Jong
T. den Heijer
J. Moree

Opdrachtgever
Provincie Fryslân
Postbus 20120
8900 HM LEEUWARDEN

Gecontroleerd
T. Artz

datum	beschrijving	vrijgave
15 december 2025	Definitief	T. Artz

Inhoudsopgave

1.	**Inleiding**	**5**
2.	**Leefomgevingsfoto**	**8**
2.1	Milieukwaliteit en gezondheid	8
2.1.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	8
2.1.2	Milieugezondheidsrisico's	10
2.1.3	Gezond gedrag	20
2.2	Veiligheidsrisico's	32
2.2.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	32
2.2.2	Overstromingen	33
2.2.3	Aardbevingen	35
2.2.4	Natuurbranden	38
2.2.5	Externe veiligheid	40
2.2.6	Verkeersveiligheid	43
2.3	Klimaat(adaptatie)	46
2.3.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	46
2.3.2	Emissie en vastleggen broeikasgassen	48
2.3.3	Hitte en droogte	53
2.3.4	Wateroverlast	65
2.4	Natuurlijke systemen	69
2.4.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	69
2.4.2	Bodem en ondergrond	72
2.4.3	Grondwater	81
2.4.4	Oppervlaktewater	87
2.4.5	Stilte en duisternis	92
2.5	Natuur	95
2.5.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	95
2.5.2	Biodiversiteit	98
2.5.3	Natuurgebieden	107
2.5.4	Verbondenheid natuur	113
2.6	Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit	118
2.6.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	118
2.6.2	Landschap en cultuurhistorie	120
2.6.3	Archeologie	132
2.7	Welzijn	135
2.7.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	135
2.7.2	Sociale samenhang	136
2.7.3	Inclusiviteit	139
2.8	Wonen en woonomgeving	141
2.8.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	141
2.8.2	Woningbouwlocaties	143
2.8.3	Voorzieningen	147
2.8.4	Recreatie	153
2.9	Ruimtelijke economische structuur	155
2.9.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	155
2.9.2	Bereikbaarheid	157
2.9.3	Energienetwerk	166
2.9.4	Vestigingslocaties	176
2.10	Economische vitaliteit	179
2.10.1	Inleiding, beleid en beoordelingskader	179
2.10.2	Werkgelegenheid	180
2.10.3	Verdienvermogen	185
2.10.4	Kennis en innovatie	189

2.10.5 Nationale veiligheid 192
2.11 Natuurlijke hulpbronnen 195
2.11.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader 195
2.11.2 Drinkwater 196
2.11.3 Grondstoffenbehoud (circulaire economie) 201
2.11.4 Duurzaam landgebruik 208

3. Bibliografie 212

1. Inleiding

De eerste stap in het omgevingseffectrapport (OER)-traject is het in beeld brengen van de huidige en toekomstige staat van de fysieke leefomgeving. Deze leefomgevingsfoto brengt de staat van de fysieke leefomgeving in beeld aan de hand van de belangrijkste thema's voor de provincie Fryslân. De Leefomgevingsfoto biedt een overzicht van het bestaande beleid, de huidige situatie en de mogelijke trends en ontwikkelingen (referentiesituatie). Elk thema en aspect wordt in dit hoofdstuk behandeld en afgesloten met een beoordeling in de vorm van een trendgrafiek.

Het doel van de leefomgevingsfoto is om de alternatieven uit het OER te toetsen aan de referentiesituatie. Bij het opstellen van de leefomgevingsfoto is een detailniveau gehanteerd wat passend is bij dat van de Omgevingsvisie. Dit betekent dat de uitgangspunten algemeen en betrekkelijk abstract zijn; de Omgevingsvisie schetst immers *op hoofdlijnen* de visie voor de komende decennia. Bij de latere uitwerking van de visie in programma's zullen mogelijk meer gedetailleerde mer-procedures volgen.

Beleid
Het vigerende Europese, nationale en provinciale beleid vormt het uitgangspunt voor deze leefomgevingsfoto. Voor ieder thema zijn de belangrijkste beleidsstukken en doelstellingen opgenomen.

Huidige situatie
De leefomgevingsfoto geeft een overzicht van de huidige situatie en het recente verleden. De leefomgevingsfoto beschrijft voor elk thema en elke indicator de situatie in 2024/2025 en de trends vanaf het jaar 2000.

Referentiesituatie
De referentiesituatie schetst het beeld voor ieder thema en aspect bij ongewijzigd beleid in de tijdshorizon van straks 2035 en later 2050. De belangrijkste trends en ontwikkelingen worden in beeld gebracht. Vervolgens wordt de potentiële impact van deze trends meegenomen in de beschrijving van de autonome ontwikkelingen in de referentiesituatie. De referentiesituatie biedt een helder overzicht van de kansen en risico's die in de komende jaren in de provincie kunnen ontstaan in de fysieke leefomgeving.

Beoordeling
Na de beschrijving van de huidige situatie en de referentiesituatie volgt voor ieder aspect een beoordeling in de vorm van een trendgrafiek. De huidige en referentiesituatie wordt op basis van kwantitatieve data in beeld gebracht. De data zijn afkomstig van openbare bronnen (CBS, PBL, PF, RIVM etc.) en de provincie Fryslân. Wanneer kwantitatieve gegevens ontbreken vindt de beoordeling plaats op basis van kwalitatieve expert-judgement.

Deze beoordelingsgrafiek geeft inzicht in de huidige staat van elk aspect ten opzichte van de ambities en doelstellingen van de provincie die zijn uitgesproken in het vigerende beleid. Daarnaast geeft de beoordeling van de referentiesituatie inzicht het behalen van de provinciale doelstellingen bij voortzetting van het huidige beleid.

Beoordelingskader
In onderstaande tabel is het beoordelingskader opgenomen. Het beoordelingskader is gebaseerd op het Rad van de Leefomgeving. Met de uitwerking van de leefomgevingsfoto aan de hand van het beoordelingskader ontstaat ook inzicht in de huidige staat van de Brede welvaart in Fryslân. In de tabel staan de thema's, aspecten en de indicatoren die zijn onderzocht.

Tabel 1-1 Beoordelingskader

Thema	Aspect	Indicator
Milieukwaliteit en Gezondheid	Milieugezondheidsrisico's	Concentraties NO2, PM10 en PM 2,5
		Geluidsbelasting
		Geurhinder
		Infectieziekten
		Zoönose en gewasbeschermingsmiddelen
	Gezond gedrag	Aantal mensen met overgewicht
		Percentage van de verplaatsingen lopend of met de fiets (gezond bewegen)
		Risicovol gedrag (roken, alcohol en drugs
		Ervaren gezondheid
Veiligheidsrisico's	Overstromingen	Veiligheidsnorm primaire en secundaire keringen
	Aardbevingen	Aardbevingsrisico
	Natuurbranden	Natuurbrandrisico
	Externe veiligheid	Risicocontour
	Verkeersveiligheid	Verkeersdoden en -gewonden
Klimaat(adaptatie)	Emissie & vastleggen broeikasgassen	Uitstoot broeikasgassen
		Vastlegging broeikasgassen
	Hitte & droogte	Stedelijke hitte-eilanden
		Oversterfte
		Droogtestress grondwater afhankelijke natuur en landbouwgewassen
	Wateroverlast	Waterdiepte bij hevige regenbuien
		Noodoverloopgebieden
Natuurlijke systemen	Bodem en ondergrond	Verzuring en vermesting
		Bodemdaling en verdichting
		Verontreiniging
		Drukte in de ondergrond
	Grondwater	Verontreiniging en grondwaterbescherming
		Kwantiteit
		Verzilting
	Oppervlaktewater	Kwaliteit
		Kwantiteit
	Stilte & Duisternis	Geluidsbelasting in stiltegebieden
		Lichtemissie
Natuur	Biodiversiteit	Waardevolle en beschermde soorten
		Invasieve exoten
		Weide- en akkervogelgebieden
		Stikstofdepositie
		Verdroging
	Natuurgebieden	Natura2000 gebieden.
		Stand van NNN
	Verbondenheid natuur	Verbinding natuurgebieden
		Bos- en houtopstanden
Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit	Landschap en cultuurhistorie	Herkenbaarheid van landschapstypen.
		Cultuurhistorische landschappelijke kenmerken

	Archeologie	Archeologische waarden
Welzijn	Sociale samenhang	Mate van verbondenheid tussen individuen en groepen
	Inclusiviteit (gelijkheid)	Gelijke kansen en deelname aan de maatschappij voor iedereen
Wonen en woonomgeving	Woningbouwlocaties	Voldoende passende woningen voor alle (doelgroepen van) inwoners
		Kwaliteit bestaande bebouwing
		Percentage woningbouw in bestaand bebouwd gebied
	Voorzieningen	Aanwezigheid en bereikbaarheid van voorzieningen
		Aanwezigheid recreatief groen
	Recreatie	Aanwezigheid en bereikbaarheid van recreatiemogelijkheden
Ruimtelijke economische structuur	Bereikbaarheid	Infrastructuur op land
		Multimodale mobiliteit
		Congestie
		Transport over water
	Energienetwerk	Afhankelijkheid van fossiele brandstoffen
		Energiebesparing en duurzame energie
		Vraag en aanbod
		Ruimtelijke inpassing
	Vestigingslocaties	Passend areaal en goede kwaliteit van vestigingslocaties voor specifieke sectoren
Economische vitaliteit	Werkgelegenheid	Arbeidsmarkt
	Verdienmogelijkheden	BBP naar sector
	Kennis & Innovatie	Innovatieve clusters - beschikbaarheid bedrijventerreinen
		Kennisinfrastructuur
	Nationale veiligheid	Inpassing nieuwe defensielocaties in Fryslân
Natuurlijke hulpbronnen	Drinkwater	Beschikbaarheid en kwaliteit
	Grondstoffenbehoud (circulaire economie)	Grondstoffengebruik
		Recycling percentage verwerkt afval
	Duurzaam landgebruik	Grondgebonden landbouw
		Gecombineerde functies
		Voedselzekerheid

2. Leefomgevingsfoto

De eerste stap van de Omgevingseffectrapportage (OER) is het analyseren van de huidige en toekomstige staat van de leefomgeving in de provincie Fryslân. Dit wordt gedaan door middel van een Leefomgevingsfoto (LOF), die een beeld schetst van zowel de huidige situatie (2024/2025) als de verwachte situatie in de toekomst (2050). De LOF biedt een overzicht van het bestaande beleid, de huidige situatie en de mogelijke trends en ontwikkelingen. Elk thema en aspect wordt in dit hoofdstuk behandeld en afgesloten met een beoordeling in de vorm van een trendgrafiek.

2.1 Milieukwaliteit en gezondheid

2.1.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

Het thema milieukwaliteit en gezondheid gaat in op de impact van de omgeving op de gezondheid van de mensen. Onderzoek van het RIVM naar milieukwaliteit heeft de indicator milieugezondheidsrisico opgeleverd. Deze indicator geeft procentueel aan hoeveel van de totale ziektelast komt door omgevingsgeluid en luchtvervuiling. Hiervoor zijn de waardes van fijnstof ($PM_{2.5}$ en PM_{10}), Stikstofdioxide (NO_2), weg- en treinverkeer, vliegverkeer en geluid van industrie meegenomen[1].

Het onderwerp milieukwaliteit is onderverdeeld in twee aspecten: de kwaliteit van lucht (de hoeveelheid verontreinigde stoffen in de lucht en geur overlast) en de mate van geluidsbelasting. Voor referentie worden deze waarden vergeleken met de door het Rijk vastgestelde grenswaarden en de door de WHO vastgestelde advieswaarden (zie ook Tabel 2-2). Deze factoren zijn van impact op de kwaliteit van leven van de inwoners, werkende en recreërende mensen in een gebied. Zo kan een te grote concentratie luchtverontreinigende stoffen leiden tot luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten [1]. In dit onderzoek wordt daarvoor gekeken naar waardes van fijnstof ($PM_{2.5}$ en PM_{10}) en Stikstofdioxide (NO_2). Bovendien kan een hoge geurbelasting leiden tot een breed scala aan gezondheidseffecten waaronder hoestbuien, hoofdpijn, slapeloosheid en depressie [2].

Ook een hoge geluidsbelasting kan leiden tot een aantal gezondheidsklachten, variërend van onder andere stress tot problemen met slapen of leren [3]. Belangrijke factoren die bijdragen aan een hoge geluidsbelasting en mogelijk tot gezondheidsschade leiden zijn onder andere de nabijheid van drukke infrastructuur, industrie en/of intensieve landbouw.

Naast de milieufactoren wordt onder gezondheid ook het thema gezond gedrag beschouwd. Binnen dit aspect wordt gekeken naar de verplaatsingen van mensen te voet en per fiets en naar het percentage van de inwoners met overgewicht als belangrijke, en meetbare, factor voor gezond gedrag. Echter, dit zijn de meetbare factoren. Gezond gedrag wordt ook door een scala aan andere factoren beïnvloed. Deze aspecten (zoals bijvoorbeeld roken) worden hier buiten beschouwing gelaten.

De milieukwaliteit en mogelijkheden tot een gezonde levensstijl zijn essentieel voor een gezonde leefomgeving. Dit hoofdstuk behandeld de huidige situatie op het gebied van lucht- en geluidskwaliteit, geurbelasting, verplaatsingen te voet en per fiets en overgewicht binnen de provincie Fryslân. Eerst wordt er ingegaan op huidige beleidsstukken en -ambities. Daarna wordt er voor milieugezondheidsrisico's en gezond gedrag beschouwd wat de huidige situatie is, vervolgens wordt er een prognose weergegeven van de verwachte trends voor de nabije toekomst.

Hoofdlijnen beleidsambities

De provincie Fryslân streeft naar een gezonde leefomgeving voor al haar inwoners. Dit streven is weerspiegeld in verschillende beleidsambities. De provincie wil inzetten op een luchtkwaliteit die voldoet aan de grenswaarden van het RIVM [4]. Daarnaast wil Fryslân voldoen aan de advieswaarden van de WHO [5] voor geluid en aan de

[1] PFAS komt terug in de hoofdstukken: 2.4.22.4.3.

grens- en voorkeurswaarden voor geluid zoals vastgelegd in de Omgevingswet. Ook wil de provincie voldoen aan de wettelijke geurnormen om geurhinder te minimaliseren.

De provincie wil gezond gedrag stimuleren en zet in op een gezond gewicht bij minimaal 62% van de inwoners in 2040. Tot slot streeft de provincie ernaar dat in 2040 minstens 75% van de inwoners voldoet aan de beweegrichtlijn van de Gezondheidsraad [6]. De volgende paragraaf geeft de beleidsdocumenten weer waarop de huidige situatie en referentiesituatie zijn gebaseerd.

Beleid

- **Omgevingsvisie Provincie Fryslân *'de romte Diele'* 2020** [6]**:** *De Romte Diele* [vert. "De ruimte delen"] is de omgevingsvisie voor de provincie Fryslân waarin de visie en ambities beschouwd worden voor de provincie tot 2050. Hierin wordt gestreefd naar een vitaal, veerkrachtig, karakteristiek en gezond Fryslân. De focus ligt op provinciale vraagstukken, opgaven en doelen.
- **Actieplan geluid 2018-2022 & 2024-2028** [7] : Iedere vijf jaar stelt de provincie een nieuw actieplan geluid vast. In het actieplan geluid is vastgesteld dat de geluidsbelasting voor wegen met meer dan 3 miljoen voertuigpassages per jaar een L_{den} waarde[2] heeft van 65 DB. In 2024 is er een nieuw actieplan geluid opgesteld, deze ligt sinds 21 januari voor 6 weken ter inzage.
- **Regionaal Mobiliteitsprogramma (RMP) "Underweis nei moarn" [vert. "Onderweg naar morgen"] 2022** [8]**:** Het RMP is een uitwerking van de onderdelen (duurzame) mobiliteit in de Friese omgevingsvisie *De Romte Diele.* Het RMP dient als uitwerking van de ambities in deze omgevingsvisie. Grondslag hiervoor is het klimaatakkoord. Hierdoor is het Rijk gecommitteerd aan een CO_2-reductie van 45% in 2030 en 95% in 2050. Voor de provincie Fryslân is de ambitie verhoogd naar 55% in 2030.
- **Uitvoeringsprogramma Stikstof (UPS) Fryslân 2035** [9]: Het UPS licht de maatregelen en processtappen toe die de provincie Fryslân kan en wil nemen om te voldoen aan de ambities uit de omgevingsvisie. De nadruk in de UPS ligt op stikstofreductie. De doelstellingen hierin vastgesteld zijn een 25% emissiereductie met generieke maatregelen in Fryslân en 50% aanvullende reductie met gebiedsgerichte maatregelen in Zuidoost Fryslân.
- **Beleidsregels geur bedrijven Fryslân 2019**[3] [10]**:** Het geurbeleid in Fryslân wordt geactualiseerd naar de omgevingswet en is van toepassing op omgevingsvergunningen waarvoor de Gedeputeerde Staten het bevoegd gezag zijn. De regels richten zicht op het voorkomen van toekomstige hindersituaties. Hieraan toegevoegd het Rijksbeleid: ernstige hinder moet worden weggenomen, als er hinder is zijn maatregelen nodig, nieuwe hinder moet zoveel mogelijk worden voorkomen en het lokaal bevoegd gezag bepaalt het aanvaardbare hinderniveau (dit geldt exclusief voor de bedrijven waarvoor de Gedeputeerde Staten het bevoegd gezag zijn).
- **Agenda Publieke Gezondheid 2023-2026** [11]**:** Veiligheidsregio Fryslân en GGD Fryslân hebben een nieuwe koers uitgezet met de Agenda Publieke Gezondheid 2023-2026. In deze agenda wordt beschreven welke factoren de gezondheid en vitaliteit van inwoners positief beïnvloeden. De nadruk ligt op het versterken van de verbinding tussen het fysieke en sociale domein, het verkleinen van gezondheidsachterstanden en het bevorderen van een gezonde leefomgeving.
- **Beleidsbrief sport 'Fryslân in beweging: iedereen doet mee.' 2025-2028** [12]**:** In deze beleidsbrief worden de ambitie besproken om een positief en inspirerend sport- en beweegklimaat in Fryslân na te streven aan de hand van een samenhangende aanpak op het gebied van de Fryske sporten, breedtesport en topsport.
- **Schone lucht akkoord** [13]**:** Een akkoord tussen het Rijk, provincies en een groot aantal gemeenten waarin gestreefd wordt naar een gezondheidswinst van minimaal 50% in 2030 ten opzichte van 2016.

[2] L_{den} staat voor 'Level Day-night-evening' en is de maat voor gemiddelde geluidsbelasting per etmaal.
[3] In oktober 2024 is een motie aangenomen om geuren en geluiden te betrekken bij het Friese erfgoed: zintuigelijk erfgoed (Omrop Fryslân).

Beoordelingskader [4]

Tabel 2-1 Beoordelingskader Milieukwaliteit en gezondheid

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Milieukwaliteit en gezondheid	Milieugezondheidsrisico's	Concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$	➢ Luchtkwaliteit, geluid en geur voldoen aan wettelijke normen en grenswaarden.
		Geluidsbelasting	
		Geurhinder	
		Infectieziekten	➢ Streefwaarde niet gedefinieerd
		Zoönose en gewasbeschermingsmiddelen	➢ Streefwaarde niet gedefinieerd
	Gezond gedrag	Aantal mensen met overgewicht	➢ Maximaal 38% van de bevolking heeft overgewicht in 2040.
		Percentage van de verplaatsingen lopend of met de fiets (gezond bewegen)	➢ 75% van de inwoners voldoet aan de beweegrichtlijn van de gezondheidsraad.
		Risicovol gedrag (roken, alcohol en drugs)	➢ Streefwaarde niet gedefinieerd
		Ervaren gezondheid	➢ Streefwaarde niet gedefinieerd

2.1.2 Milieugezondheidsrisico's

Huidige situatie

Luchtkwaliteit

Om de huidige situatie met betrekking tot luchtkwaliteit in Fryslân te schetsen wordt gekeken naar een drietal indicatoren: stikstofdioxide (NO2) en fijnstof (PM2.5 en PM10). De volgende tabel geeft hiervoor de actuele grenswaarden en advies-waarden van het WHO weer [14].

Tabel 2-2: Grens- en Advieswaarden indicatoren [15].

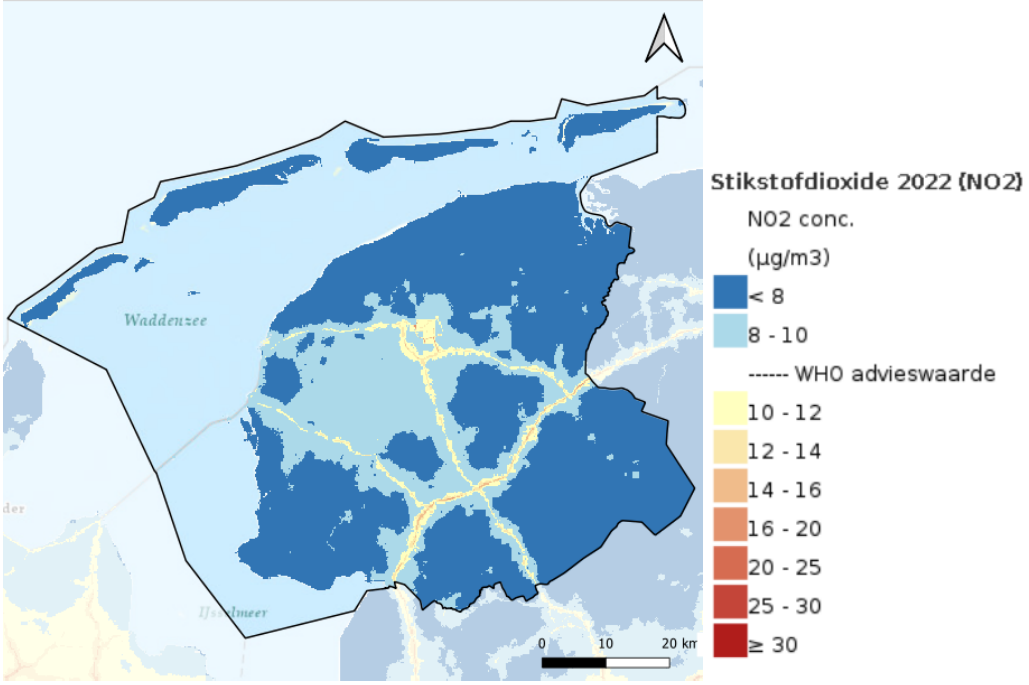
Stof	Grenswaarden (2024)	WHO-advieswaarden (2021)
NO_2	40 µg/m³	10 µg/m³
PM_{10}	40 µg/m³	15 µg/m³
$PM_{2.5}$	25 µg/m³	5 µg/m³

Stikstofdioxide

Onderzoek van CLO [16] laat zien dat sinds de eeuwwisseling de concentratie NO2 in heel Nederland is afgenomen. Dit komt onder andere door het strenger wordende beleid rond stikstof, en de invoer van Natura-2000 gebieden met bijbehorende regelgeving. Bovendien laat het CLO-onderzoek zien dat in 2023 de concentratie van stikstofdioxide in Fryslân onder de WHO-advieswaarde van 10µg/m3 is gebleven, behoudens langs enkele snelwegen.

Bovendien laat Figuur 2-1 zien dat in grote delen van Fryslân de waardes zelfs onder de 8µg/m3 blijven. Uitzonderingen hier zijn de grote wegen, stedelijke gebieden en delen van het Middelsee en Marne gebied. De uitstoot uit het Middelsee en Marnegebied komt hoofdzakelijk door de uitstoot van ammoniak in de landbouwsector [17].

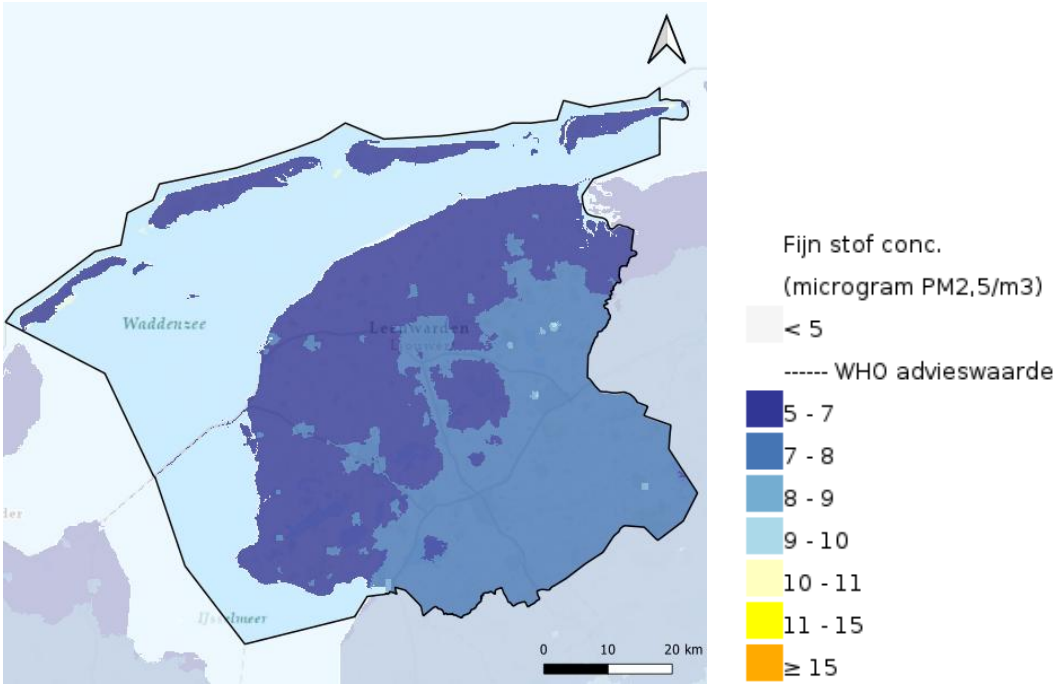
[4] Binnen dit thema worden luchtkwaliteit, geluid en geur behandeld. In hoofdstuk 2.4 worden de water- en bodemkwaliteit behandeld.



Figuur 2-1: NO_2 in 2022 [18]

Fijnstof

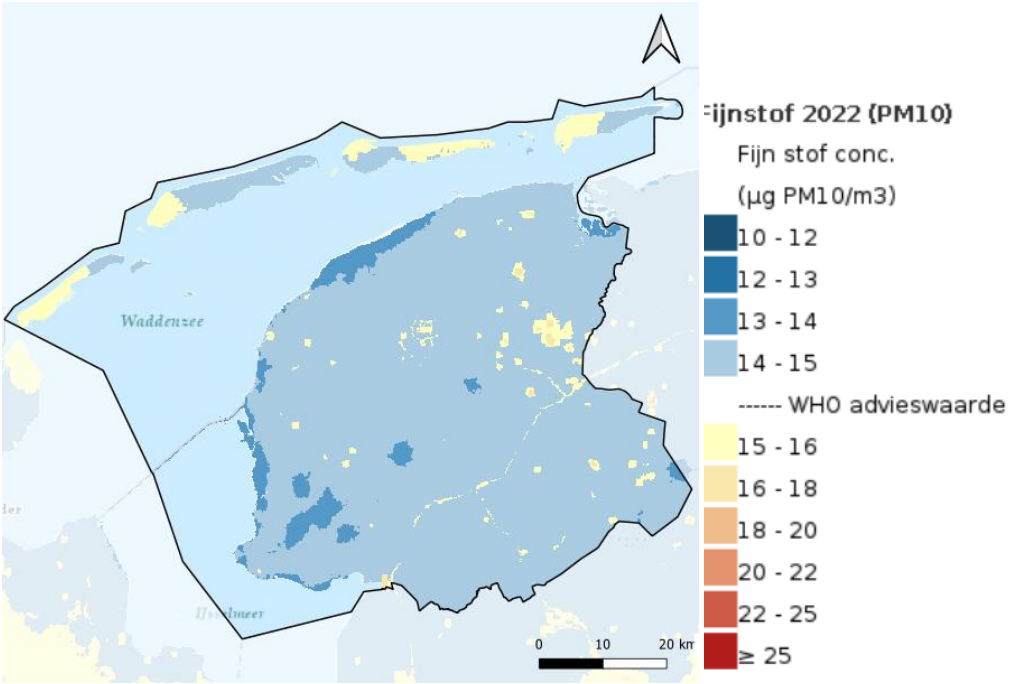
Het beleid met betrekking tot fijnstof is als volgt, voor PM2.5 geldt een jaargemiddelde van 25µg/m3 (WHO-advieswaarde 5µg/m3) voor PM10 is dit 40µg/m3 (WHO-advieswaarde 15µg/m3) [19]. Voor PM2.5 geldt in Fryslân dat de Europese richtlijnen overal behaald worden, maar dat nog nergens de concentratie onder de WHO-advieswaarden ligt (zie Figuur 2-2). Ook in de rest van Nederland worden de WHO-advieswaarden nog niet behaald, wel ligt de concentratie lager in Fryslân dan op andere plekken in het land. Hier is wel te zijn dat het zuidoostelijke bosrijke gebied een hogere concentratie fijnstof in de lucht heeft dan het gebied rond de zee en het IJsselmeer.



Figuur 2-2: $PM_{2.5}$ 2022 Nederland [20]

Voor PM10 geldt dat in 2022 op bijna elke plek in Fryslân de concentraties lager zijn dan de WHO-advieswaardes (zie Figuur 2-3). Uitzonderingen hier zijn het stedelijke/industriële gebied rond Drachten en delen van het

Waddengebied. Belangrijke bronnen van fijnstof zijn wegverkeer, verbranding (denk hierbij bijvoorbeeld aan houtstook en processen in de industrie), havens (bijvoorbeeld bij het halen van erts en graan van schepen) en landbouw (stof en ammoniak van veehouderijen). Er zijn ook natuurlijke vormen van fijnstof, zoals opwaaiend stof en zeezout [21].



Figuur 2-3: PM10 2022 Nederland [22].

Bovendien geldt voor het algemene milieugezondheidsrisico in relatie tot luchtvervuiling dat voor Fryslân het aandeel ziektelast, veroorzaakt door luchtvervuiling, in overgrote delen van de provincie lager ligt dan 3.5% (met uitzondering van de grote wegen, en een aantal grote stedelijke gebieden) [23].

Geluidsbelasting

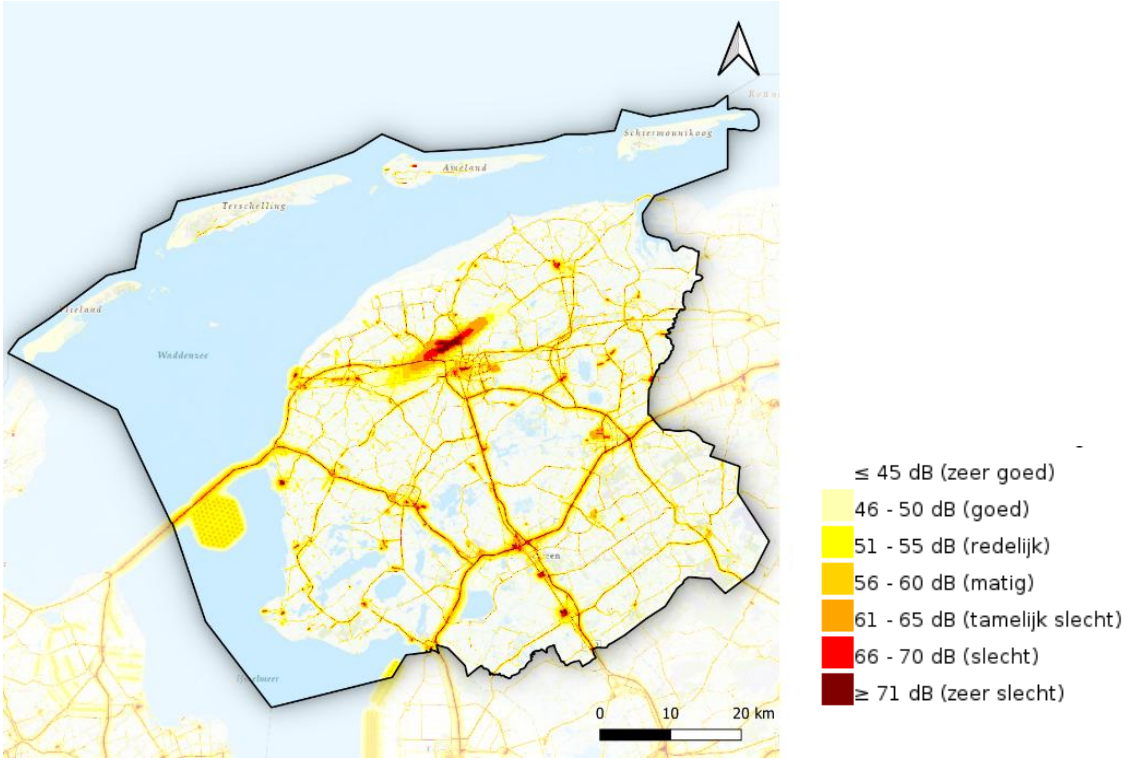
De geluidsbelasting, en ondervonden hinder in een gebied kan ontstaan door een breed aantal factoren. Dit gaat van grote bronnen zoals vliegverkeer, spoorwegen en industrie maar kan ook komen van kleine lokale bronnen zoals buren, warmtepompen en brommers. Zo geeft de gezondheidsmonitor van de GGD [24] aan dat ook deze lokale bronnen een groot effect hebben op de gezondheid van omwonenden. Zo kunnen bijvoorbeeld burenlawaai, brommers en bouwlawaai groot impact hebben op de gezondheid. Hierbij geldt dat voor specifieke locaties gemeentelijke normen en eisen worden gesteld, de provincie gaat over provinciale wegen, Rijkswaterstaat gaat over Rijkswegen [25]. ProRail (hoofdspoorwegen), de provincie en gemeenten (lokaal spoort) beheren de geluidsplafonds voor het railverkeer [26].

De provincie heeft voor het Actieplan ervoor gekozen om de plandrempel vast te stellen op Lden 64 dB voor geluidgevoelige objecten gelegen langs alle provinciale wegen buiten de bebouwde kom en 69 dB binnen de bebouwde kom [27].

De cumulatieve geluidsbelasting (alle bronnen) in Fryslân is te zien in Figuur 2-4. Deze figuur laat zien dat er vooral veel geluidsbelasting is rond de wegen, de militaire vliegbasis ten noorden van Leeuwarden, in stedelijke gebieden en rond het windmolenpark in het IJsselmeer. Vooral de eerste drie bronnen zijn van belang voor de gezondheid in Fryslân. De cumulatieve geluidsbelasting voor verkeer en in het centrum van stedelijke gebieden is op de wegen zeer slecht, maar redelijk rond de wegen en in stadscentra. Voor de militaire vliegbasis geldt een zeer slechte geluidssituatie, welke ook is verslechterd sinds de vervanging van F-16 gevechtsvliegtuigen voor F-35's [27].

Echter is er op dit moment nog geen onderzoek gedaan door de GGD Fryslân over mogelijke gezondheidsrisico's. Ook heeft deze geluidsbelasting nadelige effecten op diersoorten in de nabije omgeving van het windmolenpark en de militaire basis, blijkt uit een onderzoek van de WUR [28]. Bovendien kan het geluid het ecosysteem van de

nabije Natura2000-gebieden ontregelen. Daarnaast geven de resultaten uit de gezondheidsmonitor V&O van 2020 van de GGD Fryslân [29] aan dat voor de omliggende gemeenten (Waadhoeke & Leeuwarden) er een significant hogere geluidshinder wordt ervaren dan in andere delen van Fryslân. Bovendien geeft 4% van de Friese deelnemers aan het RIVM-onderzoek 'beleving woonomgeving in Nederland' aan ernstige geluidshinder te ondervinden van vliegverkeer [30].



Figuur 2-4: Cumulatieve geluidsbelasting provincie Fryslân [31].

Bovendien laat de onderstaande tabel de wettelijke kaders [32] en advieswaarden van het WHO [33] zien. Hieruit kan worden vastgesteld dat in de huidige situaties (op uitzondering van de militaire vliegbasis) wordt voldaan aan de gestelde grenswaardes, maar dat de WHO-advieswaardes op veel plekken niet worden gehaald.

Tabel 2-3: Regelgeving en advieswaarden geluidsbelasting [32].

Bron	Standaardwaarde (dB)[5]	Grenswaarde (dB)	WHO-advieswaarde
Rijkswegen en provinciale wegen	50	60	53 L_{den}
Overige wegen	53	70	53 L_{den}
Railverkeer	55	65	54 L_{den}
Industrieterrein	50 (Lden) en 40 (Lnight)	55 (Lden) en 45 (Lnight)	-
Vliegvelden	Conform LIB Schiphol en overige luchthavens (tot 56L_{den})		45 L_{den}
Windturbines	47 dB overdag – 41 dB 's-nachts		45 L_{den}

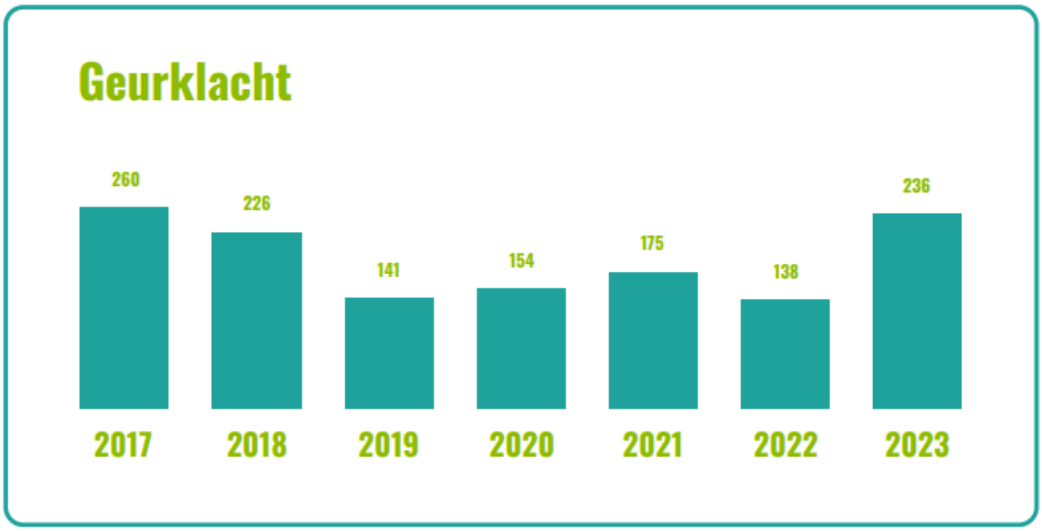
Geurhinder

Uit de cijfers van FUMO (omgevingsdienst Fryslân) in 2023 (rapport over bedrijven en industrie[6]) blijkt dat ruim 40% van de klachten op het milieualarmnummer bestempeld zijn met het thema 'geur' [34]. Dit komt neer op 236 klachten, wat een toename is ten opzichte van de vorige jaren. De geurklachten zijn verder onderverdeeld naar wat de bron is van geur, het grootste aandeel van de klachten komt voort uit industriële geur. Ook zijn er een groot aantal klachten geclassificeerd als agrarisch. Daarnaast zijn er ook een aantal kleinere bronnen die

[5] Dit lijkt het accepteren van een hogere geluidbelasting, maar de huidige aftrek van ca. 5 dB bij lagere snelheden (artikel 110g van de Wet geluidhinder) vervalt.

[6] Hier zijn het college van burgemeester en wethouders en de Gedeputeerde Staten bevoegd gezag

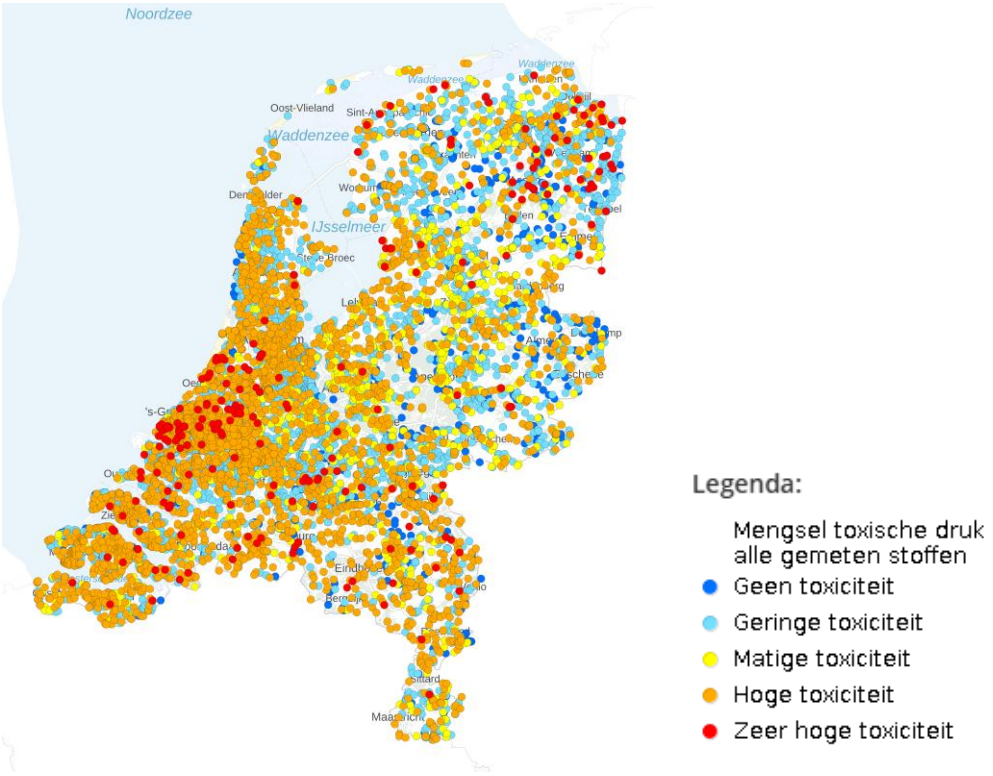
klachten kunnen opleveren, zoals bijvoorbeeld houtkachels. Zo toont onderzoek van het RIVM aan dat geurhinder door bedrijfsmatige activiteiten de afgelopen decennia is afgenomen, de geurhinder wordt vooral veroorzaakt door activiteiten van buren (vooral verbrandingsprocessen) [30]. In vergelijking tot Nederland geldt hier dat ernstige geurhinder in Fryslân vooral wordt veroorzaakt door agrarische bedrijven (en het uitrijden van mest) en openhaarden/kachels.



Figuur 2-5: Geurklachten in Fryslân 2023 uit data FUMO [34].

Infectieziekten

De kwaliteit van het oppervlaktewater speelt een belangrijke rol bij het risico op infectieziekten. Toxische druk verwijst naar de aanwezigheid van schadelijke stoffen in het water, zoals bestrijdingsmiddelen en zware metalen, die het ecosysteem kunnen verstoren en indirect de kans op infecties kunnen vergroten. In Nederland wordt de waterkwaliteit streng gemonitord en zijn de risico's op infectieziekten via water over het algemeen laag. In Friesland is de toxische druk in het oppervlaktewater relatief laag, waardoor ook de kans op infectieziekten als gevolg van waterverontreiniging beperkt is.



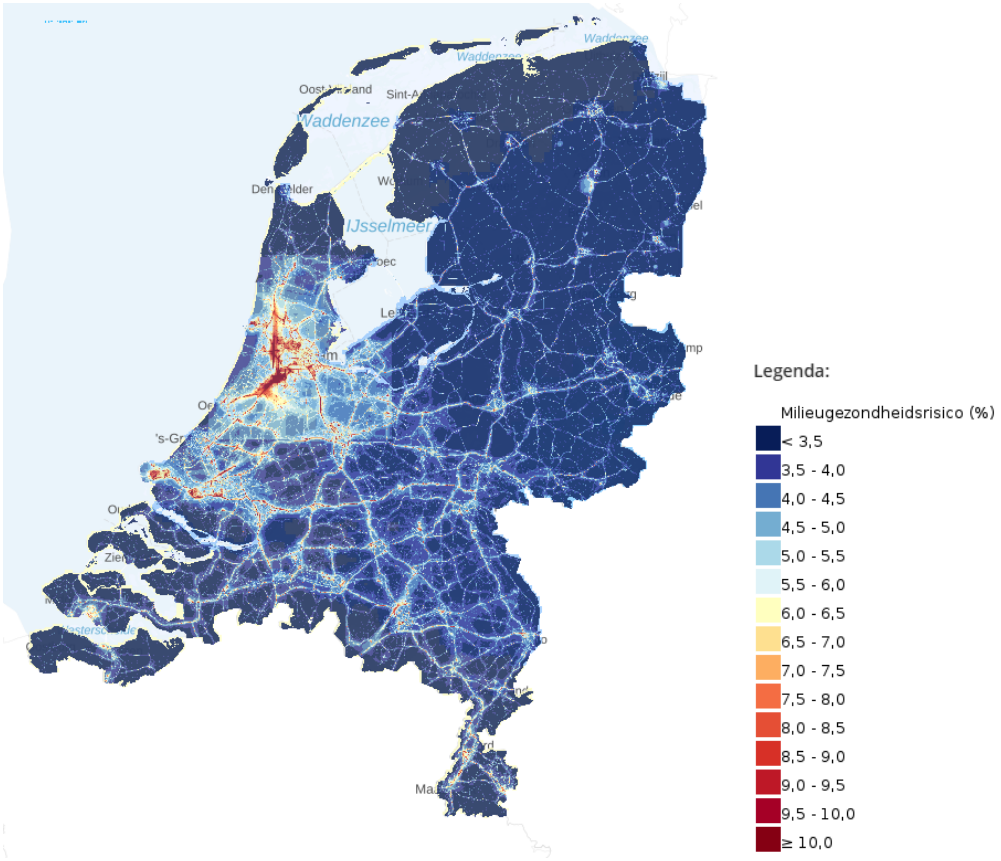
Figuur 2-6 Toxische druk alle gemeten stoffen, (Bron: STOWA, 2018)

Cumulatie milieugezondheidsrisico's

In Figuur 2-7 is de geschatte, opeengestapelde invloed van geluid en luchtkwaliteit op de gezondheid weergegeven. Het milieugezondheidsrisico (MGR) geeft in procenten aan hoeveel van de totale ziektelast door omgevingsgeluid en luchtvervuiling komt.

In Fryslân is het milieugezondheidsrisico opvallend laag in vergelijking met andere delen van Nederland. Waar de Randstad te maken heeft met een hogere ziektelast door luchtvervuiling en omgevingsgeluid, blijft het risico in Fryslân aanmerkelijk lager. Dit betekent dat inwoners van Fryslân over het algemeen minder kans hebben om ziek te worden door milieufactoren, dankzij de schonere lucht en minder geluidshinder die kenmerkend zijn voor deze regio.

Binnen de provincie Fryslân springen echter drie gebieden eruit waar het milieugezondheidsrisico duidelijk hoger ligt: de oostkant van Leeuwarden, de westzijde van Drachten en het zuidwesten van Sneek. In deze zogenoemde 'hinderhotspots' is er sprake van een verhoogde belasting door zowel geluidshinder als verminderde luchtkwaliteit. Deze zijn weergegeven in Figuur 2-88.

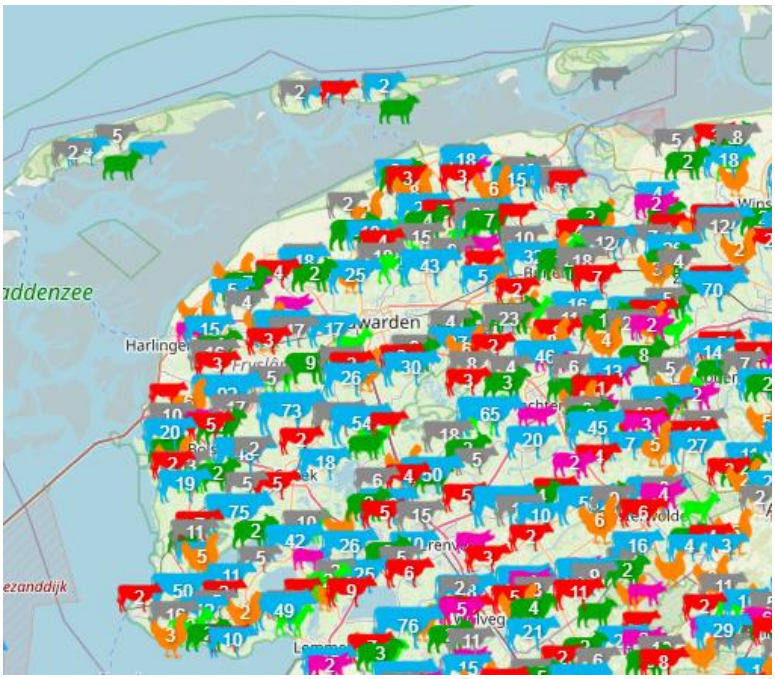


Figuur 2-7, milieugezondheidsrisico, (RIVM, 2025)

Figuur 2-8, cumulatie milieufactoren provincie Frysân (hinderhotspots), (Bron: RIVM, 2020)

Zoönosen en gewasbeschermingsmiddelen

Fryslân kent een hoge dichtheid aan veehouderijen, wat het risico op zoönosen vergroot. Vooral in gebieden waar zowel veel veehouderijen als een hoge bevolkingsdichtheid voorkomen, is de kans op het verspreiden van zoönosen groter.



Figuur 2-9, veehouderijen in Fryslân, (Bron: Veekaart.nl, 2024)

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verhoogt het risico op gezondheidsklachten zoals luchtwegirritatie en hoofdpijn, vooral bij omwonenden en agrarisch personeel. Deze middelen worden vooral ingezet in intensieve landbouwgebieden, waar de blootstelling en gezondheidsrisico's groter zijn. De provincie zet in op het afbouwen van chemische gewasbeschermingsmiddelen, in navolging op de Green Deal van de EU en het Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie Gewasbescherming 2030 [36].

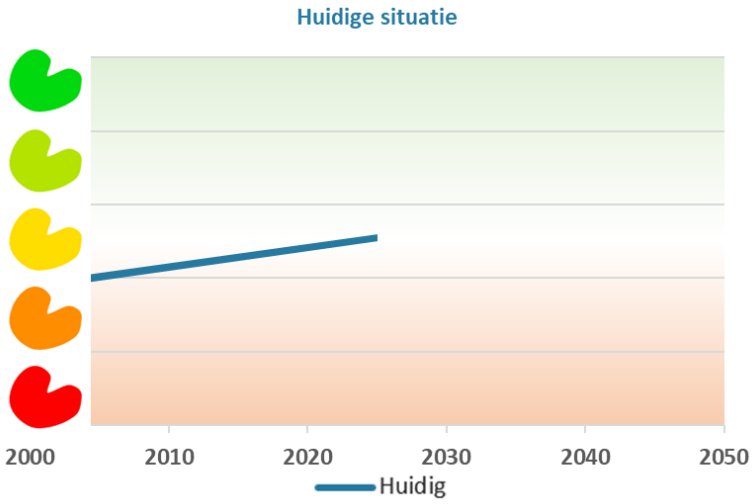
Beoordeling huidige situatie

De huidige situatie in Fryslân stelt dat de concentraties fijnstof en stikstofdioxide op een groot aantal plekken al onder de WHO-advieswaardes zitten, en dat heel Fryslân al onder de EU-grenswaardes zit. Bovendien stelt "De Romte Diele" [6] dat de uitstoot voor stikstofdioxide nog verder moet dalen, en de trend voor fijnstof en stikstofdioxide is dalende sinds de eeuwwisseling. Daarnaast is de toxische druk in de Friese wateren laag en daarmee de kans op infectieziekte klein. De huidige situatie wordt dus beoordeeld als goed.

Met betrekking tot geluid ligt de laagste kwaliteit rond de Rijkswegen en provinciale wegen in Fryslân, bovendien is er een grote geluidsbelasting op het gebied rond de militaire vliegbasis ten noorden van Leeuwarden. Rond deze gebieden wordt de geluidsbelasting als zeer slecht bestempeld.

Een groot aandeel van de milieuklachten in Fryslân komt voort uit geurhinder voor omwonenden van industrie en agrarische bedrijven. Onderzoek van het RIVM toont aan dat de afgelopen decennia de geurhinder door bedrijven is afgenomen, en dat de grootste factor voor geurhinder verbrandingsprocessen van buren is. Op basis van deze data wordt de huidige situatie als goed beoordeeld.

Sinds 2000 is er een positieve trend in de milieugezondheidsrisico's. De verschillende beoordeelde aspecten tezamen resulteren in een neutrale beoordeling voor de huidige situatie.



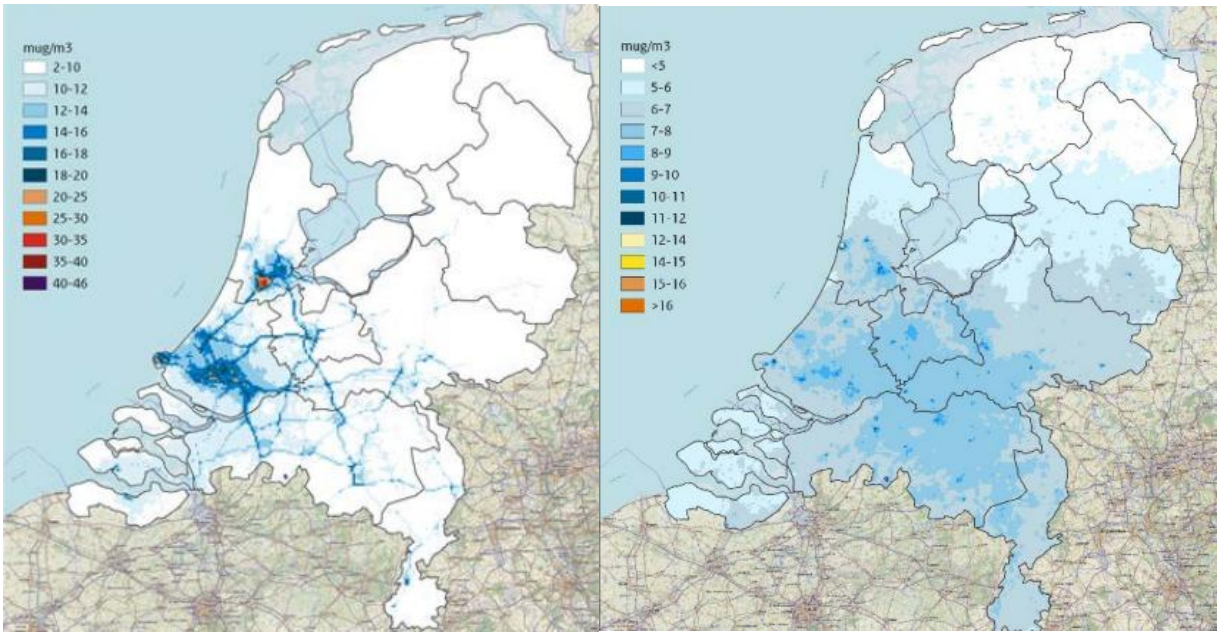
Figuur 2-10 Huidige situatie milieugezondheidsrisico's

Referentiesituatie

Luchtkwaliteit

De laatste jaren neemt de concentratie van fijnstof (PM2.5 en PM10) en stikstofdioxide (NO2) in de lucht af, omdat de focus van bedrijven en verkeer steeds meer richting duurzame alternatieven gaat, waaronder de elektrificatie in verschillende sectoren (bijvoorbeeld meer elektrische auto's). De verwachting is dan ook dat deze trend in de nabije toekomst doorzet, mede door strengere richtlijnen zoals aanscherpingen van Europese normen voor 2030 [35]. Daarnaast is er in Nederland het schone lucht akkoord gesloten, hierin wordt gestreefd naar 50% gezondheidswinst gemiddeld in Nederland in 2030 [13].

De prognose is dan ook dat de advieswaarden van de WHO voor fijnstof en stikstofdioxide in 2030 in heel Fryslân worden behaald (Figuur 2-1111). Bovendien wordt de strengere Europese grenswaarde (5µg/m3) [35] in grote delen van Fryslân ook behaald in grote delen van de provincie (exclusief stedelijke gebieden). Er wordt hier nog geen rekening gehouden met strengere maatregelen en niet voorspelbare innovaties. Ook wordt er geschat dat er 10% minder stikstof op de bodem neerdalen [36].



Figuur 2-11: Concentratie NO_2 (links) en $PM_{2,5}$ (rechts) in 2030 [37]

Geluidskwaliteit

De maatregelen met betrekking tot CO_2-reductie zullen ook neveneffecten hebben op de gezondheid van Nederland. Een voorbeeld hiervan is het omgevingsgeluid. Wanneer verbrandingsmotoren wegvallen en worden vervangen door elektromotoren zal het omgevingsgeluid van verkeer afnemen. Dit zal vooral effect hebben op lage snelheden in de bebouwde kom. De prognose is dat het geluid met 1dB in 2030, en 3 tot 4dB zal afnemen op deze wegen [36]. Dit zorgt voor een derde minder slaapproblematiek door verkeersgeluid in stedelijke gebieden. De uitleg hiervoor is dat bij lage snelheden het motorgeluid het meest bepalend is, en bij hogere snelheden het bandgeluid. Doordat elektrische auto's vaak zwaarder zijn zal geluidshinder op grote wegen dus toenemen.

Op auto(snel)wegen en spoorwegen zal de verandering minimaal zijn, tenzij er innovaties voordoen op dit gebied. Bovendien kan de geluidshinder op snelwegen toenemen wanneer de regering beslist de maximale snelheden te verhogen naar 130 op een aantal trajecten [38], en de toename van elektrische auto's levert meer geluid op grote wegen omdat hier het bandengeluid overheerst. Bovendien is er een onderzoek gaande naar ruimte voor defensie, wat tot uitbereiding van aantal vluchten (sorties) vanaf de basis ten noorden van Leeuwarden kan leiden. Vooralsnog is besloten dat er geen uitbereiding komt voor de militaire vliegbasis Leeuwarden, geluidsbelasting neemt hier dus niet toe [39]. Echter zijn er wel plannen om de secundaire landingsbaan te verlengen, deze plannen zijn nog niet concreet. Hier wordt daarom niet op beoordeeld in relatie tot de geluidskwaliteit in de referentiesituatie.

Naast deze maatregelen en innovaties die een positief effect hebben op de geluidbelasting, vooral in stedelijke gebieden, zijn er ook diverse effecten te verwachten die mogelijk leiden tot meer geluidshinder. Zo zijn er een aantal nieuwe innovaties die naar verwachting meer geluidshinder gaan veroorzaken. Denk hierbij aan mechanische ventilatiesystemen, warmtepompen, koelingssystemen en windturbines. Onder invloed van klimaatverandering kan ook de geluidshinder van buren buiten, tijdens warmere en langere zomers, toenemen. Tot slot kan ook lokaal meer geluidshinder door (goederen)treinverkeer ontstaat door de toenemende bouw rondom OV-knooppunten.

Geurbelasting

Op het gebied van geur is het lastig te voorspellen wat de toekomst zal brengen. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is op dit moment bezig de normen te herzien. Wanneer deze worden aangescherpt kan een vermindering van geurhinder in het landelijk gebied te verwachten zijn. Bovendien zal het afstappen van fossiele brandstoffen leiden tot minder uitstoot van geur door het verkeer in stedelijke gebieden.

Infectieziekten

In Friesland wordt actief gewerkt aan het verbeteren van de waterkwaliteit, onder andere door het terugdringen van meststoffen en bestrijdingsmiddelen, het verhogen van waterpeilen in veenweidegebieden en het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Deze maatregelen dragen bij aan het laag houden van de toxische druk en daarmee het infectierisico [40] [41].

Tegelijkertijd zijn er ook factoren die de waterkwaliteit en toxische druk onder druk kunnen zetten, zoals externe vervuiling, intensief landgebruik en de gevolgen van klimaatverandering, waaronder droogte en watertekort. Deze ontwikkelingen kunnen het risico op verontreiniging en daarmee op infectieziekten vergroten [41].

Zoönosen en gewasbeschermingsmiddelen

Vanuit Europa, nationaal beleid en de provincie Fryslân is er steeds meer aandacht voor de gezondheidseffecten van gewasbeschermingsmiddelen en zoönosen. De EU streeft via de Green Deal en de Richtlijn duurzaam gebruik pesticiden naar een halvering van het gebruik van chemische middelen tegen 2030 [43]. Nederland werkt aan weerbare teeltsystemen via het *Uitvoeringsprogramma Gewasbescherming 2030* en het *Nationaal Actieplan Zoönosenbeleid* [44]. In Fryslân wordt het gebruik van pesticiden actief afgebouwd met testlocaties, bewustwordingscampagnes en alternatieve technieken [43].

Beoordeling referentiesituatie

Met betrekking tot de luchtkwaliteit is het duidelijk dat er een positieve trend is ingezet sinds de eeuwwisseling, de concentratie fijnstof en stikstofdioxide in de lucht wordt steeds lager en de prognose is dat dit vooral verder zal dalen de komende periode door strengere eisen. Hierdoor wordt verwacht dat de WHO-advieswaarden rond

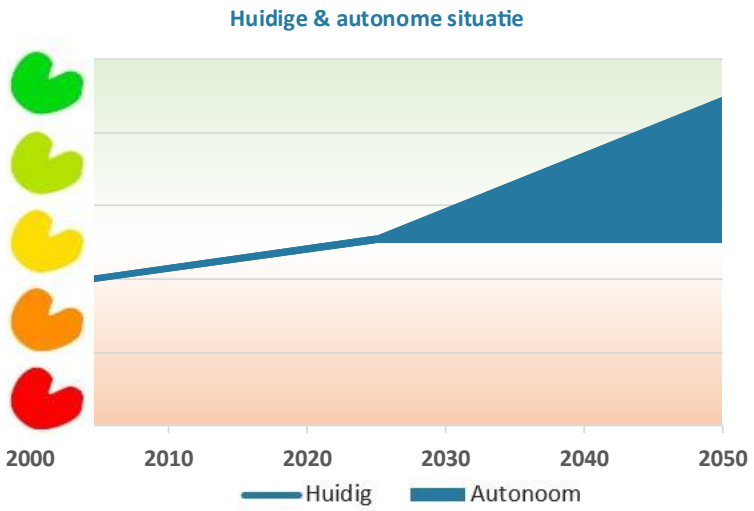
2030 al in zicht of zelfs behaald zal zijn. Het doel om fossiele brandstoffen uit te faseren van Fryslân [40], Europa en Nederland draagt hier sterk aan bij. De toekomstige situatie voor luchtkwaliteit wordt dus beoordeeld als goed.

Ook voor geluidseffecten zal dit een belangrijke rol spelen. Zeker in stedelijke gebieden zal de geluidsbelasting afnemen door onder andere elektrische auto's [41]. Bovendien zal een verlaging van wegen van 50km/uur naar 30km/uur [42] een extra positieve impact hebben op geluidsbelasting in stedelijke gebieden. Het militaire vliegveld wordt niet meegenomen door het ministerie van Defensie voor meer ruimte voor sorties [39]. Wel spelen er lokale ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de geluidbelasting in de omgeving. De toekomstige situatie wordt daarom als redelijk beoordeeld, het is echter lastig te voorspellen wat er aan innovaties en regelgevingen zal veranderen in de nabije toekomst.

Voor geur is het lastiger te voorspellen. Verwachte aanscherping van de geurnormen in het buitengebied zal wel leiden tot vermindering van geurbelasting in het buitengebied [43].

De waterkwaliteit in Friesland verbetert door gerichte maatregelen zoals minder gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen, maar factoren als externe vervuiling, intensief landgebruik en klimaatverandering kunnen de toxische druk en het infectierisico alsnog verhogen [41]. Daarnaast is er zowel vanuit Europa, nationaal als in de provincie Fryslân beleid om in de toekomst de gezondheidsrisico's door zoönose en gewasbeschermingsmiddelen te verkleinen.

Over het algemeen zal de situatie in de toekomst op het gebied van lucht, geluid, geur en infectieziekten verbeteren in Fryslân. Echter zijn er een aantal kanttekeningen en gebieden te herkennen waar de situatie minder snel zal verbeteren of onvoorspelbaar is in de toekomst. De bandbreedte in de onderstaande grafiek is daarom vrij breed.



Figuur 2-12 Beoordeling huidige en autonome situatie milieugezondheidsrisico's

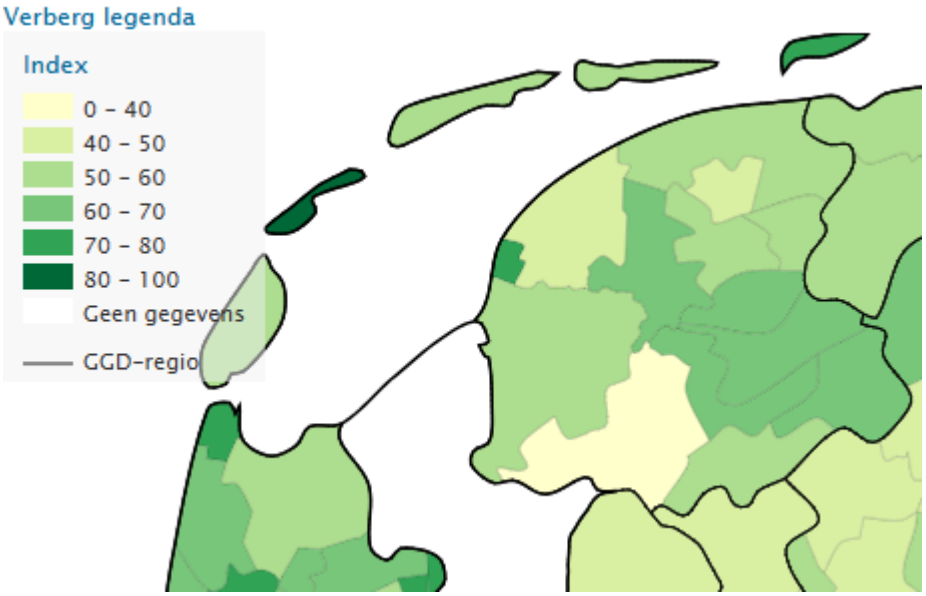
2.1.3 Gezond gedrag

Huidige situatie

De leefomgeving waarin mensen wonen, werken en recreëren heeft invloed op hun gezondheid. Een gezonde leefomgeving is een leefomgeving die als prettig wordt ervaren, die uitnodigt tot gezond gedrag en waar de druk op de gezondheid zo laag mogelijk is [44].

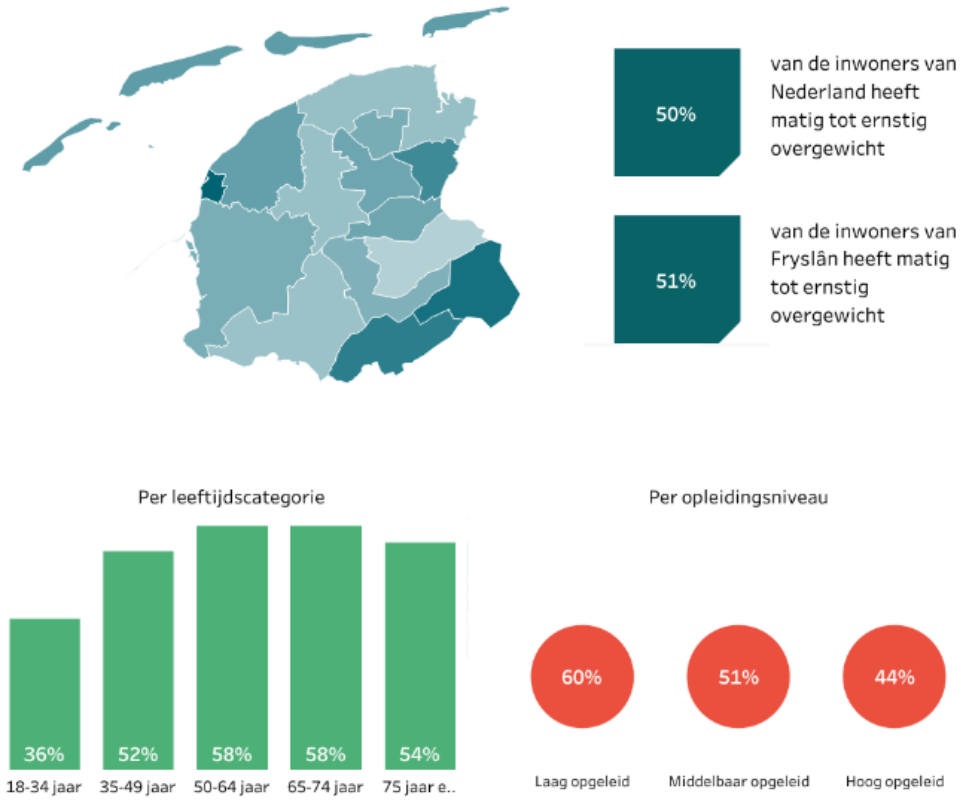
Gezond gedrag

De onderstaande kaart laat per gemeente zien hoe beweegvriendelijk de leefomgeving is. Vlieland scoort hierbij het hoogst, met een indexscore van 82,0 op beweegvriendelijkheid. In De Fryske Marren is de beweegvriendelijkheid juist matig te noemen, met een score van 38,6. Landelijk gezien bedraagt het gemiddelde 65. De cijfers maken duidelijk dat er aanzienlijke verschillen bestaan tussen de Friese gemeenten als het gaat om beweegvriendelijkheid.



Figuur 2-13, Beweegvriendelijk omgeving Fryslân [45]

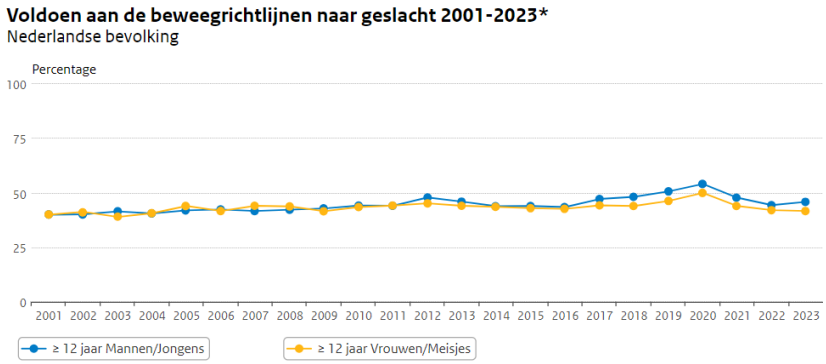
Bovendien laat Figuur 2-14 zien dat er enige verschillen bestaan tussen verschillende bevolkingsgroepen, maar dat de percentages over het algemeen hoog liggen. Zo liggen de percentages overgewicht het hoogst voor mensen tussen de 50-74 jaar oud. Bovendien ligt het percentage lager opgeleiden met overgewicht hoger dan voor middelbaar en hoger opgeleide inwoners van Fryslân. Ook laat data van het RIVM zien dat overgewicht onder jongeren stijgend is [46].



Figuur 2-14: Aandeel inwoners met overgewicht in 2022 [45].

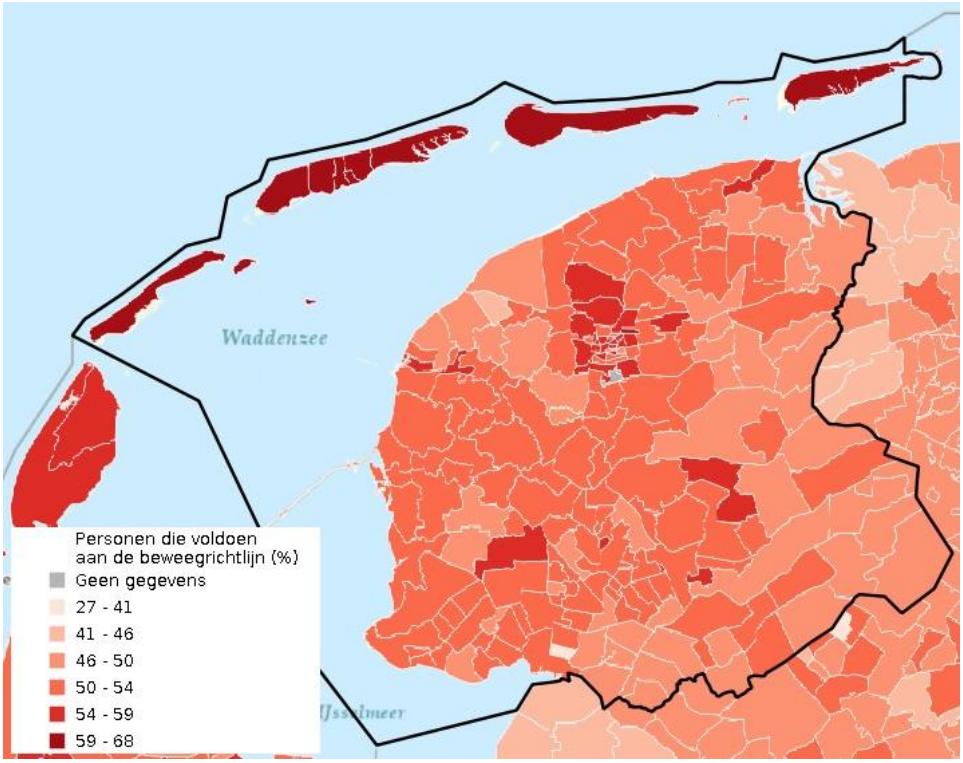
Beweegrichtlijnen

Om de fysieke gezondheid van de mensen in Nederland te bevorderen is de beweegrichtlijn gesteld: Volgens deze Beweegrichtlijn betekent dit voor volwassenen en ouderen: minstens 150 minuten per week matig intensieve activiteiten en minstens twee keer per week spier- en botversterkende activiteiten. Voor kinderen van 4 tot 18 jaar betekent het: minstens één uur per dag matig intensieve activiteiten en minstens drie keer per week spier- en botversterkende activiteiten. Het doel vanuit de provincie is dat in 2040 75% [40] van de inwoners in Fryslân voldoet aan deze richtlijn. Figuur 2-155 laat zien dat de Nederlandse bevolking gemiddeld rond de 48% zit in 2023.



Figuur 2-15: Voldoen aan beweegrichtlijn [47].

Figuur 2-166 zoomt in op de verschillende regio's in Fryslân. Hieruit blijkt dat er grote verschillen zijn tussen de verschillende regio's als het gaat om het voldoen aan de Nederlandse beweegrichtlijnen.

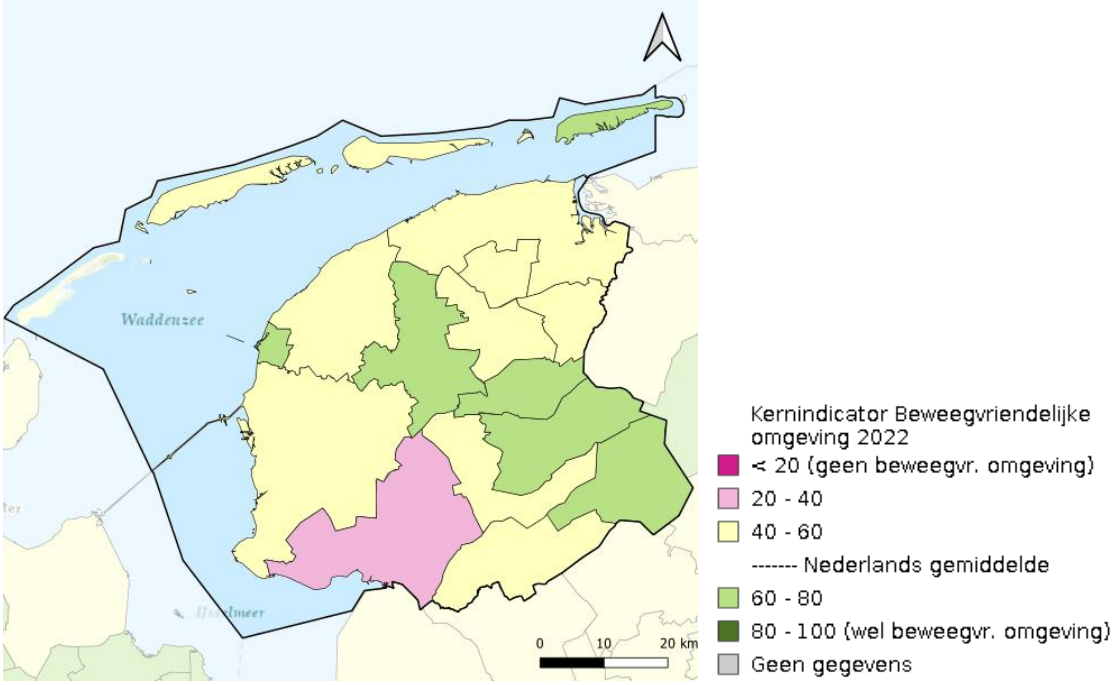


Figuur 2-16: Voldoen aan beweegrichtlijnen in 2022 [48].

Bovendien zijn er binnen Fryslân grote verschillen tussen de beweegvriendelijkheid van de omgeving. De indicator 'Beweegvriendelijke omgeving' [49] laat zien in hoeverre de openbare ruimte mogelijkheden biedt om buiten te sporten en te bewegen. De indicator bestaat uit vier deelscores:

1. Sportaccommodaties: de diversiteit en nabijheid van verschillende sportgelegenheden;
2. Sport en speelplekken: de nabijheid van sport- en speelplekken in de openbare ruimte;
3. Recreatief groen en blauw: de nabijheid en het oppervlak van parken en water voor recreatief gebruik; en
4. De nabijheid van voorzieningen.

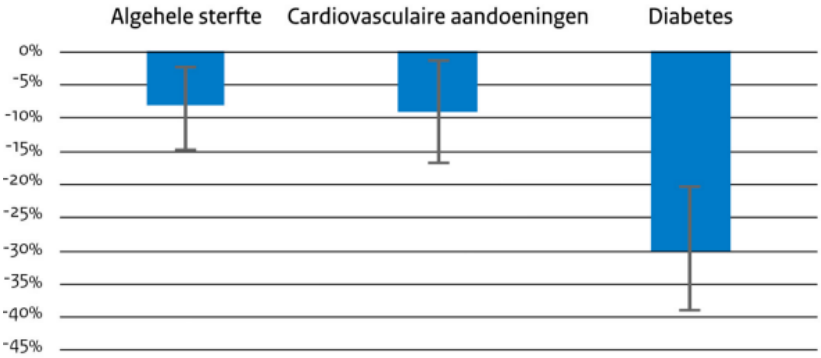
Stedelijke gemeenten scoren hoger dan overige gemeenten in de mate van beweegvriendelijkheid. Dit komt vooral doordat ze hoger scoren op de nabijheid van voorzieningen, de aanwezigheid van sport- en speelplekken en de aanwezigheid van sportaccommodaties. Echter, zit er geen duidelijke correlatie tussen het voldoen aan de beweegrichtlijnen en de beweegvriendelijkheid van de omgeving in Fryslân.



Figuur 2-17 Beweegvriendelijke omgeving 2022 [50]

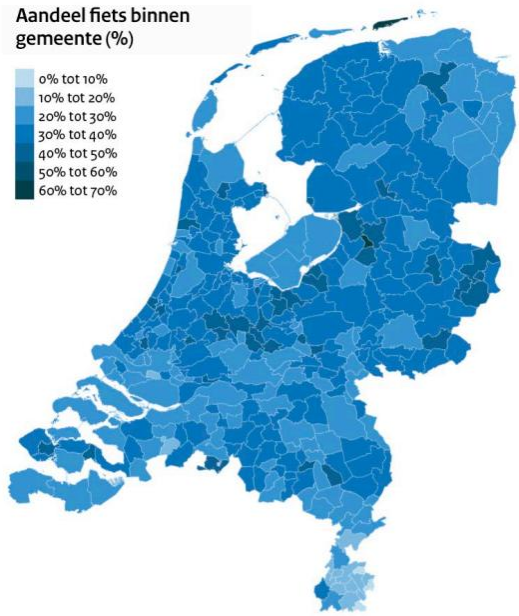
Verplaatsingen lopend en met de fiets.

Een onderdeel van het voldoen aan de beweegrichtlijnen is ook het halen van lichaamsbeweging uit fiets en lopen. Zo heeft de toenemende mate van fietsverkeer in Nederland ook positieve effecten op de fysieke gezondheid van de Nederlandse inwoners. Zo zorgt fietsen onder andere voor een verlaagd risico op cardiovasculaire aandoeningen en diabetes (zie: Figuur 2-188)



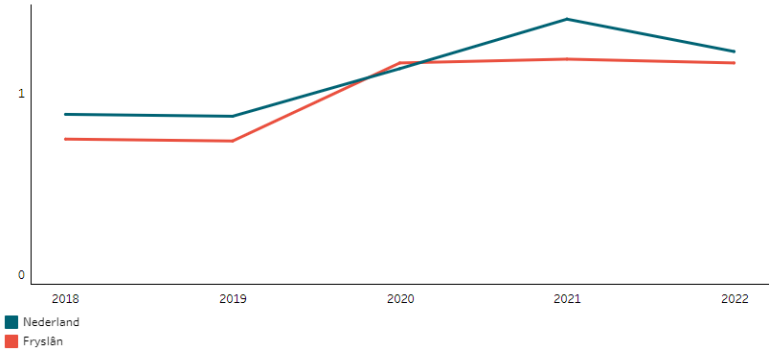
Figuur 2-18: Verlaagd risico op sterfte en het optreden van cardiovasculaire aandoeningen en diabetes, inclusief 95%-betrouwbaarheidsinterval. [51]

Figuur 2-199 laat zien dat voor de Friese regio het aandeel van het fietsverkeer in verplaatsingen relatief gelijk tussen de 30-40% zit, voor afstanden tot 7.5km ligt dit zelfs op 43% binnen Fryslân [8].

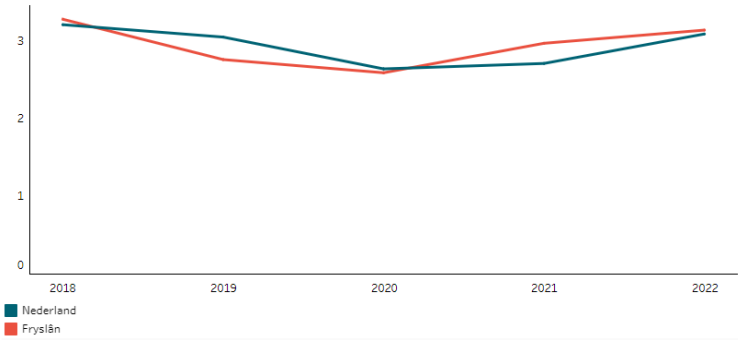


Figuur 2-19: Aandeel fiets binnen gemeente (%) [51].

Bovendien zit de Friese regio gemiddeld gezien ongeveer gelijk met het landelijke gemiddelde voor afgelegde kilometers te voet en per fiets (Figuur 2-2020 & Figuur 2-2121). Friese inwoners wandelen minder dan het landelijk gemiddelde, maar fietsen meer dan het landelijk gemiddeld. Echter laat deze data ook zien dat de gemiddelde afstand per auto hoger ligt in Fryslân dan het landelijke gemiddelde (21,09 km/dag tegenover 16,22 km/dag). Dit komt mede door het landelijke karakter van de provincie.



Figuur 2-20: Loopkilometers [52].



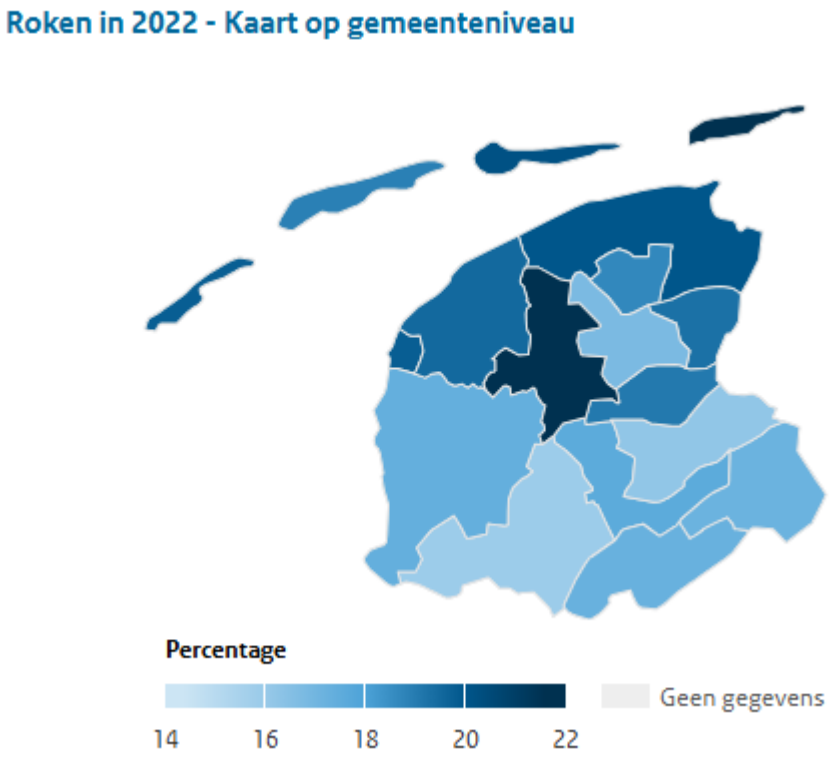
Figuur 2-21: Fietsklimeters [52].

Data van het CLO [53] laat zien dat de trend voor aantal gefietste kilometers voor inwoners van Nederland gestaag aan het groeien, met uitzondering van de corona periode (deze periode is minder onderzocht). Echter is hier sinds

2012 de notitie bij toe te voegen dat een groter aandeel van het fietsverkeer plaatsvindt op e-bikes, in 2016 was dit al 16%.

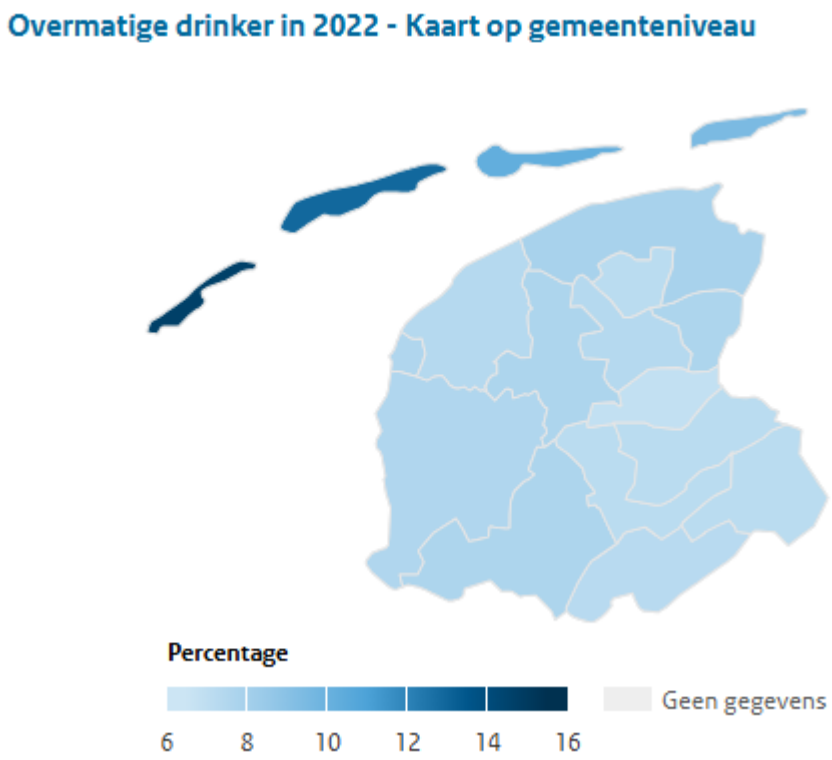
Risicovol gedrag

Het percentage rokers in de provincie Fryslân varieert per gemeente. De hoogste percentages worden aangetroffen in Leeuwarden en Schiermonnikoog, waar respectievelijk 21,9% van de inwoners rookt. In de gemeente De Fryske Marren is het aandeel rokers juist het laagst, eveneens met 21,9%. In Figuur 2-2222 zijn de cijfers van het percentage rokers per gemeente weergegeven



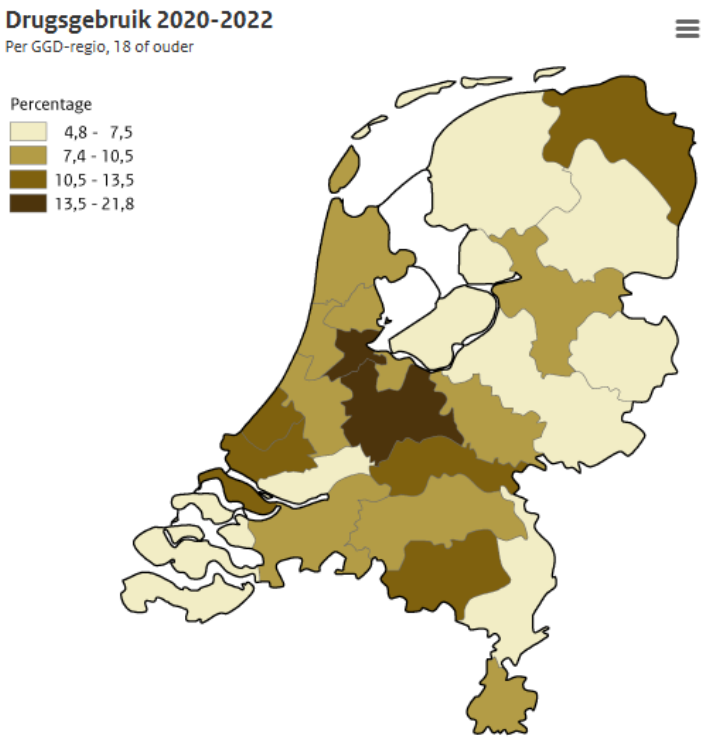
Figuur 2-22, percentage rokers in de provincie Fryslân, (GGD'en, CBS, RIVM, 2022) [55]

Het percentage overmatige drinkers in de provincie Fryslân varieert nauwelijks per gemeente. In gemeenten op het vasteland ligt het aandeel overmatige drinkers tussen de 6,9% en 7,9%. Op de Waddeneilanden is dit percentage echter hoger, met 9,5% in Schiermonnikoog en zelfs 14,7% in Vlieland. In Figuur 2-2323 is het percentage overmatige drinkers in de gemeente van de provincie Fryslân weergegeven.



Figuur 2-23, overmatige drinkers in Fryslân, (GGD'en, CBS, RIVM, 2022) [55]

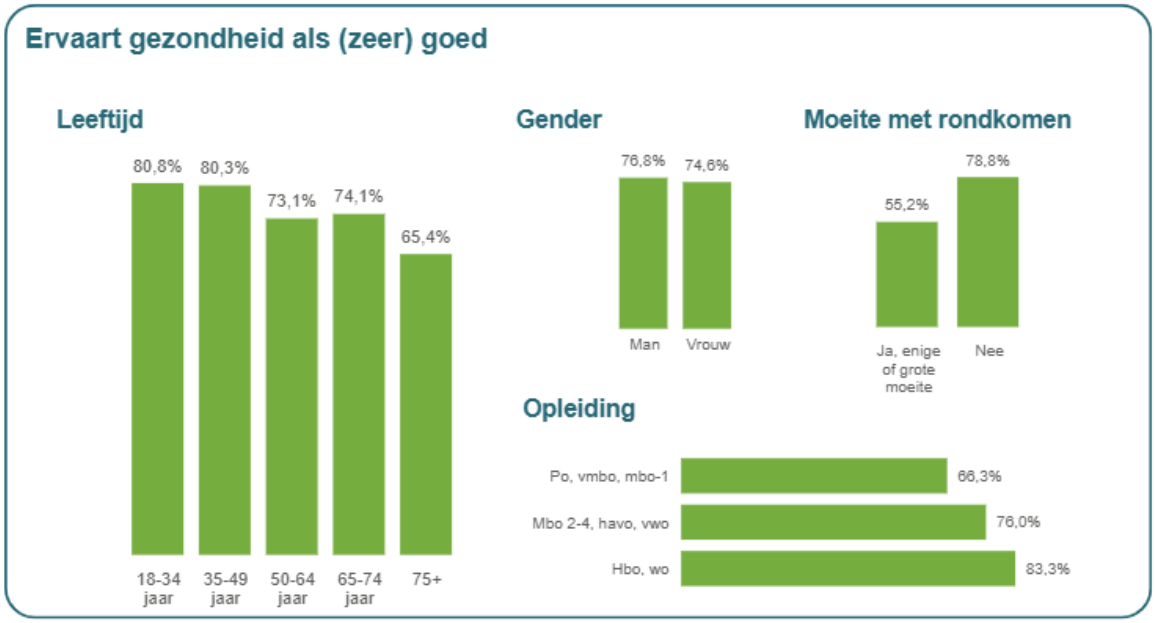
Het drugsgebruik onder volwassen ligt relatief laag in de provincie Fryslân. In vergelijking met andere delen van het land. In Fryslân is het drugsgebruik onder volwassen 7,0%. In Figuur 2-244 is dit weergegeven.



Figuur 2-24, drugsgebruik per GGD regio, (Bron: CBS, gezondheidsmonitor, 2022)

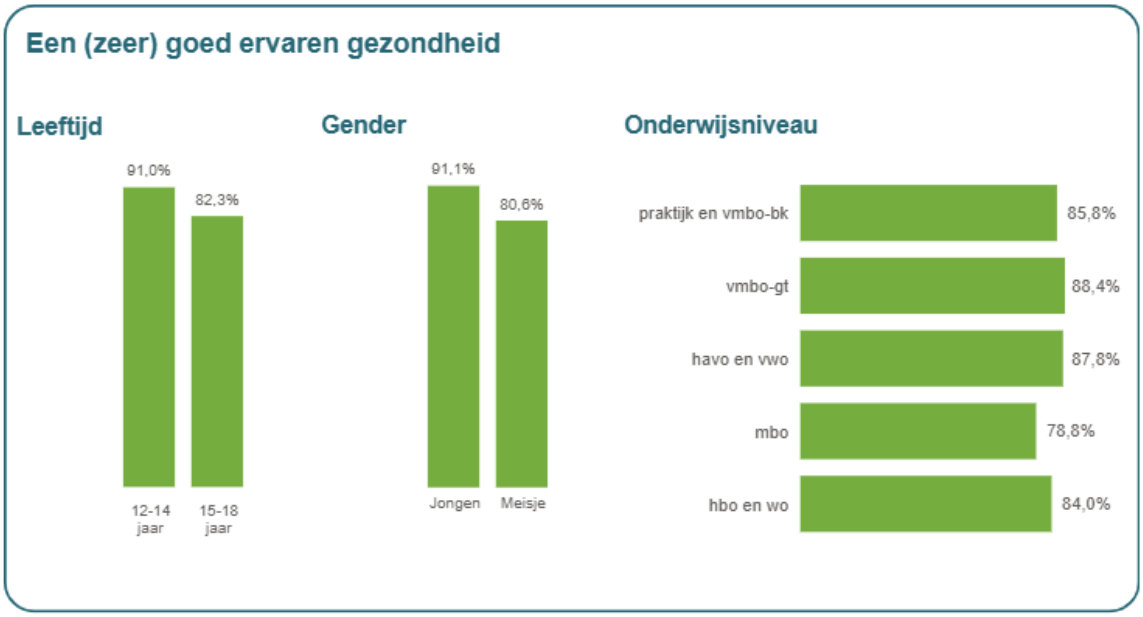
Ervaren gezondheid

GGD Fryslân heeft aan inwoners gevraagd hoe zij hun gezondheid ervaren. Uit de cijfers in Figuur 2-25 blijkt dat de ervaren gezondheid in Fryslân afneemt naarmate men ouder wordt. In de leeftijdsgroep van 18 tot 34 jaar beoordeelt 80,8% van de mensen hun gezondheid als goed of zeer goed. Bij inwoners van 75 jaar en ouder is dit percentage gedaald naar 65,4%. Vrouwen, mensen die moeite hebben om financieel rond te komen, en mensen met een lager opleidingsniveau ervaren bovendien minder vaak een goede gezondheid. Vooral onder mensen die moeite hebben met rondkomen ligt het aandeel dat hun gezondheid als goed ervaart relatief laag: 55,2%, tegenover 78,8% bij degenen die geen moeite hebben met rondkomen.



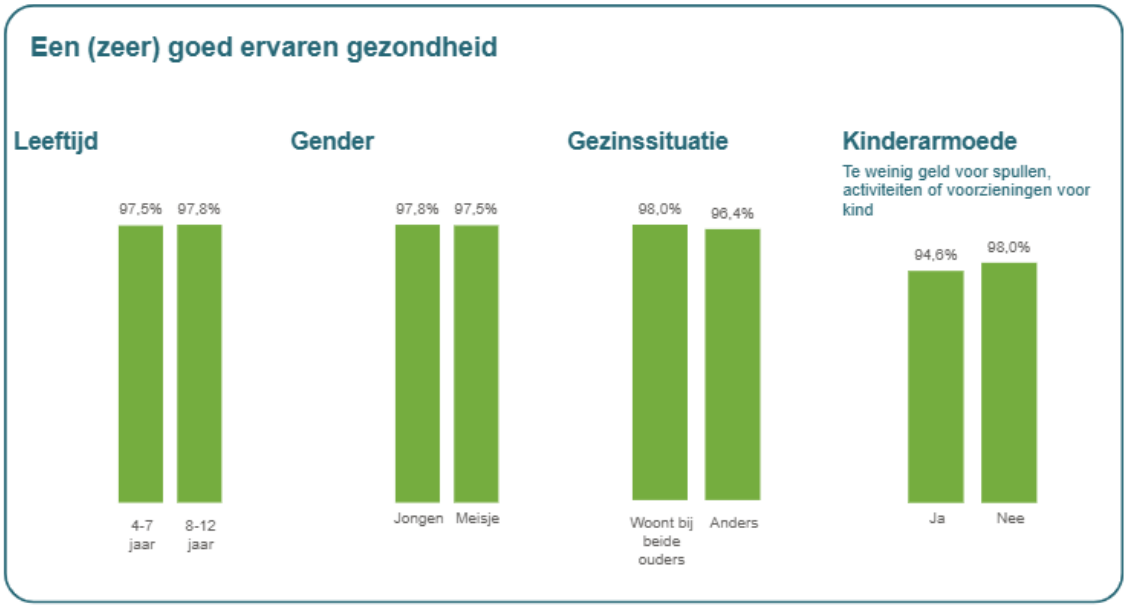
Figuur 2-25, ervaren gezondheid volwassenen in Fryslân. (Bron: GGD Fryslân, 2024)

In Figuur 2-26 is de ervaren gezondheid van 12-18 jarigen in Fryslân weergegeven. De ervaren gezondheid onder jongeren van 12 tot 18 jaar verschilt per leeftijdsgroep. Jongeren van 12 tot 14 jaar beoordelen hun gezondheid vaker als goed: 91,0% tegenover 82,3% bij de 15- tot 18-jarigen. Ook jongens geven vaker aan een goede gezondheid te ervaren dan meisjes (91,1% tegenover 80,6%). Vooral jongeren die een mbo-opleiding volgen, rapporteren relatief weinig een goede gezondheid in vergelijking met andere opleidingsniveaus; slechts 78,8% van hen ervaart zijn gezondheid als goed.



Figuur 2-26, ervaren gezondheid 12-18 jarigen in Fryslân, (Bron: GGD Fryslân, 2024)

In Figuur 2-27 is de ervaren gezondheid van 4- tot 12- jarige in Fryslân weergegeven. De ervaren gezondheid onder 4- tot 12-jarigen in Fryslân is structureel hoog; op deze leeftijd spelen demografische factoren zoals geslacht, opleidingsniveau of financiële situatie nog geen significante rol in hoe kinderen hun gezondheid ervaren.



Figuur 2-27, ervaren gezondheid 4-12 jarigen in Fryslân, (Bron: GGD Fryslân, 2024)

Maatschappelijke ontwikkelingen

Er zijn twee maatschappelijke ontwikkelingen die van invloed zijn op gezond gedrag: de opkomst van de elektrische fiets en de vergrijzende bevolking van Fryslân.

De cijfers over fietsafstanden kunnen sinds enkele jaren een vertekend beeld geven. De elektrische fiets wordt steeds populairder. In 2022 werd 55% van de afstanden op de fiets afgelegd met een elektrische fiets [54]. Het CBS verwacht dat dit percentage in de toekomst verder zal toenemen.

Tegelijkertijd is er in Fryslân sprake van een vergrijzende bevolking. Zoals de cijfers aantonen, bewegen mensen op oudere leeftijd minder. Dit heeft tot gevolg dat een vergrijzende bevolking zal zorgen voor minder gezond gedrag in de Friese samenleving.

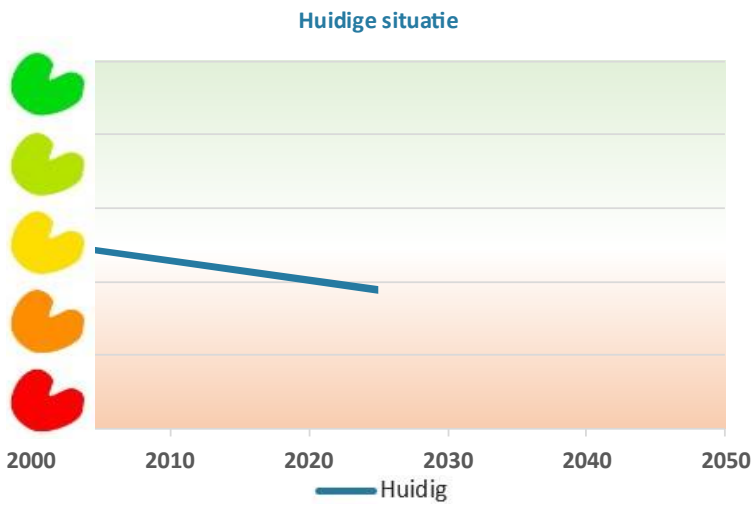
Daarnaast is er een stijgende zorgvraag door dubbele vergijzing en meer chronische ziekten [57]. Zijn er meer mensen die moeilijk rond kunnen komen [58], Is er een verslechtering van de mentale gezondheid van jongeren [59].

Tegelijkertijd is er een verbetering van de ervaren gezondheid [60].

Beoordeling huidige situatie

In Fryslân is er een groot verschil tussen gemeente in de mate waarin zij een beweegvriendelijke leefomgeving hebben. Vlieland heeft een zeer beweegvriendelijke leefomgeving. De Fryske Marren hebben daarentegen een matig beweegvriendelijke leefomgeving. Sinds 1990 is het aantal volwassenen met overgewicht in Nederland verdubbeld [46], bovendien voldoet minder dan 50% van de Nederlanders aan de beweegrichtlijnen. Voor grote delen van Fryslân ligt dit zelfs onder de 46%. Ook is het aandeel van verplaatsingen met de fiets in Fryslân onder de 40%. Dit kan deels worden verklaard door het landelijke karakter van de provincie, ook laat de indicator beweegvriendelijke omgeving zien dat grote delen van de provincie (ver) onder het landelijk gemiddelde liggen.

De huidige situatie wordt hierdoor als matig geclassificeerd. Hierbij wel de kanttekening dat het percentage volwassenen dat voldoet aan de beweegrichtlijnen, en het aantal fietskilometers in Fryslân een opwaartse trend heeft sinds 2020. Hierbij moet aangetekend worden dat tegelijkertijd de elektrische fiets steeds populairder wordt, waardoor de afgelegde kilometers op de fiets ook steeds vaker met elektrische ondersteuning zijn.

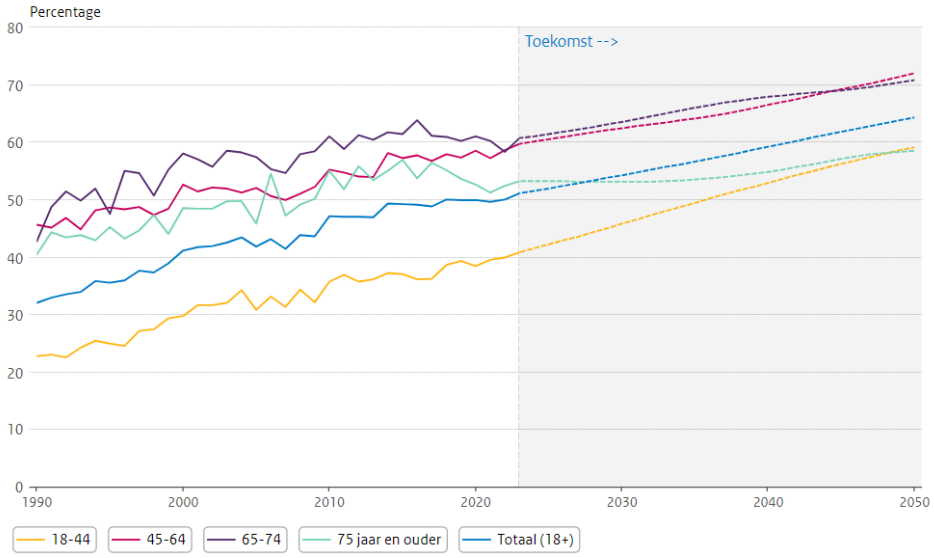


Figuur 2-28 Beoordeling huidige situatie gezond gedrag

Referentiesituatie

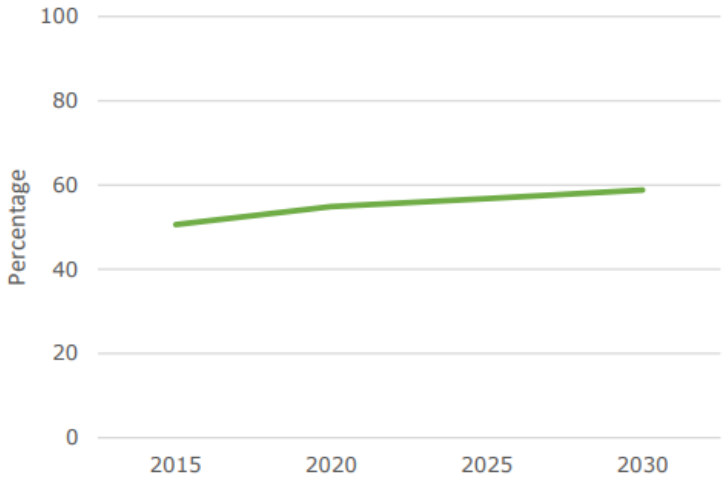
Overgewicht

Prognoses van het RIVM [55] stellen dat verwacht wordt dat in 2050 het landelijk gemiddelde zal toenemen van 50% tot 64%. De stijging zal plaatsvinden in elke leeftijdsgroep, maar het zwaartepunt hiervoor ligt in de groep 18 tot en met 44 jaar (zie ook: Figuur 2-29). Echter zijn er ambities om dit terug te dringen naar 38% van de volwassenen in 2040 [56], de impact van het nationaal preventieakkoord waarin deze ambitie wordt gesteld is echter onvoldoende. Extra stevige maatregelen (denk aan het beperken van verkooppunten voor ongezond voedsel) zijn nodig om deze ambitie te behalen.



Figuur 2-29: Overgewicht trends [57].

Beweegrichtlijnen
Daarnaast wordt verwacht dat het aandeel volwassenen dat voldoet aan de beweegrichtlijnen langzaam zal stijgen (Figuur 2-30). Echter laat de huidige data van Planbureau Fryslân [45] zien dat er een neerwaartse trend is in de provincie met betrekking tot het aandeel van mensen met overgewicht. De prognoses is dan ook dat er meer mensen met overgewicht zullen zijn in de toekomst, maar ook meer mensen die voldoen aan de beweegrichtlijnen.



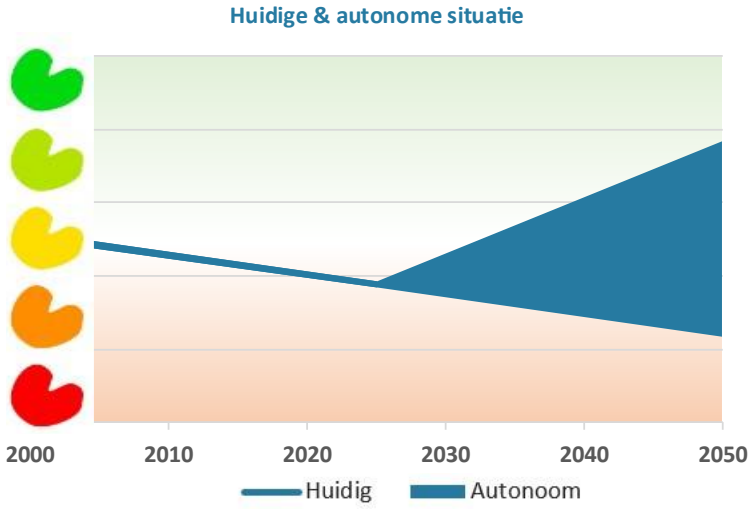
Figuur 2-30: Trend volwassenen die voldoen aan beweegrichtlijnen [47].

Echter heeft de provincie Fryslân wel de ambitie om in 2040 75% van de bevolking te laten voldoen aan de beweegrichtlijnen [12]. Dit is ook van centraal belang om de Mienskip in Fryslân te versterken. De huidige maatregelen hier zijn ook niet toereikend om de ambities te bereiken, wel is er een positieve trend zichtbaar op het percentage inwoners dat zal voldoen aan de beweegrichtlijnen.

Verplaatsingen lopend en per fiets
De prognoses voor 2028 is dat de gemeten afstand voor fietsers met 20% stijgt. Een kanttekening hier is dat wordt verwacht dat een groot deel van deze stijging verklaard kan worden door de toename van het gebruik van e-bikes. Echter is het erg moeilijk te voorspellen omdat er veel onzekerheden zijn in deze prognose [58]. Dit komt hoofdzakelijk omdat het moeilijk te voorspellen is wat de innovaties voor e-bikes zullen zijn, en hoe de bereikbaarheid voor fietsverkeer in Fryslân veranderd.

Beoordeling referentiesituatie
De ambities en trends in Fryslân, en landelijk zijn op dit moment nog contrasterend. Waar de ambities liggen op 75% van de inwoners voldoen aan de beweegrichtlijnen en 38% van de bevolking in Fryslân met overgewicht geven de prognoses op dit moment aan dat 60% van de inwoners in 2028 zal voldoen aan de beweegrichtlijnen en ook ongeveer 60% mensen in Nederland zal kampen met overgewicht in 2040. Echter, is er wel een positieve trend op het gebied van fietskilometers in de provincie Fryslân.

Zodoende is de bandbreedte voor de beoordeling op dit moment erg breed. Wanneer de ambities worden behaald, en er dus een stijgende lijn zit in de gezonde levensstijl van Fryslân wordt de beoordeling goed. Echter, wanneer de prognoses met het huidige beleid waarheid worden, en er dus een neerwaartse trend zal zijn voor overgewicht, en een matig positieve trend voor het voldoen aan de beweegrichtlijnen zal de referentiesituatie als slecht worden beoordeeld. Met het huidige beleid is de kans op verslechtering van de gezondheid van inwoners in Fryslân nadrukkelijk aanwezig, echter is hier ook een grote onzekerheidsmarge.



Figuur 2-31 Beoordeling huidige autonome situatie gezond gedrag.

2.2 Veiligheidsrisico's

2.2.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding
Veiligheidsrisico's vormen een breed begrip, variërend van criminaliteit tot milieurampen en van verkeersveiligheid tot overstromingsgevaar. In deze leefomgevingsfoto is ingegaan op de aspecten van veiligheid die een duidelijke ruimtelijke component hebben. Thema's zoals criminaliteit en sociale veiligheid zijn daarom niet meegenomen. Wel zijn de volgende thema's beschouwd:

- Overstromingen
- Aardbevingen
- Natuurbranden
- Externe veiligheid
- Verkeersveiligheid

Beleid

- **Fryslân klimaatbestending 2050+:** Fryslân Klimaatbestendig 2050+ is een analyse op het Friese water- en bodemsysteem en schetst een visie hoe dit systeem klimaatbestendiger te maken. Centrale aspecten hierin zijn het veerkrachtiger maken van het systeem door in te zetten op het vasthouden van gebiedseigen water, het verbeteren van bodemvitaliteit en waterkwaliteit. Waterveiligheid is geborgd via het meerlaagsveiligheidsprincipe (robuuste primaire keringen, toekomstbestendige ruimtelijke

inrichting en adequate crisis- en risicomanagement. De visie is tevens een doorvertaling van de kamerbrief 'Water en Bodem Sturend'.

- **Omgevingswet/BKL:** Normen primaire keringen
- **Nationaal Programma Ruimte voor Defensie**; Defensie is op zoek naar mogelijke uitbreidingslocaties, welke onder meer in Fryslân kunnen liggen. De nationale beslissing hierover is een autonome ontwikkeling waarop de POVI geen invloed uitoefent.
- **Regionaal Water Programma** (RWP): Waterveiligheid is een belangrijk onderdeel van het RWP. Het programma bevat maatregelen om overstromingen te voorkomen en de gevolgen van extreme weersomstandigheden te beperken.
- **Omgevingsverordening**; In de omgevingsverordening zijn de regels voor het beheer van waterkeringen opgenomen. De locatie, reserveringszones en normennormen voor de veiligheid van de keringen zijn opgenomen in de verordening.
- **Visie Verkeersveiligheid 2026-2040:** Schetst de lange termijnvisie en strategie voor het verbeteren van verkeersveiligheid in de provincie. Het doel is om het aantal verkeersdoden en ernstige verkeersgewonden drastisch te verminderen, met als uiteindelijke ambitie om tegen 2040 geen verkeersdoden meer te hebben.

Hoofdlijnen beleidsambities

De provincie Fryslân heeft verschillende doelen gesteld om een veilige leefomgeving in Fryslân te waarborgen. Zo zet de provincie zich in om te voldoen aan de veiligheidsnormen voor primaire en secundaire keringen en wil ze ruimte reserveren voor toekomstige versterkingen van deze keringen. Uiterlijk in 2050 voldoen de primaire keringen langs het hoofdwatersysteem aan de veiligheidsnormen, zoals deze zijn opgenomen in de Omgevingswet. De provincie Fryslân wil aardbevingen en toename van het natuurbrandrisico voorkomen.

De provincie wil ook voldoen aan de PR 10-6 norm en beschermt daarmee de inwoners bij risicovolle activiteiten en objecten, zoals LPG-tankstations of vervoer van gevaarlijke chemische stoffen over het spoor. Tot slot heeft de provincie ambitieuze doelen voor de verkeersveiligheid. De provincie richt zich op een halvering van het aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden in het verkeer in 2025 ten opzichte van het gemiddelde van 2007, 2008 en 2000 en streeft ernaar om tegen 2040 het aantal verkeersdoden tot nul terug te brengen.

Beoordelingskader

Tabel 2-4 Beoordelingskader Veiligheidsrisico's

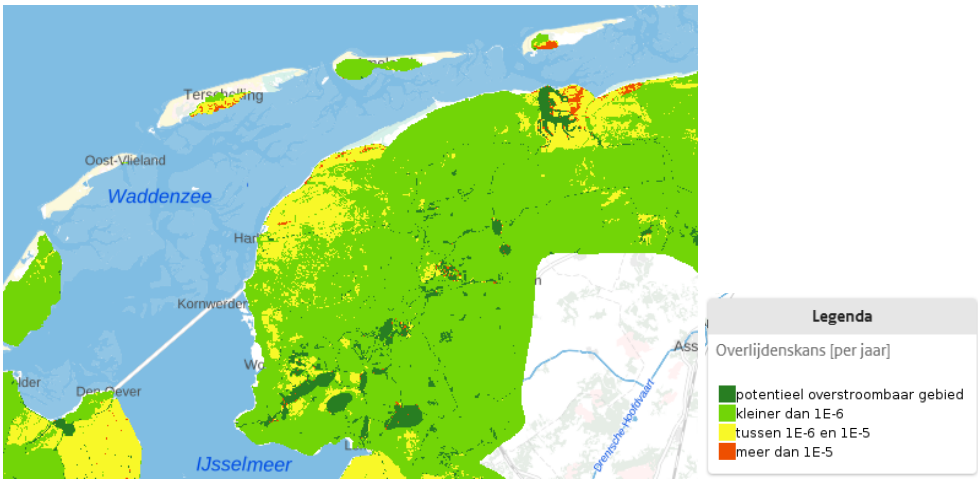
Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Natuurlijke systemen	Overstromingen	Veiligheidsnorm primaire en secundaire keringen	Voldoen aan normen en reserveren van ruimte voor toekomstige versterkingen.
	Aardbevingen	Aardbevingsrisico	Voorkomen aardbevingen
	Natuurbranden	Natuurbrandrisico	Voorkomen toename
	Externe veiligheid	Risicocontour	Voldoen aan de PR 10-6 norm/wettelijk kader
	Verkeersveiligheid	Verkeersdoden en -gewonden	Halvering van het aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden in 2025 t.o.v. 2007-2009 streven naar nul verkeersdoden in 2040

2.2.2 Overstromingen

Huidige situatie

In Figuur 2-3232 is de huidige kans op overstroming in Fryslân in binnendijks gebied te zien. Uit de figuur blijkt dat de overstromingskans in de provincie Fryslân het hoogst is op het zuidelijke deel van Terschelling en in het Noordwesten van het vasteland van Fryslân. Hier is het risico tussen de 1^{E}-6 en 1^{E}-5 en op enkele plaatsen meer dan 1^{E}-5.. In het zuiden en oosten van de provincie is de overstromingskans lager. Dit komt doordat hier

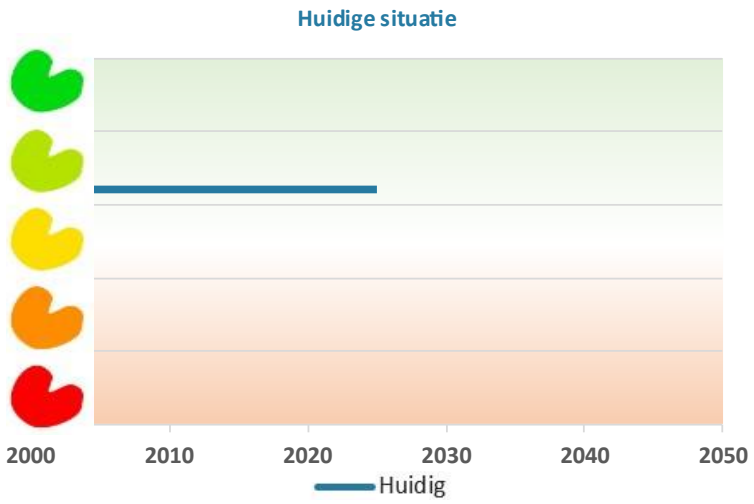
zandgronden voorkomen, in tegenstelling tot de rest van de provincie. Op deze zandgronden spoelt het water beter weg in vergelijking met andere ondergronden. Hierdoor is de kans op overstromingen in deze gebieden momenteel uiterst gering tot geen kans op overstromingen.



Figuur 2-32, huidig overstromingsrisico. (Bron: LIWO, 2024)

Beoordeling huidige situatie

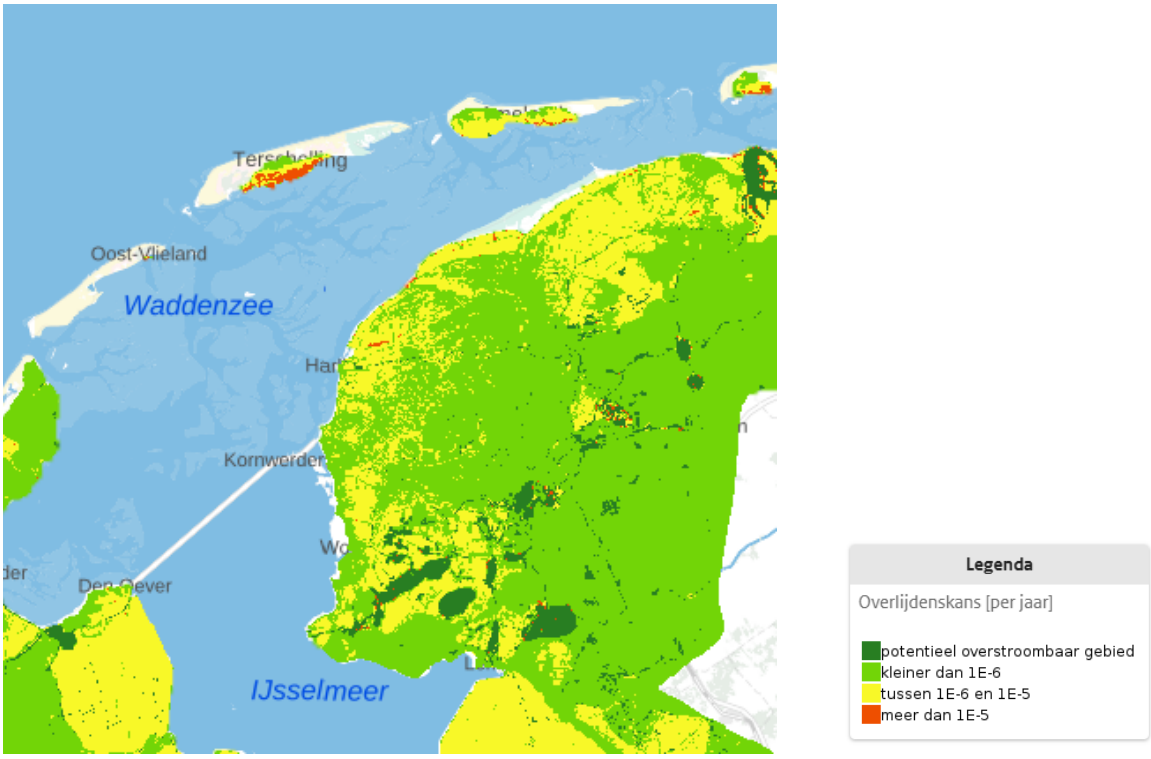
Binnen de provincie Fryslân is er een groot verschil in de kans op overstromingen van 50 cm of meer. Op de Waddeneilanden en de noordkust van Fryslân is de kans ongeveer eens in de 30 jaar. Dit zijn voornamelijk buitendijkse gebieden. In de zuidelijke en oostelijke gebieden van de provincie is de kans op overstromingen echter extreem klein, met een kans van eens in de 30.000 jaar of nog minder vaak. Over het geheel genomen kan de kans op overstromingen in de provincie Fryslân momenteel als redelijk worden beoordeeld.



Figuur 2-33 Beoordeling huidige situatie overstromingen

Referentiesituatie

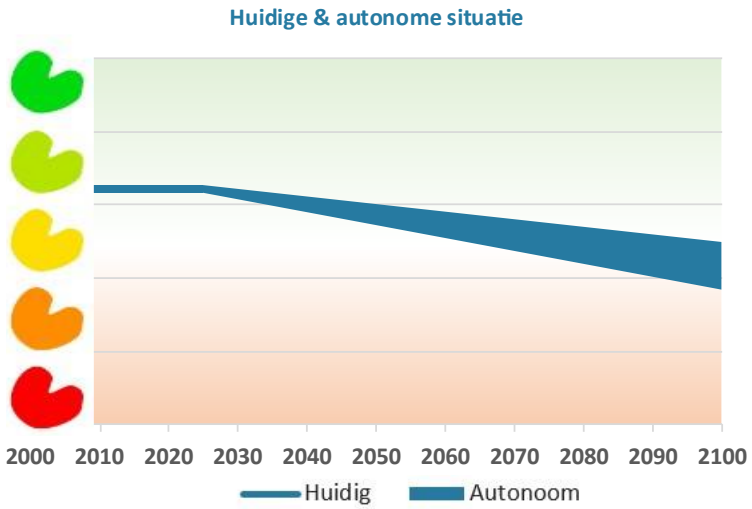
In Figuur 2-3434 is de overstromingsrisico norm in 2050 weergegeven. In vergelijking met de huidige situatie zijn er meer gebieden met een risico-norm van 1^{E}-6 tot 1^{E}-5. Hiermee is de risiconorm van overstromingen in 2050 toegenomen. De grootste toename van risico is het noorden van de provincie en ronde de Friese meren. De snelheid waarmee de zeespiegel stijgt gaat steeds sneller, wat extra uitdagingen met zich meebrengt [64]. Hierop wordt onder meer ingespeeld met het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het zijn nog steeds dezelfde gebieden waarbij het risico relatief het grootst is. Namelijk de Waddeneilanden en de noordkust van Fryslân. De kans op overstromingen is echter in deze gevoelige gebieden nog iets meer toegenomen. Hetzelfde geldt voor andere gebieden met in de huidige situatie overstromingskansen, daar zal in 2050 de kans op overstromingen toenemen. De relatief veilige omgeving voor overstromingen, het zuidoosten van de provincie zal ook in 2050 nog veilig zijn voor overstromingen.



Figuur 2-34, overstromingsrisico norm (2050) (Bron: LIWO, 2024)

Beoordeling referentiesituatie

De huidige risicogebieden voor overstromingen zullen in 2050 en 2100 nog steeds de gebieden zijn met de grootste overstromingskansen. Echter, het risico op overstromingen in 2050 en 2100 zal hoger zijn dan in de huidige situatie. In gebieden in de provincie Fryslân met weinig overstromingskansen zal ook in 2050 en 2100 nog steeds een lage overstromingskans zijn. Al met al zal door de toenemende kans op overstromingen in de provincie een negatieve trend zichtbaar zijn, van redelijk op dit moment naar matig in 2100.



Figuur 2-35 Beoordeling referentiesituatie overstromingen

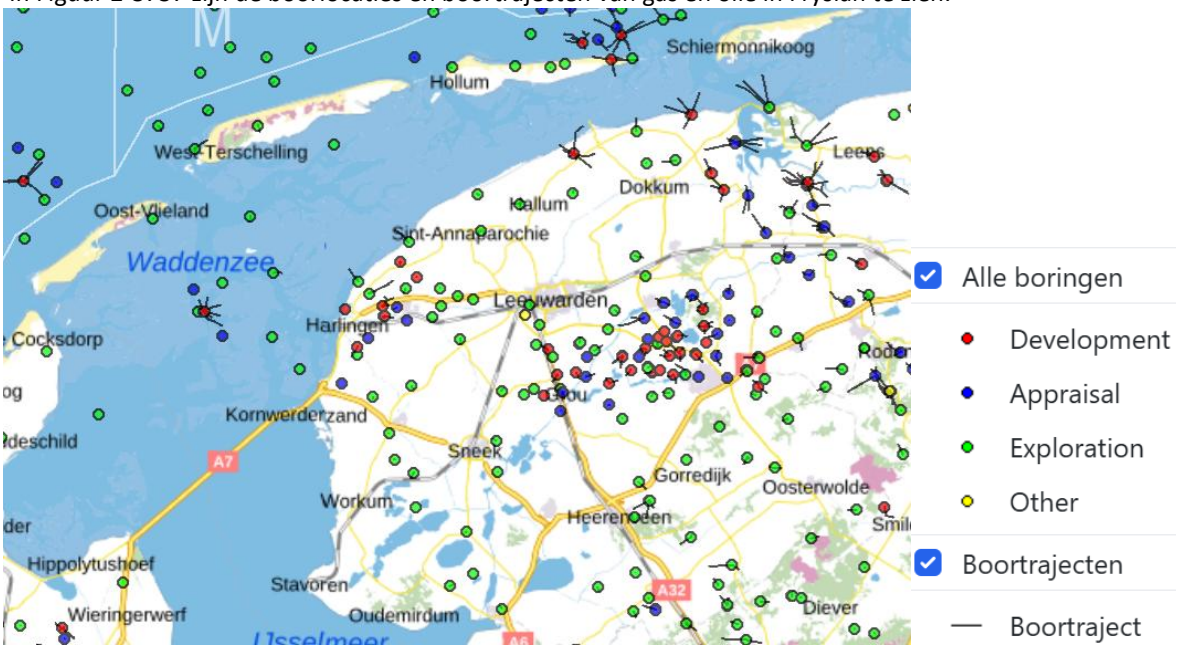
2.2.3 Aardbevingen

Huidige situatie

Nederland produceert het meeste aardgas van de Europese unie. In Fryslân zijn er actieve aardgas winlocaties. In Figuur 2-3636 zijn de aardgaswinlocaties in de provincie Fryslân te zien.

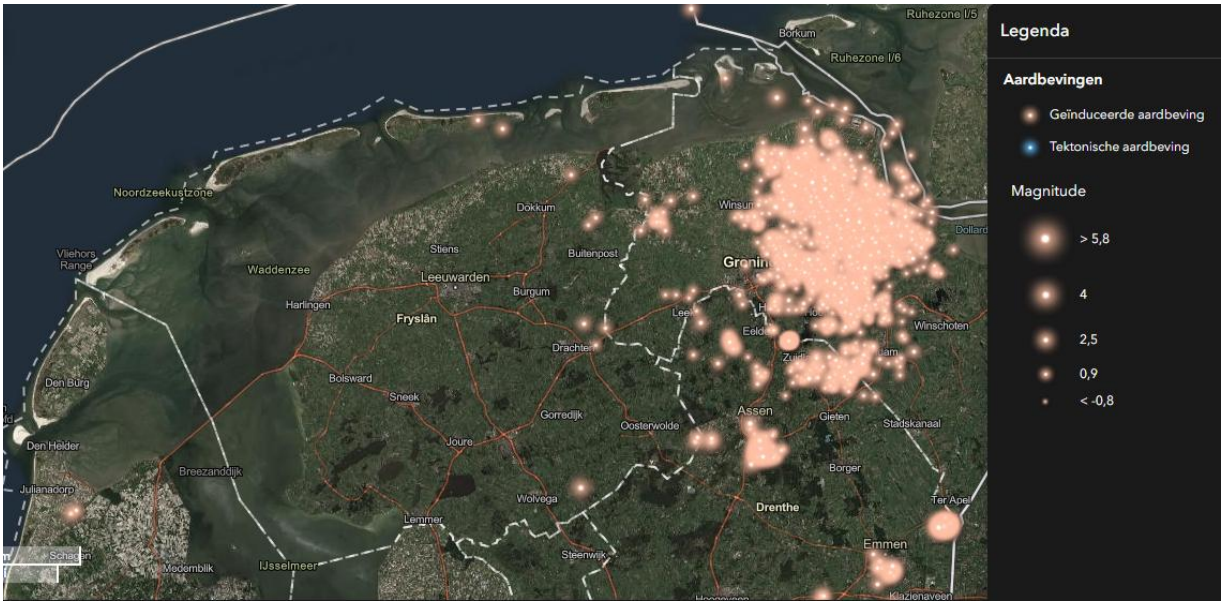
Figuur 2-36, actieve gaswinlocaties Fryslân. (Bron: TNO Geologische Dienst Nederland, 2019) [59]

In Figuur 2-3737 zijn de boorlocaties en boortrajecten van gas en olie in Fryslân te zien.



Figuur 2-37, boorlocaties en boortracjecten Fryslân (Bron: NLOG, 2025) [60]

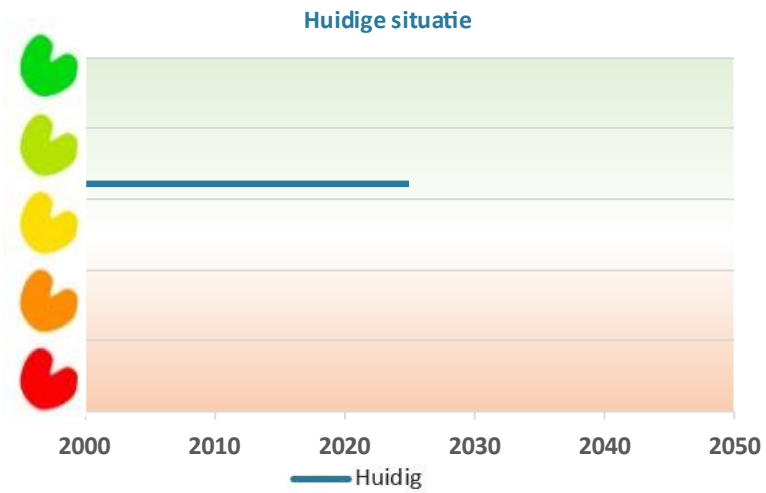
In Figuur 2-38 zijn de gemeten aardbevingen in de afgelopen decennia in Nederland weergeven. In het uiterste oosten van Fryslân zijn enkele aardbevingen gemeten. In vergelijking met het aantal aardbevingen in Groningen is het echter zeer laag. Daarnaast zijn de aardbevingen gemeten in Fryslân van zeer lage magnitude.



Figuur 2-38, aardbevingen provincie Fryslân. (Bron KNMI, 2025) [61]

Beoordeling huidige situatie

Het aantal aardbevingen in Fryslân is de afgelopen decennia gering geweest. In vergelijking met buurtprovincie Groningen is het aantal aardbevingen in de provincie zelfs zeer laag. Dit komt omdat er in Fryslân kleinschalige gaswinningen plaatsvinden in vergelijking met het grote Slochterenveld, waardoor er weinig aardbevingen voorkomen. Daarnaast waren de aardbevingen die plaatsvonden in Fryslân van een lage magnitude. Met het geringe aantal aardbevingen wordt voldaan aan de norm om aardbevingen te voorkomen. Hiermee is de huidige beoordeling van aardbevingen in Fryslân op dit moment goed te noemen.



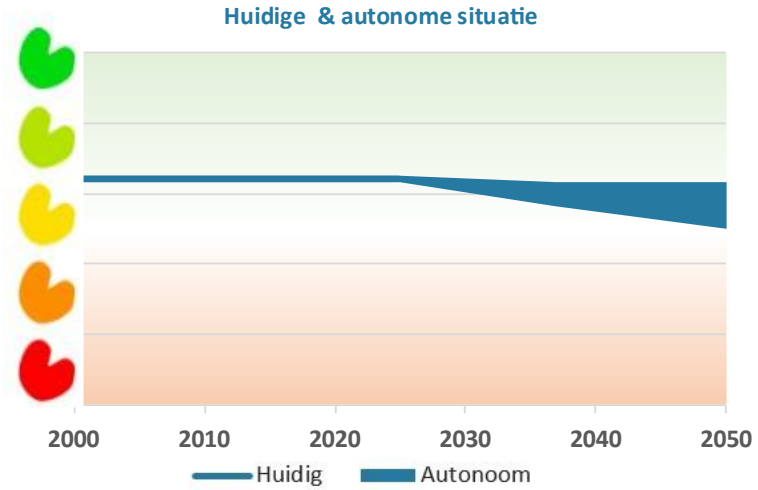
Figuur 2-39 Beoordeling huidige situatie aardbevingen

Referentiesituatie

Vanwege de aardbevingen in de provincie Groningen wil de provincie Fryslân geen nieuwe gasvelden aanboren, omdat dit de kans op aardbevingen vergroot. Ondanks dat de provincie tegen nieuwe gasvelden is, gaat Vermillion toch door met het aanboren van nieuwe gasvelden, aangezien er al vergunningen zijn verleend voor deze boringen [62]. Mijnbouwbedrijven zijn momenteel nog toegestaan om gas te winnen uit kleine gasvelden, maar deze activiteiten zullen geleidelijk afnemen en tegen 2050 volledig stoppen. Dit beleid maakt deel uit van de transitie naar duurzame energiebronnen [63].

Beoordeling referentiesituatie

Het openen van nieuwe gasvelden verhoogt de kans op aardbevingen. In Fryslân zijn vergunningen afgegeven voor nieuwe gasvelden, wat betekent dat deze locaties in de toekomst als gaswinlocaties worden gebruikt, met een grotere kans op aardbevingen als gevolg. Mijnbouwbedrijven mogen momenteel nog gas winnen uit kleine gasvelden, maar de gaswinning zal geleidelijk afnemen en tegen 2050 volledig stoppen. Dit beleid is onderdeel van de overgang naar duurzame energiebronnen. Hierdoor zal de situatie in Fryslân mogelijk in de komende jaren licht verslechteren, maar richting 2050 door het sluiten van gasvelden verbeteren.



Figuur 2-40 Beoordeling referentiesituatie aardbevingen

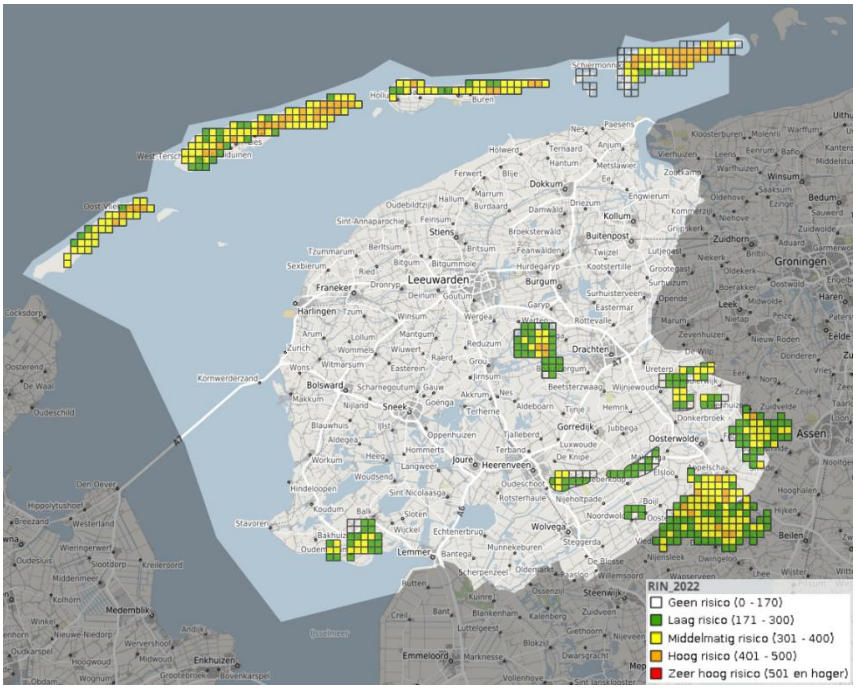
2.2.4 Natuurbranden

Huidige situatie

In Figuur 2-4141 zijn de plekken aangegeven waar het risico op een onbeheersbare natuurbrand het grootst is. Dit risico is mede bepaald met de RIN (Risico Index Natuurbranden). Met de RIN worden een aantal factoren (parameters), zoals type begroeiing, aanwezigheid dagrecreanten, aanwezigheid bluswater, ontvluchtingroutes, kwaliteit/ kwantiteit ontsluiting gemeten. Waarna een totaalscore zichtbaar wordt door middel van kleuren, zodat de verhoogde risicogebieden zichtbaar worden. De kans op het ontstaan van brand is in de RIN, conform landelijke methodiek, buiten beschouwing gelaten. Het grootste risico op onbeheersbare natuurbranden is op de Waddeneilanden. De bestrijding van branden op de Waddeneilanden is lastiger, aangezien er geen opschaling mogelijk is op de Waddeneilanden. Daarnaast zijn er gebieden in het Drents-Friese Wold en een klein stuk van Nationaal Park de Alde Feanen met een hoog risico op onbeheersbare natuurbranden.

Het risico op natuurbranden wordt beïnvloed door verschillende factoren. Door klimaatverandering zal droogte en hoge tempraturen steeds vaker voorkomen. Droogte speelt een grote rol, omdat langdurige periodes zonder regen de vegetatie uitdrogen, waardoor deze gemakkelijker vlam vat. Hoge temperaturen verhogen de kans op spontane ontbranding en versnellen de verspreiding van vuur. Sterke wind kan vlammen snel verspreiden over grote gebieden, terwijl de aanwezigheid van brandbare vegetatie zoals gras, struiken en bomen het risico verder vergroot. Daarnaast kunnen menselijke activiteiten zoals kampvuren, roken en het gebruik van machines vonken veroorzaken die natuurbranden kunnen starten [65].

Het Convenant Natuurbrandbeheersing Fryslân is een samenwerkingsovereenkomst ondertekend door Veiligheidsregio Fryslân, Provincie Fryslân, vijf natuurbeheerorganisaties en twaalf Friese gemeenten met een hoog risico op natuurbranden. Het doel van dit convenant is om gezamenlijk natuurbranden te voorkomen en te bestrijden. Er wordt samengewerkt op verschillende niveaus, waaronder een bestuurlijk platform en een regionaal regieteam. Brandweer Fryslân werkt samen met verschillende partijen om de brandveiligheidsrisico's in natuurgebieden in kaart te brengen en maatregelen te nemen. Er is een inventarisatie gemaakt van natuurgebieden met een hoog risico op natuurbranden. Door de oprichting van het Convenant Natuurbrandbeheersing Fryslân wordt het toenemende risico op onbeheersbare natuurbranden door klimaatverandering zo klein mogelijk gehouden [66].

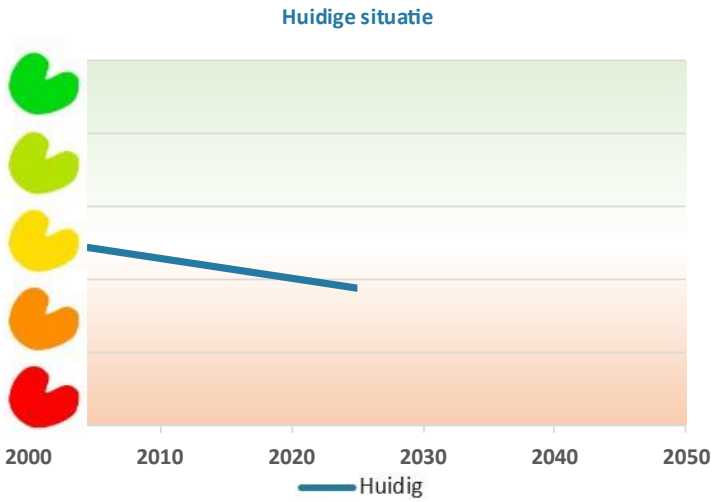


Figuur 2-41, risico op onbeheersbare natuurbranden. (Bron: veiligheidsregio Fryslân) [67]

Beoordeling huidige situatie

Door klimaatverandering is het risico op natuurbranden toegenomen in de afgelopen decennia. De toename op onbeheersbare natuurbranden is hiermee eveneens toegenomen. In Fryslân is daarmee de huidige situatie van redelijk een aantal jaren geleden afgenomen naar matig qua onbeheersbare natuurbranden. Sinds kort is in Fryslân om het risico op onbeheersbare natuurbranden te verkleinen het Convenant Natuurbrandbeheersing Fryslân opgericht.

Door klimaatverandering is het risico op natuurbranden in de afgelopen decennia toegenomen. Dit heeft ook geleid tot een toename van onbeheersbare natuurbranden. In Fryslân is de situatie hierdoor verslechterd van redelijk naar matig wat betreft onbeheersbare natuurbranden. Om dit risico in de toekomst te verkleinen, is recent het Convenant Natuurbrandbeheersing Fryslân opgericht.



Figuur 2-42 Beoordeling huidige situatie natuurbranden

Referentiesituatie

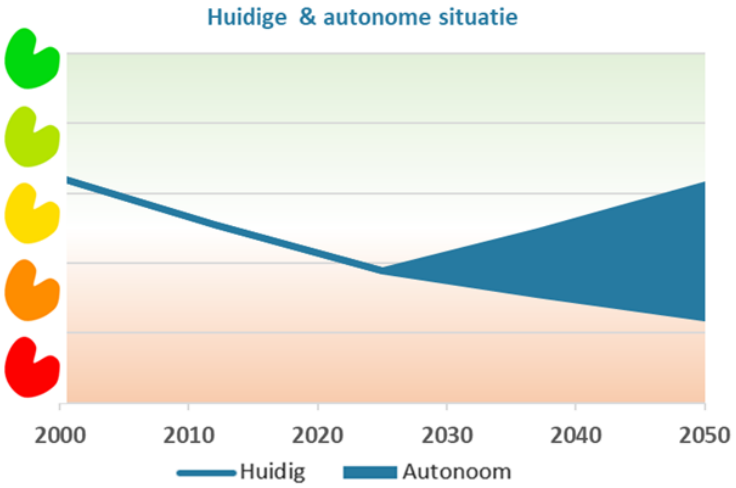
Op basis van het rapport "Natuurbrandsignaal '23" van het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) kunnen we enkele toekomstverwachtingen schetsen voor natuurbranden in Nederland, inclusief Fryslân. Door klimaatverandering wordt Nederland warmer, droger en zonniger, wat ervoor zorgt dat vegetatie vaker brandbaar wordt en het aantal brandgevoelige dagen toeneemt. Hierdoor zullen natuurbranden niet alleen vaker voorkomen, maar ook intenser worden, wat betekent dat ze moeilijker te bestrijden zijn en pas stoppen als er geen brandstof meer is.

De toename en intensiteit van natuurbranden zal een grotere impact hebben op gezondheid, welzijn, natuur en economie. Mensen zullen vaker moeten vluchten, er zal meer schade aan infrastructuur zijn en de gezondheid van mensen, inclusief brandweerlieden, zal vaker bedreigd worden. Bovendien zullen natuurbranden ook vaker voorkomen in delen van Nederland die hier nu nog weinig of niet mee te maken hebben.

Deze verwachtingen benadrukken het belang van preventieve maatregelen en een goede voorbereiding op de toenemende risico's van natuurbranden in de toekomst. Het Convenant Natuurbrandbeheersing Fryslân is een uitstekend voorbeeld van hoe preventieve maatregelen en een degelijke voorbereiding kunnen bijdragen aan het beheersen van de toenemende risico's van natuurbranden.

Beoordeling referentiesituatie

Door de klimaatverandering zal het in de toekomst in Fryslân warmer, droger en zonniger worden. Hierdoor neemt de kans op natuurbranden in Fryslân toe. De ambitie vanuit de provincie is om onbeheersbare natuurbranden te voorkomen. Het convenant tegen de nadelen van klimaatverandering kan mogelijk positief bijdragen, maar tegelijkertijd kunnen de nadelen van klimaatverandering groter zijn dan de voordelen van de maatregelen door het convenant. Door deze onzekerheid is er een grote bandbreedte voor de beoordeling van het aspect natuurbranden aangehouden. De referentiesituatie in de toekomst is beoordeeld als slecht tot redelijk.



Figuur 2-43 Beoordeling referentiesituatie natuurbranden

2.2.5 Externe veiligheid

Huidige situatie

Met de invoering van de Omgevingswet (Ow) wordt het begrip externe veiligheid geïntegreerd in het bredere kader van omgevingsveiligheid. Een belangrijke wijziging onder de Ow is de introductie van aandachtsgebieden. Deze aandachtsgebieden zijn specifieke zones rondom risicovolle locaties, zoals industriële installaties en transportcorridors, waar extra veiligheidsmaatregelen nodig zijn om de risico's voor de omgeving te beheersen.

Basisnet speelt een cruciale rol in dit proces. Basisnet is een netwerk van transportcorridors voor gevaarlijke stoffen, zoals chemische producten en brandstoffen. Het doel van Basisnet is om de veiligheid van het transport van deze stoffen te waarborgen door duidelijke afspraken en regels te hanteren. De aandachtsgebieden rondom Basisnet-corridors worden vastgesteld op basis van risicobeoordelingen en berekeningen, waarbij rekening wordt

gehouden met de kans op incidenten en de mogelijke gevolgen voor de omgeving. In Figuur 2-44 is het basisnet in Fryslân weergegeven.

Gemeenten en andere bevoegde gezagen moeten deze aandachtsgebieden opnemen in hun omgevingsplannen en zorgen voor passende maatregelen om de veiligheid van de omgeving te waarborgen.

Figuur 2-44. Basisnet Fryslân. (Bron: Ministerie IenW, Register externe veiligheid, 2024) [68]

In Fryslân zijn er locaties met de PR 10-6 normen Deze normen geven aan waar het risico op ongevallen met gevaarlijke stoffen het grootst is, met een kans van één op de miljoen per jaar dat een persoon overlijdt als gevolg van een ongeval, aangenomen dat hij of zij permanent en onbeschermd op die locatie verblijft. In Figuur 2-4545 zijn de PR 10-6 normen in Fryslân weergegeven. De wegen in Fryslân hebben geen PR10-6 contour. Het Prinses Margriet Kanaal heeft die wel maar reikt tot aan de waterkant. Diverse buisleidingen, risicovolle bedrijven en windturbines hebben wel een PR10-6 contour.

In de afgelopen jaren zijn er steeds meer bronnen gekomen met een PR10-6. Bronnen die erbij zijn gekomen zijn onder andere meer windturbines, vergisters, energie-opslagsystemen, ontwikkelingen met waterstof, propaangastanks, LNG en ontwikkelingen defensie.

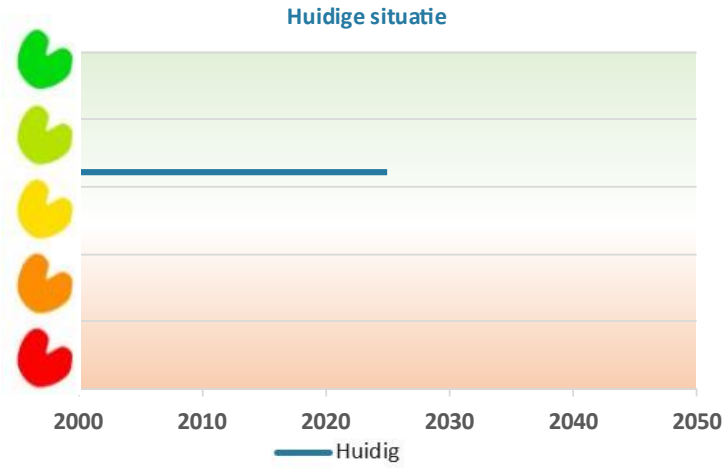
PR 10-6 normen helpen bij het bepalen van veilige afstanden voor de bouw van kwetsbare gebouwen zoals woningen en scholen. Voor zeer kwetsbare gebouwen, zoals woningen, scholen en ziekenhuizen, mogen deze niet binnen de PR 10-6 contour worden gebouwd. Dit is om te voorkomen dat mensen in deze gebouwen worden blootgesteld aan een te hoog risico op een dodelijk ongeval. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties, zoals verspreid liggende woningen en kleine sportlocaties, geldt de PR 10-6 contour als standaardwaarde. Dit betekent dat bij het opstellen van omgevingsplannen rekening moet worden gehouden met deze contouren om ervoor te zorgen dat de risico's zoveel mogelijk worden beperkt.

In de luchtvaart zijn ook enkele factoren in de provincie Fryslân van invloed op de omgevingsveiligheid veiligheid. Allereerst zijn er vier vliegvelden: Ameland, Drachten, Terschelling en MCL Leeuwarden. Daarnaast kan de verlenging van de secundaire baan op Vliegbasis Leeuwarden gevolgen hebben voor de omgevingsveiligheid directe omgeving.

Figuur 2-45, PR 10-6 contouren basis-net. (Bron: ministerie IenW register externe veiligheid, 2024) [69]

Beoordeling huidige situatie

De ambitie van de provincie is om te voldoen aan de PR10-6 normen. Deze normen helpen bij het bepalen van veilige afstanden voor de bouw van kwetsbare gebouwen zoals woningen en scholen. Voor zeer kwetsbare gebouwen mogen deze niet binnen de PR 10-6 contour worden gebouwd.
In de afgelopen jaren is er een toename geweest van bronnen met een PR 10-6 norm, zoals windturbines en waterstofontwikkelingen. Het is een wettelijke verplichting om te blijven voldoen aan de PR10-6 norm, hiermee is ondanks de toename van bronnen de situatie qua omgevingsveiligheid stabiel gebleven.



Figuur 2-46 Beoordeling huidige situatie Externe veiligheid

Referentiesituatie

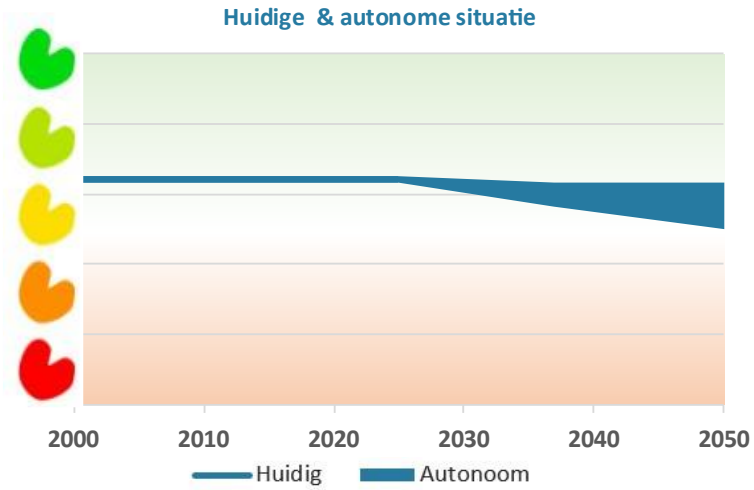
De ontwikkelingen in de energietransitie hebben invloed op de externe veiligheid. Hoewel het type effect van mogelijke incidenten bekend is, is de kans op voorkomen niet altijd duidelijk. Door de toenemende schaal en het vermogen van installaties, nemen ook de effecten van mogelijke incidenten toe. In industriële omgevingen en

langs transportroutes zijn de risico's bekend, maar in de bebouwde omgeving zijn de locaties van risico's relatief onbekend en verspreid [70].

Ontwikkelingen binnen de warmte-energieketen hebben geen significante invloed op de omgevingsveiligheid, met uitzondering van geothermie, waar nog onvoldoende kennis over bestaat. Wat betreft gassen wordt verwacht dat waterstof in 2030 slechts beperkt aanwezig zal zijn in de bebouwde omgeving. In industriële omgevingen en langs transportroutes zijn de risicolocaties bekend. Nieuwe en/of grootschalige waterstofactiviteiten zullen ter plaatse leiden tot een toename van de risico's [70].

Beoordeling referentiesituatie

De verwachting is dat de veiligheidsrisico's beperkt blijven door de huidige wetgeving. Echter, nieuwe bronnen van veiligheidsrisico's zullen ontstaan, bijvoorbeeld door de energietransitie. Door nu al maatregelen te nemen, zoals in de chemische industrie, kunnen deze risico's ook worden beperkt. Het uitgangspunt is dat wetgeving en handhaving milieurampen met gevaarlijke stoffen moeten voorkomen, hoewel incidenten nooit volledig uit te sluiten zijn. De beoordeling blijft vergelijkbaar met de huidige situatie, met een kleine onzekerheidsmarge die varieert van goed tot overwegend goed.



Figuur 2-47 Beoordeling referentiesituatie Externe veiligheid

2.2.6 Verkeersveiligheid

Huidige situatie

In de afgelopen decennia is het aantal verkeersdoden in Fryslân gestabiliseerd. Een uitzondering hierop vormen de coronajaren, waarin er minder verkeer op de Friese wegen was. In de jaren na corona waren er eveneens meer verkeersgewonden. Tijdens de coronaperiode was er minder verkeer op de Friese wegen, wat resulteerde in een daling van het aantal verkeersdoden. Het is niet te verwachten dat het verkeer zal afnemen tot het niveau van de coronatijd. Daarom wordt verwacht dat het aantal verkeersdoden en gewonden ook in de komende decennia rond hetzelfde niveau zal blijven.

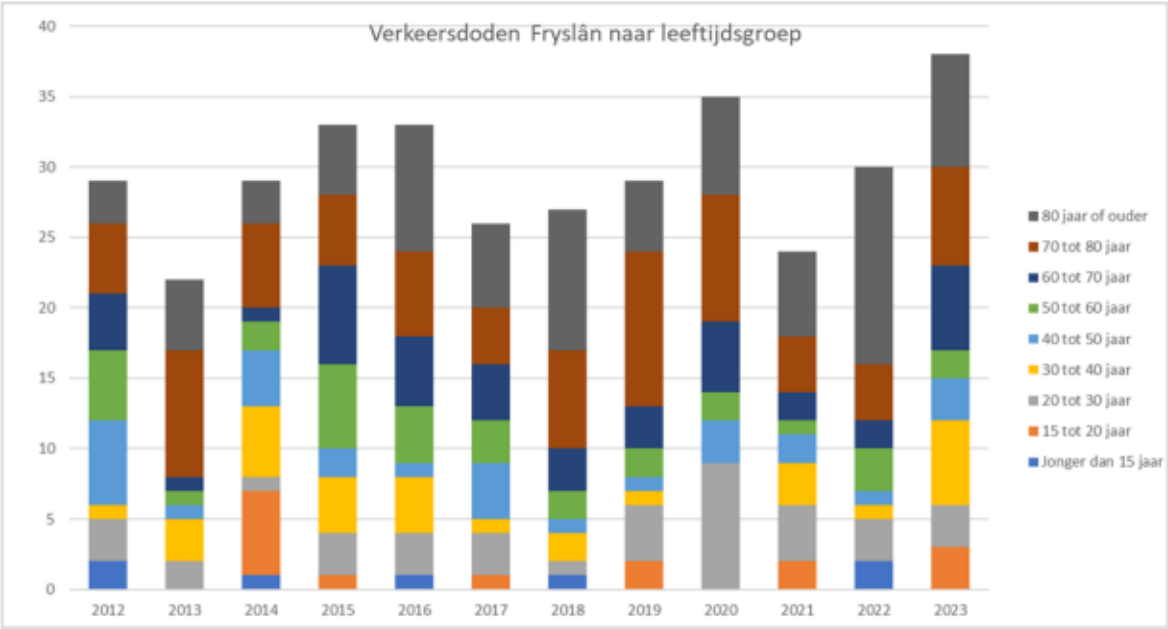
Cijfers van het CBS uit 2023 tonen aan dat er in Fryslân 38 personen omgekomen bij een verkeersongeval. In de vijf jaar daarvoor lag het gemiddelde aantal verkeersdoden op 29 per jaar. Het aantal slachtoffers bij verkeersongevallen is hoger op gemeentelijke wegen dan op andere wegen in de provincie. Dit komt doordat er meer gemeentelijke wegen zijn, er meer interactie is tussen verschillende vervoersmiddelen, kruispunten vaker gelijkvloers zijn en er meer obstakels (zoals bomen en paaltjes) op of langs gemeentelijke wegen en fietspaden staan [71].

In 2022 waren er 95 verkeersgewonden In 2023 bedroeg dit 87. Dat is beide jaren hoger dan het gemiddelde van 68 over de voorgaande periode 2019-2021.

Fietsers zijn in alle leeftijdsgroepen het vaakst betrokken bij verkeersongevallen. Bij de helft van deze ongevallen is er sprake van een eenzijdig ongeval, waarbij geen andere verkeersdeelnemers of objecten betrokken zijn. Dit betekent dat de fietser veelal gewond is geraakt door een val [71].

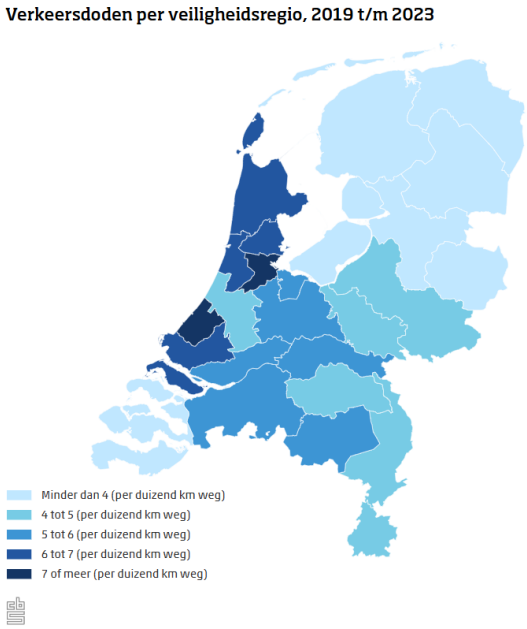
Het gebruik van elektrische fietsen is de afgelopen jaren toegenomen. In 2023 reed minstens 15% van de fietsslachtoffers op een elektrische fiets. Met de stijgende verkoop van licht elektronische voertuigen (LEV's) wordt verwacht dat het aantal verkeersslachtoffers onder LEV-gebruikers zal toenemen [71].

Van de verschillende leeftijdsgroepen zijn ouderen in absolute zin vaker slachtoffer van een verkeersongeval. In Figuur 2-4848 is het aantal verkeersdoden in Fryslân tussen 2012 en 2023 naar leeftijd weergegeven.



Figuur 2-48. Ontwikkeling dodelijke slachtoffers in het verkeer in Fryslân. (Bron: CBS, 2024) [72]

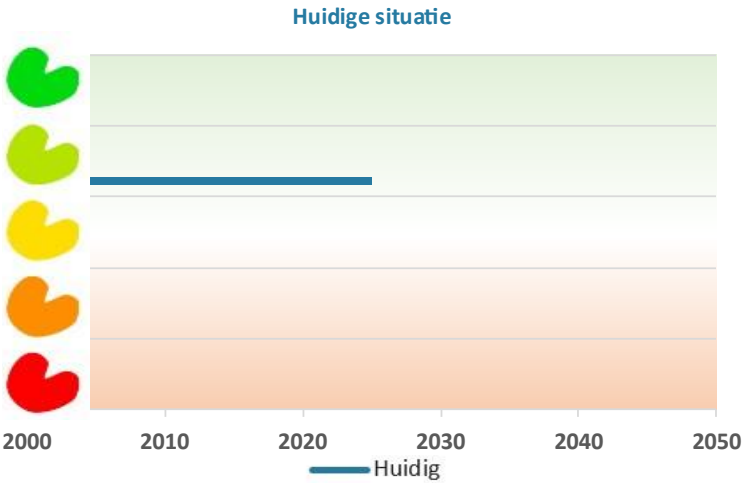
In verhouding tot het aantal kilometer weg zijn er in Fryslân in vergelijking met andere delen van Nederland relatief weinig verkeersdoden. In Figuur 2-499 is het aantal verkeersdoden per duizend kilometer weg overzichtelijk weergegeven.



Figuur 2-49, Verkeersdoden per veiligheidsregio, 2019 t/m 2023. (Bron CBS) [73]

Beoordeling huidige situatie

In vergelijking met de rest van Nederland zijn er relatief weinig verkeersdoden en verkeersgewonden op de Friese wegen [71] . De ambitie vanuit de provincie is een halvering van het aantal verkeersdoden ten opzichte van 2007. In 2007 waren er 31 verkeersdoden in Fryslân [74]. In 2023 waren er 38 dodelijke verkeersslachtoffers. De landelijke trend is dat het aantal ernstige verkeersgewonden eveneens is toegenomen in de afgelopen jaren. Dit betekent dat het zeer onwaarschijnlijk is dat er voldaan wordt aan de ambitie vanuit de provincie om het aantal verkeersdoden in 2025 te halveren ten opzichte van 2007. In 2026 komt er een nieuwe ambitie. Aangezien deze ambitie op dit moment nog niet van kracht is, wordt hier niet aan getoetst. [75]. Hiermee is de verkeersveiligheid in Fryslân op dit moment beoordeeld als stabiel op het niveau redelijk.



Figuur 2-50 Beoordeling huidige situatie verkeersveiligheid

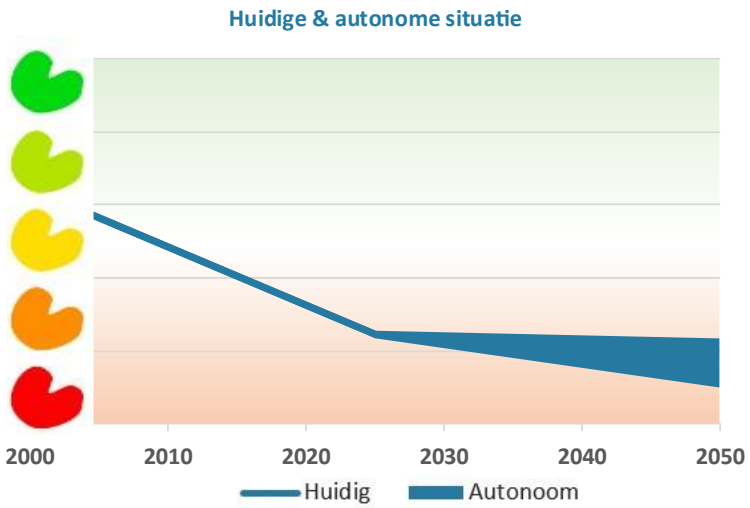
Referentiesituatie

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) voert regelmatig toekomstverkenningen uit om uitspraken te kunnen doen over de verwachte ontwikkelingen in aantallen verkeersslachtoffers. Uit recente studies blijkt dat het halveren van het aantal verkeersslachtoffers in 2030 ten opzichte van 2019 onhaalbaar is zonder aanvullend beleid. Dit komt door factoren zoals vergrijzing, het hoge risico in het verkeer in de laatste jaren, en verwachte mobiliteitsontwikkelingen [76].

Het aantal verkeersdoden zal richting 2040 nauwelijks dalen zonder extra maatregelen, terwijl het aantal ernstig verkeersgewonden waarschijnlijk sterk zal toenemen, mogelijk zelfs een verdubbeling tegen 2040. Aanvullend verkeersveiligheidsbeleid kan echter het risico in het verkeer structureel verlagen, wat uiteindelijk tot minder slachtoffers zal leiden. Effectieve maatregelen zijn onder andere heat verbeteren van de fietsinfrastructuur en het ombouwen van onveilig ingerichte wegen naar 30 km/uur-wegen binnen de bebouwde kom. Ook het stimuleren van het dragen van fietshelmen kan bijdragen aan lagere aantallen verkeersslachtoffers [76].Hoewel dit een landelijk onderzoek betreft, zullen deze ontwikkelingen ook van toepassing zijn in Fryslân.
De verwachting is dat het Nederlandse verkeer in de toekomst veiliger en efficiënter kan worden dankzij de opkomst van geavanceerde rijtaak-ondersteunende systemen, zoals ADAS. Deze technologieën nemen steeds meer taken van de bestuurder over, waaronder automatisch remmen, sturen en snelheid aanpassen. Hierdoor kunnen menselijke fouten, vaak de hoofdoorzaak van verkeersongevallen, in theorie verder worden teruggedrongen en kan het verkeer soepeler doorstromen. Toch zijn er ook kanttekeningen te plaatsen bij deze ontwikkelingen. Uit onderzoek blijkt dat niet alle slimme rijhulpen automatisch tot meer veiligheid leiden. Dit komt doordat bestuurders soms automatisch gaan vertrouwen op de rijhulpen en hierdoor zelf minder goed opletten in het verkeer. [79]

Beoordeling referentiesituatie

De ambitie van de provincie is om in 2040 nul verkeersdoden te hebben. De trend van de afgelopen decennia laat echter geen daling meer zien. Daarnaast wordt er geen afname van het verkeer op de Friese wegen verwacht. Zonder aanvullende maatregelen zal de verkeersveiligheid naar alle verwachting verslechteren.



Figuur 2-51 Beoordeling referentiesituatie verkeersveiligheid

2.3 Klimaat(adaptatie)

2.3.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

Door de uitstoot van broeikasgassen verandert het klimaat, wat steeds zichtbaarder wordt in onze omgeving. Klimaatverandering zorgt voor extremere droogte en hitte in de zomer, terwijl ook extreme neerslag vaker voorkomt. In de winter zijn de temperaturen hoger, waardoor echte koude dagen zeldzamer worden. Deze paragraaf richt zich op klimaatverandering in Nederland. Onder klimaat verstaan we in deze context de volgende aspecten:

- Emissie en vastlegging van broeikasgassen
- Hitte en droogte
- Wateroverlast

De effecten van klimaatverandering op overstromingsrisico's en waterveiligheid worden besproken onder het thema veiligheidsrisico's.

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese beleidsambities voor klimaat(adaptatie) zijn gericht op een duurzame en weerbare toekomst. De provincie streeft naar een netto reductie van 55% broeikasgassen in 2030 ten opzichte van 1990, en 100% onafhankelijk van fossiele brandstoffen in 2050. De realisatie van de Friese Bomen- en Bossenstrategie en het Veenweideprogramma dragen bij aan deze Net Zero-doelstelling door zowel de opname van broeikasgassen te bevorderen als de emissies te verminderen.

Daarnaast wil de provincie de oversterfte als gevolg van hitte en droogte voorkomen. Ook wordt ingezet op het beperken van verdroging en de negatieve gevolgen daarvan voor droogtegevoelige natuur en landbouwgewassen.

Tot slot zet de provincie zich in voor het voorkomen en beperken van ontoelaatbare wateroverlast bij extreme neerslag. Dit wordt bereikt door klimaat adaptief en waterrobuust te bouwen, en door voldoende bergingscapaciteit voor piekbelasting te realiseren.

Beleid

- **Veenweideprogramma 2021-2030:** Fryslân zet zich in om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en CO_2 vast te leggen. Het speelt hierin een cruciale rol door de uitstoot van broeikasgassen met 0,4 megaton CO_2-equivalent per jaar te reduceren. Dit programma richt zich op het tegengaan van bodemdaling en veenafbraak, wat bijdraagt aan een duurzamer landbouwsysteem en een klimaatbestendiger water- en bodemsysteem *[77]*.
- **Fryslân klimaatbestending 2050+:** Fryslân Klimaatbestendig 2050+ is een analyse op het Friese water- en bodemsysteem en schetst een visie hoe dit systeem klimaatbestendiger te maken. Centrale aspecten hierin zijn het veerkrachtiger maken van het systeem door in te zetten op het vasthouden van gebiedseigen water, het verbeteren van bodemvitaliteit en waterkwaliteit, en waterveiligheid waarborgen middels het meerlaagsveiligheidprincipe. De visie is tevens een doorvertaling van de kamerbrief 'Water en Bodem Sturend'.
- **Regionaal Water Programma (RWP):** In het Regionaal Waterprogramma 2022-2027 (RWP) heeft de Provincie Fryslân haar beleid voor waterbeheer vastgelegd voor de planperiode tussen 2022 en 2027. Het RWP is een Omgevingsprogramma met beleidskaders en uitwerkingen voor het provinciale waterbeheer en klimaatadaptatie. De visie en ambitie van het RWP is om (door samen te werken met onze partners) toe te werken naar een vitaal, veerkrachtig, karakteristiek en gezond watersysteem. In de uitvoering van de acties van het RWP sluiten we aan op bestaande structuren en initiatieven, zoals het Fries Bestuursakkoord Water en Klimaat (FBWK), de Kaderrichtlijn Water (KRW) en Fryslân Klimaatbestendig 2050+. Het RWP is ingedeeld in vier programmalijnen: Klimaatadaptatie, Waterveiligheid, Voldoende water, en Waterkwaliteit. Elke programmalijn geeft een analyse van de opgave en benoemt de concrete acties die uitgevoerd zullen gaan worden binnen de planperiode van dit RWP. In totaal staan er in het RWP 99 acties benoemd, sterk variërend van aard.

Beoordelingskader

Tabel 2-5 Beoordelingskader Klimaat(adaptatie)

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Klimaat (adaptatie)	Emissie & vastleggen broeikasgassen	Uitstoot broeikasgassen Vastlegging broeikasgassen	➢ Netto reductie van 55% broeikasgassen in 2030 t.o.v. 1990, en van 95% in 2050. ➢ Geen netto uitstoot broeikasgassen in 2050.
	Hitte & droogte	Stedelijke hitte-eilanden Oversterfte Droogtestress grondwater afhankelijke natuur en landbouwgewassen	➢ Overlast en sterfte door hitte en droogte voorkomen ➢ Beperken van verdroging en van de nadelige gevolgen ervan.

	Wateroverlast	Waterdiepte bij hevige regenbuien Noodoverloopgebieden	➢ Klimaat adaptief en water robuust bouwen. ➢ Voldoende bergingscapaciteit bij piekbelasting en voorkomen van overlast bij extreme neerslag.

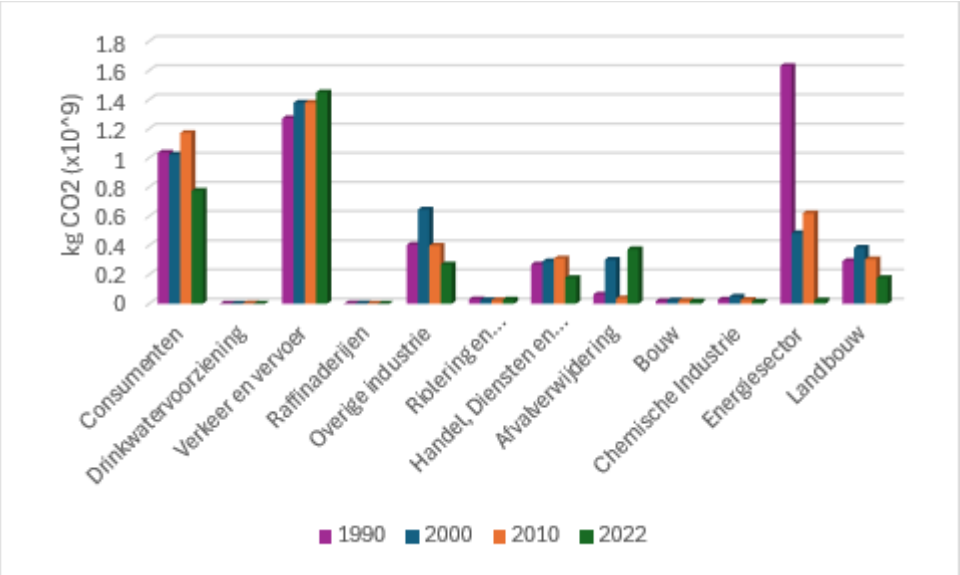
2.3.2 Emissie en vastleggen broeikasgassen

Huidige situatie

Uitstoot broeikasgassen

Er zijn verschillende soorten broeikasgassen, voornamelijk koolstofdioxide (CO_2), methaan, distikstofoxide (lachgas) en fluorhoudende gassen. In 2021 bedroeg de uitstoot van broeikasgassen op nationaal niveau 168 megaton CO_2-equivalent. Ten opzichte van 1990 betekent dit een daling van 25 procent in de uitstoot van broeikasgassen. De mate van afname varieert echter sterk per broeikasgas. In 2021 lag de emissie van CO_2 14 procent lager dan in 1990, hoewel de emissie van CO_2 in 2010 nog 12 procent hoger was. De emissies van andere broeikasgassen, zoals methaan, fluorhoudende gassen en lachgas, waren in 2021 met 54 procent gedaald ten opzichte van 1990. In 2010 was de emissie al afgenomen met 46 procent (CBS, 2023). De verschillende broeikasgassen (CO_2, lachgas en methaan) komen bij verschillende processen vrij en worden daarom in andere delen van Nederland en door verschillende sectoren in meer of mindere mate uitgestoten.

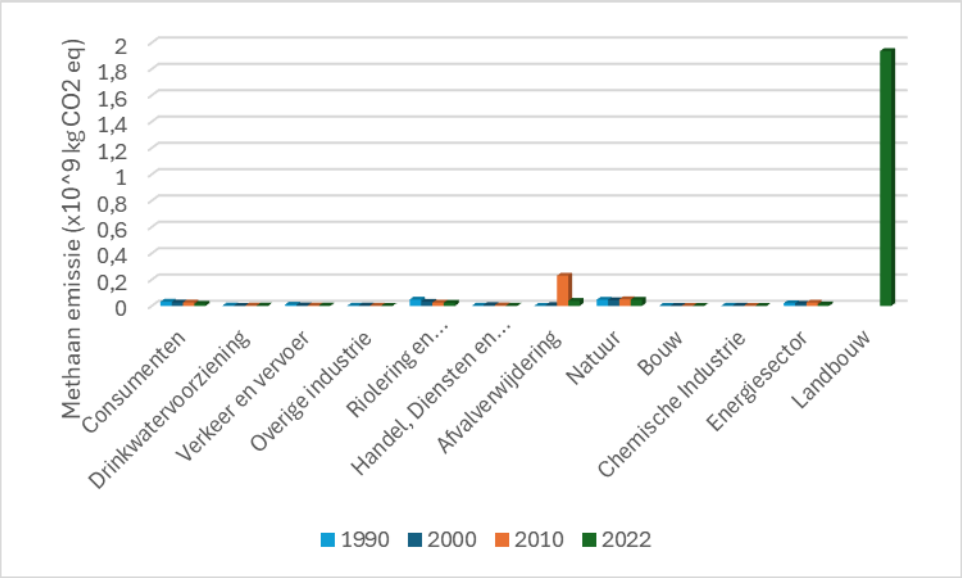
In
Figuur 2-5252 is de CO_2 uitstoot in verschillende sectoren in Fryslân weergegeven. Te zien is dat de CO_2 uitstoot met name in de energiesector sterk is afgenomen. In het verkeer en vervoer is de CO_2uitstoot op dit moment het hoogst. Bij het verkeer en vervoer is ook sinds 1990 nog een toename van de CO_2uitstoot geweest.



Figuur 2-52, CO_2 uitstoot sectoren 1990-2022 Fryslân [78].

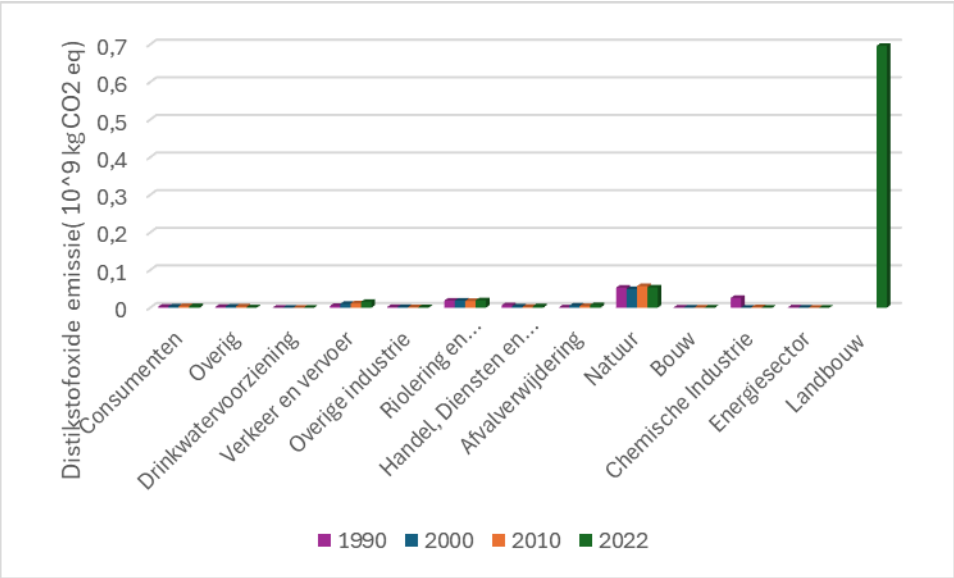
In Figuur 2-5353 is de methaan uitstoot in verschillende sectoren weergegeven. In deze grafiek is duidelijk te zien dat de methaan uitstoot voor het overgrote deel vanuit de landbouw (o.a. veehouderij) komt. Op de methaan uitstoot is de landbouw nog veel winst te halen. De methaan uitstoot in de natuur komt door de aanwezige veenweidegebieden in Fryslân. Door het verlagen van de grondwaterstand in deze gebieden droogt het veen uit en oxideert het, wat leidt tot de uitstoot van grote hoeveelheden CO_2. Dit proces is vooral zichtbaar in provincies met veel veenweidegebieden, zoals Fryslân. Fryslân heeft een aanzienlijk oppervlak aan veenweidegebied, wat bijdraagt aan deze emissies [79].

De totale uitstoot van broeikasgassen in veengebieden wordt geschat op 2 à 3 procent van de totale Nederlandse broeikasgasemissie. Uit onderzoek van de Universiteit van Wageningen naar de potentiële emissiereductie van broeikasgassen in het Friese veenweidegebied blijkt dat de jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen ongeveer 1,32 miljoen ton CO2-equivalent per jaar bedraagt [80, 81].



Figuur 2-53, methaan uitstoot sectoren 1990-2022 Fryslân [78]

Lachgas (N_2O) is een krachtig broeikasgas dat een veel sterker opwarmend effect heeft dan kooldioxide (CO_2). Tussen 1980 en 2020 is de uitstoot van N_2O met 40% toegenomen. In 2020 kwam er meer dan 10 miljoen ton N_2O in de atmosfeer terecht. Deze toename is zorgwekkend omdat N_2O een significant versterkend effect heeft op de opwarming van de aarde, wat bijdraagt aan klimaatverandering en de daarmee samenhangende milieuproblemen [82]. In Figuur 2-54 is te zien dat deze uitstoot met name in de landbouw voorkomt. Daarnaast stoot de natuur in beperkte mate lachgas uit.



Figuur 2-54, lachgas uitstoot sectoren 1990-2022 Fryslân [78]

Vastlegging broeikasgassen

Ecosystemen spelen een cruciale rol bij het vastleggen van broeikasgassen zoals koolstofdioxide (CO_2). In Nederland wordt de totale voorraad koolstof in de bodem geschat op 357 megaton. Bossen zijn bijzonder effectief

in het vastleggen van CO_2, waarbij jaarlijks ongeveer 2,7 megaton CO_2 wordt vastgelegd. Dit is echter slechts 1,3% van de totale uitstoot door verkeer, huishoudens en industrie [83].

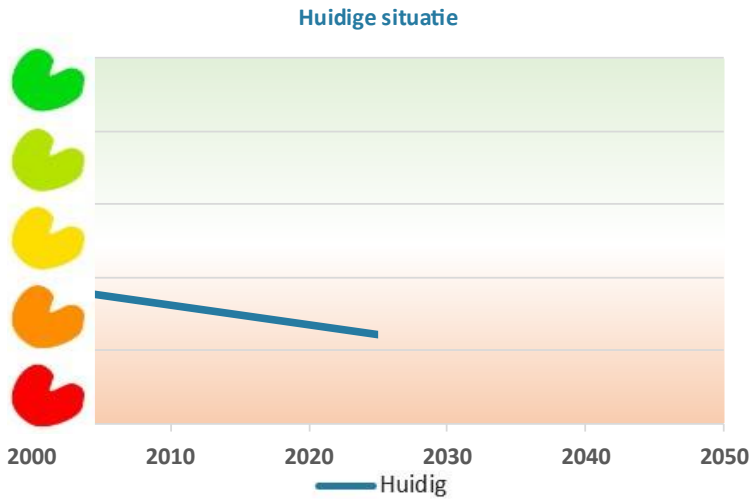
Naast bossen dragen ook andere natuurtypen bij aan de koolstofvastlegging. Vochtige bossen hebben de grootste koolstofvoorraad per hectare, maar de grootste bodemkoolstofvoorraad ligt onder natuurlijke schraalgraslanden en rietmoerassen. Het voorkomen van veenoxidatie door het vernatten van veengebieden kan de CO_2-uitstoot verminderen, hoewel dit ook kan leiden tot een toename van methaanemissies, een ander krachtig broeikasgas [83] . De mate van CO_2-reductie hangt af van de mate van vernatting.

De nieuwe koolstofkaart van de Atlas Natuurlijk Kapitaal biedt informatie over hoeveel koolstof de Nederlandse vegetatie jaarlijks vastlegt. Planten, waaronder bomen en fytoplankton, nemen CO_2 op uit de atmosfeer en zetten dit via fotosynthese om in biomassa. Dit proces vermindert de hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer en draagt bij aan de groei van planten, wat essentieel is voor diverse ecosysteemdiensten [84].

Bossen en andere vegetatie in Nederland nemen jaarlijks bijna 3,6 megaton CO_2 op uit de atmosfeer en slaan dit op in biomassa. Dit compenseert ongeveer 2 procent van de jaarlijkse CO_2-uitstoot van het land. Echter, door de voortdurende ontwatering van veengebieden, voornamelijk voor landbouwdoeleinden, stoten deze gebieden jaarlijks bijna 7 megaton CO_2 uit, wat bijna het dubbele is van wat door vegetatie wordt vastgelegd [79].

Beoordeling huidige situatie

Fryslân streeft naar een broeikasgasreductie van 55% in 2030 ten opzichte van het niveau van 1990. Echter, er is nog geen duidelijke daling in de broeikasgas uitstoot zichtbaar [85]**.** In Fryslân is de verkeer en vervoersector verantwoordelijk voor de grootste CO_2 uitstoot. Wanneer ook methaan en lachgas worden meegerekend is de ontwatering van veenweidegebieden en de landbouw verantwoordelijk voor de grootste broeikasgas uitstoot. Omdat er nog geen afname in de CO_2-uitstoot is waargenomen, is de trend om de klimaatdoelen te halen negatief.



Figuur 2-55 Beoordeling huidige situatie emissie en vastlegging broeikasgassen.

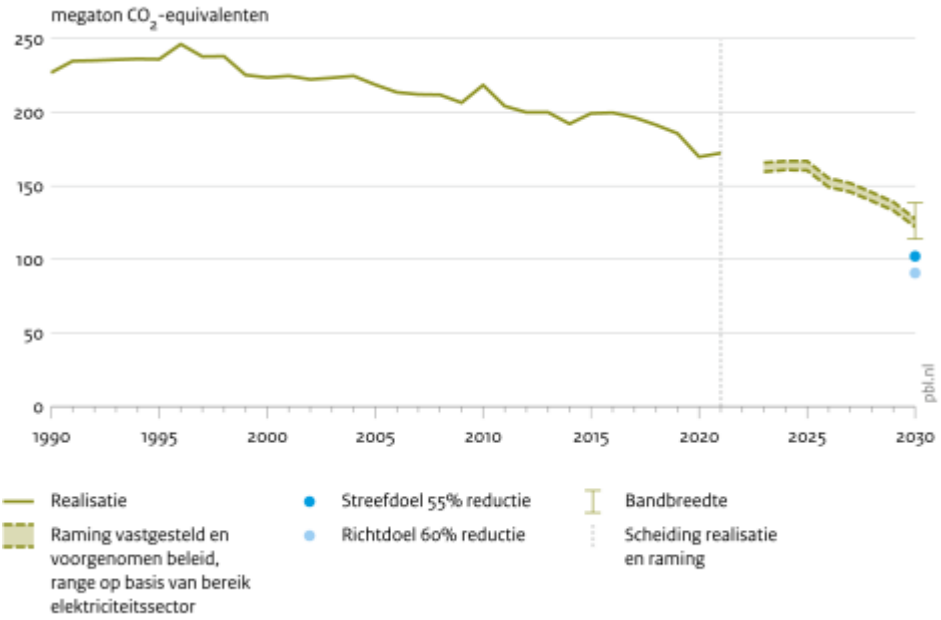
Referentiesituatie

Fryslân staat voor een aanzienlijke uitdaging om de klimaatdoelen voor 2030 te halen. De provincie streeft naar een reductie van 55% broeikasgassen in 2030 ten opzichte van 1990 [86]. In 2050 wil de provincie Fryslân volledig onafhankelijk zijn van fossiele brandstoffen. Echter, de huidige prognoses laten zien dat Fryslân niet op koers ligt om deze doelen te realiseren [87].

Figuur 2-5656 toont de raming van landelijke de ontwikkeling van CO_2-emissies tot 2030. Ten grondslag aan de raming liggen onzekere ontwikkelingen, zoals:

- *De gas- en kolenprijzen*: Er is vanuit gegaan dat de prijzen hiervan richting 2025 zullen afnemen. Bij een langere periode van hoge prijzen is de verwachting dat het energieverbruik lager is. Daarmee zal ook de emissie van broeikasgassen lager liggen.

- *Gebruik van kolencentrales*: Op 1 mei 2022 is vastgesteld dat kolencentrales maximaal 35 procent van hun capaciteit mogen gebruiken. In juni 2022 is vanwege de hoge energiekosten deze beperking van inzet van kolen losgelaten. In de raming is meegenomen dat tussen 2022 en 2024 weer maximaal 25 procent van de capaciteit van kolencentrales gebruikt wordt. Anders ligt de emissie tussen 2022 en 2024 cumulatief tussen de 10 en 13 megaton CO_2-equivalenten hoger dan geraamd.



Figuur 2-56, Emissie broeikasgassen inclusief landgebruik (Bron: PBL, 2022) [88]

De verwachte daling in emissies tussen 2020 en 2030 komt voornamelijk voort uit emissiereducties in de elektriciteitssector en de industriesector. Binnen andere sectoren liggen de reducties lager. Binnen de elektriciteitssector is de verwachte afname in emissies gerelateerd aan een sterke toename van productie van hernieuwbare energie, een daling van het gebruik van kolen en gasinzet na 2025 en de dalende inzet van restgassen uit de industrie. Zoals hierboven beschreven zijn er ook verschillende onzekerheden die spelen op de elektriciteitssector, zoals prijzen en energiebronnen. Daarom wordt bij de raming voor de elektriciteitssector gewerkt met een onzekerheidsmarge. De verwachting is dat de emissies in de elektriciteitssector dalen naar 7 tot 21 megaton in 2030 (PBL, 2022).

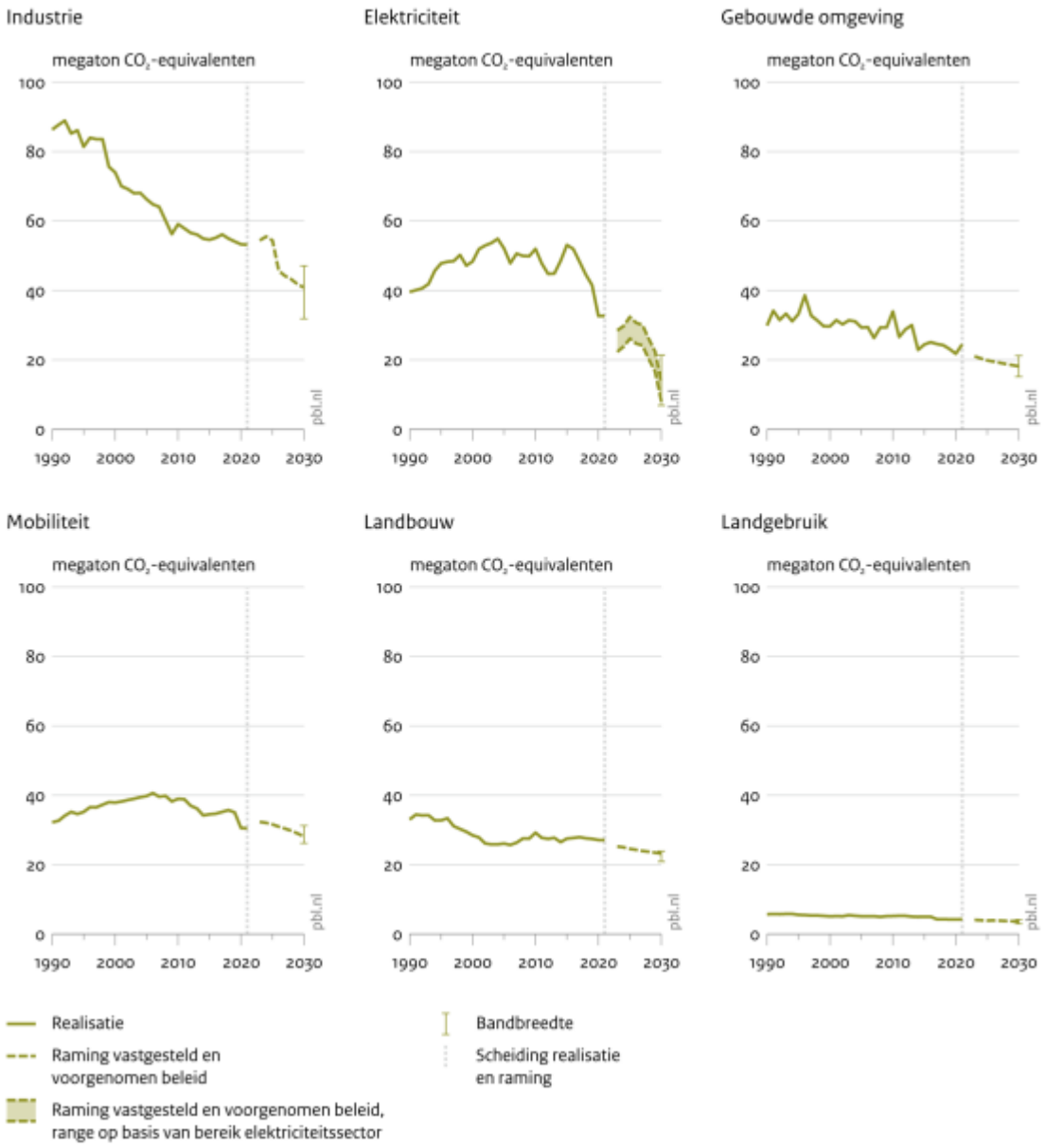
Binnen de industriesector komt de daling van broeikasgassen door CO_2-uitstootbesparende technieken, zoals CO_2-afvang en opslag, elektrificatie en energiebesparing. Investeringen in deze technieken worden steeds rendabeler door de hogere prijzen van CO_2-emissies. De verwachte emissiereductie die hiermee behaald wordt ligt rond de 41 megaton in 2030 (PBL, 2022).

Binnen andere sectoren liggen de verwachte emissiereducties lager. Binnen de gebouwde omgeving wordt door verduurzaming van de woningvoorraad, warmere winters en zuinig stookgedrag een emissiereductie van ongeveer 4 megaton CO_2-equivalenten behaald. Binnen de mobiliteitssector vormt de verduurzaming van het wagenpark, door elektrisch verkeer en hernieuwbare brandstoffen, de basis voor de verwachte daling van de emissie van broeikasgassen. Verwacht wordt dat de emissie met ruim 2 megaton CO_2-equivalenten daalt. In de landbouwsector is de verwachting dat de emissies tussen 2020 en 2030 met 4 megaton CO_2-equivalenten afnemen. Dit gaat voornamelijk door een reductie van CO_2-emissies door een vermindering van het gasverbruik en door verminderd kunstmestgebruik. Door beleidsmaatregelen voor veen- en moerige gronden, minder areaal grasland en een grotere CO_2-vastlegging in bossen is de verwachting dat de emissies door landgebruik met 0,5 megaton CO_2-equivalenten afnemen (PBL, 2022).

In Fryslân zijn er daarnaast specifieke provinciale uitdagingen op het gebied van methaanuitstoot, met name in de landbouw en veenweidegebieden. Deze gebieden dragen aanzienlijk bij aan de methaanemissies, wat extra aandacht en maatregelen vereist om de uitstoot te verminderen.

In het Veenweideprogramma wordt ingezet op de verhoging van het waterpeil in het veenweidegebied. Dit remt de afbraak van veen en vermindert de jaarlijkse CO2-uitstoot. Het verhogen van peilvlakken met een gemiddeld peil van minder dan 40 cm onder het maaiveld tot een gemiddeld peil van 40 cm onder het maaiveld kan leiden tot een reductie van ongeveer 0,74 miljoen ton CO2-equivalent [80]. Het veenweideprogramma wordt uitgevoerd via gebiedsprocessen en de uiteindelijke inrichting van het veenweidegebied en de behaalde broeikasgasemissiereductie is nog onzeker.

In Figuur 2-5757 is een overzicht opgenomen van de trends en ontwikkelingen op landelijke niveau binnen de verschillende sectoren.



Figuur 2-57, Emissies per sector [88]

Vastlegging broeikasgassen

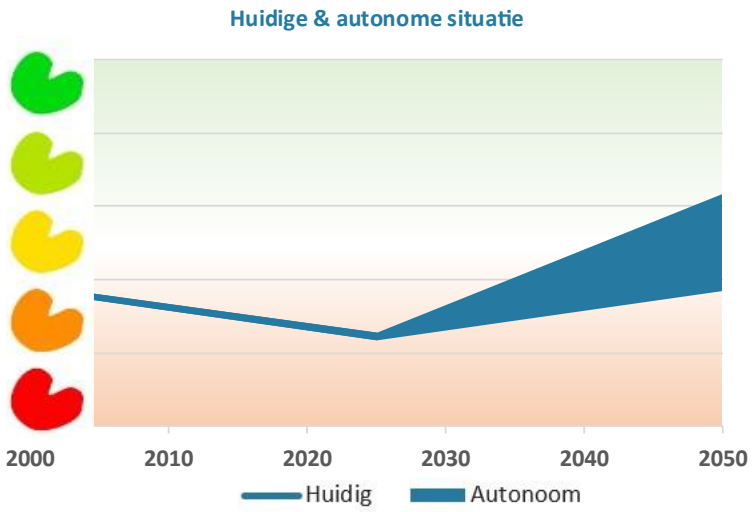
De Friese bomen- en bossenstrategie richt zich op het vastleggen van CO_2door middel van bomen, bossen en natte natuur. De provincie Fryslân heeft de ambitie om tegen 2030 de hoeveelheid CO_2vast te leggen die overeenkomt met een uitbreiding van 10% van het bosareaal [89]. Dit betekent dat er niet alleen nieuwe bossen worden aangeplant, maar ook bestaande bossen en landschapselementen worden gerevitaliseerd.
De strategie houdt rekening met de geschiktheid van de bodem en de waterhuishouding, zodat de natuur optimaal kan profiteren. Door deze aanpak draagt Fryslân bij aan de nationale klimaatdoelen en de vergroting van de biodiversiteit.

Beoordeling referentiesituatie

Met het vastgestelde en voorgenomen beleid ligt de reductie in broeikasgasemissies in Fryslân in 2030 tussen de 39 en 50 procent ten opzichte van 1990. Inclusief het geagendeerde beleid ligt de hoeveelheid emissies tussen de 41 en 52 procent lager dan in 1990. De provincie Fryslân streeft naar een netto reductie van 55% broeikasgassen in 2030 ten opzichte van 1990, en 100% onafhankelijkheid van fossiele brandstoffen in 2050. Dit doel vraagt om een aanvullende reductie van emissies.

In Fryslân zijn er daarnaast specifieke provinciale uitdagingen op het gebied van methaanuitstoot, met name in de landbouw en veenweidegebieden. Deze gebieden dragen aanzienlijk bij aan de broeikasgasemissies, wat extra aandacht en maatregelen vereist om de uitstoot te verminderen.

De beoordeling is voor 2050 matig tot overwegend goed (afhankelijk van het percentage dat Fryslân qua reductie behaalt). De bandbreedte ligt naar verwachting tussen matig (deels halen van de doelstellingen in 2050) tot redelijk/overwegend goed. Door het treffen van concrete maatregelen tussen 2030 en 2050 kan deze bandbreedte kleiner worden.

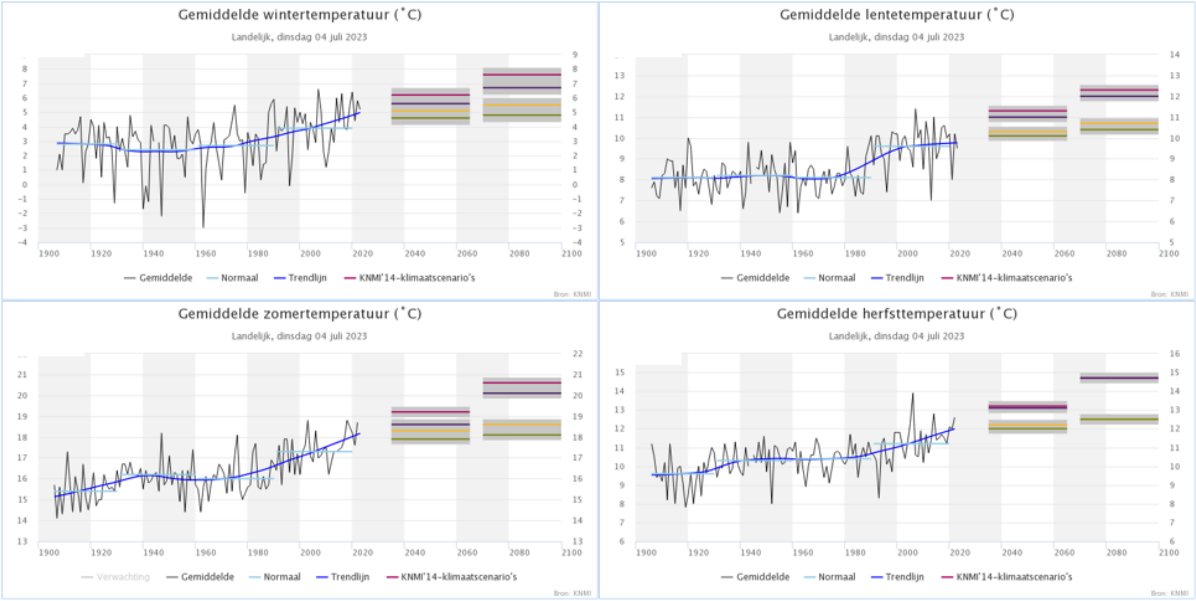


Figuur 2-58 Beoordeling huidige autonome situatie emissie en vastlegging broeikasgassen.

2.3.3 Hitte en droogte

Huidige situatie

Het klimaat verandert wereldwijd door menselijke invloed. Ook voor Nederland en Fryslân heeft klimaatverandering gevolgen. Voor het aspect Hitte en droogte is de intensiteit en periode van hitte en droogte in beeld gebracht. Sinds de jaren ’70 van de vorige eeuw neemt de jaargemiddelde temperatuur met ongeveer 0,4 graden Celsius per 10 jaar toe (zie Figuur 2-59). Sinds 1901 is de gemiddelde jaartemperatuur met ongeveer 2,3 graden Celsius toegenomen. In de afgelopen eeuw is naast de temperatuur ook de hoeveelheid neerslag en verdamping toegenomen [90]. Volgens het KNMI is de gemiddelde jaarlijkse neerslag tussen 1910 en 2020 met ongeveer 26% gestegen [91]. Deze toename is vooral merkbaar in de winter, herfst en lente, terwijl de zomermaanden juist droger worden. Daarnaast is de verdamping ook toegenomen, wat bijdraagt aan een groter neerslagtekort in droge periodes. Dit tekort wordt vooral zichtbaar in de zomermaanden, wanneer hoge temperaturen en veel zonlicht leiden tot meer verdamping [91].

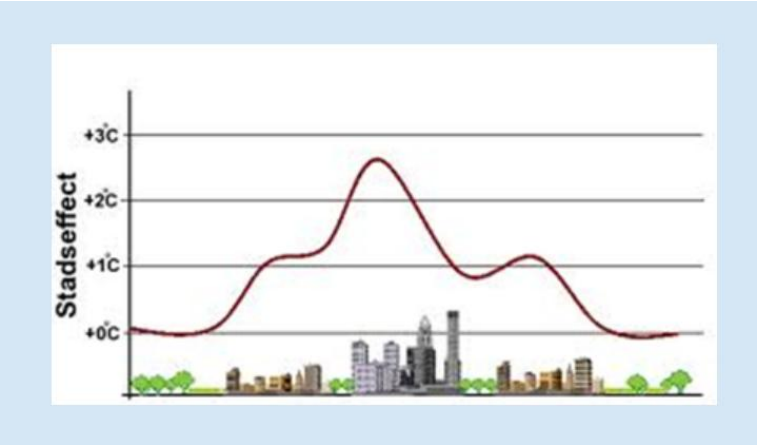


Figuur 2-59: Jaargemiddelde temperatuur door de seizoenen (Bron: KNMI, 2023) [90]

Stedelijke hitte-eilanden

Langdurige blootstelling aan hoge temperaturen kan aanzienlijke gezondheidsrisico's met zich meebrengen. Hittestress is een serieus probleem dat vaak wordt onderschat. Aanhoudende hitte kan leiden tot symptomen zoals vermoeidheid, concentratieproblemen en hoofdpijn. Daarnaast bestaat er een risico op uitdroging en oververhitting van het lichaam, wat in extreme gevallen fataal kan zijn [92]**.**

Tijdens hittegolven neemt de sterfte in Nederland met 12 procent toe. In stedelijke gebieden is het vaak warmer dan in het omliggende platteland, een fenomeen dat bekend staat als het stedelijk hitte-eiland effect (zie Figuur 2-60). Dit effect is 's nachts het meest merkbaar omdat steden de warmte langer vasthouden [92]**.**

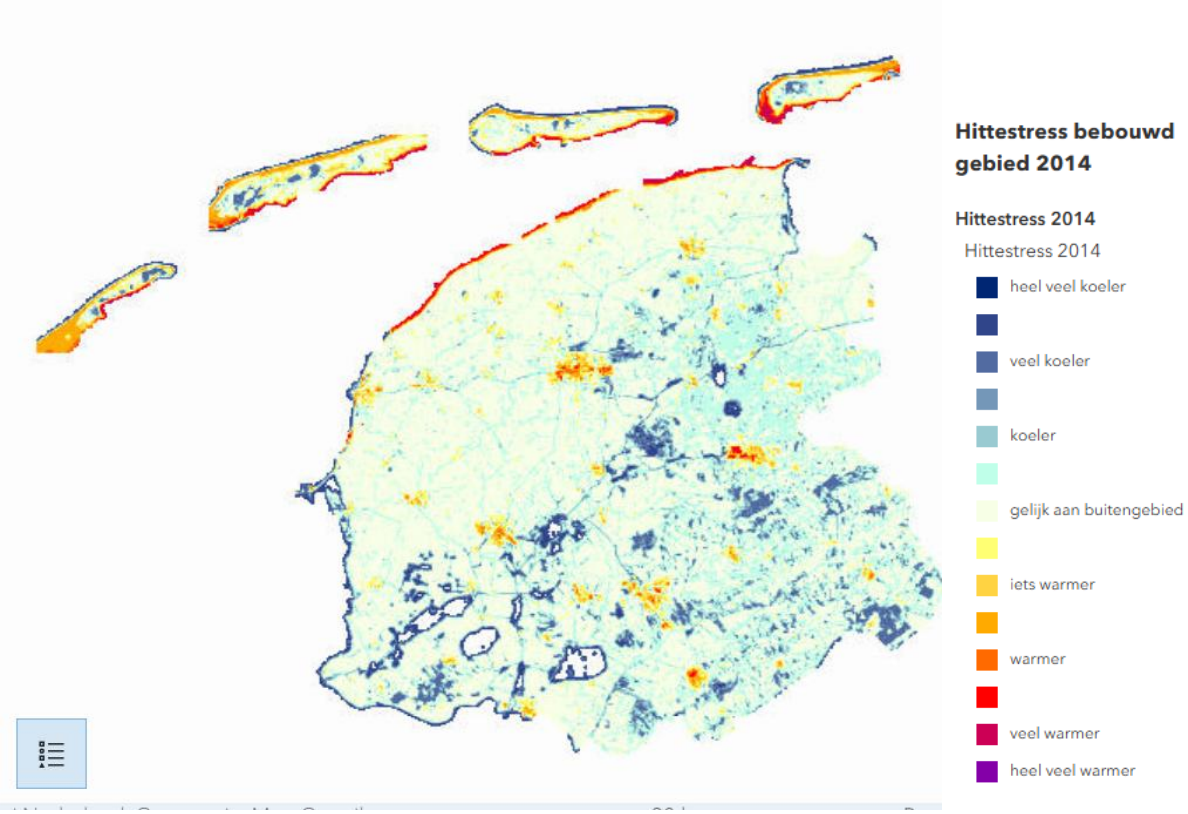


Figuur 2-60, stadseffect/stedelijke hitte-eiland effect, (Bron Friese Klimaatatlas) [93]

In Figuur 2-6161 wordt de gevoelstemperatuur getoond in Fryslân. Het is duidelijk te zien dat de donkere plekken zich in het stedelijk gebied van Fryslân bevinden. In deze gebieden wonen veel mensen, wat betekent dat in deze gebieden veel mensen blootgesteld worden aan hittestress. Dit komt doordat stedelijke gebieden vaak minder groen en meer bebouwing hebben, wat leidt tot hogere temperaturen.

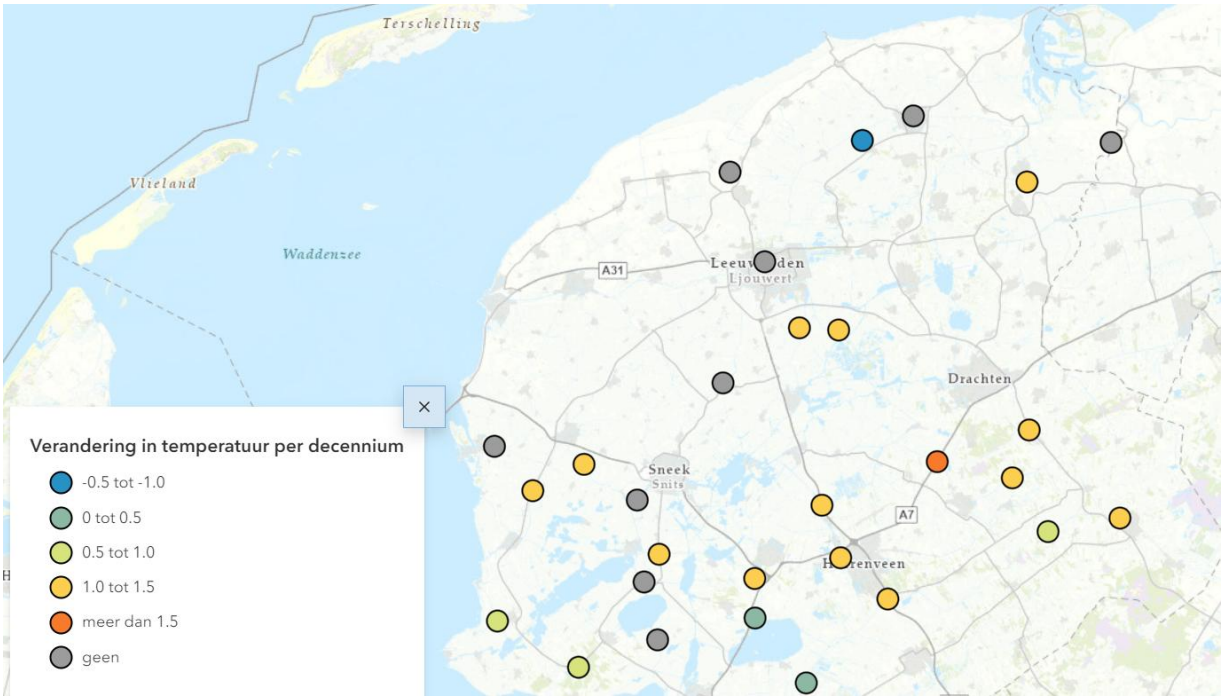
Aan de andere kant zijn de donkerblauwe plekken de gebieden in Fryslân met veel bebossing. Deze gebieden bieden meer mogelijkheden tot koeling door de schaduw die de bomen bieden. De aanwezigheid van bomen en

groen helpt om de temperatuur te verlagen en zorgt voor een aangenamere leefomgeving, vooral tijdens warme periodes.



Figuur 2-61, hittestress (Bron Friese Klimaatatlas) [93]

In Figuur 2-6262 wordt de verandering van de watertempratuur per decennium getoond. In dit figuur is te zien dat in een groot aantal openbare waterplekken de tempratuur toeneemt. Dit brengt gezondheidsrisico's met zich mee. Bij een hogere watertempratuur is er een grotere kans op blauwalg en verspreiding van andere ziektes, in bovenstaand figuur is te zien dat met name in het zuiden van Fryslân de watertempratuur is toegenomen in het afgelopen decennium door klimaatverandering. Doordat de zwemwateren op warme zomerdagen juist ook een bron van verkoeling is voor mensen is de toenemende kans op blauwalg en verspreiding van ziektes problematisch.



Figuur 2-62, verandering watertempratuur [93]

Oversterfte

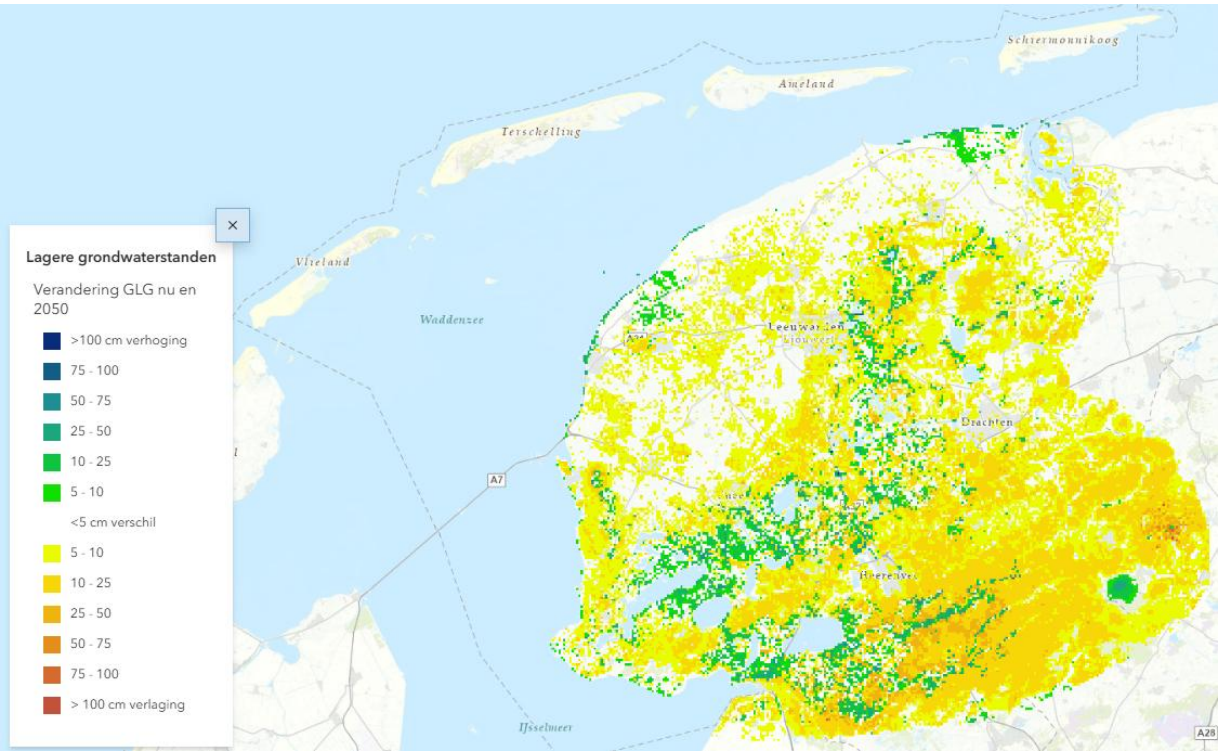
Klimaatverandering heeft een aanzienlijke impact op de volksgezondheid, waaronder een toename van oversterfte. Oversterfte verwijst naar het aantal sterfgevallen dat hoger is dan verwacht op basis van historische gegevens. Een belangrijke factor hierbij is de stijging van de temperaturen, wat leidt tot meer hittegolven en extreme weersomstandigheden [94].

Uit onderzoek blijkt dat klimaatverandering al verantwoordelijk is voor een toename van sterfte door hitte. In Nederland kan ongeveer 31% van de sterfgevallen door hitte worden toegeschreven aan klimaatverandering, wat neerkomt op bijna 250 extra sterfgevallen per jaar.

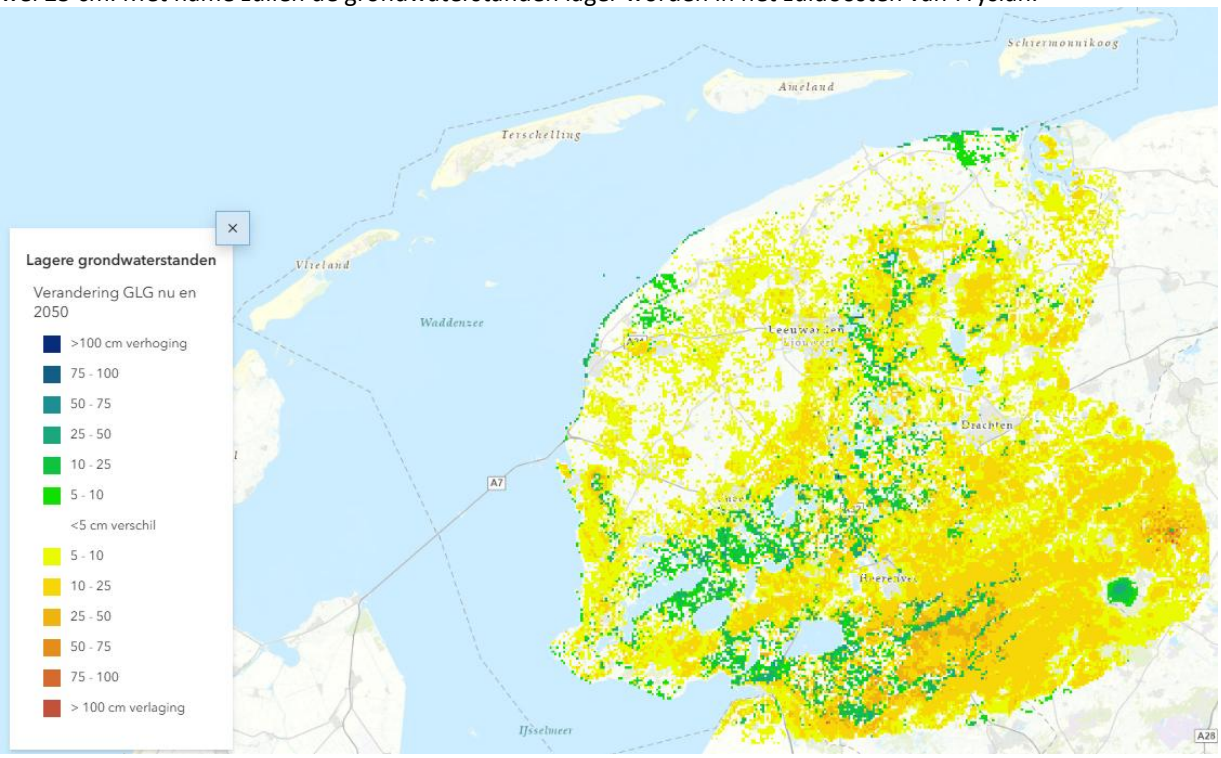
Dit effect is vooral merkbaar tijdens warme zomers, waar de sterfte door hitte significant hoger ligt dan in koelere periodes. Naast hittegolven kunnen ook andere klimaat gerelateerde factoren, zoals luchtvervuiling en veranderingen in de verspreiding van ziekten, bijdragen aan oversterfte. Het is daarom essentieel om maatregelen te nemen om de impact van klimaatverandering te beperken en de volksgezondheid te beschermen.

Neerslagtekort

In Fryslân leidt klimaatverandering tot langere periodes van droogte en een toenemend neerslagtekort. Dit tekort heeft aanzienlijke gevolgen voor natuurlijke systemen, zoals de beschikbaarheid van zoet water voor landbouw en natuurgebieden. Tijdens extreem droge jaren, die naar verwachting vaker zullen voorkomen, is er niet genoeg zoet water beschikbaar.

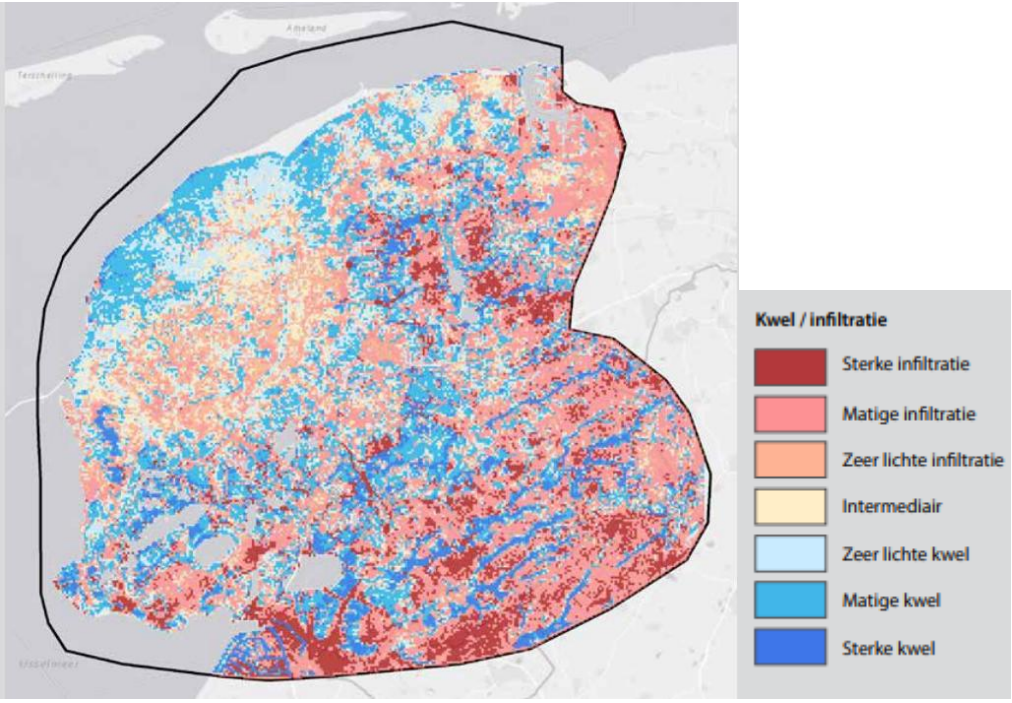


Figuur 2-6363 toont de te verwachte grondwaterstanden in 2050 ten opzichte van dit moment. Hierbij is te zien dat in een groot deel van Fryslân in de komende 25 jaar de grondwaterstanden een stuk lager zullen worden, tot wel 25 cm. Met name zullen de grondwaterstanden lager worden in het zuidoosten van Fryslân.



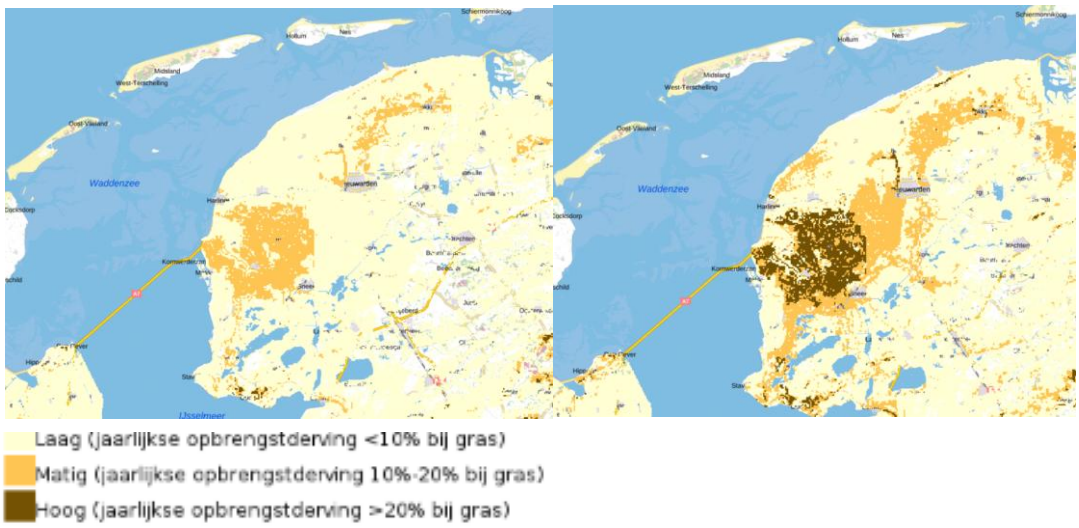
Figuur 2-63 Lagere grondwaterstanden in 2050 [93]

Bovendien laat Figuur 2-6464 zien dat er met name in het Oosten van de provincie veel water in de bodem infiltreert, maar dat er in de beekdalen, veenweidegebieden en het midden van de provincie nog wel sprake is van matige tot sterke kwel [95].



Figuur 2-64: Kwel en infiltratie in Fryslân [95]

In Figuur 2-6565 is de jaarlijkse opbrengstderving in Fryslân als gevolg van droogte te zien. In het linker figuur is de huidige situatie geschetst. In de rechter figuur is de te verwachten opbrengst derving in 2050 te zien. Te zien is dat de risico huidige risico gebieden voor opbrengstderving met nog meer opbrengstderving te maken zullen krijgen. Daarnaast is te zien dat er een toename van het aantal gebieden in Fryslân te zien is waar men te maken zal krijgen met opbrengstderving als gevolg van de droogte. Dit is logisch, aangezien de droogte zal toenemen in de komende decennia.

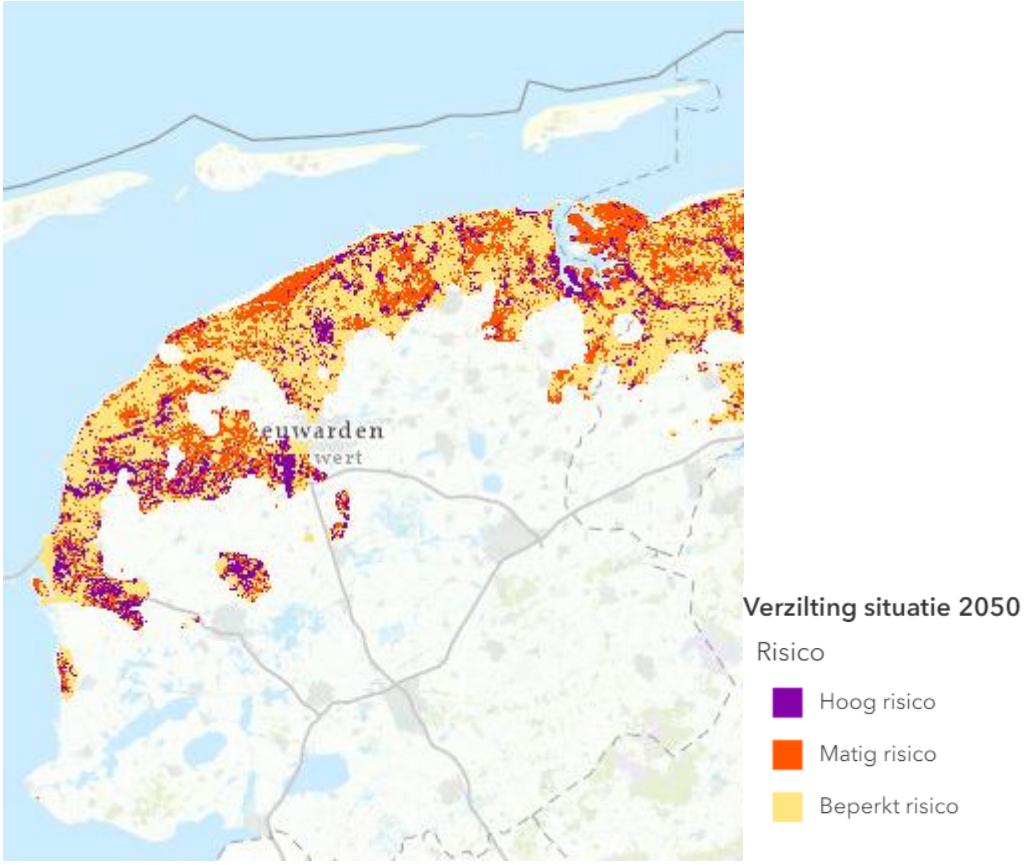


Verzilting van landbouwgrond

Zeespiegelstijging zorgt ervoor dat er meer zout grondwater vanuit de Waddenzee naar het vaste land stroomt. Dit heeft tot gevolg dat het zoute water, met name in de zomerperiode, verder het land kan binnendringen. Dit zoute water is schadelijk voor de landbouwgrond en natuur. In Figuur 2-6666 is te zien dat het risico op verzilting met name in het noorden van Fryslân speelt. Dit is logisch aangezien hier vanuit het waddengebied de zoute kwel het land binnen dringt [96]. Onder andere door landbouwbedrijven gewassen te laten beregenen

met oppervlaktewater in plaats van [97]. In paragraaf 2.4 Natuurlijke systemen wordt verder ingegaan op de effecten van verzilting op het grond en oppervlaktewater.

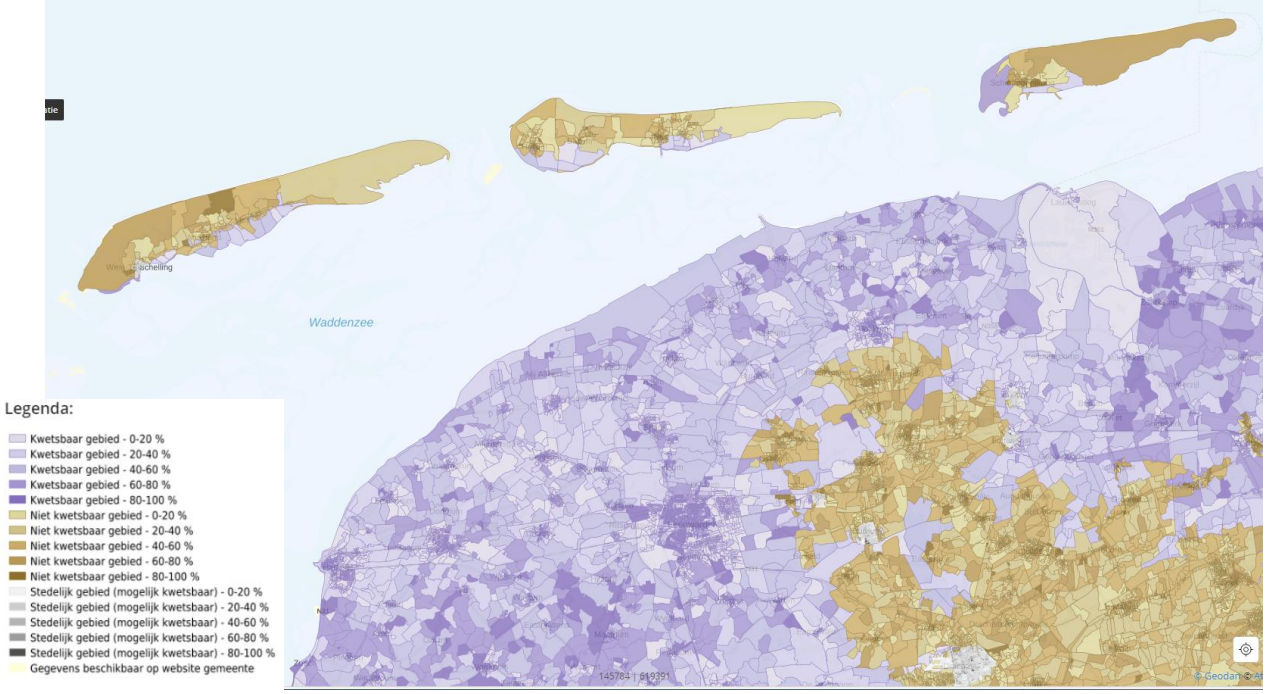
Een andere oorzaak van de verzilting in de provincie Fryslân is dat er veel zoet water wordt ingelaten vanuit het IJsselmeer, waardoor ook een gebrek aan zoet oppervlaktewater tot droogtestress kan leiden.



Figuur 2-66 risico op verzilting [93].

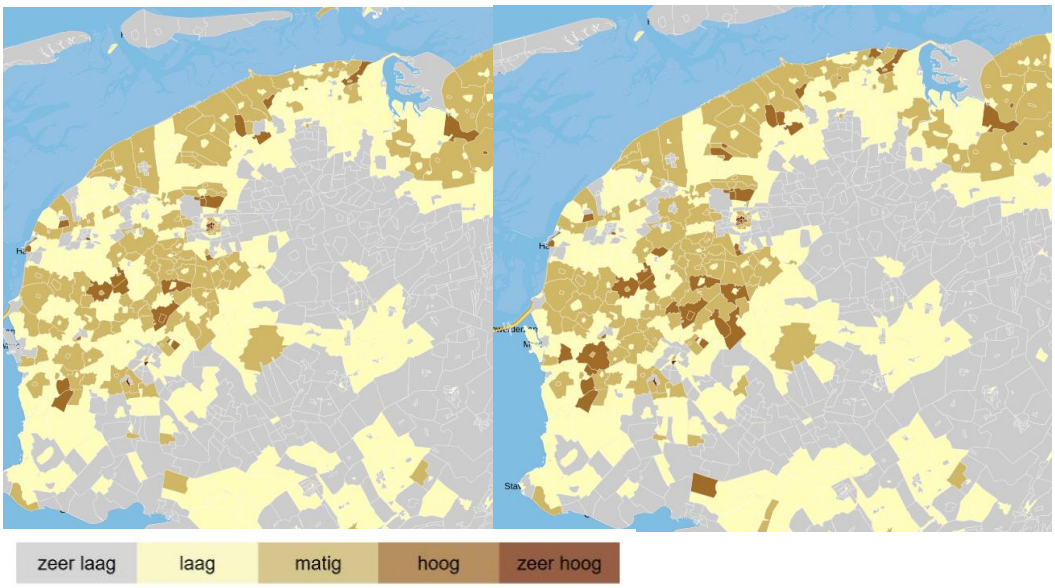
Paalrot

Paalrot is een ander probleem dat verergert door klimaatverandering. Door de dalende grondwaterstanden tijdens droge periodes komen houten funderingspalen bloot te liggen aan zuurstof, wat leidt tot rotting. Dit kan ernstige schade veroorzaken aan gebouwen en infrastructuur. Hieronder zijn figuren 2-67 (Noord-Fryslân) en 2-68 (Zuid-Fryslân) opgenomen. De paarse gebieden hebben een verhoogd risico op funderingsproblemen. Te zien is dat in grote delen van Fryslân dit risico aanwezig is, de zandgronden van de Waddeneilanden en het oosten van Fryslân heeft geen kwetsbaargebied funderingsproblemen. In figuur 2-69 is het risico op funderingsproblemen in 2050 te zien. Hierbij is eveneens te zien dat het westen van Fryslân de hoogste risico's hebben op paalrot in de toekomst.



Figuur 2-67, huidige risico op funderingsproblemen Fryslân Noord (Bron: Kenniscentrum Aanpak Funderingsproblemen) [98]

Figuur 2-68, huidige risico op funderingsproblemen Fryslân Zuid (Bron: Kenniscentrum Aanpak Funderingsproblemen) [98]

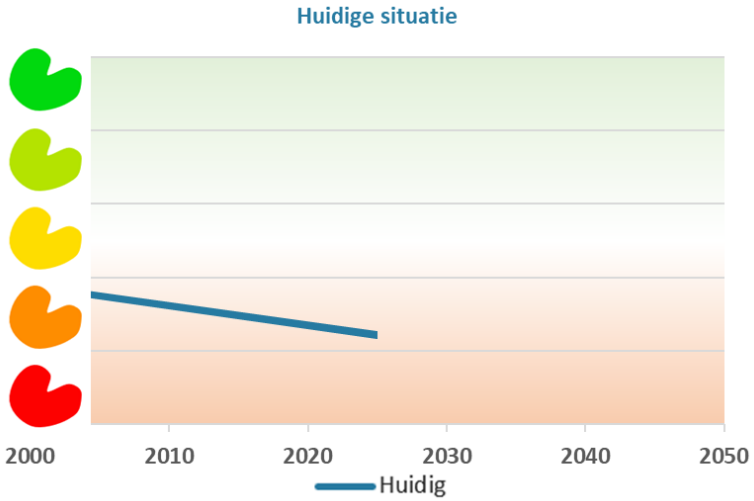


Figuur 2-69 risico op paalrot (links laag scenario van klimaatverandering, rechts hoog scenario van klimaatverandering) [99]

Beoordeling huidige situatie

Klimaatverandering heeft aanzienlijke gevolgen voor Fryslân. Sinds de jaren '70 is de jaargemiddelde temperatuur met ongeveer 0,4 graden Celsius per 10 jaar toegenomen, en sinds 1901 is de gemiddelde jaartemperatuur met ongeveer 2,3 graden Celsius gestegen. Naast de temperatuur zijn ook de hoeveelheid neerslag en verdamping in de afgelopen eeuw toegenomen. Langdurige blootstelling aan hoge temperaturen kan aanzienlijke gezondheidsrisico's met zich meebrengen, zoals vermoeidheid, concentratieproblemen, hoofdpijn, uitdroging en oververhitting. Tijdens hittegolven neemt de sterfte in Nederland met 12 procent toe. Het stedelijk hitte-eiland effect zorgt ervoor dat stedelijke gebieden 's nachts warmer blijven dan het omliggende platteland, wat de hittestress verergert. De toenemende temperaturen, droogte, verzilting van landbouwgrond, en gezondheidsrisico's door hittestress en blauwalg vormen aanzienlijke uitdagingen voor de regio.

Op basis van de huidige situatie kan de impact van klimaatverandering op Fryslân als slecht worden beoordeeld. De ambitie vanuit de provincie om overlast en sterfte door hitte en droogte te voorkomen en het beperken van verdroging en de nadelige gevolgen ervan wordt niet aan voldaan.

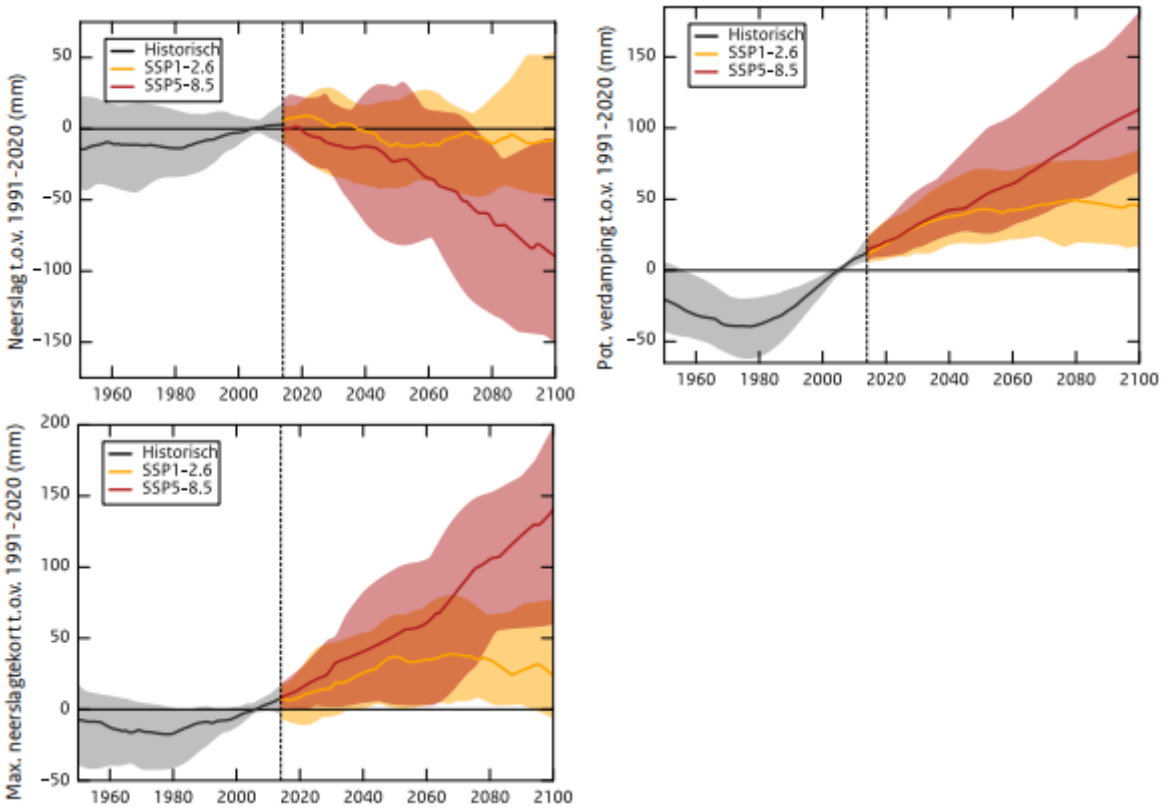


Figuur 2-70 Beoordeling huidige situatie hitte en droogte.

Referentiesituatie

Voor Nederland laat een scenario waarin emissies snel afnemen geen veranderingen in de zomerneerslag zien, terwijl een hoog emissiescenario een afname in de zomerneerslag laat zien. Door de hogere zomertemperaturen neemt voor beide scenario's de potentiële verdamping toe. Binnen een hoog emissie scenario neemt de kans op droogte het sterkst toe. Dit komt door een afname van de neerslag en een sterkere groei van de verdamping in vergelijking tot een laag emissiescenario [100].

Over het algemeen is de verwachting dat de gemiddelde jaartemperatuur toeneemt. Op dit moment is de gemiddelde jaartemperatuur 11,2 graden Celsius. Binnen een laag emissie scenario neemt dit toe naar 11,4 graden Celsius; binnen een hoog emissie scenario neemt de temperatuur toe naar 13,8 graden Celsius in 2080. Op dit moment ligt de gemiddelde zomertemperatuur op 18,2 graden. Voor 2080 laat een hoog emissie scenario een stijging naar 20,6 graden Celsius zien; bij een laag emissiescenario blijft de temperatuur rond het huidige gemiddelde (Figuur 2-7171).



Figuur 2-71: Projecties voor verandering van neerslag in het groeiseizoen (boven links), de potentiële verdamping in het groeiseizoen (boven rechts) en het maximale neerslagtekort (onder links) binnen een laag emissiescenario (SSP1-2.6) en een hoog emissiescenario (SSP5-8.5) (Bron: KNMI, 2021) [100]

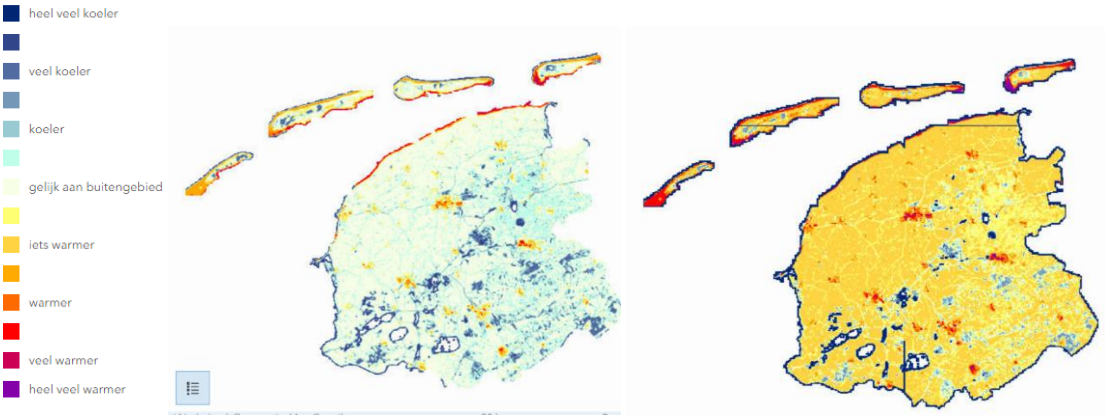
De verwachting is dat klimaatverandering een afwisselende impact heeft op de verschillende seizoenen:

- *Winter*: De algemene verwachting is de dat de winter natter wordt. Bij een hoog scenario wordt de winter natter, dan bij een laag scenario.
- *Lente*: De algemene verwachting is dat de lente natter gaat verlopen. Hierin bestaat relatief weinig verschil tussen de verschillende klimaatscenario's.
- *Zomer*: Bij een laag scenario blijft de zomer op klimaatnormaal van 1965-2020. Bij een hoog scenario kan de zomer droger gaan verlopen.
- *Herfst*: De algemene verwachting is dat de herfst natter gaat verlopen. Hierin bestaat relatief weinig verschil tussen de verschillende klimaatscenario's.

Neerslag en verdamping zijn ook afhankelijk van de atmosferische circulatie. Over de ontwikkeling van de atmosferische circulatie bestaat onzekerheid. Het is onzeker of deze atmosferische circulatie naar de toekomst toe zal veranderen. Windstromen uit het westen brengen vochtige lucht, en daarmee neerslag. Wind uit het oosten is over het algemeen droger. Twee processen zouden aanleiding kunnen geven tot meer oostenwinden.

Dit zijn de vertraging van de Golfstroom en opwarming van de Atlantische oceaan door klimaatverandering én de sterke opwarming van het Middellandse Zeegebied.

Stedelijke hitte-eilanden



Figuur 2-72, hittestress huidig (links) en in 2050 (rechts) [93].

Figuur 2-7272 brengt de stedelijke hitte-eilanden in de huidige en toekomstige situatie in beeld. In de huidige situatie zien we dat stedelijke gebieden in Fryslân donkergekleurd zijn, wat wijst op hoge bevolkingsdichtheid en hittestress. Ook langs de noordkust van het vaste land en de zuidkust van de Friese Waddeneilanden is hittestress zichtbaar in de huidige situatie, dit kan verklaard worden doordat zand goed in staat is om warmte vast te houden. Door klimaatverandering is de situatie in 2050 echter verslechterd. De stedelijke gebieden zijn nog donkerder gekleurd, wat aangeeft dat de hittestress is toegenomen door hogere temperaturen. Hoewel het groen in de stedelijke gebieden niet is afgenomen, is de toename van hitte door klimaatverandering duidelijk zichtbaar.

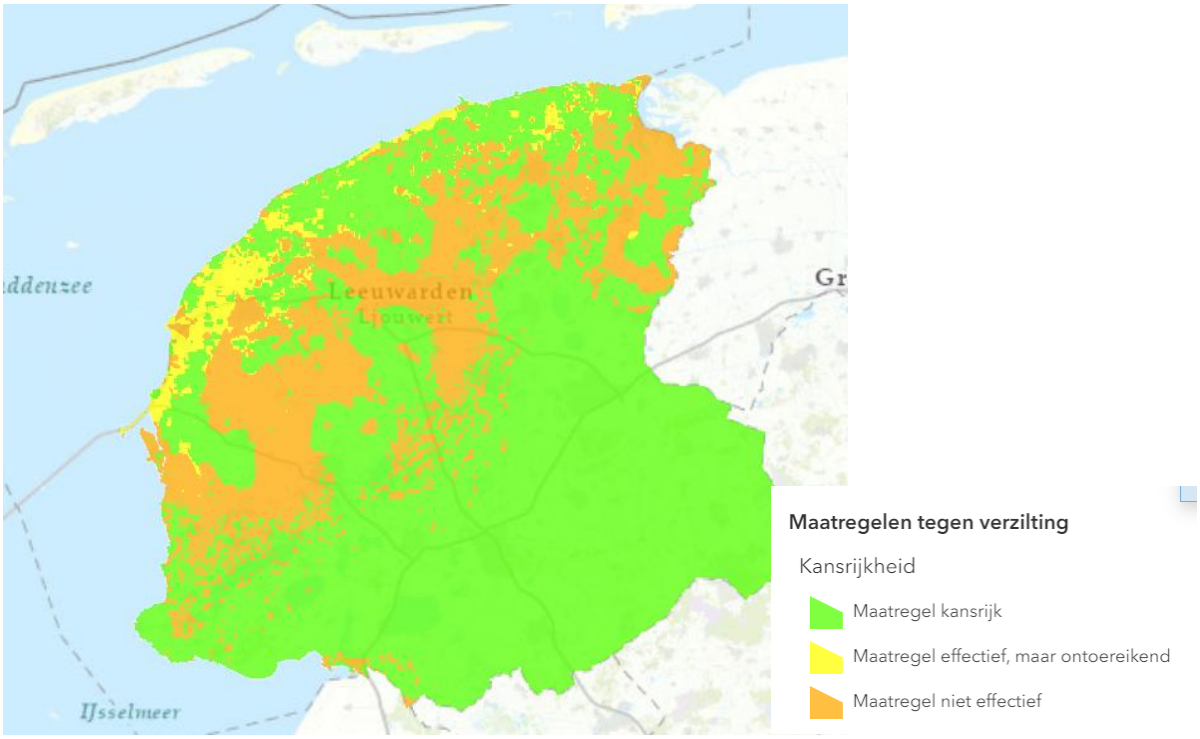
De donkerblauwe gebieden met veel bebossing blijven belangrijk voor natuurlijke koeling en het bieden van schaduw. Deze kaarten benadrukken de dringende noodzaak om maatregelen te nemen tegen klimaatverandering en om stedelijke gebieden te blijven vergroenen om de leefbaarheid te verbeteren.

Oversterfte

Naast ontwikkelingen die spelen op het vlak van hitte en droogte neemt ook de kwetsbaarheid van de bevolking voor hitte events toe. Fryslân heeft namelijk te maken met een vergrijzende bevolking [101]. Dit in combinatie met toenemende hittestress geeft de verwachting dat in 2050 oversterfte hoger zal zijn de in de huidige situatie.

Droogtestress grondwater afhankelijke natuur en landbouwgewassen

Op basis van de rekenresultaten zijn er in het akkerbouwgebied direct achter de Waddenzeedijk verschillende mogelijkheden om toekomstige verzilting af te remmen. In de komende decennia kunnen diverse maatregelen worden toegepast. De kansenkaart in Figuur 2-73 geeft aan waar een combinatie van antiverziltingsdrainage en aanpassing aan de zeespiegelstijging effectief is. Berekeningen tonen echter aan dat op de lange termijn (na 2100) en bij een toenemende zeespiegelstijging de verzilting uiteindelijk toch zal doorgaan. Op lange termijn zullen de doorgerekende technische maatregelen waarschijnlijk dus onvoldoende zijn.

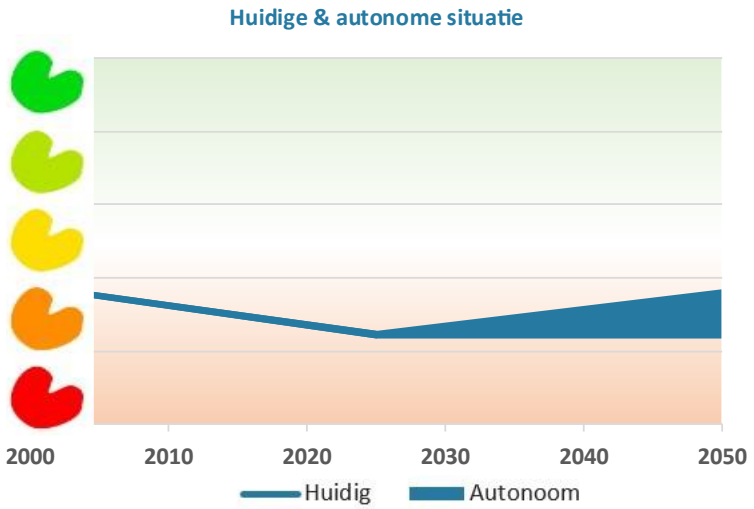


Figuur 2-73, kansen kleigebied. (Bron Friese Klimaatatlas) [93]

Beoordeling referentiesituatie

Afhankelijk van de snelheid en mate waarin broeikasgasreducties worden behaald verandert het klimaat veel of weinig. In een hoog-emissie scenario neemt de temperatuur sterker toe dan in een laag-emissie scenario. Ook neemt in een hoog-emissie scenario de neerslag in de zomer af, terwijl in een laag-emissie scenario geen veranderingen optreden in de zomer neerslag. Wel treedt er in beide scenario's een toename in de verdamping op, waardoor de droogte toeneemt. Maar ook hier is het effect sterker voor een hoog-emissie scenario. Door vergrijzing wordt een groter aandeel van de bevolking kwetsbaarder voor de effecten van hitte.

Voor de beoordeling betekent dit de referentiesituatie een bandbreedte heeft van het huidige niveau (redelijk/matig) tot slecht met een afnemende trend. Door klimaatverandering en vergrijzing is de verwachting namelijk dat er niet voldaan zal worden aan de ambitie van de provincie om overlast en sterfte door hitte en droogte te voorkomen en het beperken van verdroging en de nadelige gevolgen ervan.

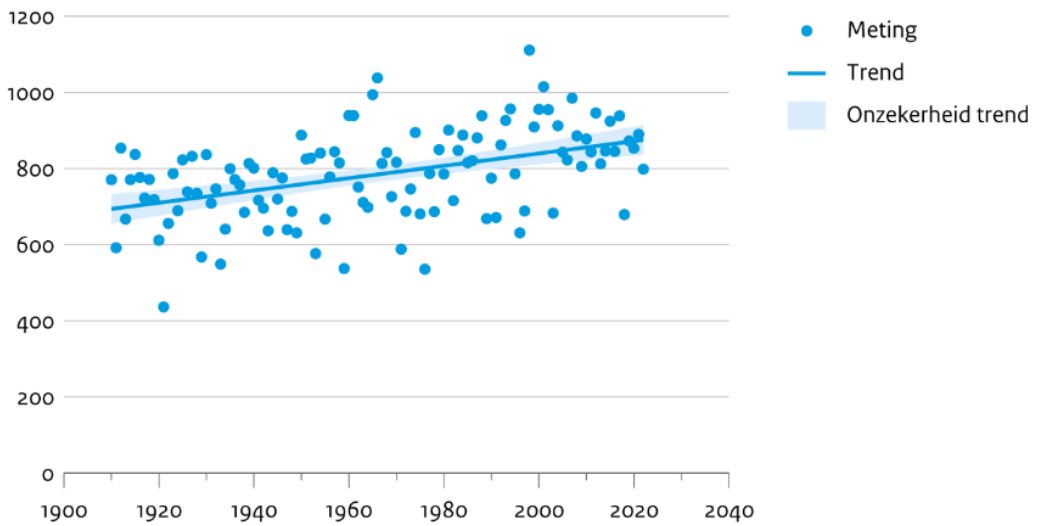


Figuur 2-74 Beoordeling huidige en referentiesituatie hitte en droogte.

2.3.4 Wateroverlast

Huidige situatie

Tot 2000 nam de jaargemiddelde neerslag toe, waarna deze op een stabiel niveau bleef. Tussen 1906 en 2020 is de jaarlijkse neerslaghoeveelheid met 21 procent toegenomen (Figuur 2-75). In de periode 1961-1990 lag de gemiddelde hoeveelheid neerslag op 780 mm, terwijl dit in de periode 1991-2020 steeg naar 851 mm. Naast de toename in neerslaghoeveelheid zijn ook de neerslagpatronen veranderd. Sinds 2000 neemt de neerslag in de lente en herfst af, terwijl deze in de winter en zomer toeneemt. In de zomer komt de toenamen door buien met grote hoeveelheden neerslag. Tegelijkertijd zijn er in de zomer langere periodes met droogte [102]



Figuur 2-75, jaarlijkse hoeveelheid neerslag in mm per jaar. [90]

Het aantal dagen met zware neerslag is toegenomen. Zowel het aantal dagen met meer dan 20 mm als met meer dan 50 mm neerslag is in de afgelopen 60 jaar gestegen. Sinds 2000 is er een grote toename van zeer extreme regenbuien. Vooral zomerse hoosbuien spelen een belangrijke rol in wateroverlast. Deze buien kunnen plotseling optreden en grote schade veroorzaken. De toename van deze extremen komt door een hogere hoeveelheid vocht in de atmosfeer. In kustgebieden neemt het aantal neerslagextremen sneller toe dan in het binnenland [102].

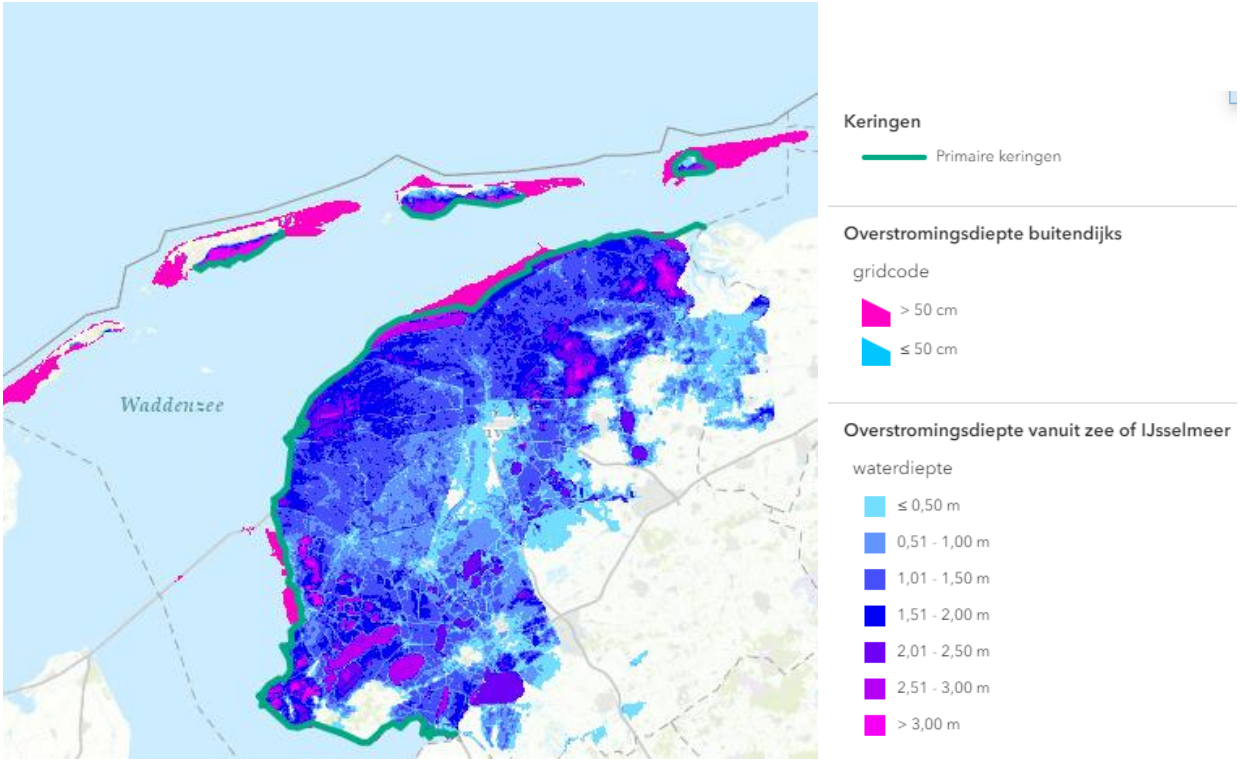
Schade door extreem weer is sinds 2007 aanzienlijk toegenomen, met name in de jaren 2016, 2018 en 2022. In 2022 werd bijna 887 miljoen euro schade geclaimd door extreem weer. In de winter ontstaat schade vooral door

stormen, terwijl in de zomer hagel en neerslag de grootste oorzaken zijn. Juni is de maand waarin de meeste weerschade ontstaat.

Hoewel deze cijfers landelijk zijn, gelden ze ook voor Fryslân, waar vergelijkbare trends en effecten worden waargenomen [102].

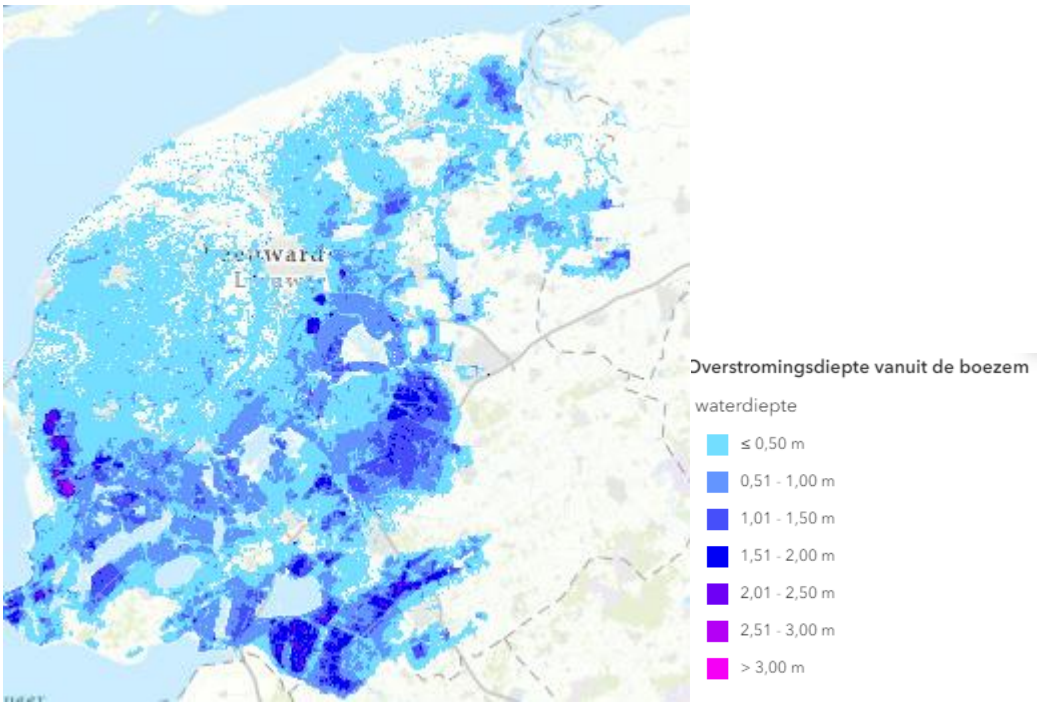
Noodoverloopgebieden

In het kader van het "Regionaal Waterprogramma 2022-2027" neemt de provincie Fryslân verschillende stappen om de noodoverloopgebieden effectief te houden. Deze gebieden zijn van groot belang om overtollig water op te vangen tijdens extreme weersomstandigheden, zoals zware regenval, en om overstromingen te voorkomen. Op dit moment wordt er extra aandacht besteed aan het beheer en onderhoud van deze gebieden. Dit omvat het versterken van dijken, het verbeteren van de waterafvoer en het samenwerken met gemeenten en veiligheidsregio's om de inzet van deze gebieden te optimaliseren. Dankzij deze maatregelen blijft Fryslân beschermd tegen wateroverlast en wordt de veiligheid van de inwoners gewaarborgd [103].



Figuur 2-76, overstromingsdiepte vanuit zee of IJsselmeer [104]

Figuur 2-7676 illustreert de mogelijke waterhoogtes bij overstromingen vanuit de zee of het IJsselmeer. Ze toont de gebieden waar dit zou kunnen gebeuren en de maximale waterhoogtes die bereikt kunnen worden. Echter, dit scenario zou nooit overal tegelijk plaatsvinden, omdat de dijken op meerdere locaties tegelijkertijd zouden moeten bezwijken.

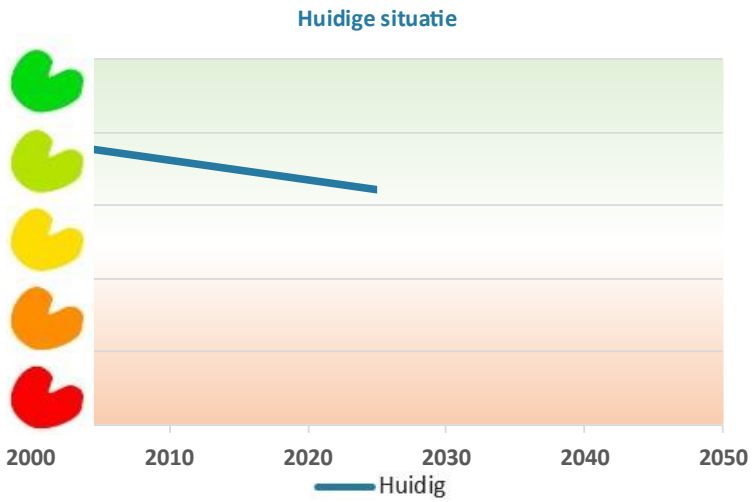


Figuur 2-77 overstromingsdiepte vanuit de boezem. (Bron: Rijkswaterstaat, Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen) [104]

Figuur 2-7777 laat zien hoe hoog het water in polders kan stijgen door overstromingen vanuit de Friese Boezem. Dit kan gebeuren als de weersomstandigheden extremer zijn dan waarvoor de dijken zijn ontworpen, zoals bij zware regenval gecombineerd met harde wind.

Beoordeling huidige situatie

De ambitie van de provincie is om klimaat adaptief en robuust te bouwen. Ook wil de provincie voldoende bergingscapaciteit creëren bij piekbelasting en overlast door extreme neerslag voorkomen. Beiden zijn nodig om wateroverlast te beperken. Er zijn waterbergingsgebieden langs de boezem aangewezen (maar er moet nog 1.500 ha bij). Water robuust bouwen is volgens de Omgevingsverordening verplicht. De afgelopen decennia heeft Fryslân ingezet op klimaat adaptieve maatregelen, maar zowel landelijk als in Fryslân blijkt dat klimaat adaptief bouwen niet voldoende is om de nadelige gevolgen van klimaatverandering tegen te gaan. In de afgelopen decennia is er namelijk een toename geweest in overlast door extremere neerslag. Hierdoor is de situatie met betrekking tot waterschade in Fryslân verslechterd.



Figuur 2-78 Beoordeling huidige situatie Wateroverlast

Referentiesituatie

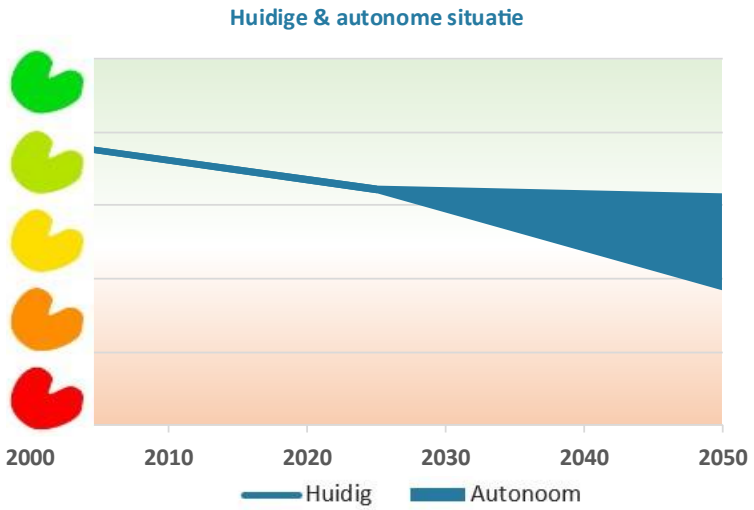
In de toekomst zal extreme neerslag naar verwachting toenemen door klimaatverandering. Dit betekent dat regenbuien niet alleen vaker zullen voorkomen, maar ook intenser zullen zijn. De toename van de temperatuur zorgt ervoor dat de atmosfeer meer waterdamp kan bevatten, wat leidt tot hevigere regenval. Dit kan resulteren in meer wateroverlast en schade, vooral in stedelijke gebieden [105]

In de toekomst wil het Wetterskip Fryslân met de gemeenten en provincie in het bebouwde gebied inzetten op minder verharding, meer vergroening en ruimte voor waterberging. Door minder verharding kan regenwater beter in de grond infiltreren, wat helpt om wateroverlast te verminderen en grondwater aan te vullen. Meer vergroening zorgt voor verkoeling tijdens hittegolven, omdat planten en bomen door verdamping de omgevingstemperatuur verlagen. Daarnaast bevordert vergroening de biodiversiteit, wat bijdraagt aan een gezonder ecosysteem. Ruimte voor waterberging is essentieel om overtollig regenwater op te vangen en te beheren, waardoor de risico's van overstromingen en droogte worden beperkt. Deze maatregelen dragen bij aan een klimaatbestendige en leefbare stedelijke omgeving.

In het kader van het "Regionaal Waterprogramma 2022-2027" heeft de provincie Fryslân diverse maatregelen gepland om de effectiviteit van noodoverloopgebieden te waarborgen. Deze gebieden zijn cruciaal voor het opvangen van overtollig water tijdens extreme weersomstandigheden, zoals hevige regenval, en helpen overstromingen te voorkomen. De komende jaren zal er extra aandacht worden besteed aan het beheer en onderhoud van deze gebieden. Dit omvat het versterken van waterkeringen, het verbeteren van de waterafvoer en het samenwerken met gemeenten en veiligheidsregio's om de inzet van deze gebieden te optimaliseren [103]. Door deze maatregelen blijft Fryslân beschermd tegen wateroverlast en wordt de veiligheid van de inwoners gewaarborgd.

Beoordeling referentiesituatie

Door de toenemende neerslag extremen in de toekomst als gevolg van de klimaatverandering zal dit ertoe leiden dat de wateroverlastschade in de toekomst in Fryslân zal toenemen. Hiermee zal de situatie verslechteren. Ondanks klimaatadaptatiemaatregelen zoals minder verharding, meer vergroening en ruimte voor waterberging, blijft het een uitdaging om alle risico's volledig te beheersen. Echter, deze maatregelen zullen wel helpen om de impact van klimaatverandering te verminderen en de leefbaarheid in stedelijke gebieden te verbeteren. Al met al zullen deze maatregelen echter niet alle negatieve gevolgen van klimaatveranderingen kunnen tegen gaan en zal de situatie in 2050 slechter worden.



Figuur 2-79 Beoordeling huidige en autonome situatie Wateroverlast

2.4 Natuurlijke systemen

2.4.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

Bij thema natuurlijke systemen komen de aspecten *bodem en ondergrond, grondwater, oppervlaktewater en stilte en duisternis* aan bod. Deze natuurlijke systemen vormen de basis voor de leefomgeving en leveren voordelen voor de mens die bijdragen aan de economie en andere activiteiten. Zo hebben natuurlijke systemen bijvoorbeeld een grote invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden voor landbouw, natuur, wonen, industrie, toerisme en andere activiteiten. Een goede kwaliteit van bodem, grondwater en oppervlaktewater is naast ecologische voordelen ook essentieel om de leefomgeving gezond te kunnen benutten. Hieronder staat per aspect een korte introductie.

De *bodem en ondergrond* zijn onder andere van belang voor landbouw, natuur, het watersysteem, fundering voor bebouwing, warmte- en koudeopslag en de ondergrondse infrastructuur. Grofweg kan Fryslân ingedeeld worden in de vruchtbare kleigronden in het noorden, de waterrijke veengronden in het midden en de hoge zandgronden in het zuidoosten van de provincie. De vitaliteit van de bodem is afhankelijk van de bodemstructuur, organische stofgehaltes, de bodemchemie en het bodemleven. Menselijk gebruik van de bodem, natuurlijke processen en klimaatverandering zetten druk op de bodem en beïnvloeden de ontwikkelmogelijkheden binnen het bodemsysteem [106]. Belangrijke risicofactoren voor de bodem en ondergrond zijn verzuring en vermesting, bodemdaling en verdichting, bodemverontreinigingen en toename van het gebruik in de ondergrond.

Grondwater is een belangrijke waterbron in Fryslân. De drinkwaterproductie in Fryslân is afhankelijk van de grondwaterreservoirs. Grondwater voedt via kwel de Friese landbouw en natuurgebieden. Daarnaast wordt grondwater onttrokken voor beregening in de landbouw en toegepast als proceswater in de (levens)middelenindustrie. Tot slot biedt grondwater mogelijkheden voor geothermische energieopwekking en warmte-koudeopslagsystemen [107]. Door intensief gebruik, klimaatverandering en verontreinigingen staat de grondwaterkwantiteit en kwaliteit in Fryslân onder druk [108].

Het oppervlaktewater in Fryslân is van groot belang voor de waterhuishouding in de provincie en daarbuiten. Landbouw en natuur zijn in grote mate afhankelijk van het beschikbare oppervlaktewater. Infiltratie van oppervlaktewater draagt bij aan het in stand houden van de grondwatervoorraden. Fryslân ontvangt water van het Drents Plateau en de inlaat vanuit het IJsselmeer en laat op haar beurt oppervlaktewater door naar de provincie Groningen. Oppervlaktewater is ook van groot belang voor handel, recreatie en toerisme [107].

Stilte en duisternis zijn belangrijk voor de kwaliteit van leven van mens en dier. Ze zijn van belang voor natuur en biodiversiteit. Lichtvervuiling en geluidshinder verstoren natuurlijk gedrag en biologische ritmes. In Fryslân zijn verschillende stiltegebieden aangewezen. Deze komen veelal overeen met beschermde natuurgebieden. Bij stilte gaat het om het voorkomen van storende en omgevingsvreemde geluiden. Het doel is om de gemiddelde geluidsbelasting in deze gebieden onder de 40 decibel te houden [109].

Hoofdlijnen beleidsambities

De provincie zet zich in voor sterke natuurlijke systemen door middel van diverse beleidsambities. Een belangrijk doel is het tegengaan van verzuring en vermesting van natuurgebieden. Dit draagt bij aan het behoud van de bodemkwaliteit en de biodiversiteit. Daarnaast richt Fryslân zich op het beperken van de bodemdaling en het aanpakken van bodemverontreinigingen met onaanvaardbare risico's voor mens, natuur of verspreiding. Het voorkomen van nieuwe verontreinigingen speelt hierbij een grote rol. Door meer inzicht te krijgen in de ondergrond en het combineren van ondergronds gebruik, inclusief het saneren van overtollige objecten, wordt een efficiënter en veiliger gebruik van de ondergrond nagestreefd.

Fryslân zet in op voldoende zoetwaterbeschikbaarheid voor verschillende functies, zoals landbouw, natuur, industrie en drinkwater en het voorkomen van verzilting. De provincie streeft naar een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en wil in 2027 voldoen aan de KRW-doelstellingen voor ecologische, chemische en fysische oppervlaktewaterkwaliteit. Door zoetwater zoveel mogelijk gebiedsgewijs vast te houden, wordt de afhankelijkheid van IJsselmeerwater verminderd en worden wateroverlast en overstromingen voorkomen.

Tot slot zet Fryslân zich in voor het behoud van stiltegebieden en het voorkomen van nieuwe geluidsoverlast. Het terugdringen van huidige geluidsoverlast en het behouden van gebieden met volop duisternis zijn eveneens belangrijke ambities.

De volgende specifieke beleidsstukken zijn van toepassing op het thema natuurlijk systemen in de provincie Fryslân:

- **De kamerbrief Water en Bodem Sturend**: Om de risico's en gevolgen van wateroverlast, bodemdaling, verdroging, bodem- en waterverontreiniging, hittestress en biodiversiteitsverlies te beperken, roept de WaBoS brief op bij ruimtelijke keuzes rekening te houden met de staat en kwaliteit van de ondergrond en de natuurlijke dynamiek van het water. Het kabinet wil ervoor waken dat het beleidsprincipe 'water en bodem sturend' belemmerend werkt in ruimtelijke (woningbouw) plannen. Daarom is in oktober 2024 een aanvullende brief gestuurd waarin de term 'rekening houden met' het principe 'water en bodem sturend' vervangt. In de nieuwe brief blijven de overkoepelende doelstellingen en structurerende keuzes overeind. Naar verwachting krijgen die verdere uitwerking in de Nota Ruimte. In de contouren notitie van het **programma bodem, ondergrond en grondwater** is het bodembeleid verbonden met de gebruiksfunctie in het ruimtelijk domein.

- **Bestuursakkoord 'Oparbeidzje foar Fryslân'**: Het bestuursakkoord gaat uit van het veenweideprogramma 2021-2030 met de landbouw als eerste gebruiker in het veenweidegebied. Er is ruimte voor gerichte peilvlakken die kunnen bijdragen aan minimale bodemdaling. Op het gebied van water en bodem focust het bestuursakkoord op het inventariseren wat waterhuishoudkundig en bodemkundig mogelijk is. Om (drink)waterreservoirs te beschermen zet de provincie zich in om medicijnresten in het grond- en oppervlaktewater te beperken. Landbouw en natuur versterken elkaar en natuurbeheer wordt gestimuleerd door vergoedingen voor langere tijd, waar mogelijk, structureel te versterken.

- **Omgevingsverordening Fryslân 2022:** In de omgevingsverordening zijn milieubeschermingsgebieden opgenomen, zoals stiltegebieden, waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden. In de verordening staan de regels en vergunning plichtige activiteiten die gelden binnen deze beschermingsgebieden.

- **Veenweideprogramma 2021-2030:** Het veenweideprogramma richt zich op het beperken van veenoxidatie en een CO_2-emissiereductie. Daarnaast beoogt het de negatieve effecten van bodemdaling te beperken door in te zetten op een gemiddelde afname van 0,2 cm bodemdaling per jaar. De negatieve effecten van bodemdaling worden daarmee beperkt. Doelstelling van het programma is dat in 2050 de bodemdaling en veenoxidatie nagenoeg gestopt zijn. Daarnaast is een doelstelling van het programma om tot een robuust en klimaatbestendig watersysteem te komen.

- **Beleidsbrief Landbouw Fryslân 2025-2030:** De landbouwbrief zet in op een 'boerdiverse' landbouwsector die toekomstbestendig is en toewerkt naar een landbouwhoofdstructuur. Daarbinnen zijn vijf ontwikkelpaden voor landbouw (hightech open systemen; duurzame systemen; natuur, landschap en erfgoed; multifunctionele bedrijven; hightech gesloten systemen).

- **Agenda IJsselmeer 2050:** Het uitgangspunt van de IJsselmeeragenda is het leggen van verbindingen tussen ontwikkelingen in het water en het daaromheen liggende land. Deze agenda richt zich onder andere op het voorkomen van een toenemende regionale zoetwaterafhankelijkheid.

- **Fryslân klimaatbestending 2050+:** Fryslân Klimaatbestendig 2050+ is een analyse op het Friese water- en bodemsysteem en schetst een visie hoe dit systeem klimaatbestendiger te maken. Centrale aspecten hierin zijn het veerkrachtiger maken van het systeem door in te zetten op het vasthouden van gebiedseigen water, het verbeteren van bodemvitaliteit en waterkwaliteit, en waterveiligheid waarborgen middels het meerlaagsveiligheidprincipe. De visie is tevens een doorvertaling van de kamerbrief 'Water en Bodem Sturend'.

- **Regionaal Water Programma (RWP):** In het Regionaal Waterprogramma 2022-2027 (RWP) heeft de Provincie Fryslân haar beleid voor waterbeheer vastgelegd voor de planperiode tussen 2022 en 2027. Het RWP is een Omgevingsprogramma met beleidskaders en uitwerkingen voor het provinciale waterbeheer en klimaatadaptatie. De visie en ambitie van het RWP is om (door samen te werken met onze partners) toe te werken naar een vitaal, veerkrachtig, karakteristiek en gezond watersysteem. In de uitvoering van de acties van het RWP sluiten we aan op bestaande structuren en initiatieven, zoals het Fries Bestuursakkoord Water en Klimaat (FBWK), de Kaderrichtlijn Water (KRW) en Fryslân Klimaatbestendig 2050+. Het RWP is ingedeeld in vier programmalijnen: Klimaatadaptatie, Waterveiligheid, Voldoende water, en Waterkwaliteit. Elke programmalijn geeft een analyse van de opgave en benoemt de concrete acties die uitgevoerd zullen gaan worden binnen de planperiode van dit RWP. In totaal staan er in het RWP 99 acties benoemd, sterk variërend van aard.

- **Deltaplan Zoetwater*:*** Het Deltaplan Zoetwater, is onderdeel van het Nationaal Deltaprogramma. Doelstelling van het Deltaprogramma Zoetwater is om weerbaarder te worden tegen zoetwatertekorten. Het DPZW bestaat uit de Deltabeslissingen en het Deltaplan Zoetwater. In het Deltaplan Zoetwater staan de maatregelen die de verschillende zoetwaterregio's uitvoeren om de zoetwaterbeschikbaarheid te verbeteren. Momenteel zitten we in de 2e Fase. Relevante projecten voor Fryslân hierbinnen zijn Freshem, Beekherstel Linde en Beekherstel Koningsdiep. De derde fase van het Deltaplan Zoetwater is in voorbereiding

- **Structuurvisie Bodem en Ondergrond (2018):** De structuurvisie Bodem en Ondergrond stuurt op het zoveel mogelijk benutten van het potentieel voor geothermie. Aardgaswinning uit kleine velden is nog van essentieel belang voor de energievoorziening en de productie van schaliegas is uitgesloten. Tot slot hebben de provincies het voortouw bij het aanwijzen van drinkwaterwingebieden.

- **EU Soil Mission:** De EU Soil Mission is erop gericht dat de Nederlandse bodems in 2050 vitaal en klimaatbestendig zijn. Dit houdt in dat de bodem zowel chemisch, biologisch als fysisch in goede staat verkeert en geen negatieve impact heeft op mens, natuur of milieu. Een gezonde bodem blijft hierdoor alle essentiële functies vervullen die aan de bodem worden toegeschreven**.**

Beoordelingskader

Tabel 2-6 Beoordelingskader Natuurlijke systemen

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie[7]
Natuurlijke systemen	Bodem en ondergrond	Verzuring en vermesting Bodemdaling en verdichting Bodemverontreiniging Ondergronds ruimtegebruik	➢ Afname van verzuring, vermesting, bodemdaling en verdichting. ➢ Afname van bodemverontreinig-ingen en voorkomen van nieuwe verontreinigingen. ➢ Gemiddelde afname van 0,2 cm bodemdaling per jaar ➢ Beperken negatieve gevolgen ondergronds ruimte gebruik en saneren van overtollige objecten.
	Grondwater	Kwantiteit Verontreiniging en grondwaterbescherming Verzilting	➢ Voorkomen van tekorten en verzilting tegengaan.
	Oppervlaktewater	Kwantiteit Kwaliteit	➢ Verbeteren oppervlakte-waterkwaliteit en voldoen aan KRW-doelstellingen in 2027.

[7] De doelstellingen m.b.t. koolstofvastlegging zijn opgenomen in hoofdstuk 2.3.3.

			➢ Wateroverlast en overstromingen voorkomen.
	Stilte en duisternis	Geluidsbelasting in stiltegebieden	➢ Gebieden met stilte en duisternis behouden.
		Lichtemissie	

2.4.2 Bodem en ondergrond

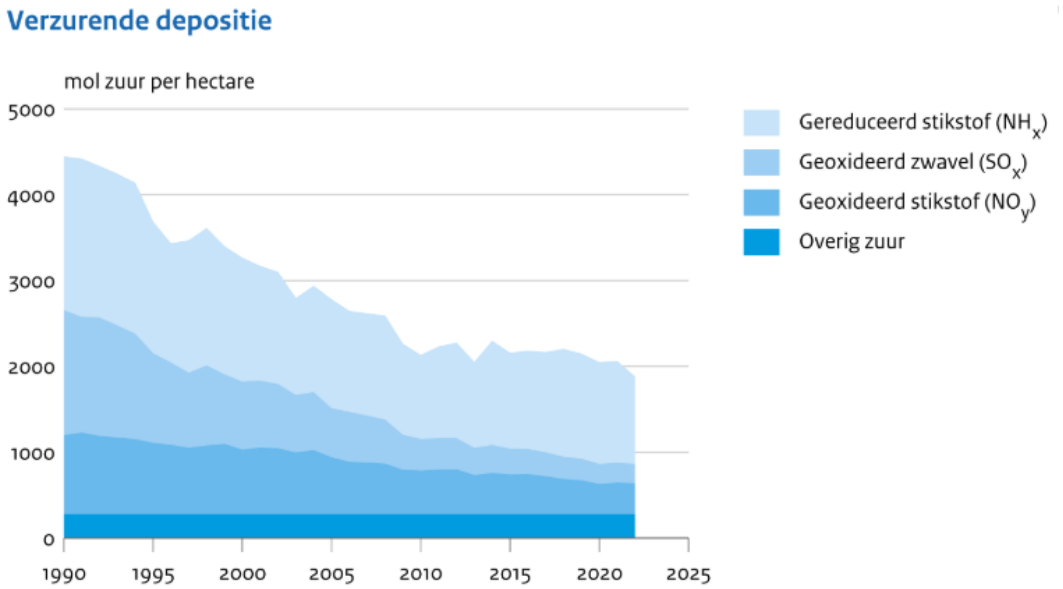
Huidige situatie

Fryslân heeft veel vruchtbare bodems die worden ingezet voor landbouw. Het intensieve gebruik draagt echter ook bij aan de kwetsbaarheid van het bodemsysteem. In Nederland staat de bodem onder druk door verzuring, vermesting, bodemdaling en bodemverdichting en het toenemend aantal gebruiksfuncties in de ondergrond.

Verzuring en vermesting

Verzuring en vermesting ontstaan door een overschot aan nutriënten. Bij verzuring van de bodem (of water) gaat het om de neerslag van zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3). Deze stoffen kunnen in de atmosfeer ook reageren tot andere stoffen en zogenoemde aërosolen (zeer kleine stofdeeltjes) vormen. De neerslag van deze aërosolen leidt eveneens tot verzuring van de bodem. Zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) komen in de omgeving door industrie, landbouwactiviteiten en verkeer [110]. Verzuring heeft een verminderde beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten en een verhoogde uitspoeling van nutriënten tot gevolg.

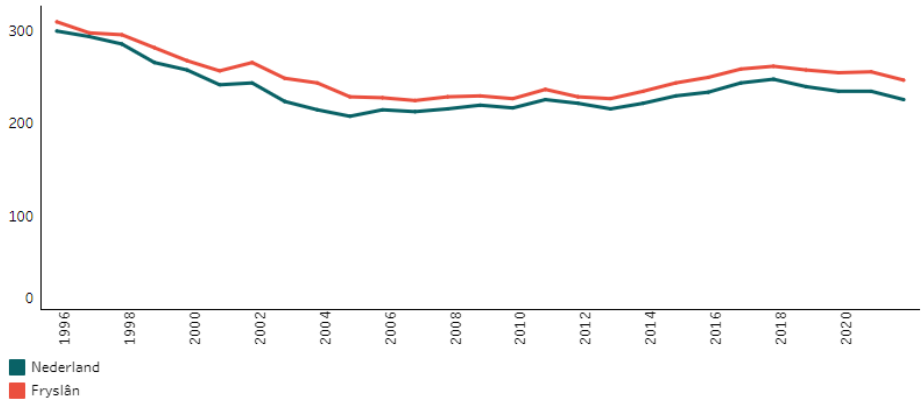
Vermesting ontstaat door de overmatige toevoer van voedingsstoffen als stikstof en fosfor. Daarnaast kan stikstof ook worden aangevoerd als NO_x of NH_3 uit de lucht. In de afgelopen jaren is er sprake van een afname van de verzurende depositie in Nederland. De sterke reductie (90% afname tegenover 1990, zie Figuur 2-8080) van zwaveldioxidedepositie in Nederland komt met name door de ontzwaveling van brandstoffen. De invoer van katalysatoren in het verkeer, de industrie en energiesectoren heeft een sterke bijdrage geleverd aan de daling van de stikstofoxidedepositie. De reductie van ammoniakdepositie (65% sinds 1990) is te herleiden aan verbeteringen in de veehouderijen met onder andere de invoer van emissiearme stallen, aangepaste voersamenstellingen, het onderwerken van mest en het afdekken van mestsilo's [111]. De laatste jaren kentert de daling van ammoniakdepositie.



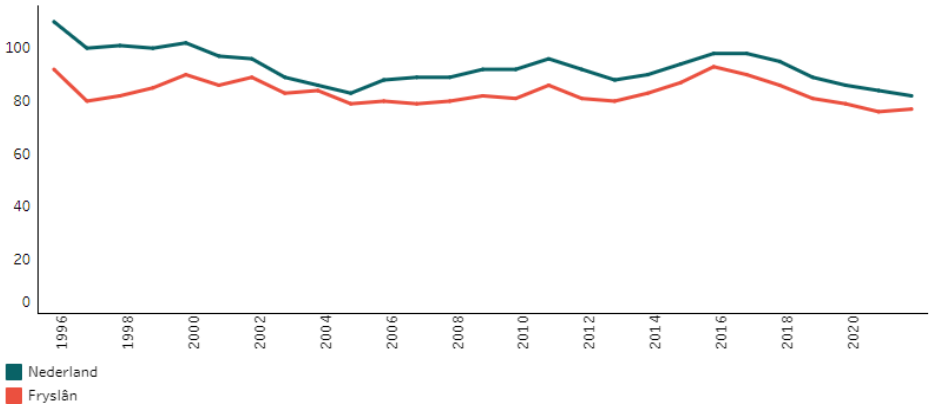
Figuur 2-80 Verzurende depositie in Nederland [111].

De aanvoer van fosfaat is in de afgelopen 25 jaar min of meer gelijk gebleven (Figuur 2-8181 & Figuur 2-8282). De aanvoer van fosfaat ligt in Fryslân structureel iets onder het landelijk gemiddelde. De aanvoer van stikstof uit dierlijke mest is tussen de jaren 1996 en 2005 gedaald. In de daaropvolgende jaren is de aanvoer van stikstof uit

deze bronnen weer toegenomen. In Fryslân ligt de gemiddelde aanvoer van stikstof uit dierlijke mest iets boven het landelijk gemiddelde [112].



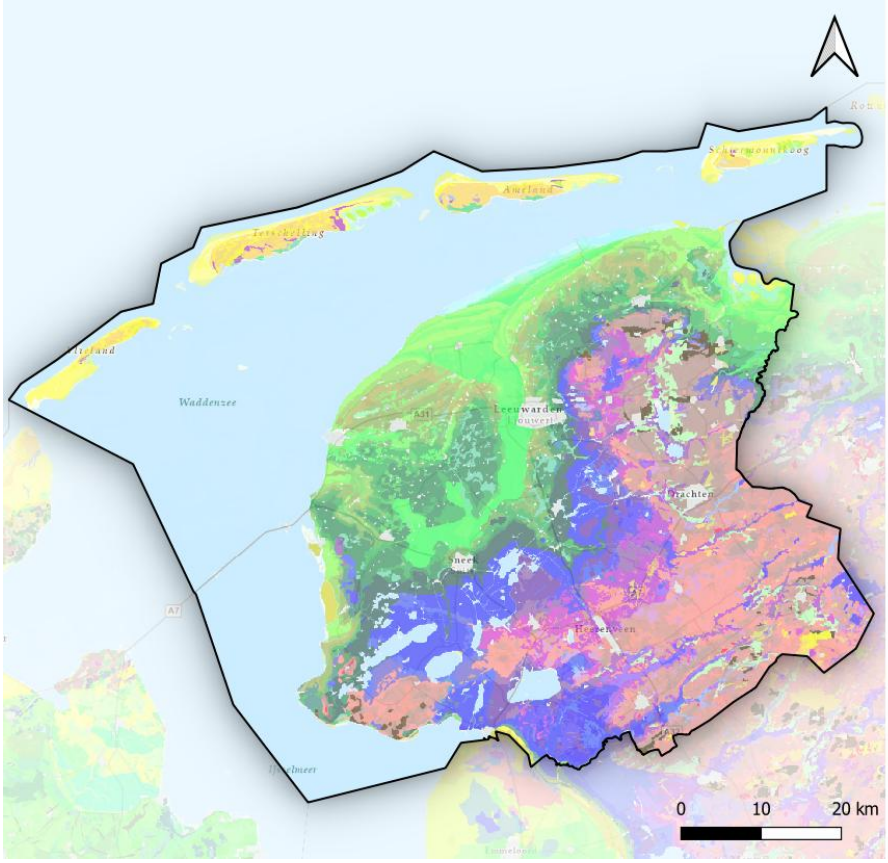
Figuur 2-81 Stikstofuitscheiding in dierlijke mest in kilogram per hectare [112].



Figuur 2-82 Fosfaatuitscheiding in dierlijke mest in kilogram per hectare [112].

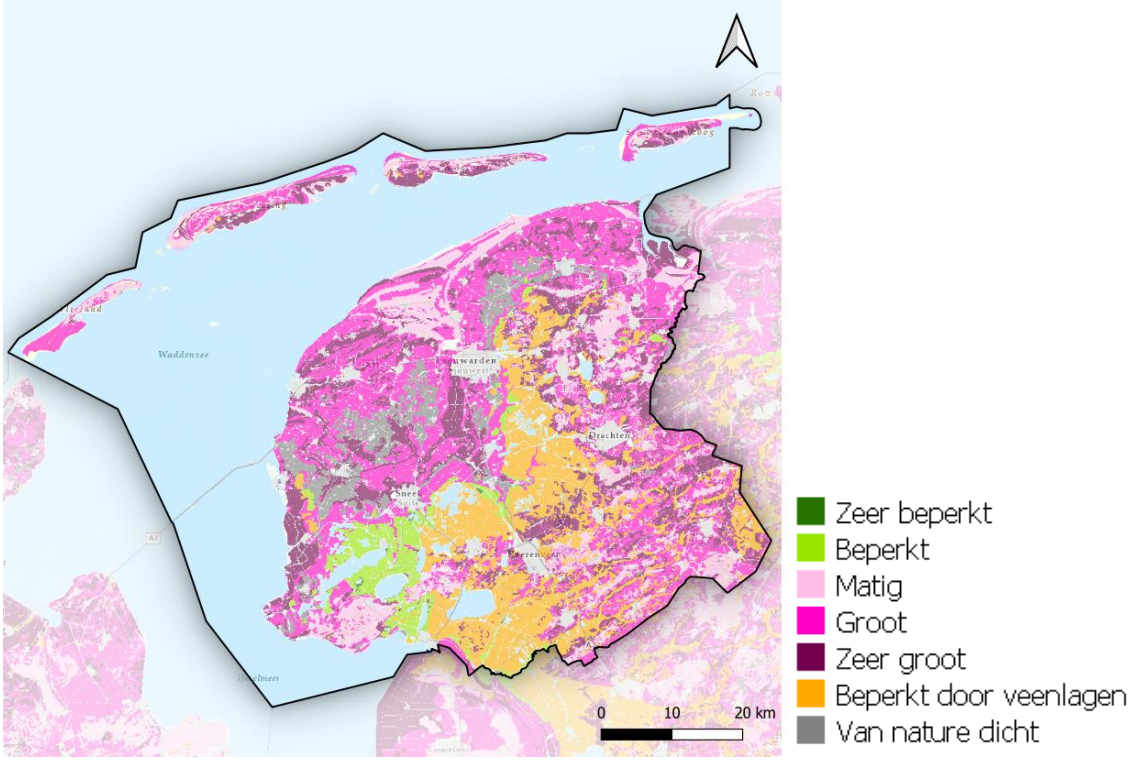
Bodemdaling en -verdichting

Er zijn meer dan 1.700 unieke bodemeenheden binnen Nederland en ook in Fryslân is een veelvoud aan bodemtypen aanwezig. In Figuur 2-8383 is een kaart opgenomen met de verschillende bodemvlakken van Fryslân. Deze kaart geeft informatie over de opbouw van de bodem tot een diepte van ca. 1,2 m onder maaiveld. Globaal gezien duiden geel en oranje gebieden op duinzandgronden, groene gebieden op kleigronden, blauwe gebieden op veengronden en roze gebieden op zandgronden. Fryslân is ruwweg ingedeeld in 4 verschillende bodemtypen; de (gele) duinzandgronden op de wadden, de kleigebieden (groen) in het noorden, de veengebieden (blauwpaars) diagonaal door het midden en de zandgronden in het zuidoosten van de provincie. In de grijze vlakken in het stedelijk gebied wijkt het bodemtype af van de oorspronkelijke situatie. Voor deze locaties en de wateren is geen bodemtype weergegeven in deze kaart.



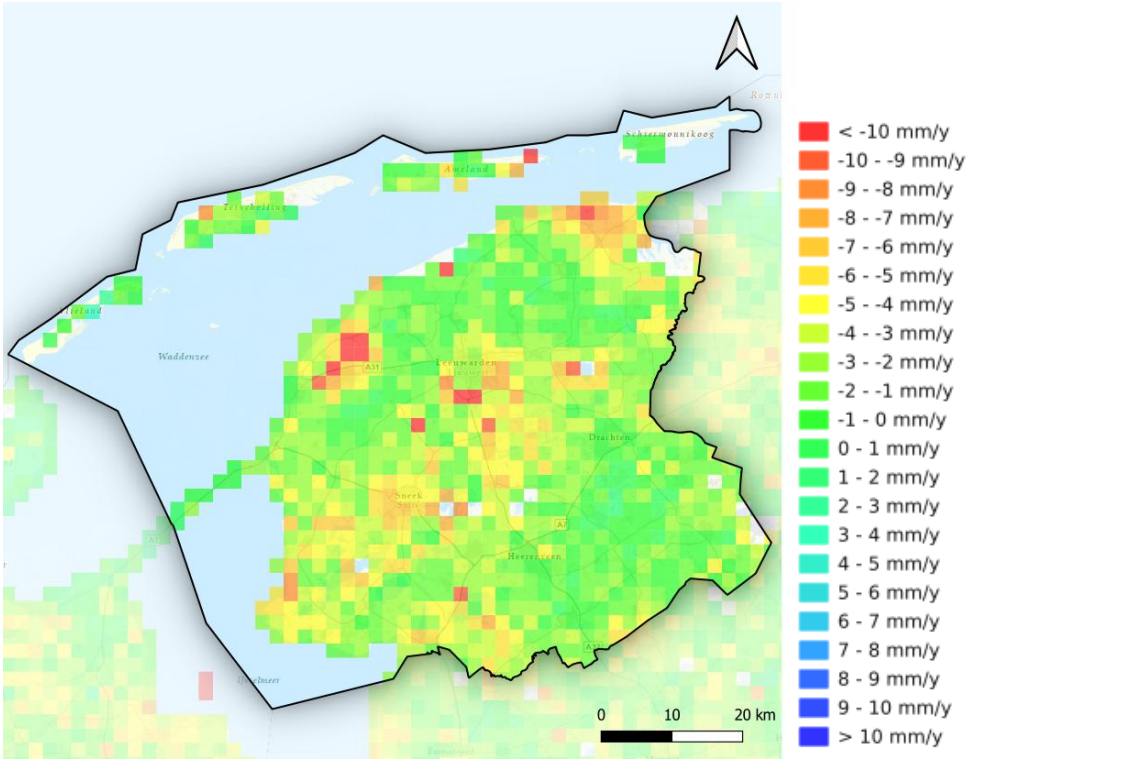
Figuur 2-83 Bodemvlakkenkaart [113].

Bij bodemverdichting wordt de bodemstructuur samengeperst en is er minder ruimte tussen de bodemdeeltjes. Hierdoor daalt de bodem en verslechtert de bodemkwaliteit. Door verminderde infiltratie, slechte beluchting en slechtere doorworteling neemt de bodemvruchtbaarheid af. De verminderde infiltratie leidt ook tot meer afspoeling en erosie. De verhoogde afspoeling resulteert in piekbelasting van de poldergemalen. Bodemverdichting kan optreden als gevolg van menselijke activiteiten. Intensief gebruik van zware landbouwmachines vergroot bodemverdichting. Goed bodembeheer en passende landbouwpraktijken kunnen bodemverdichting voorkomen of verminderen [106, 114]. Het risico op bodemverdichting bij huidig landbouw gebruik is weergegeven in Figuur 2-8484. Hieruit blijkt dat er met name in de kleigebieden een grote kans is op toename van bodemverdichting. Zandgronden hebben een open structuur maar raken snel verdicht. Daarom is er ook op de zandgronden een matig tot groot risico op verdichting. Veengronden bevatten van nature een grote veerkrachtigheid en hebben een groot herstel vermogen. Hierdoor is de gevoeligheid voor verdichting en het risico op bodemverdichting lager dan bij andere bodemtypes [115]. Dit is ook duidelijk te zien op onderstaande kaart waarin het risico op bodemverdichting in de Friese veengebieden beperkt is.



Figuur 2-84 Risico op ondergrondverdichting in het landelijk gebied [115].

Naast bodemverdichting speelt ook bodemdaling een belangrijke rol in de provincie. In Figuur 2-8585 is de huidige bodemdaling in Fryslân weergegeven in mm per jaar. Met name in de veenweide gebieden, rondom Franeker en Harlingen in het noordwesten en Nes (Noordoost Fryslân) in het noordoosten is sprake van bodemdaling ten gevolge van gaswinning, en in Harlingen ten gevolge van zoutwinning. In het Veenweidegebied is de bodemdaling gerelateerd aan de veenoxidatie. De bodemdaling in Franeker is gerelateerd aan de gas- en zoutwinning. De bodemdaling in Nes (Ameland) is het gevolg van gaswinning op Oost-Ameland.



Figuur 2-85 Bodemdaling in mm per jaar [116].

Bij sterke bodemdaling kunnen bovengrondse objecten zoals huizen, bruggen en gemalen, evenals ondergrondse infrastructuur zoals riolen, beschadigd raken. De drooglegging van veengebieden voor landbouwdoeleinden leidt tot veenoxidatie. Zolang deze drooglegging doorgaat, zal het veen blijven oxideren en zal de bodem in deze gebieden verder dalen [114].

Bodemdaling beïnvloedt het beheer van grondwaterstanden en stelt verhoogde eisen aan het peilbeheer. Om de functies in lage gebieden te behouden, kan verdere peilverlaging noodzakelijk zijn. Echter, peilverlaging kan niet altijd worden toegepast vanwege de aanwezigheid van kwel, het risico op verzilting of de hoge beheerskosten. Een verminderde drooglegging kan deze hoge beheerskosten voorkomen en leidt tot vernatting. Door vernatting neemt echter de gewasopbrengst per hectare af [114].

Bodemverontreiniging

Onder het thema bodemverontreiniging vallen de historische verontreinigingen als gevolg van industriële activiteiten in het verleden en de huidige risico's op nieuwe verontreinigingen door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw en (illegale)lozingen van toxische stoffen in het milieu.

Historische bodemverontreiniging is veelal het gevolg van industriële activiteiten, zoals chemische fabrieken en gasfabrieken, in het verleden. Tijdens deze activiteiten zijn mogelijk schadelijke stoffen zoals zware metalen, PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) en gechloreerde oplosmiddelen gebruikt. Daarnaast vormen verontreinigingen als gevolg van landbouwactiviteiten, zoals de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, een risico voor de bodem.

De mate en type verontreinigingen in de Friese (water)bodems verschillen lokaal zeer sterk. Spoedlocaties zijn locaties met bodemverontreinigingen met onaanvaardbare risico's voor mens, natuur of op verspreiding. In Figuur 2-8686 is de status van deze locaties weergegeven. Voor een groot deel van deze (historische) verontreinigingen is de sanering gestart of inmiddels afgerond.

Figuur 2-86 Status van aangewezen spoedlocaties uit Aanpak bodemverontreiniging met onaanvaardbare risico's [117].

In en rondom de vliegbasis Leeuwarden zijn hoge concentraties Poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) aanwezig. In het verleden is er Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) houdend blusschuim gebruikt op de vliegbasis. PFOS is een chemische stof die behoord tot de PFAS-familie. De PFOS zijn in hoge concentraties gevonden in het slib op de waterbodem van de Jelsumer Feart. De waterbodem moet worden uitgebaggerd om de PFOS te verwijderen. Ook de primaire vervuilingsbron op de vliegbasis moet worden gesaneerd. Momenteel werkt defensie aan een saneringsplan en loopt er een onderzoek naar mogelijke andere PFAS-bronnen op de defensie locatie [118].

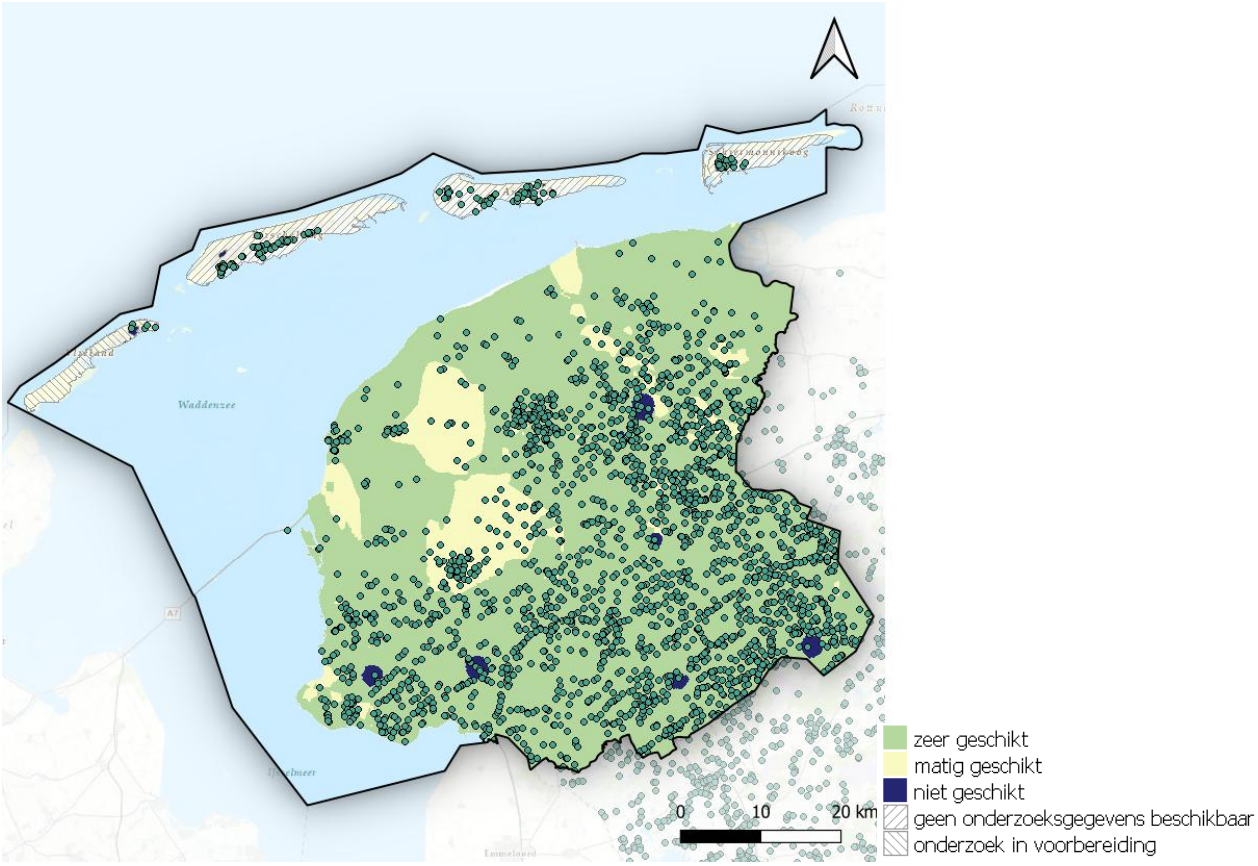
Ondergronds ruimtegebruik

Bij ondergronds ruimtegebruik is specifiek gekeken naar de huidige ruimteclaims in de ondergrond, deze kunnen afkomstig zijn van nutsvoorzieningen, maar ook door beperkende aspecten. Bij ondergronds ruimtegebruik kan worden gedacht aan waterwinning, warmte koudeopslag (WKO), geothermie, warmtenetten en andere kabels en leidingen.

Nieuwe woningbouwontwikkelingen hebben een ondergrondse ruimteclaim door de aanleg van kabels en leidingen en warmtenetten, WKO-systemen en/of geothermie. De transitie naar aardgasvrije woningen zal een impact hebben op de druk in de ondergrond. Ook de mogelijke aansluiting op het waterstof netwerk verdicht het ondergrond ruimte gebruik.

De Nederlandse bodem is over het algemeen zeer geschikt voor WKO-systemen. In de ondergrond zijn de benodigde waterhoudende bodemlagen vrijwel overal aanwezig. Figuur 2-877 geeft een overzicht van potentie voor WKO in Fryslân en brengt de in 2020 aanwezige WKO-installaties in kaart. Uit deze kaart blijkt dat grote delen van Fryslân zeer geschikt zijn voor warmte en koudeopslag en dat deze technologie al veel wordt toegepast in de provincie. Naast WKO zijn er ook geothermie installaties aanwezig in de provincie. Deze zijn onder andere aanwezig in Leeuwarden Zuid.

Het doorboren van ondoordringbare lagen, bijvoorbeeld ten behoeve van bodemenergiesystemen, in de bodem brengt risico's met zich mee voor de waterkwaliteit in diepere watervoerende pakketten. Wanneer er in de bovenste watervoerende laag sprake is van verontreinigingen, kunnen deze bij onvoldoende afdichting van de doorboring met het grondwater mee worden gevoerd naar de onderliggende laag. Hierdoor treedt een verslechtering van de bodem- en grondwaterkwaliteit van het dieper gelegen watervoerende pakket op. Dit is onwenselijk omdat dieper gelegen watervoerende pakketten kunnen worden gebruikt om water voor consumptie te winnen.

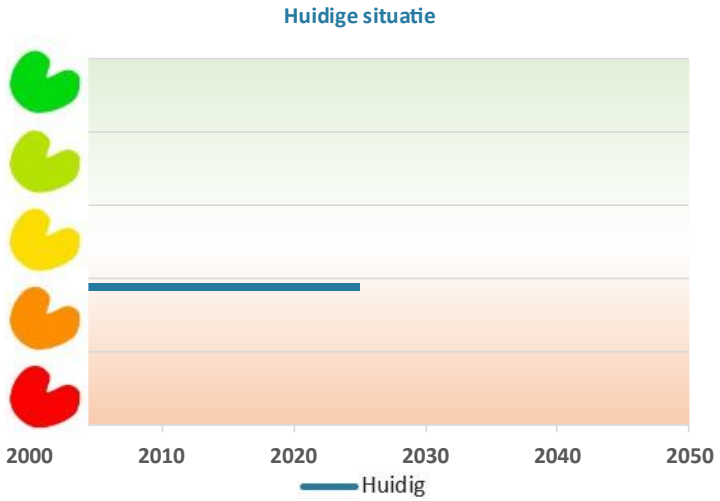


Figuur 2-87 Geschiktheid voor warmte en koudeopslag en aanwezige WKO-installaties.

Naast drukte door de aanwezige infrastructuur kan de aanleg en onderhoud van ondergrondse infrastructuur schade toebrengen aan cultureel erfgoed en archeologische. De toenemende drukte in de ondergrond wordt hierdoor een steeds urgenter probleem. Omdat deze drukte door veel verschillende partijen wordt veroorzaakt, is het lastig om de benodigde ruimte in de ondergrond goed te coördineren.

Beoordeling huidige situatie

Fryslân heeft een vruchtbare bodem die intensief gebruikt wordt door de landbouw. De kwaliteit van de bodem vormt een belangrijk aandachtspunt. Verzuring en vermesting hebben invloed op de natuur en biodiversiteit. Lokaal zijn er verontreinigingen in de bodem aanwezig die een mogelijk risico vormen voor mens en milieu. De ondergrondse infrastructuur neemt toe door het aanleggen van nieuwe kabels, leidingen, energiesystemen en parkeergarages. Door veenoxidatie daalt een groot deel van de bodem in Fryslân en nemen de kosten voor schadeherstel aan woningen, waterbeheer en ondergrondse infrastructuur toe. Er zijn lokaal grote verschillen in de staat van de bodem en de risicofactoren die aanwezig zijn. Op basis van bovenstaande trends en bewegingen is het thema bodem en ondergrond als matig beoordeeld.



Figuur 2-88 Beoordeling huidige situatie Bodem en ondergrond

Referentiesituatie

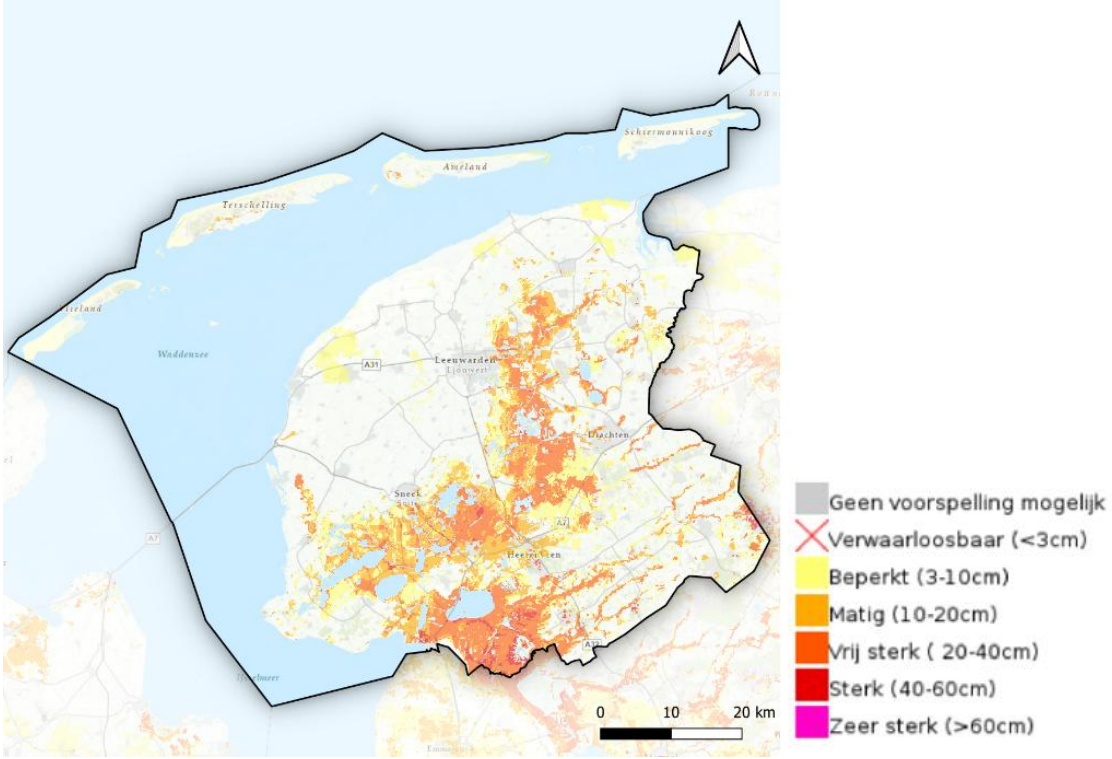
Verzuring en vermesting

De verzuring van de Friese bodem neemt al decennialang af door de invoer van strengere emissieregelgeving en de toepassing van nieuwe technologieën. Echter sinds 2005 is de emissie van stikstof uit dierlijke mest relatief stabiel. Bij voortzetting van het huidige beleid wordt geen verdere afname verwacht van de emissies van dierlijke mest uit de landbouwsector. Door de toename van elektrisch vervoer (Zie paragraaf 2.9.2) zullen in de toekomst de vervoersemissies verder afnemen. Bodemprocessen zijn langzame processen en de effecten van de afname van de verzuring en vermesting zullen op de langere termijn zichtbaar worden.
De veranderingen op het gebied van verzuring en vermesting zijn in sterke mate afhankelijk van het beleid op dit gebied. Het Nationaal Programma Landelijk Gebied richtte zich op het integraal aanpakken van regionale vraagstukken. Hieronder viel onder andere de gebiedsgerichte aanpak voor stikstofreductie. Met het wegvallen van het NPLG blijft er veel onduidelijkheid over de toekomstige aanpak van verzuring en vermesting.

Bodemdaling en -verdichting

De bodemdaling in Fryslân zal in de komende jaren doorzetten. De totale verwachte *bodemdaling* tussen 2020 en 2050 is weergegeven in
Figuur 2-899. De bodemdaling vindt met name plaats in het veenweidegebied. De bodemdaling is naar verwachting het sterkst in de laagveengebieden in het zuidwesten van de provincie. In dit gebied zal bij voortzetting van huidig beleid de bodemdaling mogelijk oplopen tot 40 cm in 2050. Als de doelstellingen uit het veenweideprogramma (een gemiddelde afname van 0,2 cm bodemdaling per jaar) worden behaald neemt de verwachte bodemdaling gemiddeld met 5 cm af in de komende 25 jaar. Het is echter onzeker of met het huidige programma deze doelstelling wordt behaald

De verwachte bodemdaling resulteert in hogere kosten voor het peilbeheer van de Friese boezem [114]. Om voldoende drooglegging te realiseren voor de huidige functies moet er meer water worden afgevoerd. Hiervoor zijn extra investeringen nodig en neemt het energie verbruik toe.



Figuur 2-89 Verwachte bodemdaling tussen 2000 en 2050 bij hoog scenario met sterke klimaatverandering [119].

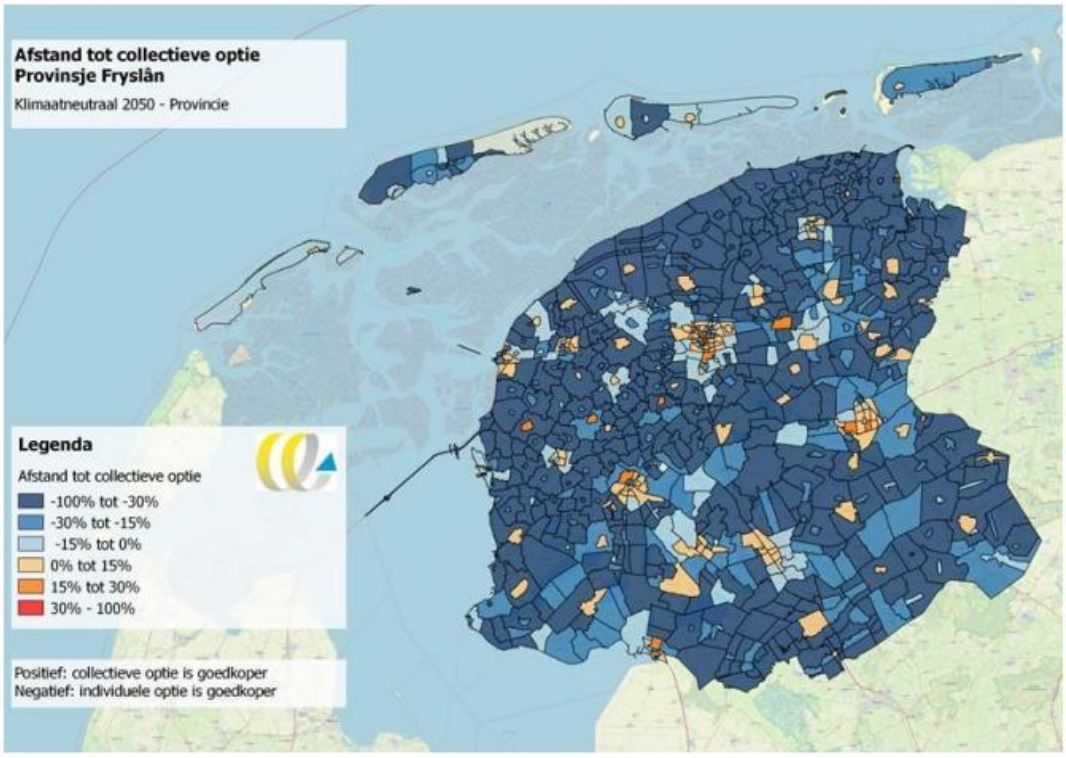
Het risico op bodem- en grondwaterverzilting door de toenemende zoetwatervraag en de effecten van klimaatverandering zijn besproken in paragraaf 2.4.3.

Bodemverontreiniging

Door de invoer van strenger beleid, de zorgplicht en striktere handhaving is het risico op nieuwe bodemverontreinigingen als gevolg van industriële activiteiten beperkt. De verdere saneringen van historische bodemverontreinigingen draagt bij aan een gezondere en vitalere bodem. Echter vormen nieuwe verontreinigingsbronnen waaronder medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen en PFAS nieuwe risico's voor de bodemkwaliteit in de toekomst. Ook de implementatie van ondergrondse warmte en koudeopslag brengt risico's met zich mee. Door het doorboren van watervoerende pakketten kunnen verontreinigingen zich mogelijk sneller verspreiden tussen de verschillende bodemlagen [107].

Ondergronds ruimtegebruik

De *druk op de ondergrond* gaat toenemen. Deze drukte ontstaat door nieuwe functies in de ondergrond die om ruimte vragen (zoals warmtenet, laadinfrastructuur) en toenemende aandacht voor groen in stedelijke gebieden. In het Energieprogramma 2022-2025 is aangegeven dat er in de komende 30 jaar een transitie van aardgas naar duurzame warmtebronnen plaats zal vinden in de provincie Fryslân. Hierdoor zal aantal ondergrondse energiesystemen in de vorm van warmte netten, WKO's en geothermie toenemen. De provincie ziet met name kansen voor geothermie in Sneek, Heerenveen, Drachten en Leeuwarden [120]. Uit onderzoek naar mogelijke scenario's voor de energietransitie blijkt collectieve verwarmingstechnieken in stedelijke gebieden de laagste kosten met zich meebrengen. In het buitengebied zijn de maatschappelijke kosten het laagste wanneer er individuele verwarmingstechnieken ingezet worden (Zie Figuur 2-9090) [121]. Wanneer wordt ingezet op collectieve warmtetechnieken zal de druk op de ondergrond met name in de stedelijke gebieden toenemen.



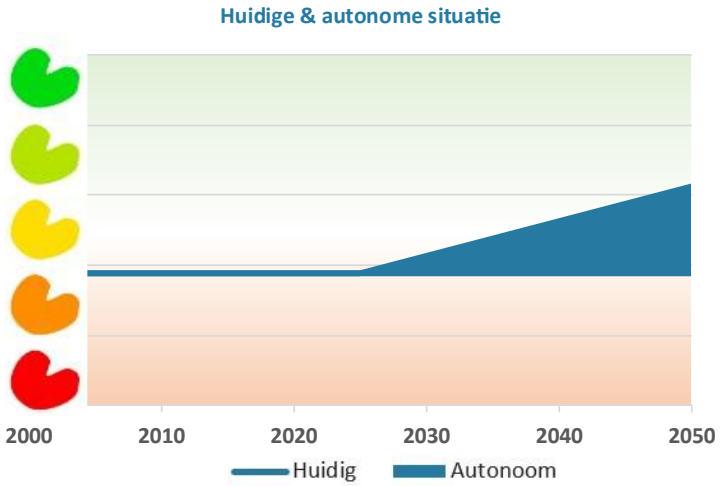
Figuur 2-90 Kostenverschil collectieve warmte vs. individuele optie [121].

Beoordeling referentiesituatie

De kwaliteit van de bodem en ondergrond blijft in de toekomst onder druk staan. Vooral bodemdaling en het toenemende gebruik van de ondergrond vormen risicofactoren. Hoewel er minder verzurende stoffen in de bodem worden verwacht, zijn de problemen door verzuring, vooral in kwetsbare gebieden, voorlopig nog niet opgelost.

Op het gebied van bodemverontreiniging wordt een verbetering verwacht. Saneringen dragen bij aan een schone ondergrond. Handhaving van beleid voorkomt nieuwe verontreinigingen. Daarnaast is het beleid rondom de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen de afgelopen jaren aangescherpt, waardoor veel middelen met grote milieurisico’s zijn uitgesloten. Op termijn zal dit resulteren in een verbeterde bodemkwaliteit. De implementatie van warmte en koudeopslag vormt wel een belangrijk aandachtspunt vanwege de mogelijke verspreiding van bestaande verontreinigingen.

Door de toenemende bestuurlijke aandacht voor de kwaliteit van de ondergrond is te verwachten dat het bodemsysteem op de lange termijn zal verbeteren. Op basis van bovenstaande gegevens is de kwaliteit van de bodem en ondergrond in de referentiesituatie als redelijk beoordeeld. Door de onzekerheid over de doorwerking van recente beleidsveranderingen en de langzame werking van bodemprocessen moet echter ook rekening worden gehouden met een mogelijke verslechtering van het bodemsysteem. Daarom is een bandbreedte van een redelijke tot matige score aangehouden.



Figuur 2-91 Beoordeling referentiesituatie Bodem en ondergrond

2.4.3 Grondwater

Huidige situatie

De kwantiteit en kwaliteit van het grondwater in Fryslân varieert. De bodem, ondergrond, weerspatronen, waterwinning en lozingen hebben invloed op de lokale omstandigheden. Door veranderende weers- en gebruikspatronen variëren de omstandigheden door het jaar heen. De grootste knelpunten op het gebied van grondwater zijn de kwantiteit, verontreinigingen ('vergrijzing van het grondwater') en verzilting.

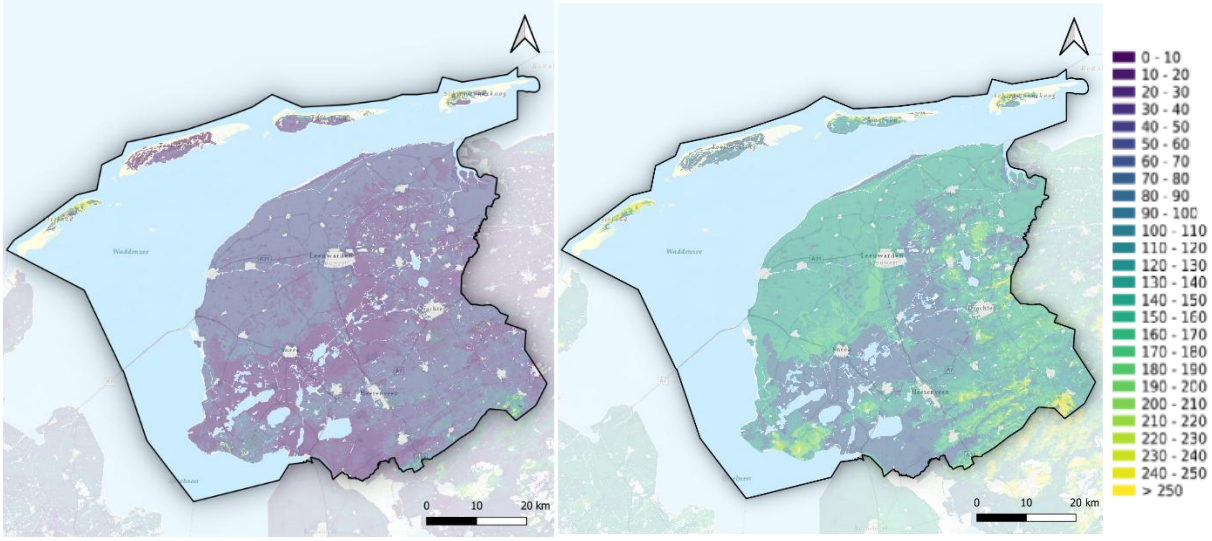
Kwantiteit

Het grondwatersysteem in Fryslân is vanuit de KRW in vier grondwaterlichamen opgedeeld (Figuur 2-9292). Deze grondwaterlichamen zijn onderdeel van het stroomgebied Rijn Delta. Uit de toestand beoordeling van deze grondwaterlichamen tussen 2013 en 2019 blijkt dat de grondwatervoorraad op peil blijft en dat de grondwaterkwaliteit, met uitzondering van het Wadden-Rijn Noord grondwaterlichaam, over het algemeen goed is [122]. In het KRW-grondwater lichaam Wadden-Rijn Noord is het chloride (zout) gehalte te hoog in zowel het diepe als ondiepe grondwater [107].

Figuur 2-92 Grondwaterlichamen in Fryslân [107].

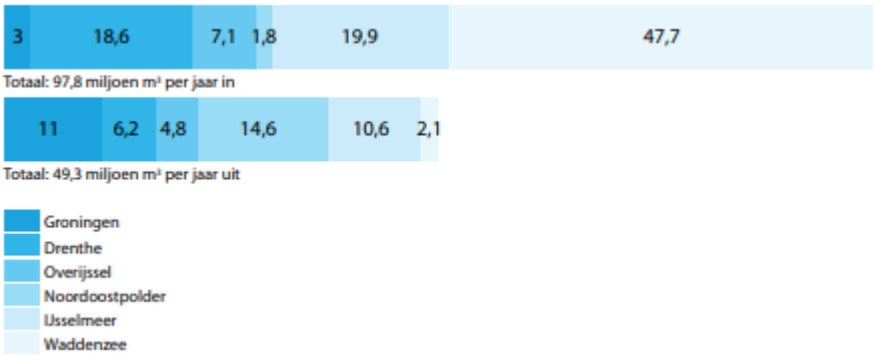
In de zomerperioden liggen de grondwaterstanden het laagst als gevolg van minder neerslag, intensief gebruik door de landbouw en verdamping. De laagste grondwaterstanden liggen in de zandgronden, terwijl in het veenweidegebied de grondwaterstand relatief hoog blijft gedurende de zomerperiode (Zie Figuur 2-9393) [107]. De grondwaterstand in het veenweidegebied wordt gedurende het hele jaar hooggehouden door peilbeheer en invoer van zoetwater uit het IJsselmeer. Het IJsselmeer wordt voor 70% gevoed door de rivier de IJssel. Daarmee

wordt de hoeveelheid inkomend water voor een groot deel bepaald door de neerslag in het stroomgebied (de Rijn en de IJssel) en de hoeveelheid sneeuw in de Alpen [123].



Figuur 2-93 Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) links en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) rechts [124].

Jaarlijks wordt in Fryslân ca. 50 m^3 miljoen water onttrokken uit de diepe ondergrond voor drinkwaterproductie. Daarnaast onttrekt ook de industrie enkele miljoenen kubieke meters grondwater uit het watersysteem [125].
Het grondwatersysteem in Fryslân wordt aangevuld door infiltratie van neerslag in de bodem en ondergrondse stromingen vanuit Drenthe, Overijsel, het IJsselmeer en de Waddenzee. Jaarlijks valt er ruim 3.000 miljoen m^3 neerslag op het vasteland van Fryslân. Ruim de helft daarvan verdampt. Ca. 1.200 miljoen m^3 water blijft over voor infiltratie in de bodem. Ca. 85% van dit water wordt via sloten, kanalen en meren uiteindelijk afgevoerd naar de Waddenzee. Via aanvoer vanuit de ondergrond komt er ca. 100 miljoen m^3 binnen. Jaarlijks stroomt ca. de helft daarvan af naar andere provincies (Flevoland en Groningen). In Figuur 2-9494 is de grondwaterbalans van Fryslân weergegeven [125].



Figuur 2-94: Diagram grondwaterbalans Fryslân [125]

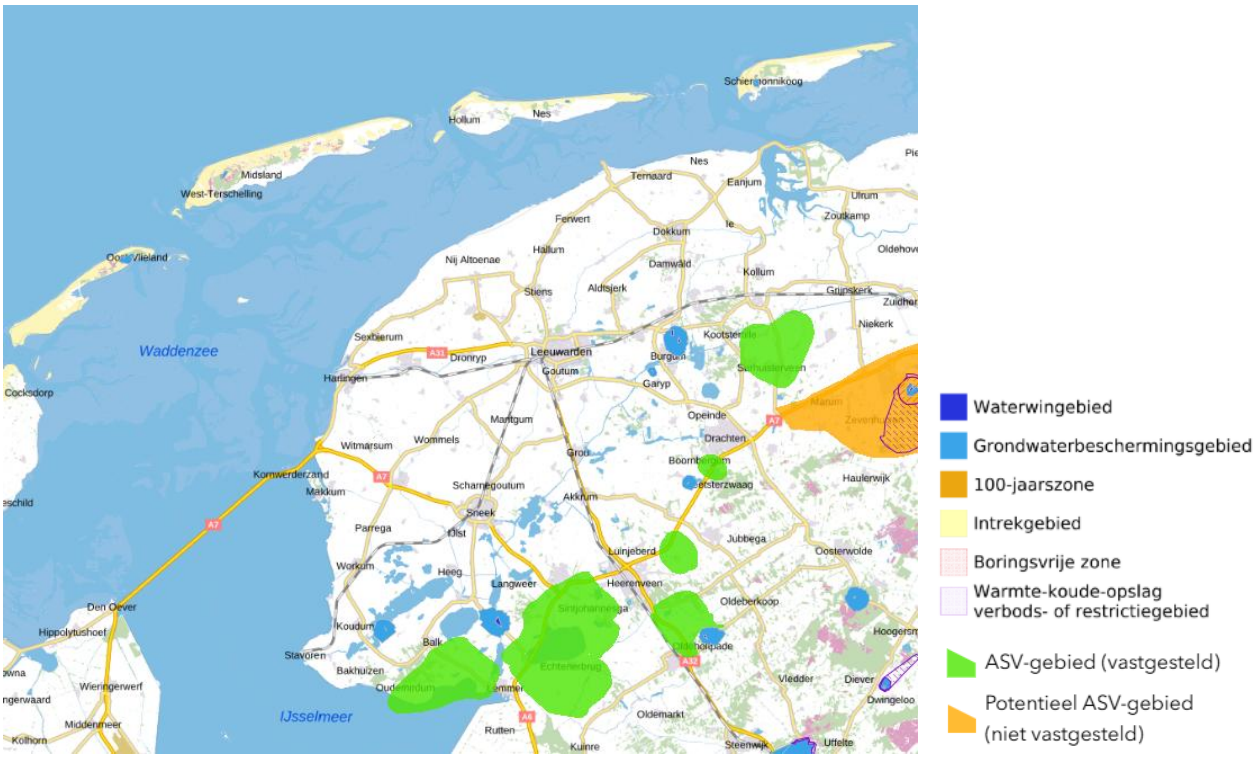
Verontreiniging (vergrijzing) en grondwaterbescherming

Menselijke activiteiten op het maaiveld hebben invloed op de chemische samenstelling van het grondwater. Onder andere nutriënten, zware metalen, medicijnresten, PFAS en gewasbeschermingsmiddelen worden steeds vaker teruggevonden in het grondwater [107]. Deze stoffen vormen een potentieel risico voor mens en milieu. Door de trage beweging in grondwatersystemen verspreiden verontreinigingen zich langzaam. Echter, ook historische vervuiling, van stoffen die inmiddels verboden zijn, kunnen zich nog in de bodem en grondwatersystemen bewegen en vormen een potentieel risico voor de drinkwatervoorziening.

Uit de beoordeling van de vier grondwaterlichamen anno 2020 blijkt dat de huidige grondwaterkwaliteit, met uitzondering van Wadden-Rijn Noord, goed is. Dat wil zeggen dat de concentratie milieuvreemde stoffen onder de norm blijft op 80% van de meetlocaties [122, 126]. In het grondwaterlichaam Wadden-Rijn Noord is het

chloride (zout) gehalte te hoog in zowel het diepe- als ondiepe grondwater. Ook is er een stijgende trend in de hoeveelheid fosfaat in het grondwater [107].

Op verschillende plekken zijn grondwaterbeschermingszone 's aanwezig (Zie Figuur 2-9595). In deze zones gelden aanvullende regels om de kwaliteit van het grondwater te beschermen. Zo is het in deze zones niet zomaar toegestaan om bodemenergiesystemen aan te leggen en afvalwater te lozen. Ondanks deze beschermingszones nemen de concentraties van vervuilende stoffen in het grondwater toe [127].

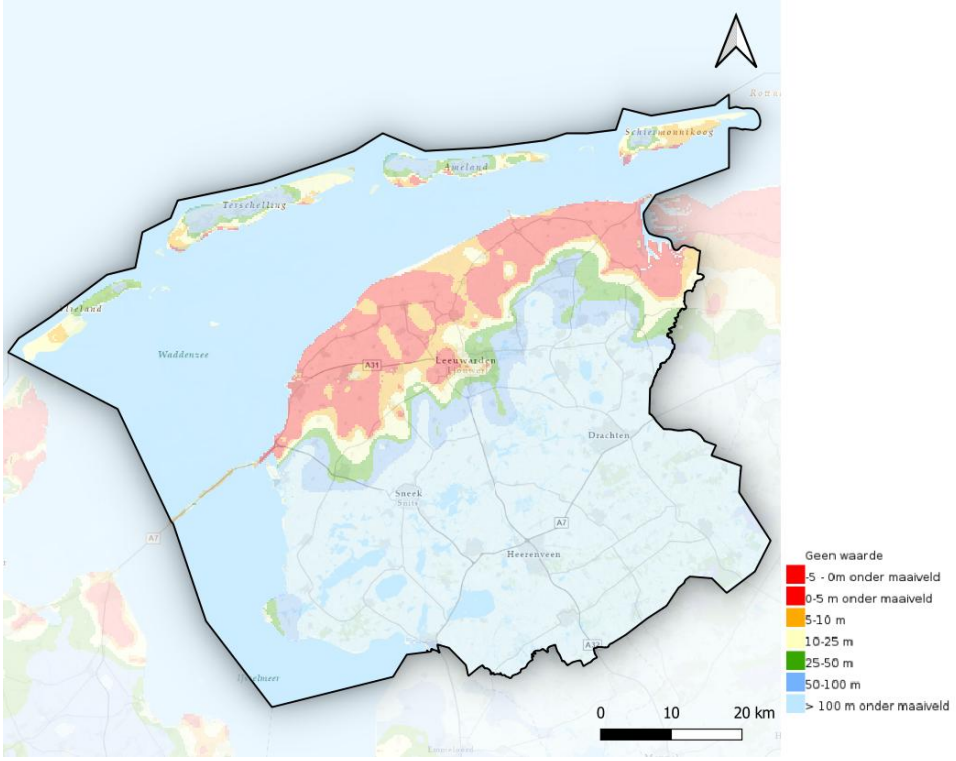


Figuur 2-95 Grondwaterbeschermingskaart [128] [129].

Om te voorzien in de drinkwaterbehoefte in de toekomst worden er Aanvullende Strategische Voorraden vastgelegd door de provincie. De ASV-gebieden borgen voldoende beschikbaarheid van drinkwaterwingebieden. De zoekgebieden voor de ASV's liggen in het zuiden en midden van provincie en zijn vastgelegd in het Regionaal Waterprogramma en de Drinkwaterstrategie Fryslân [129].

Verzilting

De provincie kan ruwweg worden ingedeeld in de zandgebieden in het zuidoosten, de kleigebieden in het noordwesten en de laaggelegen veengebieden daartussenin. De veengebieden trekken jaarlijks zo'n 72 miljoen m^3 grondwater aan. Dit water is grotendeels afkomstig uit de zandgebieden waar jaarlijks 50 miljoen m^3 grondwater weg stroomt. Daarnaast komt water vanuit de Waddenzee binnen in de kleigebieden. Een groot deel van dit (zoute) grondwater wordt via de sloten en de Friese boezem weer terug naar de Waddenzee gevoerd. Een deel van dit zoute water stroomt echter in zuidelijke richting naar het veengebied, waardoor zoet grondwater wordt verdrongen [107, 125]. In Figuur 2-9696 is te zien op welke diepte sprake is van verzilting in het grondwater. Op deze kaart is duidelijk zichtbaar dat er sprake is van verzilting van het diepe grondwater in de noordelijke kleischil vanuit de Waddenzee. Op de eilanden is er sprake van verzilting grondwater in de diepere ondergrond en is er sprake van een zoetwater lens die tegendruk biedt aan het zoute grondwater.



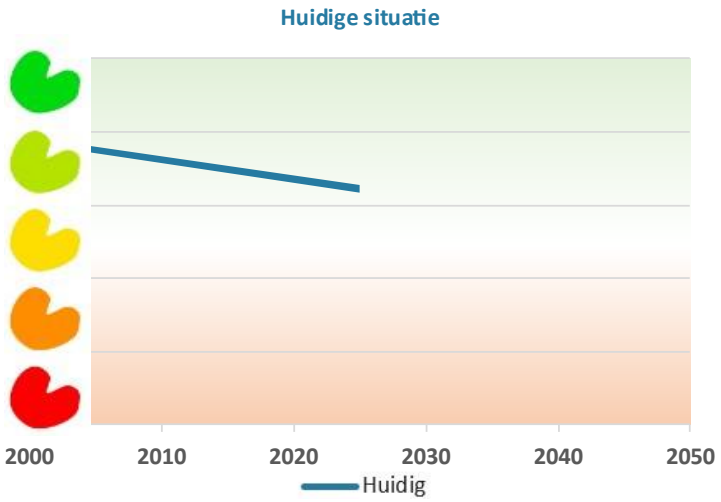
Figuur 2-96 Verzilting grondwater [130].

Verzilting van het oppervlaktewater heeft negatieve gevolgen voor landbouw en natuur. Door hoge zout concentraties kunnen planten water moeilijker opnemen. Hierdoor kan ondanks de aanwezigheid van voldoende water toch droogteschade ontstaan in gewassen en natuurgebieden. Tussen plantensoorten en landbouw gewassen is sprake van sterk variërende zout toleranties. Hierdoor zullen de effecten in bepaalde natuurgebieden en gewassen duidelijker zichtbaar zijn dan andere.

Verzilting vormt ook een uitdaging voor de drinkwatervoorziening. Niet overal in Fryslân is kwalitatief goed grondwater beschikbaar. Zo is er een brede strook langs het kustgebied en op de Waddeneilanden waar het grondwater te brak is voor drinkwaterproductie. De toenemende chloride gehaltes vragen mogelijk om aanpassingen in het drinkwaterproductieproces wanneer geen extra maatregelen tegen verzilting worden genomen worden [107]. In het KRW-grondwater lichaam Wadden-Rijn Noord is het chloride (zout) gehalte te hoog in zowel het diepe- als ondiepe grondwater [107].

Beoordeling huidige situatie

De kwantiteit en kwaliteit van het Friese grondwater varieert. In het veenweidegebied is veel water aanvoer via de ondergrond vanuit omliggende gebieden. Deze stromingen dragen bij aan de verschuiving van de zoet-zout grens langs de kust en de aanwezigheid van zoute kwel in het oppervlaktewater. De kwaliteit van het grondwater neemt af door toenemende verzilting en verontreinigingen. De huidige situatie is als redelijk beoordeeld.

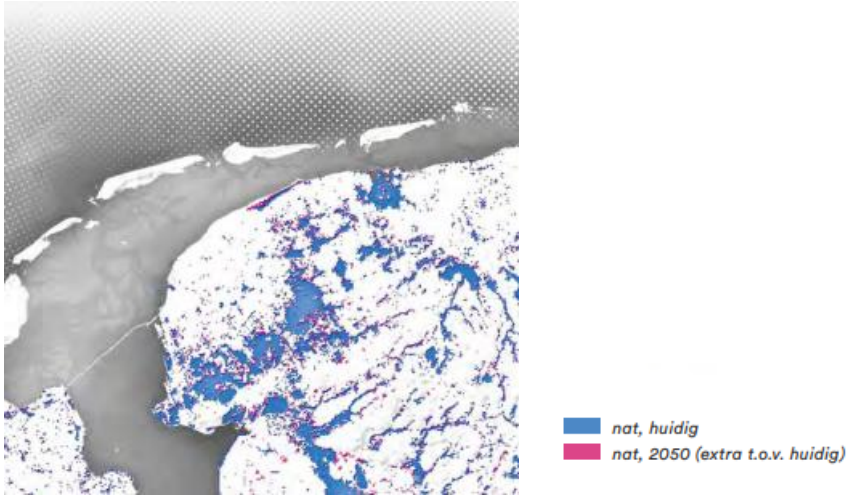


Figuur 2-97 Beoordeling huidige situatie Grondwater

Referentiesituatie

Kwantiteit

In de toekomst zullen er meer problemen ontstaan met betrekking tot de *kwantiteit* van het grondwater. Drogere zomers zorgen voor minder aanvulling van de grondwatervoorraad en grotere onttrekking voor landbouw (Zie ook 2.4.4 Oppervlaktewater). Klimaatverandering zorgt ervoor dat hevige buien met veel neerslag jaarlijks zullen toenemen en lokaal resulteren in hoge grondwaterstanden [108]. In Figuur 2-9898 is de verwachte toename van natte gebieden weergegeven. Met name rondom de veenweidegebieden zal vernatting plaatsvinden. Deze natte gronden zijn ongeschikt voor akkerbouw of fruitteelt. Doordat de grond verzadigd is kunnen akkerbouwgewassen wegrotten en kunnen zware machines niet het land op. De vergrote vernatting levert beperkingen op voor de teeltkeuze in deze gebieden maar biedt ook kansen voor natuurontwikkeling en weidevogels [108]. Op de Wadden en in de noordelijke kleischil blijft de extra vernatting beperkt.

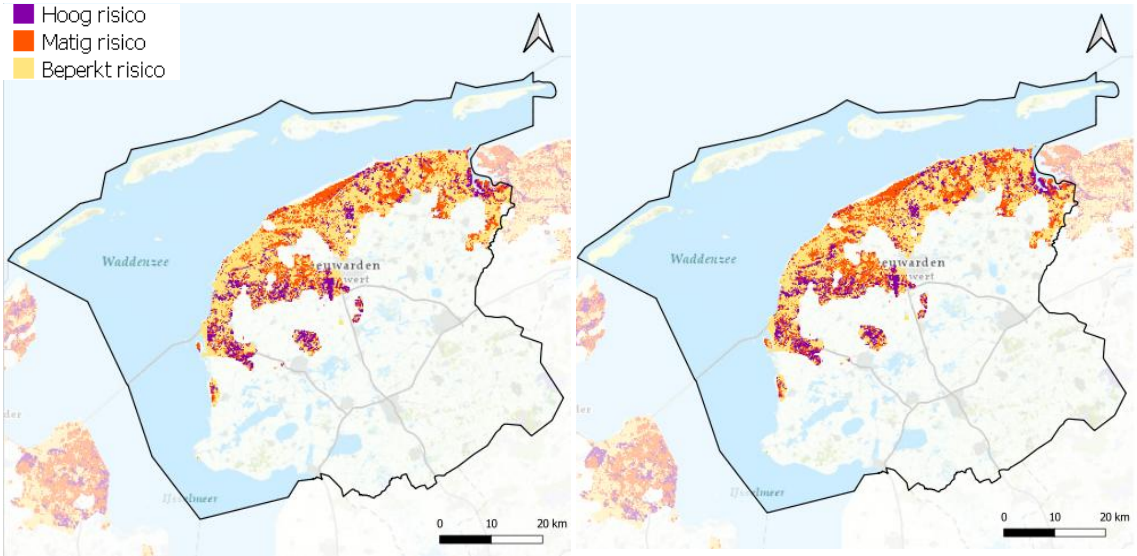


Figuur 2-98 Nat Nederland (Deltares, 2021)

Verzilting en vergrijzing

Belangrijke trends voor de grondwaterkwaliteit zijn de toenemende verzilting en vergrijzing. Als gevolg van zeespiegelstijging en daling van grondwaterstijghoogten in het veenweidegebied wordt zoutintrusie op de termijn een groter probleem op het vaste land [107]. De toestroming van zout grondwater onder de zeedijk door richting het vasteland kan met bijna 20% toenemen [131]. Daarnaast neemt door klimaatverandering het risico op verzilting toe. Door verdamping en langere periodes van droogte neemt de dikte van zoete regenwaterlenzen af en kan het zoute grondwater de wortelzone van de gewassen bereiken. In Figuur 2-999 is de verziltingsrisico kaart in 2018 en 2050 opgenomen. Op deze kaarten is de toename het verziltingsrisico in de noordelijke kleischil

in 2050 zichtbaar. Deze kaart is gebaseerd op een aantal modelsimulaties. Het verziltingsrisico op de Waddeneilanden is niet meegenomen in deze modelstudies [132].

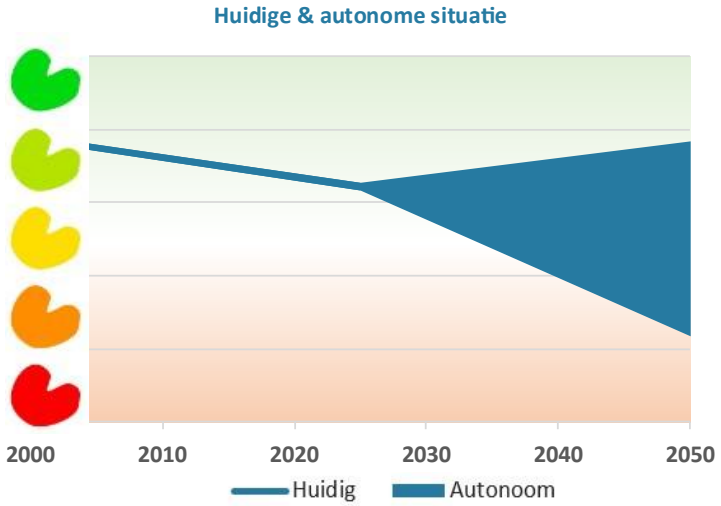


Figuur 2-99 Verziltingsrisico kaart 2018 (links) en 2050 (rechts) [131].

De vergrijzing (voortschrijdende achteruitgang van de chemische kwaliteit van grondwater) vormt een risico voor langdurige verslechtering van de grondwaterkwaliteit. Het verwijderen van stoffen om grondwater geschikt te maken voor functies voor de mens (drinkwater, landbouw) is complex en kostbaar. De opkomst van bodem energiesystemen vormt een aanvullend risico voor de grondwaterkwaliteit. Gescheiden watervoerende pakketten kunnen met elkaar in contact komen na doorboring van de niet doordringbare bodemlagen (klei, leem) waardoor verontreinigingen zich verder kunnen verspreiden. Dit vormt op de lange termijn een risico voor de kwaliteit van de drinkwaterreservoirs.

Beoordeling referentiesituatie

In de toekomst vormen grondwater kwantiteit, verzilting en verontreiniging belangrijke aandachtspunten. De langere droge periodes in de zomers dragen bij aan een lagere grondwaterstand en kunnen beperkingen opleveren voor het gebruik van grondwater. In de referentiesituatie is er een kans op verslechtering door de aanwezigheid van historische verontreinigingen maar ook kans op verbetering door het verbod op het gebruik en de lozing van giftige milieuvreemde stoffen. De kans is groot dat de verzilting in de toekomst zal toenemen. De verdere daling van de bodem in het veengebied verlaagt de tegendruk die het veengebied kan bieden tegenover zoute kwel vanuit de Waddenzee. In de beoordeling van de referentiesituatie is een grote onzekerheidsmarge aangehouden. Verbeteringen of verslechteringen zijn mogelijk pas na 2050 zichtbaar.



Figuur 2-100 Beoordeling referentiesituatie Grondwater

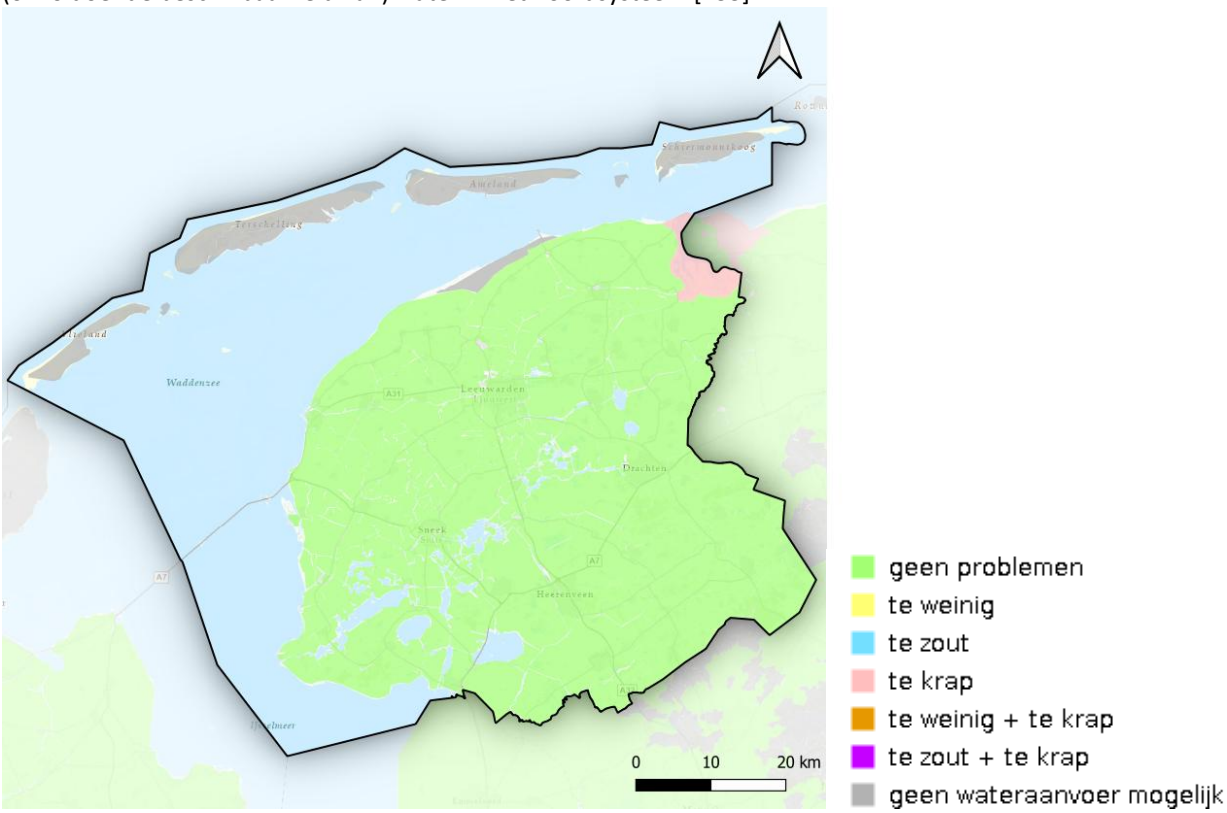
2.4.4 Oppervlaktewater

Huidige situatie

Kwantiteit

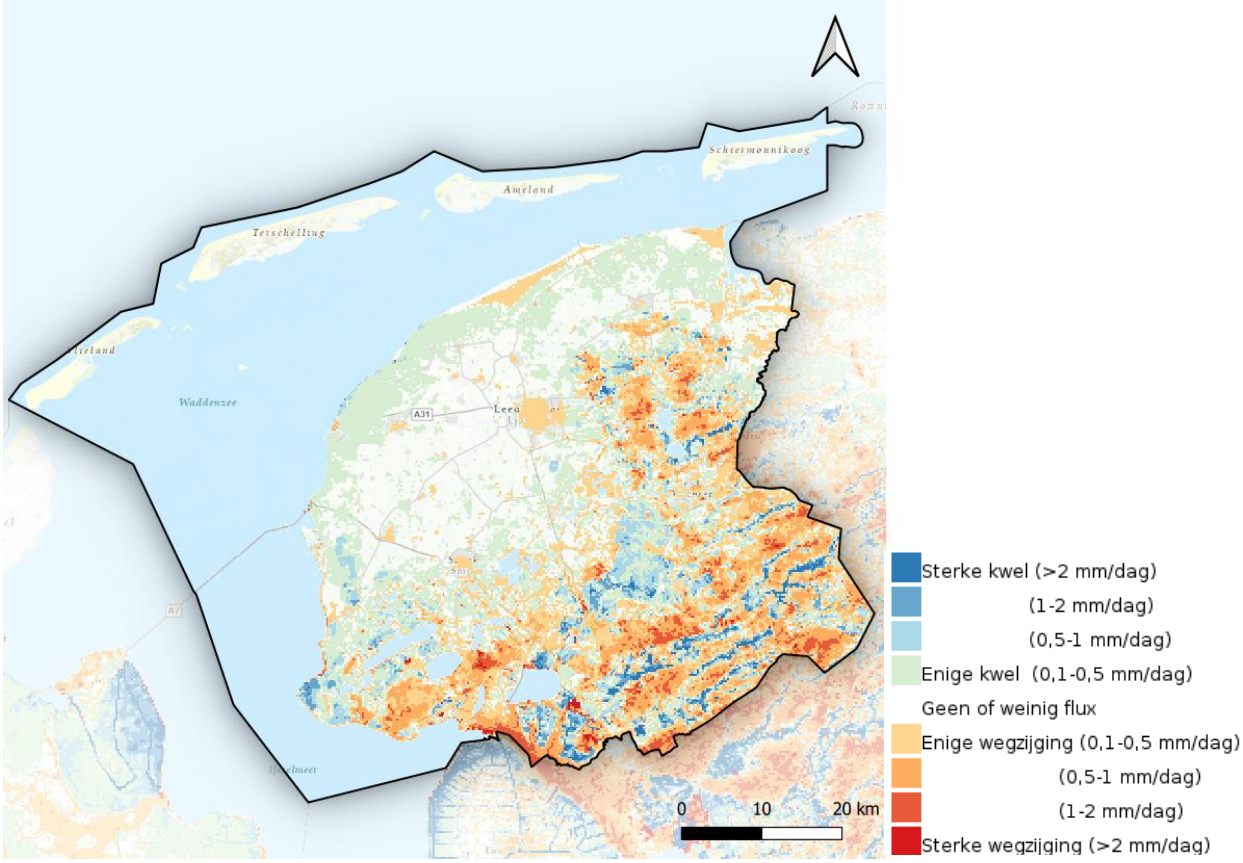
Het Friese oppervlaktewater is onderdeel van een complex hydrologisch systeem. Regenwater, IJsselmeerwater en kwel uit diepere grondlagen dragen gezamenlijk bij aan de toevoer van oppervlaktewater. Fryslân is (in de zomermaanden) afhankelijk van de inlaat vanuit het IJsselmeer voor het op peilhouden van het oppervlaktewater. Een deel van het Friese oppervlaktewater wordt doorgelaten naar de provincie Groningen [107].

Voor de gehele provincie zijn peilbesluiten vastgelegd. Hierin staan de gewenste oppervlaktewater niveaus. Bij een neerslag overschot wordt overtollig water afgevoerd naar het IJsselmeer en de Waddenzee. In het huidige Fryslân is er vrijwel geen sprake van een tekort aan oppervlaktewater voor peilbeheer, doorspoeling van het oppervlaktewatersysteem en gebruik door verschillende sectoren, waaronder beregening voor de landbouw (Zie Figuur 2-101101). In het Noorderleeg en op de Waddeneilanden is geen aanvoer van water mogelijk. Bij het Lauwersmeer is er sprake van krapte (onvoldoende capaciteit van het regionale doorvoersysteem of inlaatwerken) in de beschikbaarheid van oppervlaktewater. In de huidige situatie is er geen sprake te weinig (onvoldoende beschikbaarheid van) water in het hoofdsysteem [133].



Figuur 2-101 Tekort oppervlaktewater gemiddeld jaar [133].

In Figuur 2-102102 is weergegeven op welke locaties er sprake is van kwel en wegzijging. Vanuit het Drents Friese plateau en de Waddenzee komt via de diepe ondergrond water binnen in de provincie. Een deel van dit grondwater komt weer aan de oppervlakte in de vorm van kwel. Vroeger kwam grondwater met name aan het oppervlak in de beekdalen, tegenwoordig is er ook sprake van kwel in de diepere veenpolders. Het water vanuit de Waddenzee vormt zoute kwel en is aanwezig in het oppervlaktewater in het noordelijke zeekleigebied [125]. Sterke wegzijging van oppervlaktewater heeft ook effect op verdroging (Zie 2.5 Natuur).



Figuur 2-102 kwel en infiltratie [134].

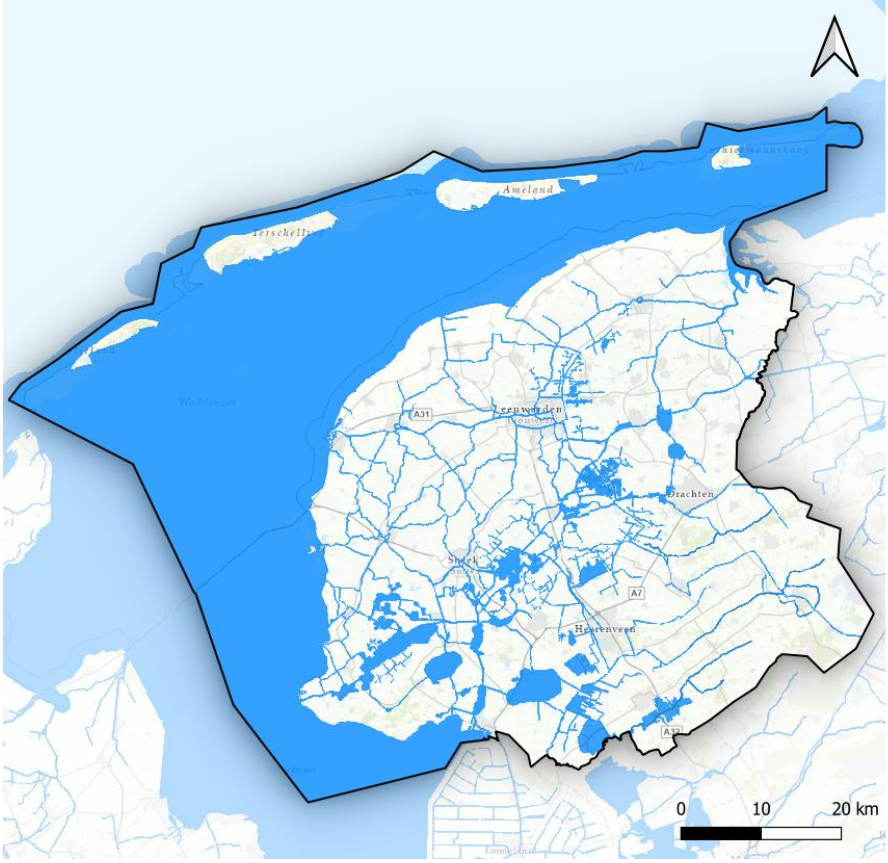
De effecten van hevige neerslag op het oppervlaktewatersysteem zijn beschreven in sectie 2.3.4 Wateroverlast.

Kwaliteit

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt sterk beïnvloed door de mate van verontreiniging. De belangrijkste bronnen van verontreiniging zijn uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, medicijnresten en microverontreinigingen uit de landbouw, het riool, plastics, zwerfafval en industriële activiteiten.

De aanwezigheid van deze verontreinigingen heeft gevolgen voor de biodiversiteit en gezondheid van het ecosysteem. Wanneer deze verontreinigingen in hoge mate aanwezig zijn kan dit leiden tot vissterfte, verstoring van de voedselketen en een bedreiging vormen voor menselijke gezondheid, bijvoorbeeld bij het gebruik van oppervlaktewater voor (zwem)recreatie.

In Figuur 2-103103 zijn de KRW-oppervlaktewaterlichamen weergegeven. De chemische kwaliteit van de meeste oppervlaktewateren onvoldoende is en voldoet niet aan de normering van één of meerdere stoffen. De ecologische toestand van de Friese KRW waterlichamen Fluessen en Sneekermeergebied e.o. is goed. Voor de overige 22 waterlichamen scoren één of meerdere parameters matig of ontoereikend. In veel wateren is het doorzicht laag en is het slecht gesteld met de waterflora. Ook macrofauna en vissen doen het niet goed in verschillende waterlichamen. Daarnaast zijn de concentraties fosfaat en stikstof in de oppervlaktewateren te hoog. De hoge concentratie aan nutriënten resulteert in snelle algengroei, vertroebeling en een lage biodiversiteit. In de afgelopen jaren zijn wel stappen gezet richting het verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit en is een stijgende lijn zichtbaar [122]. Het is belangrijk op te merken dat deze verbetering deels lijkt voort te komen uit het naar beneden bijstellen van de doelstellingen.

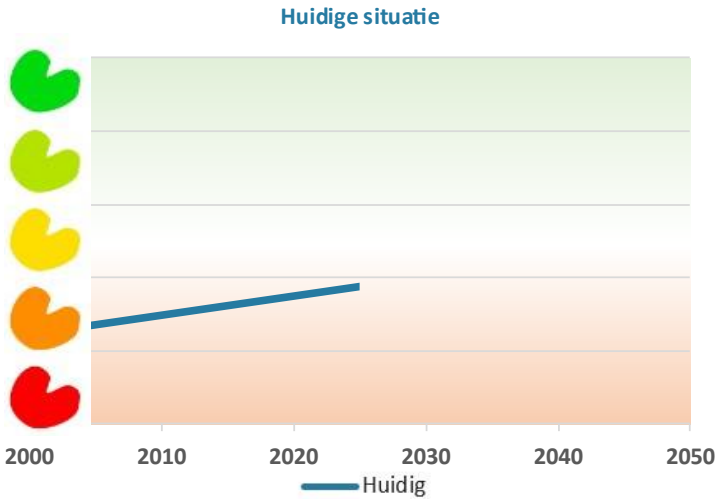


Figuur 2-103 KRW-oppervlaktewaterlichamen.

De zoute kwel vanuit de Waddenzee stroomt naar de drainage en sloten in het noordelijke zeekleigebied van Fryslân. Door de aanwezigheid van deze zoute kwel is het oppervlaktewater in delen van dit gebied ongeschikt voor beregening van landbouw gewassen [107].

Beoordeling huidige situatie

De kwantiteit van het Friese oppervlaktewater staat onder druk. Klimaatverandering, droogte en intensief gebruik van oppervlaktewater hebben invloed op de waterbeschikbaarheid. Landbouwactiviteiten en (illegale) lozingen door industrie en medicijnresten die niet verwijderd worden in rioolwaterzuiveringsinstallaties dragen bij aan verslechtering van de oppervlaktewater kwaliteit. De uitvoering van maatregelen voor het behalen van de KRW-doelstellingen dragen bij aan de verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit.



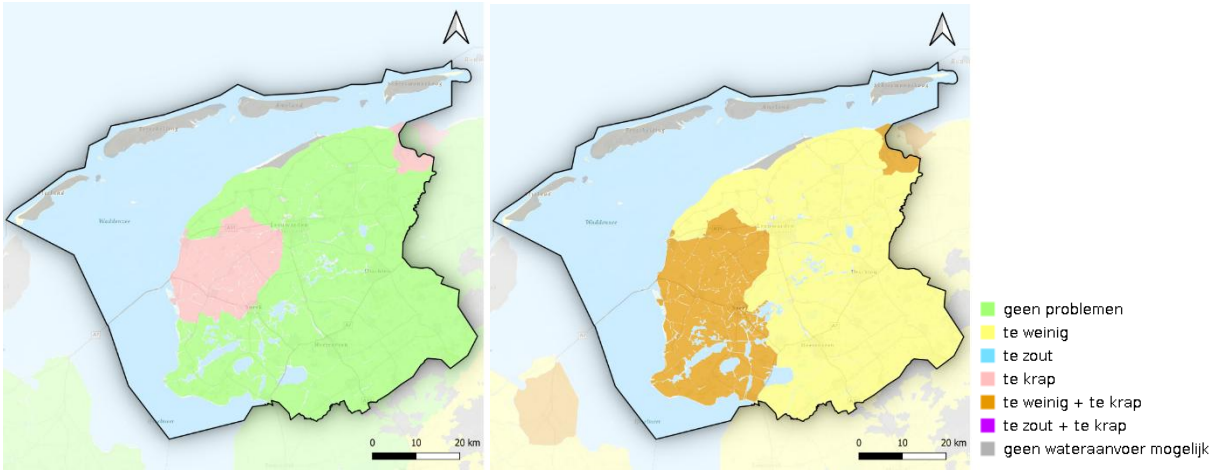
Figuur 2-104 Beoordeling huidige situatie Oppervlaktewater

Referentiesituatie

Kwantiteit

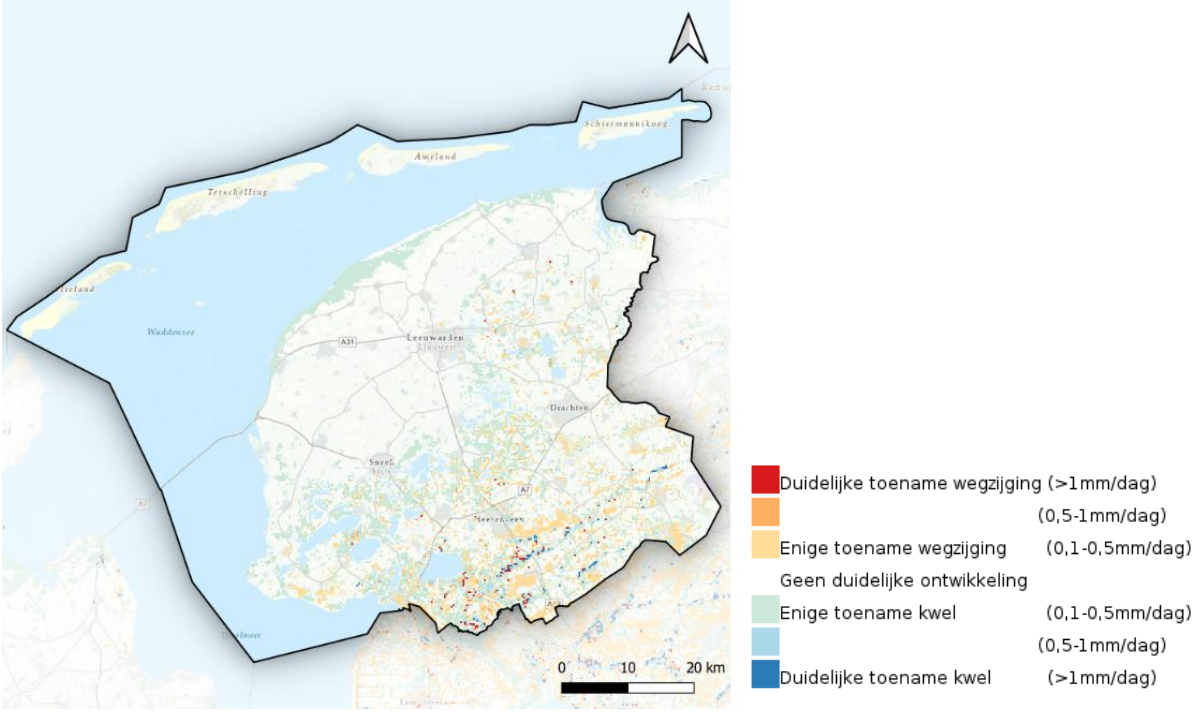
Zoute kwel stroomt vanuit de Waddenzee richting het zeekleigebied van Fryslân. De stijgende zeespiegel en de toename van verdamping in de zomer als gevolg van klimaatveranderingen versterken de verzilting in het kleigebied. De lagere beschikbaarheid van zoetwater in de zomermaanden resulteert in minder doorspoeling van verzilte oppervlaktewateren [107]. Daarnaast kunnen ook voedingstoffen en slib minder goed worden afgevoerd bij een krapte in de beschikbaarheid van het oppervlaktewater. In Fryslân Klimaatbestendig 2050+ staan plannen om de waterberging in Fryslân te vergroten en de afhankelijkheid van het IJsselmeer water te minimaliseren. Dit kan de effecten van verzilting, vermesting van het oppervlaktewater en verdroging tegengaan.

In Figuur 2-105105 is het verwachte tekort aan oppervlaktewater in 2050 weergegeven. Bij een hoog scenario van klimaatverandering in een gemiddeld jaar is er sprake van krapte in de hoeveelheid beschikbaar oppervlaktewater in het westen van Fryslân en rondom het Lauwersmeer gebied. Te weinig en krapte in het regionale watersysteem kunnen leiden tot aanvoer problemen en resulteren in een verstoring van het peilbeheer, de doorspoeling en het gebruik van oppervlaktewater. In een extreem droog jaar is er in dit klimaat scenario in heel Fryslân sprake van een tekort aan oppervlaktewater [133].



Figuur 2-105 Tekort oppervlaktewater in 2050 bij een hoog scenario van klimaatverandering in een gemiddeld jaar (links) een extreem droog jaar (rechts) [133].

In een extreem droog jaar neemt het risico op verzilting van oppervlaktewater toe omdat er weinig water beschikbaar is voor doorspoeling van de watergangen en het aanwezige oppervlaktewater minder tegendruk biedt aan de zoute kwel. In Figuur 2-106106 is de toename van kwel en infiltratie in 2050 bij een hoog scenario van klimaatverandering weergegeven. Hierin is een duidelijke toename van kwel in het veenweidegebied en de noordelijke kleischil zichtbaar. Daarnaast is er ook een duidelijk toename van wegzijging op de zand- en veengronden in het zuiden van de provincie. De veranderingen van kwel en wegzijging op de Waddeneilanden zijn niet doorgerekend en zijn niet opgenomen in het kaartbeeld.



Figuur 2-106 Toename van kwel en infiltratie in 2050 bij een hoog scenario van klimaatverandering [134].

Kwaliteit

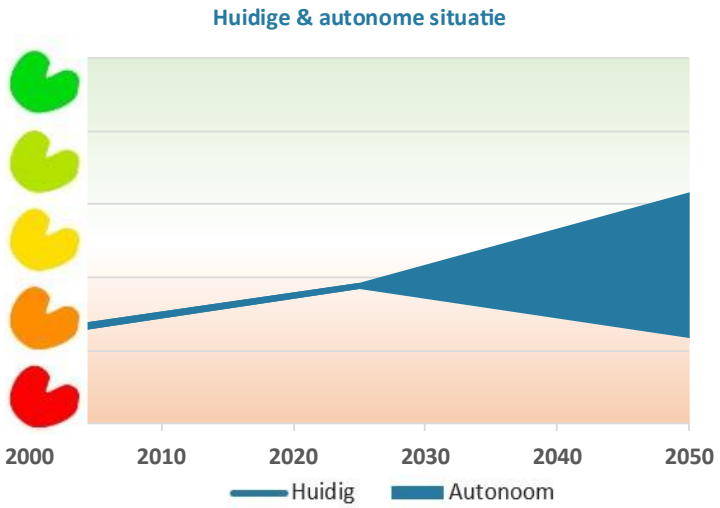
De ecologische kwaliteit van 22 van de 24 Friese KRW oppervlaktewaterlichamen is matig of ontoereikend. Op basis van de uitvoer van het maximale maatregelen pakket constateren het Wetterskip Fryslân en de Provincie dat de ecologische doelen niet voor 2027 gehaald worden. Met name de fosfaatbelasting vormt een kritiek punt in het behalen van de doelen. De nalevering van fosfaat uit historische bemesting heeft de komende jaren nog een grote invloed op de kwaliteit van het watersysteem. In de komende jaren wordt ingezet op een prioritair maatregelpakket waarbij de meest kosteneffectieve maatregelen worden uitgevoerd [122].

Beoordeling referentiesituatie

Bij voortzetting van bestaand beleid is er in de toekomst waarschijnlijk sprake van een tekort aan oppervlaktewater. In de toekomst neemt de afhankelijkheid van regenwater (bijvoorbeeld in de hoger gelegen natuurgebieden) toe. In het Regionaal waterprogramma en Fryslân Klimaatbestendig 2050+ staan plannen om de buffercapaciteit in Fryslân op te bouwen en de afhankelijkheid van de inlaat van het IJsselmeer te verlagen. Bij een succesvolle uitvoering van deze plannen zal de krapte in de beschikbaarheid van het oppervlaktewater beperkt blijven.

De kwaliteit van het oppervlaktewater zal in de toekomst veranderen. Droge periodes in de zomer en verdamping van het oppervlaktewater resulteren in hogere zoutconcentraties in de Friese boezem. Wel is te verwachten dat de chemische en ecologische kwaliteit verbetert door strengere regelgeving m.b.t. lozingen op het oppervlaktewater en toepassing van gewasbeschermingsmiddelen.

Per saldo is er kans op voortzetting van de huidige trend door de toenemende tekorten en verzilting en verbetering ten aanzien van de chemische en ecologische kwaliteit. Er is een brede onzekerheidsmarge toegepast omdat er zowel kans is op verbetering als verslechtering.



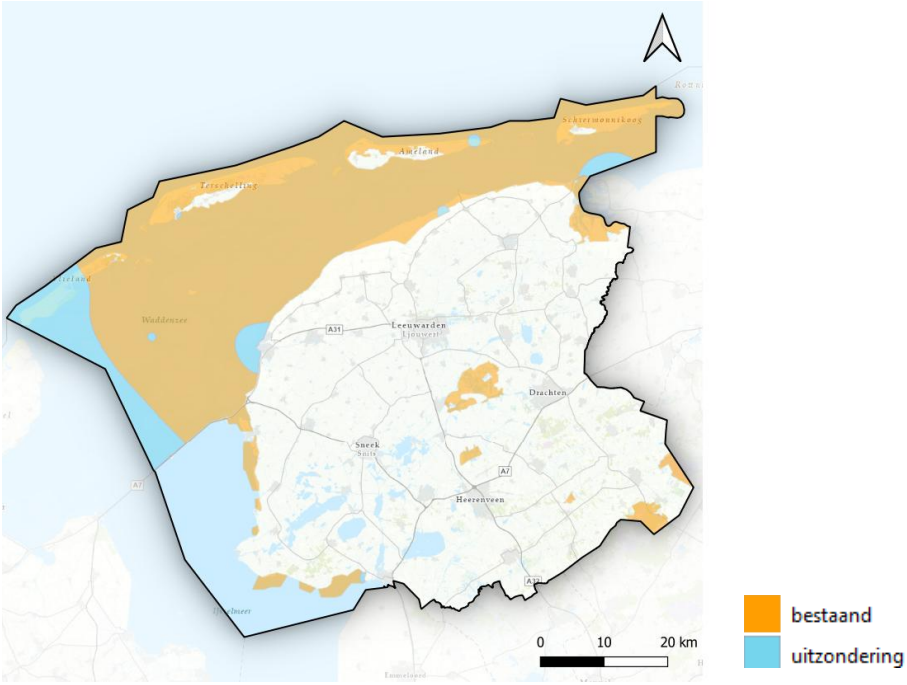
Figuur 2-107 Beoordeling referentiesituatie oppervlaktewater

2.4.5 Stilte en duisternis

Huidige situatie

Geluidsoverlast in stilte gebieden

In Fryslân liggen tien stiltegebieden. Dit zijn de Waddenzee, Buitendijks Wad, Schiermonnikoog, IJsselmeerkust, Lauwersmeer, de Alde Feanen, de Deelen, Delleburen, Fochteloërveen en Drents-Friese Wold (zie Figuur 2-108) [135]. Deze stiltegebieden komen grotendeels overeen met beschermde natuurgebieden en zijn vastgelegd in de provinciale omgevingsverordening. In deze gebieden kunnen voornamelijk natuurlijke geluiden gehoord worden en ligt het doel voor het gemiddelde geluidsniveau onder de 40 decibel. Bij het Woudagemaal bij Lemmer, het havengebied bij Harlingen en in het waddengebied zijn verscheidende uitzonderingslocaties aangewezen. In de stiltegebieden Alde Feanen, Ameland, Schiermonnikoog en het Drents-Friese Wold zijn achtergrondgeluiden van auto's, vliegtuigen, boten en tractoren duidelijk hoorbaar [136].

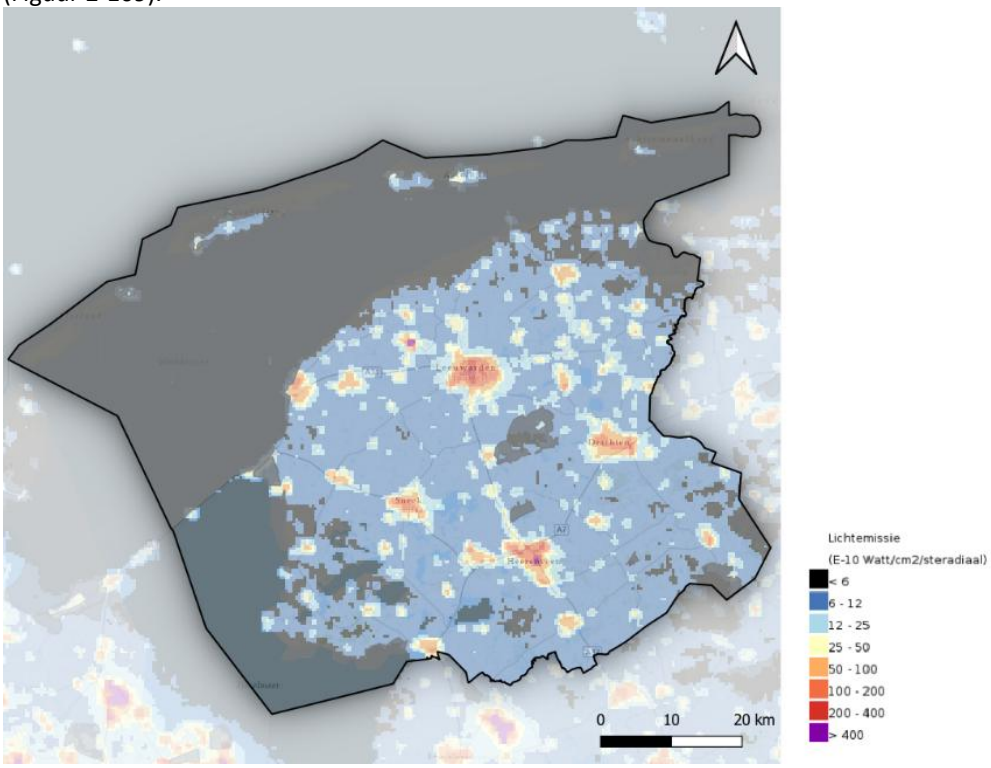


Figuur 2-108 Stiltegebieden Fryslân [137]

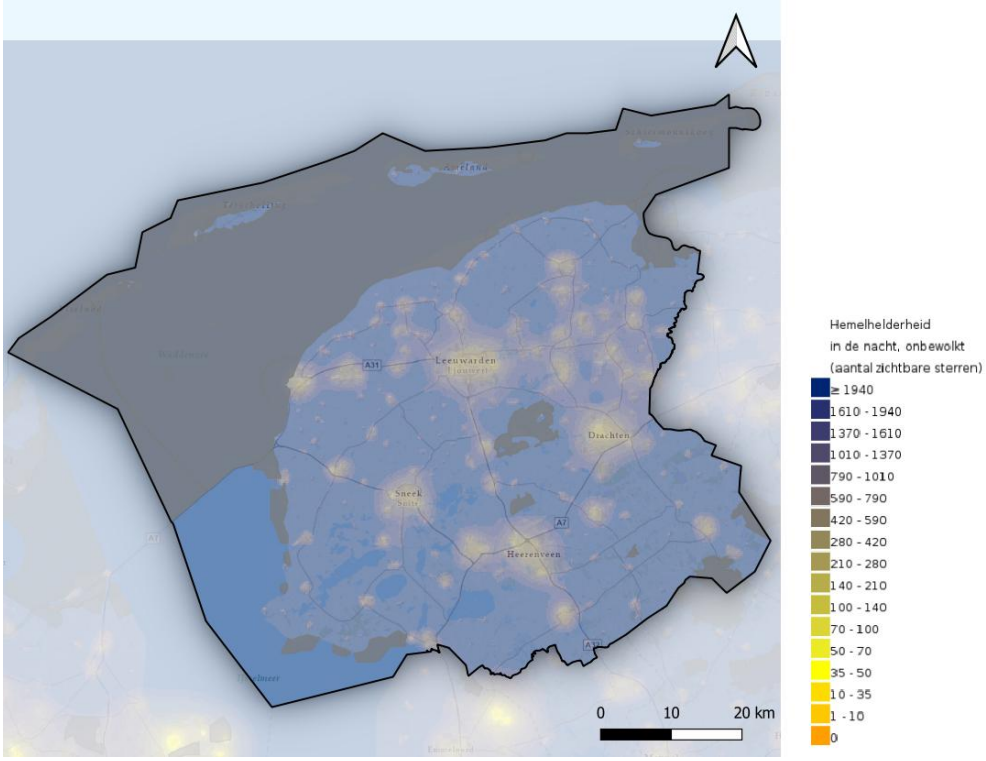
Lichtemissie

Nederland is een van de meest verlichte landen ter wereld. Kunstlicht in de nacht creëert een gevoel van veiligheid, maar heeft ook een keerzijde. Het nachtelijke licht heeft een verstorende werking op de natuurlijke ritmes van mensen, dieren en planten. Uit onderzoek blijkt dat 5 procent van de Nederlanders lichthinder ondervindt en 3 procent last heeft van slaapverstoring door licht. Straatverlichting, koplampen en buitenlampen vormen de meest voorkomende bronnen van lichthinder [138].

Fryslân is een van de duisterste provincies van Nederland. In de afgelopen 6 jaar is de lichtemissie in Fryslân gestaag afgenomen met gemiddeld 1,5% per jaar. Rond de 15% van het oppervlak in Fryslân is als erg donker geclassificeerd op de hemelhelderheidskaart (Figuur 2-110). Met name rondom de steden en sterk verstedelijkte dorpen is een grote mate van lichtvervuiling aanwezig en zijn minder sterren zichtbaar. Dit beeld komt overeen met de lichtemissiekaart waarop de lichtemissie in de steden, dorpen en kassencomplexen duidelijk zichtbaar is (Figuur 2-109).



Figuur 2-109 Lichtemissie (E-10 Watt/cm2/steradiaal [139])

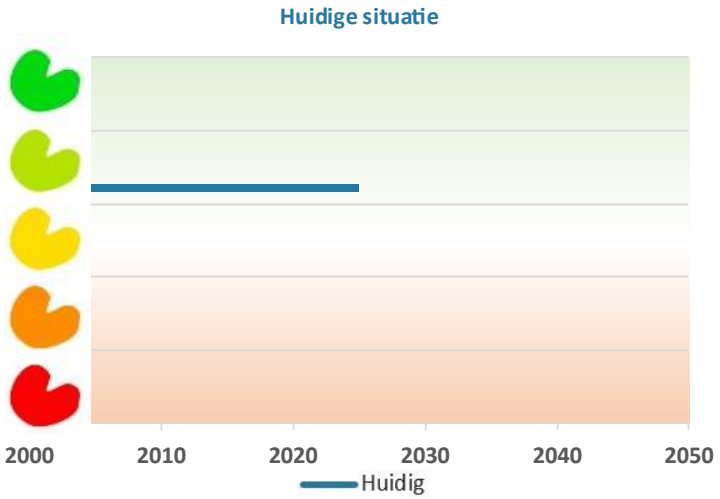


Figuur 2-110 Hemelhelderheid in de nacht, onbewolkt (aantal zichtbare sterren) [140].

Beoordeling huidige situatie

De geluidskwaliteit in stiltegebieden staat onder druk. In Fryslân neemt de natuurrecreatie toe en is er een verhoogde hoeveelheid achtergrondgeluid. Daarnaast dragen ook agrarische machines bij aan het aanwezige achtergrondgeluid in de stilte gebieden.

De lichtemissie in Fryslân is in de afgelopen jaren gestaag afgenomen. Met name in de buitengebieden scoort Fryslân goed op donkerte. Echter, in de steden en dorpskernen is nog veel nachtelijke verlichting aanwezig welke bijdraagt aan de verstoring van het natuurlijke ritme van mens, plant en dier.



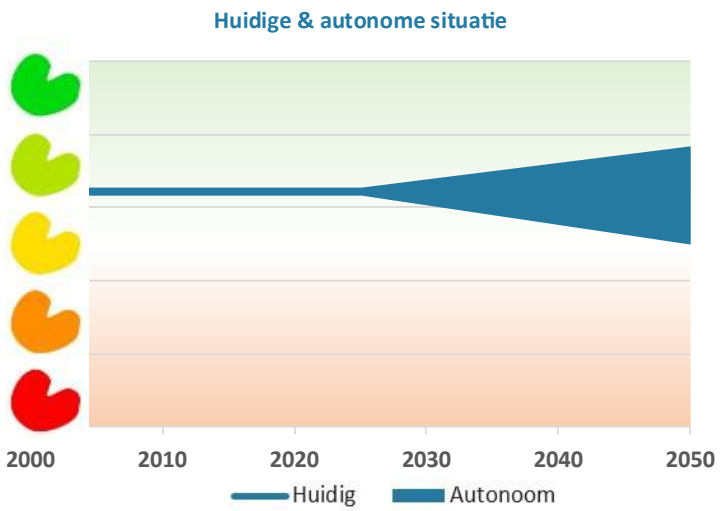
Figuur 2-111 Beoordeling huidige situatie stilte en duisternis

Referentiesituatie

De geluidsdruk op stiltegebieden door toename van menselijke activiteiten zal in de toekomst naar verwachting toenemen. Toename van natuur recreatie, zwaardere landbouwmachines en de mogelijke uitbreiding van

defensie rondom de vliegbasis Leeuwarden hebben invloed op het aanwezige geluid in de Natuurgebieden. Daarnaast kan ook woningbouw en verdere verstedelijking extra geluidsdruk creëren. Daartegenover zullen technologische ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld elektrisch rijden ervoor zorgen dat geluid in de stiltegebieden juist afneemt.

Beoordeling referentiesituatie
Er zijn weinig wettelijke kaders ten aanzien van lichthinder. Vanuit beleid zal er autonoom geen grote verandering plaatsvinden. Door een toename van menselijke activiteit is er wel een toename aan lichtvervuiling te verwachten en zal mogelijk de dalende trend voor de afname van lichtvervuiling stoppen. De onzekerheidsmarge in 2050 is beoordeeld van goed tot neutraal.



Figuur 2-112 Beoordeling referentiesituatie stilte en duisternis

2.5 Natuur

2.5.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding
In deze leefomgevingsfoto gaat het thema natuur in op biodiversiteit, natuurgebieden en verbondenheid van natuur. Deze aspecten versterken elkaar en dragen samen bij aan een veerkrachtige ecosystemen en een robuuste natuur. Biodiversiteit zorgt voor gezonde en veerkrachtige ecosystemen, natuurgebieden bieden de ruimte en bescherming die nodig zijn voor het behoud van deze biodiversiteit, en verbondenheid van natuurgebieden vergroot de leefomgeving van (beschermde) soorten en biedt kansen voor migratie en verspreiding van soorten door de provincie.

Onder biodiversiteit verstaan we alle soorten planten, dieren (ook de mens), en organismen, zowel boven de grond als in de bodem en het water in Fryslân en daarbuiten. Biodiversiteit vormt het levende deel van ecosystemen en is essentieel voor een gezonde leefomgeving. Het zorgt voor zuurstofproductie, afbraak van organisch materiaal, bestuiving van planten, en biedt energie, geneesmiddelen en grondstoffen. Daarnaast helpt biodiversiteit bij het bestrijden van plagen, zuiveren van water, en bescherming tegen klimaatverandering. Een hoge biodiversiteit maakt ecosystemen veerkrachtiger tegen verstoringen en veranderingen, zoals klimaatverandering en ziekten.

Natuurgebieden bieden een toevluchtsoord voor flora en fauna en helpen bij het behoud van soorten en versterking van de biodiversiteit. Ze spelen een cruciale rol in het behoud van habitattypen en ecosystemen. Daarnaast bieden natuurgebieden mensen de mogelijkheid om van de natuur te genieten en dragen ze positief bij een gezonde leefomgeving.

De verbondenheid van natuur speelt een cruciale rol in het behoud van biodiversiteit en de gezondheid van ecosystemen. Natuurgebieden die goed met elkaar verbonden zijn bieden mogelijkheden voor migratie en vergroten het leefgebied. Migratie tussen verschillende gebieden draagt positief bij aan de genetische diversiteit en maakt populaties veerkrachtiger tegen ziekten en veranderingen in het milieus. Daarnaast biedt goed verbonden natuur ontsnappingsmogelijkheden in geval van calamiteiten als hoogwater, natuurbranden of illegale lozingen van toxische stoffen. De druk van de landbouw en stedelijke ontwikkelingen kunnen de verbondenheid van natuur onder druk zetten.

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese natuur ambities richten zich op het beschermen, herstellen en verbeteren van de natuur in Fryslân. De provincie streeft ernaar om in 2050 voor alle VHR-soorten een gunstige staat van instandhouding te bereiken. Voor 2030 is het doel om de negatieve trends van alle VHR-soorten en -habitattypen zoveel mogelijk te stoppen en een stabiele of positieve trend te realiseren.

Specifieke doelen zijn onder andere het ombuigen van de neerwaartse trend in weidevogels naar een opwaartse trend, met als doel 10.000 broedparen grutto's in 2030. Ook wordt er gestreefd naar duurzame instandhouding van internationaal beschermde ganzenpopulaties en het beperken van schade door overlast gevende soorten.

De Friese ambities m.b.t. biodiversiteit zijn vastgelegd in de Agenda Herstel Biodiversiteit Fryslân. Daarin staat dat de neerwaartse trend in biodiversiteit (in 2025) moet zijn omgebogen naar een opwaartse trend. De inspanningen van de provincie Fryslân gericht op biodiversiteit bestaan uit:

1. Het uitvoeren van het herstelprogramma biodiversiteit;
2. Maatregelen t.b.v. VHR-soorten binnen de daarvoor aangewezen Natura2000-gebieden;
3. Maatregelen t.b.v. zeldzame en beschermde soorten binnen het NNN (NNN);
4. Het herstellen van de weidevogelpopulatie;
5. Het beperken van schade en overlast door ganzen, invasieve exoten en andere soorten, en;
6. Specifieke maatregelen voor soorten die een sterke binding hebben met Fryslân zoals de otter en vleermuizen.

Voor de rest van de beschermde soorten is er alleen sprake van passieve bescherming d.m.v. vergunningverlening.

Speciale aandacht gaat uit naar de zeldzame en beschermde soorten die in de provincie voorkomen. Door ervoor te zorgen dat het beter gaat met deze 'soorten van Fries belang' moet deze lijst elke tien jaar substantieel (20%) korter worden.

Er wordt ingezet op de realisatie, bescherming en kwaliteitsverbetering van het Friese deel van het NNN (NNN). Voor alle twintig aangewezen Natura2000-gebieden worden afspraken uit de beheerplannen uitgevoerd in samenwerking met de terreinbeheerders. Maatregelen gericht op ecosysteemherstel, zoals het verbeteren van hydrologie en het tegengaan van verdroging, verzuring en vermesting vindt plaats in afstemming met maatregelen t.b.v. water en bodem. Tegen 2030 moet ten minste 50% van de hectares met stikstofgevoelige natuur in Natura2000-gebieden onder de kritische depositiewaarden zijn gebracht, oplopend tot 74% in 2035.

De provincie zet zich in voor grotere verbondenheid van natuur. Het afronden van het NNN in 2027 vormt hierbij een belangrijke mijlpaal. Daarnaast zet de provincie zich in voor het realiseren van vismigratiemogelijkheden en verbindingszones, de uitvoer van de Friese bomen en bossen strategie en de uitbreiding en revitalisering van landschapselementen.

De volgende specifieke beleidsstukken zijn van toepassing op het thema Natuur in de provincie Fryslân:

- **Europese Natuurherstelverordening:** De natuurherstelwet heeft als doel om de achteruitgang van de biodiversiteit in Europa te stoppen. De verordening is formeel aangenomen door de Raad van de Europese Unie en heeft als doel om tegen 2030 minstens 20% van de land- en zeegebieden van de EU te herstellen, en tegen 2050 alle aangetaste ecosystemen.
- **Agenda IJsselmeer 2050:** Het uitgangspunt van de IJsselmeeragenda is het leggen van verbindingen tussen ontwikkelingen in het water en het daaromheen liggende land. Deze agenda richt zich onder meer

op waterveiligheid en het voorkomen van een toenemende regionale zoetwaterafhankelijkheid. De maatregelen worden, waar mogelijk, gecombineerd met maatregelen voor natuurherstel en natuurontwikkeling.

- **Agenda Waddengebied 2050 en Uitvoeringsprogramma:** Deze agenda richt zich op "een duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap". Het uitvoeringsprogramma vormt de basis voor de realisatie van de doelstellingen uit de agenda.
- **Veenweideprogramma 2021-2030:** Het veenweideprogramma richt zich op het beperken van de negatieve effecten van bodemdaling en zet zich in voor een gemiddelde afname van 0,2 cm bodemdaling per jaar. Daarnaast wordt het watersysteem robuust en klimaatbestendig ingericht, is er ruimte voor de landbouw om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden. Het Veenweideprogramma is ook gericht op het beperken van CO_2 uitstoot als gevolg van veenoxidatie. Er wordt ingezet op gebiedsgericht maatwerk in de ontwikkelgebieden, gekoppeld aan een gemiddelde peilverhoging naar -40 cm beneden maaiveld in gebieden met dik veen. Waar mogelijk worden koppelkansen gezocht met biodiversiteitsdoelen (o.a. weidevogelhabitats).
- **Landbouwagenda 2017-2025:** Deze agenda richt zich onder andere op het bevorderen van duurzame (natuurinclusieve) landbouwpraktijken met sluitende kringlopen.
- **Beleidsbrief Landbouw Fryslân 2025-2030:** De landbouwbrief zet in op een 'boerdiverse' landbouwsector die toekomstbestendig is en toewerkt naar een landbouwhoofdstructuur. Daarbinnen zijn vijf ontwikkelpaden voor landbouw (hightech open systemen; duurzame systemen; natuur, landschap en erfgoed; multifunctionele bedrijven; hightech gesloten systemen).
- **Agenda Herstel Biodiversiteit Friesland:** Het herstelprogramma biodiversiteit zet in op het versterken van de biodiversiteit in de provincie. In het programma werken Friese overheden, landschaps-, landbouw-, natuurorganisaties en samen aan herstel van de biodiversiteit.
- **Friese boom- en bossenstrategie:** De Friese bomen en bossen strategie richt zich op de uitbreiding van bos- en boomgebieden met CO_2 vastlegging als hoofddoel. De uitbreiding van bossen en boomrijke gebieden biedt kansen voor verhoging van de biodiversiteit en de klimaatbestendigheid van de provincie.
- **Nota Weidevogels 2021-2030:** De nota Weidevogels Fryslân richt zich op het beschermen en versterken van de weidevogelpopulaties in Fryslân. Het doel is om in 2030 minimaal 10.000 broedparen van de grutto te hebben. Voor alle weidevogels wordt een opwaartse trend van 30% nagestreefd. Er is aandacht voor predatiebeheer, natuur inclusieve landbouw, het verbinden van natuurgebieden en het creëren van robuuste weidevogelgebieden van minstens 1.000 hectare.
- **Nota Natuer en Lanlik Gebiet (2012):** De nota Natuer en Lanlik Gebiet streeft naar de afronding en kwaliteitsverbetering van natuurgebieden. De gebieden moten voldoende omvang hebben voor behoud van biodiversiteit en zet in op versterking van uitwisselingsmogelijkheden tussen de verschillende natuurgebieden.
- **Uitvoeringsprogramma stikstof Fryslân (UPS):** Het UPS brengt de mogelijke acties om de Friese natuur te herstellen, de uitstoot van stikstof op provinciaal en lokaal niveau te verlagen en mogelijke oplossingen voor knelpunten rondom vergunningverlening in beeld. Het UPS vormt hiermee een aanvulling op de Natura2000 beheerplannen en ander biodiversiteitsbeleid.
- **Beleidsnotitie Invasieve Exoten Fryslân 2023-2029:** Deze notitie richt zich op het beheersen en bestrijden van uitheemse plant en diersoorten die een bedreiging vormen voor de biodiversiteit, economie en volksgezondheid in Fryslân. Het beleid is gericht op preventie, eliminatie en beheersing.
- **Frysk Programma Landelijk Gebied (FPLG):** Het FPLG richt zich op de toekomst van het Friese landelijk gebied. In het programma staan leefbaarheid, natuur, water en klimaat centraal. In februari 2024 is er gestart met de ontwikkeling van een volgende versie van het gebiedsprogramma. Met het wegvallen van het Transitie fonds voor het NPLG bevindt het FPLG zich momenteel in een heroriëntatie en is het onduidelijk in welke mate de plannen en doelstellingen uit het FPLG realiseerbaar zijn. Het beschikbare budget wordt in de komende jaren ingezet om aan de slag te gaan met de bomen en bossen strategie, weidevogels, kennisontwikkeling, het Friese Veenweide vraagstuk, investeringen en KPI-systematiek voor de landbouw.

Beoordelingskader

Tabel 2-7 Beoordelingskader Natuur

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Natuur	Biodiversiteit	Waardevolle en beschermde soorten Invasieve exoten Weide- en akkervogelgebieden Stikstofdepositie Verdroging	➢ Gunstige staat van instandhouding voor alle VHR-doelsoorten in 2050. ➢ Opwaartse trend weidevogel populaties ➢ Overlast door vraatschade aan wintergewassen en door invasieve exoten verlagen. ➢ Stikstofreductie voldoet aan Wettelijke normen. ➢ (Verdere)verdroging van droogtegevoelige natuur voorkomen.
	Natuurgebieden	Natura2000 gebieden. Stand van NNN	➢ Bescherming van Natura2000 gebieden en afronding van NNN
	Verbondenheid natuur	Verbinding natuurgebieden Bos- en houtopstanden	➢ Vergroten van verbondenheid natuurgebieden. ➢ Realisatie van de Friese Bomen- en Bossenstrategie.

2.5.2 Biodiversiteit

In het kader van de EU-biodiversiteitsstrategie voor 2030, onderdeel van de Europese Green Deal, werd op 27 februari 2024 de Europese Natuurherstelwet goedgekeurd door het Europese Parlement. Deze wet verplicht lidstaten om ecosysteemherstelmaatregelen te nemen, zowel binnen als buiten beschermde Natura2000-gebieden, met als doel biodiversiteit te herstellen, klimaatverandering tegen te gaan en de veerkracht van natuurgebieden te vergroten. Lidstaten moeten concrete plannen opstellen voor bossen, wetlands, rivieren en landbouwgebieden.

In deze paragraaf gaat het over de algemene staat van de biodiversiteit in Fryslân en zijn de waardevolle en beschermde soorten, invasieve exoten, weide- en akkervogelgebieden, stikstofdepositie en verdroging beschreven. Hoofdstuk 2.5.3 gaat specifiek in op kwetsbare soorten en habitats die beschermd zijn vanuit het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden (Natura2000, VHR). Daarnaast gaat hoofdstuk 2.5.4 in op de verbondenheid van de verschillende natuurgebieden en de mogelijkheden voor migratie voor soorten. Met inachtneming van het detailniveau van deze leefomgevingsfoto wordt niet verder ingezoomd op specifieke doelen of soortgroepen, anders dan hierboven benoemd.

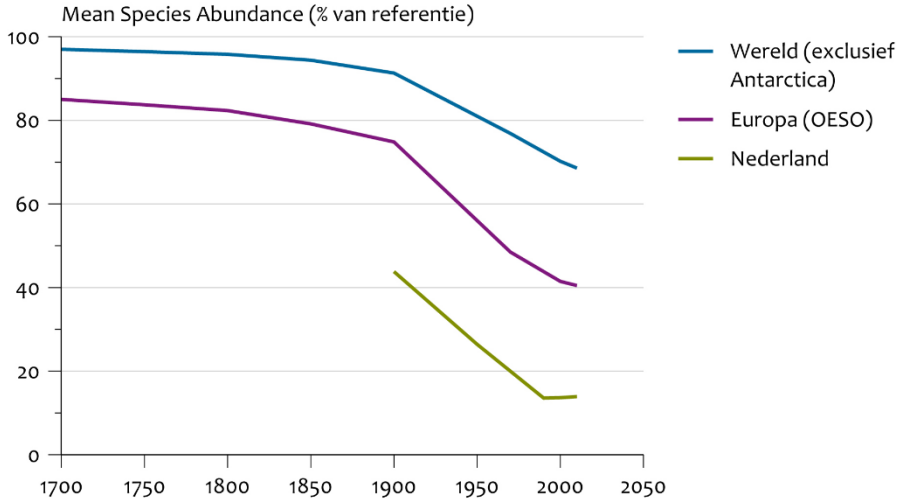
Huidige situatie

Waardevolle en beschermde soorten

In de afgelopen decennia is de biodiversiteit achteruitgegaan zowel binnen als buiten aangewezen natuurgebieden. De kwaliteit en samenhang van leefgebieden is verslechterd door menselijke activiteiten. Grootschalige landbouw, industriële vervuiling en verstedelijking dragen bij aan de afname van biodiversiteit.

Figuur 2-11313 beschrijft de Mean Species Abundance (MSA) en geeft een indicatie van de biodiversiteit in Nederland, Europa en de Wereld. De MSA-waarde geeft de omvang van de populatie van de inheemse planten- en diersoorten weer ten opzichte van de referentiesituatie. Tussen 1900 en 2000 is het aandeel van populaties

van inheemse planten- en diersoorten gedaald van ca. 45% naar slechts 15% van de oorspronkelijke biodiversiteit [141].



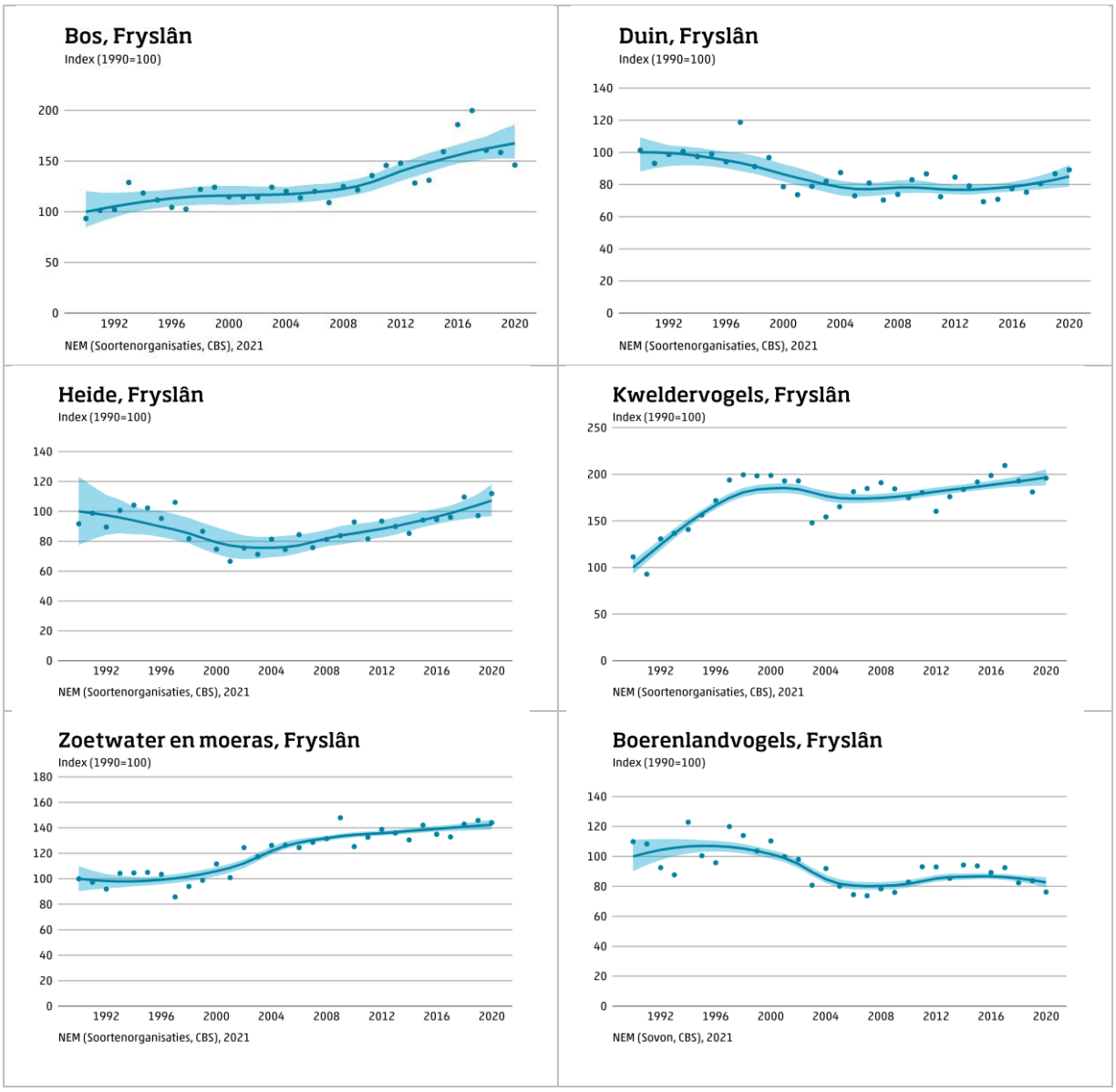
Figuur 2-113 Biodiversiteit als Mean Species Abundance in de wereld, Europa en Nederland tussen 1700 en 2013 [141].

Sinds 1990 is de biodiversiteit in Nederland min of meer gelijk gebleven. Dit wil echter niet zeggen dat er geen achteruitgang optreedt voor specifieke soorten. Het areaal van natuur is de afgelopen decennia vergroot, maar de kwaliteit van veel typen natuur is achteruitgegaan. Soorten die hoge eisenstellen aan hun leefomgeving gaan nog steeds achteruit en de populatie omvang van verschillende soorten op de Rode Lijst neemt af [141].

In Nederland is bijna 40% van de biodiversiteit bedreigd. In 1995 stond 38,6% van de in Nederland voorkomende soorten op de rode lijst. In 2022 was dit percentage 38,9%. Over het algemeen zijn er in de afgelopen 25 jaar geen significante verbeteringen of verslechteringen opgetreden in het aantal rode-lijst soorten.

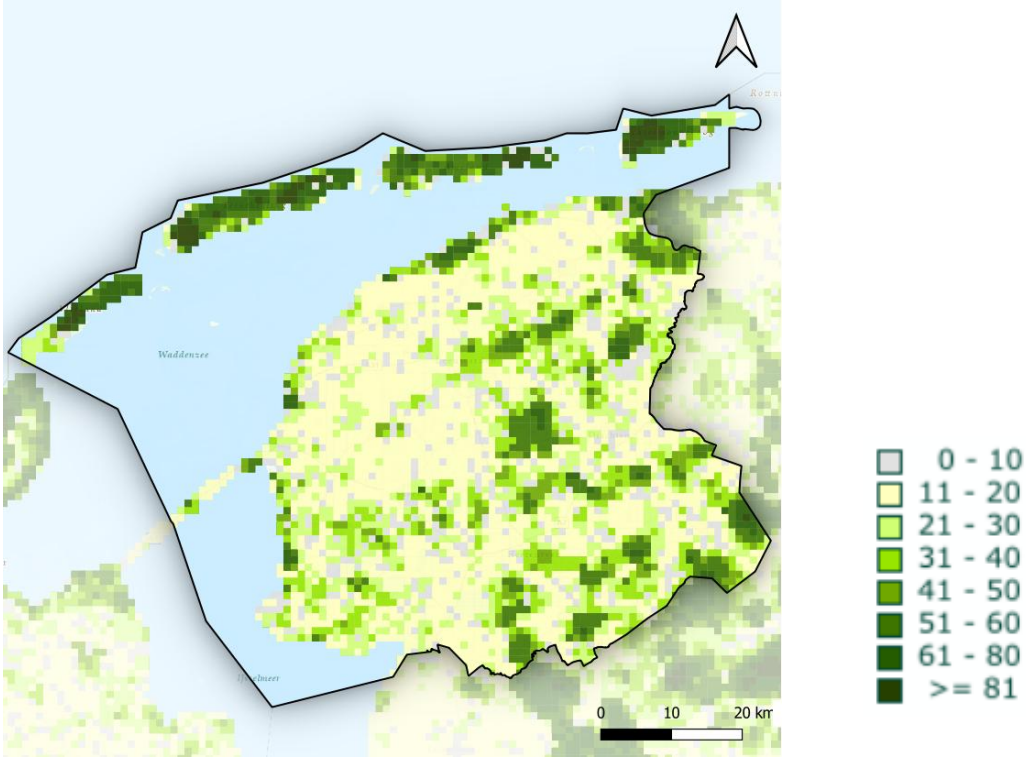
De Living Planet Index (LPI) geeft een indicatie van de verandering in populaties van hele soortgroepen of soortgroepen per ecosysteemtype. Figuur 2-11414 geeft een overzicht van de populatieverandering in de verschillende ecosysteemtypen in Fryslân op basis van de gemonitorde soorten binnen het ecosysteem. Vanaf 1990 is er een matige toename in de populaties van de kenmerkende soorten voor de ecosysteem typen bos, zoetwater en moeras en kwelder(vogels). Over deze periode is er een matige afname van kenmerkende soorten in de ecosysteem typen duin en boerenland(vogels) (waaronder weide- en akkervogels). Wanneer de focus ligt op de periode vanaf 2010 blijkt dat de populaties in op de duin en het boerenland(vogels) zijn gestabiliseerd. In de overige vier ecosysteemtypen zijn de populaties netto toegenomen [142].

De groei van kenmerkende soortgroepen geeft geen indicatie voor de individuele soorten. De LPI wordt periodiek door het CBS wordt samengesteld, op basis van een selectie van soorten. Hierbij wordt gekeken naar de soorten waar voldoende gegevens beschikbaar van zijn. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat er - omdat niet alle soorten worden meegenomen - soms een vertekend beeld ontstaat.



Figuur 2-114 Living Planet Index – Populatie veranderingen in de verschillende ecosysteemtypen [142].

Op de kaart met dichtheden aan rode-lijstsoorten (Figuur 20115) staat de geschatte soortendiversiteit van de rode-lijstsoorten in Fryslân. Op de Rode lijst staan soorten die zijn verdwenen of dreigen te verdwijnen. Rode lijstsoorten komen met name voor in gebieden met een hoge biodiversiteit. In Fryslân zijn er veel rode lijstsoorten aanwezig op de Waddeneilanden, langs de kust en in de Natura2000 gebieden. Daarnaast zijn er ook in de laagveenmoerassen, de beekdalgebieden, op de hogere zandgronden en langs de Friese Ijsselmeerkust een een scala aan bijzondere soorten [143].



Figuur 2-115 Soortendiversiteit van Rode-lijstsoorten [143].

Het basisregister kwetsbare, bedreigde en beschermde soorten in Fryslân (periode 2011-2022) geeft inzicht in de aanwezige waardevolle en beschermde soorten in de provincie. Dit register bestaat uit drie categorieën:

1. **Bedreigde soorten met een sterke binding met Fryslân**: Dit zijn soorten die in Fryslân voorkomen en waarvan het voortbestaan ernstig bedreigd is. Voorbeelden hiervan zijn de grote vuurvlinder en de noordse woelmuis.
2. **Streng beschermde soorten**: Deze categorie omvat soorten die onder strikte wettelijke bescherming vallen vanwege hun kwetsbare status. Dit kan bijvoorbeeld gelden voor bepaalde vleermuissoorten en de otter.
3. **Door experts geselecteerde soorten**: Dit zijn soorten die door deskundigen zijn geïdentificeerd als belangrijk voor de biodiversiteit in Fryslân, hoewel ze mogelijk niet direct bedreigd zijn. Deze selectie helpt bij het richten van beschermingsinspanningen op een breed scala aan soorten.

In totaal zijn er 1440 soorten opgenomen in het register. Hiervan hebben 526 een sterke binding hebben met Fryslân omdat hier belangrijke leefgebieden aanwezig zijn. Daarnaast zijn er 914 aandacht soorten in een bijlage geplaatst. Deze aandacht soorten worden momenteel niet direct bedreigd in hun voortbestaan, maar verdienen toch aandacht om te voorkomen dat ze in de toekomst verdwijnen [144].

Invasieve exoten

Invasieve exoten kunnen, afhankelijk van de locatie, schadelijk zijn voor inheemse soorten en de biodiversiteit. In de afgelopen jaren komen uitheemse soorten steeds vaker voor in Fryslân. Sinds 2016 zijn onder andere de volgende invasieve exoten waargenomen in de provincie: Grote vlotvaren, Moeraslantaarn, Waterhyacint, Grijze eekhoorn, Heilige ibis, Rosse stekelstaart, Treurmaina, Wasbeer, Grote waternavel, Parelvederkruid, Reuzenbalsemien, Reuzenberenklauw, Smalle waterpest, Waterwaaier, Watercrassula en de duizendknoop [145].

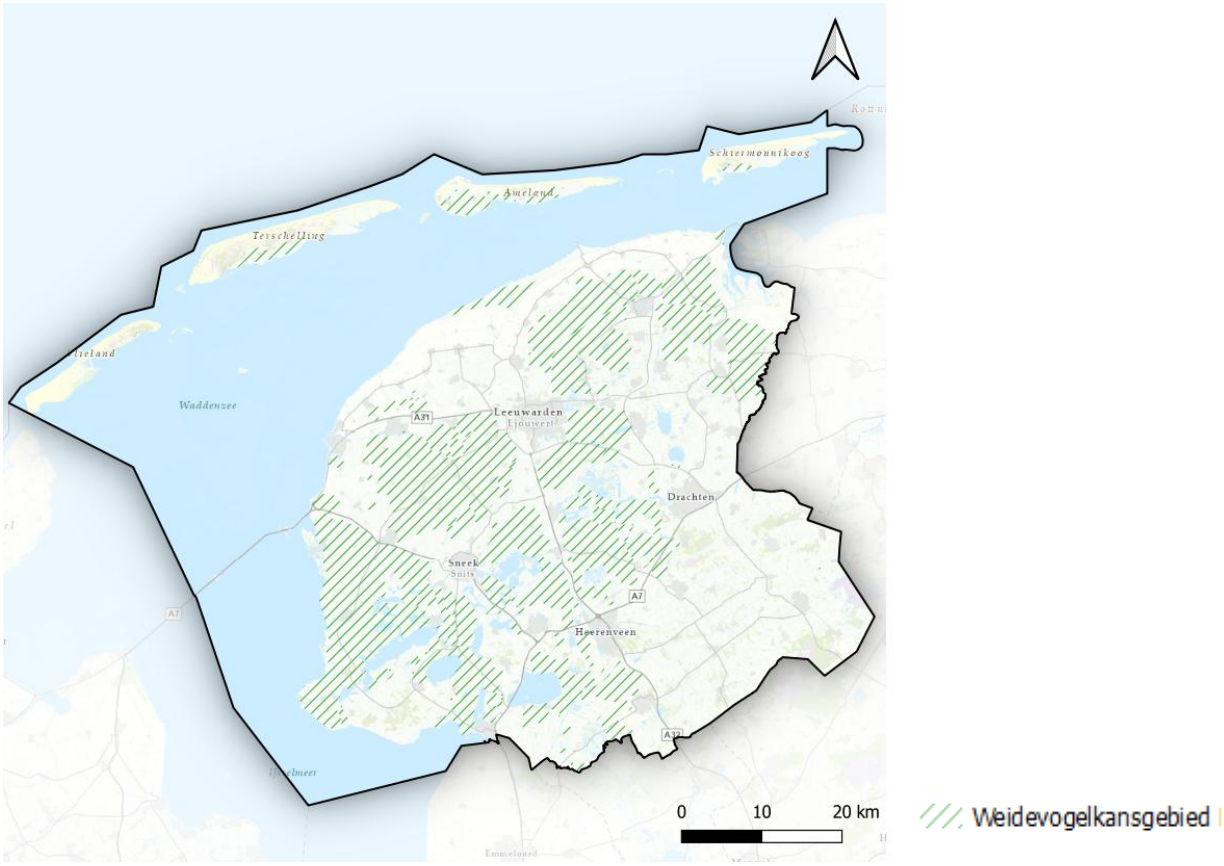
Exoten kunnen de inheemse soorten verdringen. De grijze eekhoorn vormt bijvoorbeeld een bedreiging voor de rode eekhoorn, wat kan leiden tot lokaal uitsterven. Invasieve exoten kunnen ook gezondheidsklachten veroorzaken en ziektes overbrengen. Daarnaast brengen exoten economische schade toe aan infrastructuur (bijvoorbeeld graafschade door de muskusrat) en landbouw (vraatschade door nijlganzen). De Europese Unie heeft in de exotenverordening soorten opgenomen die actief bestreden dienen te worden [145].

De provincie Fryslân werkt samen met partners aan de preventie, bestrijding en beheersing van invasieve exoten. De provincie neemt het voortouw in de bestrijding van invasieve exoten die zich nog niet gevestigd hebben, zoals de Aziatische hoornaar. Er wordt prioriteit gegeven aan de invasieve exoten die een bedreiging vormen voor de biodiversiteit in de Natura2000-gebieden en in het NNN (NNN) [145].

Weidevogelgebieden

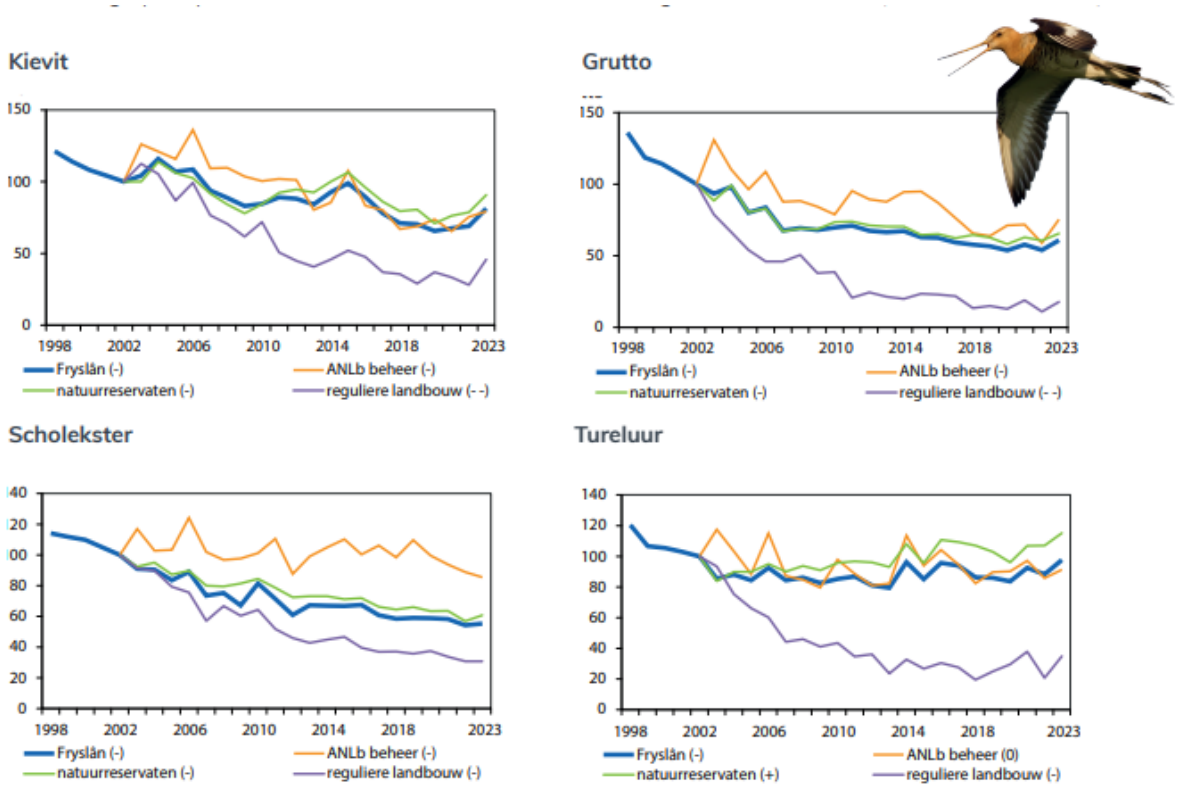
Weidevogels horen bij het Friese landschap en de Friese cultuur. Het broedsucces van deze vogels geeft waardevolle informatie over de gezondheid van de leefomgeving, de bodemgesteldheid en de biodiversiteit.

De weidevogelkansgebieden, zoals vastgelegd in de Verordening Romte (2014), zijn weergegeven in Figuur 2-11616. De weidevogelkansgebieden zijn geschikt voor het behoud en de bevordering van weidevogels. De kansgebieden zijn minimaal 250 hectare groot en bieden voldoende openheid en rust. Dit is essentieel voor de broedende vogels. In de periode 2009-2012 zijn er in deze gebieden, op basis van de Bond Friese Vogelwachten (BFVW)-stippenkaart, ten minste 10 broedparen van de grutto, 50 broedparen van steltlopers of 30 broedparen van kritische soorten per 100 hectare waargenomen.



Figuur 2-116 Weidevogelkansgebied

In de afgelopen decennia is de populatie weidevogels echter sterk afgenomen. In 1990 waren er nog 30.000 broedparen van de grutto in Fryslân, maar in 2020 waren dat er nog maar 6.700. Sinds 2007 voert de provincie actief beleid om weidevogels te beschermen. In weidevogelkerngebieden gelden aanvullende maatregelen zoals aangepast maaibeheer en het verhogen van het waterpeil. Dit beleid heeft geleid tot een positieve ontwikkeling van soorten zoals de tureluur en zangvogels. Echter, de achteruitgang van de grutto, kievit en scholekster is nog niet gestopt. Op gangbaar boerenland is de neerwaartse trend sterker dan in beheerde gebieden zoals reservaten en Agrarisch natuur en landschapsbeheer gebieden (ANLb) [146]. De achteruitgang van de populaties is zichtbaar in onderstaande indexgrafieken (Figuur 2-117). Hierin is ook is duidelijk zichtbaar dat de populaties het slechter doen in reguliere landbouwgebieden in vergelijking met de ANlb-gebieden [147]. Onder andere de aanwezigheid van predatoren, slechte klimaatomstandigheden en intensieve landbouw hebben een negatief effect op het broedsucces van weidevogels.



Figuur 2-117 Indexgrafieken populaties van de vier hoofdsoorten in Fryslân [147].

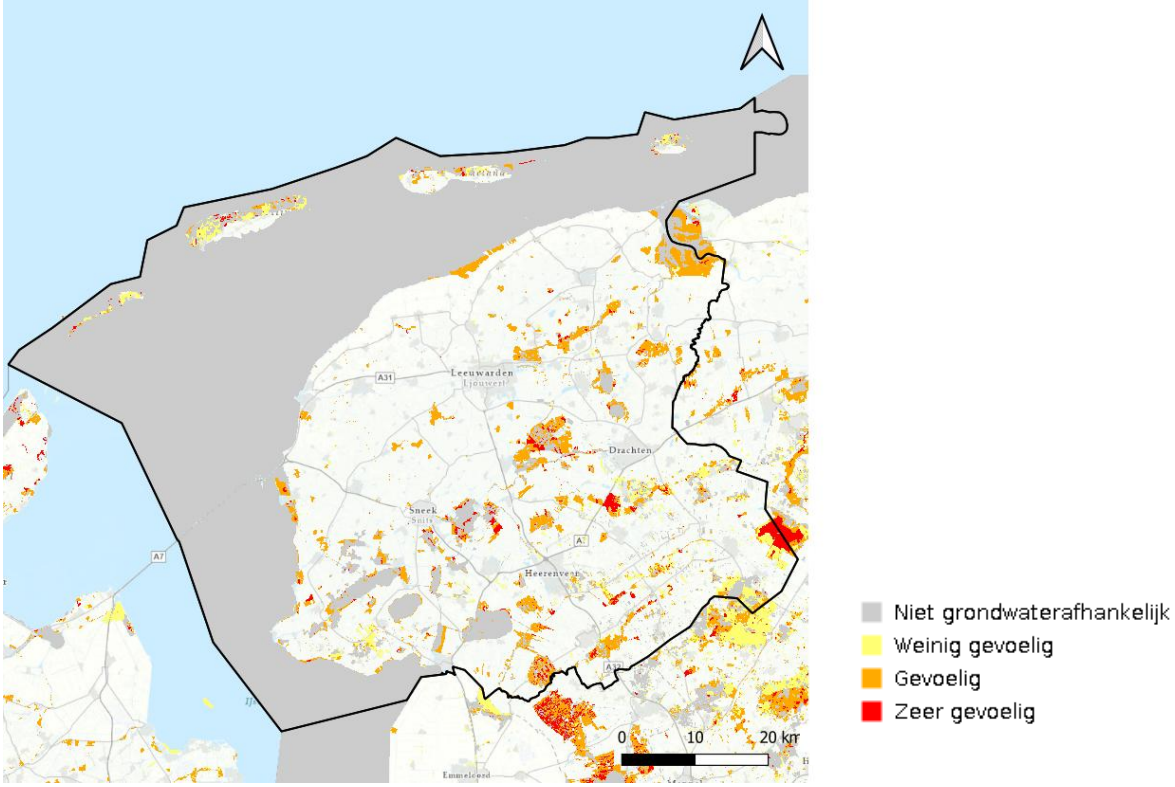
Stikstofdepositie

Stikstofdepositie heeft invloed op landbouw en de kwaliteit van bodem, water en natuur. Verzuring en vermesting resulterend uit stikstofdepositie staat beschreven in sectie 2.4.2 en wordt hier niet verder toegelicht.

Verdroging

Een tekort aan regenwater in combinatie met een lage grondwaterstand lijdt tot verdroging en heeft negatieve gevolgen voor de landbouw en Natuur. In de landbouw resulteert dit in een lagere gewasopbrengst en in de natuur is er het risico op verlies aan biodiversiteit.

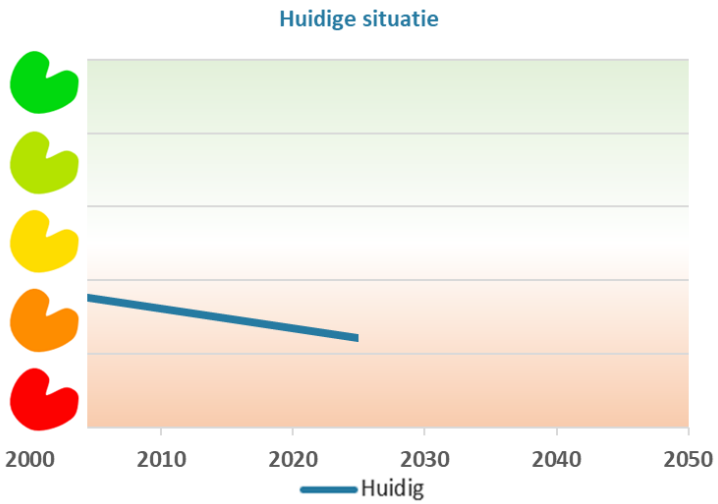
Grondwaterafhankelijke droogtegevoelige natuur bevindt zich verspreid over Fryslân. Figuur 2-11818 geeft het risico op droogtestress in Fryslân weer. Met name in de natuurgebieden de Alde Feanen, het Koningsdiep, het Fochteloërveen en rondom het Sneekermeer is veel sterk droogtegevoelige natuur aanwezig. De droogtegevoeligheid van natuur hangt samen met de natuurbeheertypen. De biodiversiteit in droogtegevoelige natuur kan verslechteren bij een verlaging van de grondwaterstand en een lagere bodemvochtigheid [148]. Door de effecten van ontwatering en bodemdaling bevindt de veelal zwaar beschermde grondwaterafhankelijke natuur zich tegenwoordig niet altijd meer op de landschappelijk gezien meest logische plekken (d.w.z. de laagste plekken in het landschap). Bij de thema's klimaat(adaptatie) en natuurlijke systemen wordt verder ingegaan op de grondwaterstanden en de effecten op de omgeving.



Figuur 2-118 Droogtegevoelige natuur in Fryslân [148].

Beoordeling huidige situatie

De ambities om de achteruitgang van de biodiversiteit te stoppen en de lijst met bedreigde soorten in te korten zijn nog niet gehaald. In de afgelopen decennia is de biodiversiteit sterk gedaald als gevolg van versnippering, verdroging, verzuring en vermesting. De laatste jaren is een kentering in de daling zichtbaar, onder meer door inrichting en beheer van (agrarische) natuurgebieden. Weidevogelbeheer draagt bij aan een stabilisatie van verschillende vogelpopulaties, waaronder de tureluur. Echter de beheersactiviteiten zijn onvoldoende om ook de populaties van de Grutto, Kievit en Scholekster te stabiliseren. Daarnaast blijven de populaties in reguliere landbouwgebieden gestaag afnemen. De verschillende indicatoren tezamen duiden op een slechte staat van de biodiversiteit in Fryslân.



Figuur 2-119 Beoordeling huidige situatie biodiversiteit

Referentiesituatie

De Nationale Agenda Natuurinclusief streeft naar een samenleving in balans met de natuur tegen 2050, door natuur te betrekken bij maatschappelijke problemen en economische duurzaamheid te bevorderen. In 2021 stelde Provinciale Staten de Agenda Herstel Biodiversiteit Fryslân vast, met € 3 miljoen voor het Herstelprogramma Biodiversiteit. Dit programma heeft bijgedragen aan kennis en bewustwording, maar de achteruitgang van biodiversiteit is nog niet gestopt. In 2025 wordt onderzocht of een Friese aanpak vanaf 2026 kan bijdragen aan de wettelijke verplichtingen voor biodiversiteitsherstel.

Waardevolle en beschermde soorten

Binnen Fryslân zetten verschillende organisaties zich in om de biodiversiteit te herstellen. Dit zijn onder andere het Wetterskip Fryslân, Landschapsbeheer Fryslân, Boeren Natuur Fryslân en de Friese milieufederatie. Het herstelprogramma Biodiversiteit Fryslân verbindt en versterkt deze initiatieven om zo de soortenrijkdom in Fryslân te vergroten.

Door de uitvoering van diverse biodiversiteitsherstel maatregelen en de verbetering van de oppervlaktekwaliteit is de soortendiversiteit in zoetwater en moerasgebieden in de afgelopen jaren vergroot. Door verdere verbetering van watergangen, onder andere door uitvoering van KRW-maatregelen, kan de biodiversiteit in deze habitats mogelijk verder herstellen.

De soortendiversiteit op land is de afgelopen jaren afgenomen. Versnippering van leefgebieden, stikstofdepositie en het dichtgroeien van open natuurgebieden draagt bij aan de soorten afname. Actief natuurherstel en natuurontwikkeling kan positief bijdragen aan de ontwikkeling van de soortendiversiteit. Het vergroten van de groenblauwe dooradering van ca. 2% naar 10% in het landelijk gebied en de uitvoer van de Friese bomen en bossen strategie zal een positieve bijdragen leveren aan de biodiversiteit. Echter hebben ook klimaatverandering en verdroging een grote invloed op het leefgebied van gevoelige soorten. Het is niet duidelijk of de bestaande initiatieven en natuurherstel werkzaamheden voldoende bijdragen voor de instandhouding en het herstel van waardevolle en beschermde soorten.

Invasieve exoten

De bestrijding van invasieve exoten is een relatief nieuw beleidsterrein waar nog weinig kennis en ervaring mee is. Door de steeds zachtere winters kunnen soorten zich makkelijker vestigen, wat de beheersing van invasieve soorten tot een groeiend probleem maakt. Ongeveer 10 procent van de exoten veroorzaakt problemen, zoals verlies aan biodiversiteit, gezondheidsproblemen of economische schade. Vaak komt de aanpak van invasieve exoten pas op gang als de problemen duidelijk zichtbaar zijn. In deze fase is het lastig om de invasieve exoten volledig uit te roeien en zijn de kosten hoog. Daarom is het voorkomen van de vestiging van nieuwe invasieve exoten een belangrijke pijler in de bestrijding voor de toekomst [149].

Weide- en akkervogelgebieden

Het herstel van kwetsbare vogelsoorten, waaronder de grutto en de kievit, blijft onzeker. Ondanks gestelde maatregelen, ANLb subsidieregelingen voor weidevogelbeheer en natuurherstel projecten is het nog niet gelukt om de neerwaartse trend te stabiliseren.

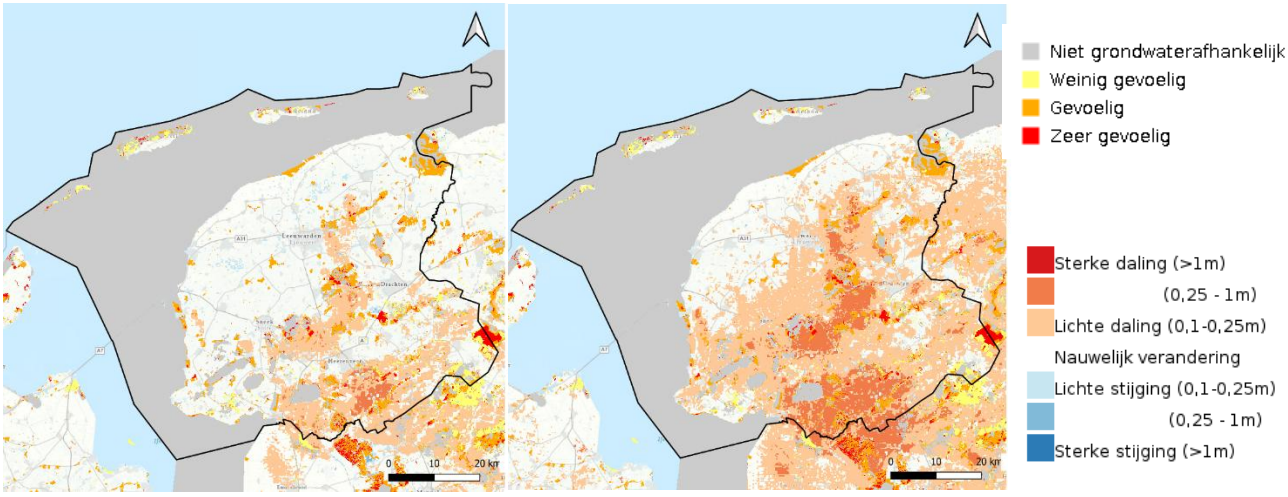
De provincie Fryslân streeft ernaar de neerwaartse trend in weidevogelpopulaties om te buigen naar een opwaartse trend en zet in op de groei van deze populaties. In 2030 moeten er minimaal 10.000 broedparen van de grutto zijn. Voor alle soorten is het doel een opwaartse trend van ca. 30% te realiseren ten opzichte van de huidige aantallen. Om dit te bereiken, wordt extra aandacht besteed aan predatiebeheer, het verbinden van natuurgebieden, het stimuleren van natuur inclusieve landbouw en het creëren van robuuste weidevogelgebieden van minstens 1.000 hectare. In deze gebieden moet een kern van minstens 300 hectare kruidenrijk grasland met een hoog waterpeil aanwezig zijn [146].

Stikstofdepositie - verzuring en vermesting

Stikstofdepositie heeft invloed op landbouw en de kwaliteit van bodem, water en natuur. Verzuring en vermesting resulterend uit stikstofdepositie staat beschreven in sectie 2.4.2 en wordt hier niet verder toegelicht

Verdroging

Bij een verlaging van de grondwaterstand neemt de bodemvochtigheid af. Dit heeft een negatief effect op de biodiversiteit in een gebied. In Figuur 2-12020 is een kaart opgenomen met de gemiddeld laagste grondwaterstand in combinatie met de droogtegevoelige natuur bij een laag en hoog scenario van klimaatverandering. Bij een laag scenario van klimaatverandering daalt de gemiddeld laagste grondwaterstand met name in het veenweidegebied en de hoger gelegen zandgronden. Bij een hoog scenario van klimaatverandering zal in grote delen van Fryslân de grondwaterstand dalen. In deze gebieden is het de verwachting dat de biodiversiteit van de droogtegevoelige natuur zal afnemen. Ook overige natuurgebieden zullen zich aanpassen aan de lagere grondwaterstand met een verandering in de vegetatie als gevolg.

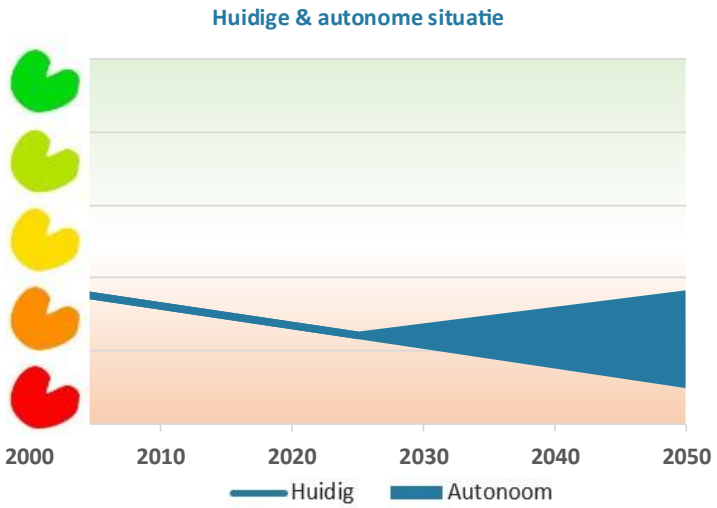


Figuur 2-120 Risico op droogtegevoelige natuur in combinatie met de gemiddeld laagste grondwaterstand bij een laag (links) en hoog (rechts) scenario van klimaatverandering).

Beoordeling referentiesituatie

De huidige staat van de biodiversiteit wordt als slecht beoordeeld. Ondanks de inspanningen van de Provincie en lokale overheden om biodiversiteitsverlies tegen te gaan, blijft het onzeker in hoeverre deze maatregelen effectief zullen zijn. Klimaatverandering vergroot de kans op verdroging van droogtegevoelige natuur en maakt de beheersing van invasieve exoten een groter probleem. Het herstel van kwetsbare vogelsoorten, zoals de grutto en de kievit, blijft onzeker. Hoewel er verschillende maatregelen uitgevoerd worden, zoals predatiebeheer, het verbinden van natuurgebieden, het stimuleren van natuurinclusieve landbouw en het creëren van robuuste weidevogelgebieden, is het onduidelijk of deze voldoende zullen zijn.

Bij voortzetting van het huidige beleid is er, ondanks de geplande inspanningen, een kans op een verslechtering van de biodiversiteit in Fryslân. Gezien de huidige trends en ontwikkelingen wordt de kans op significante verbetering gering geacht. Daarom is er een kleine bandbreedte gehanteerd in de beoordeling.



Figuur 2-121 Beoordeling referentiesituatie biodiversiteit

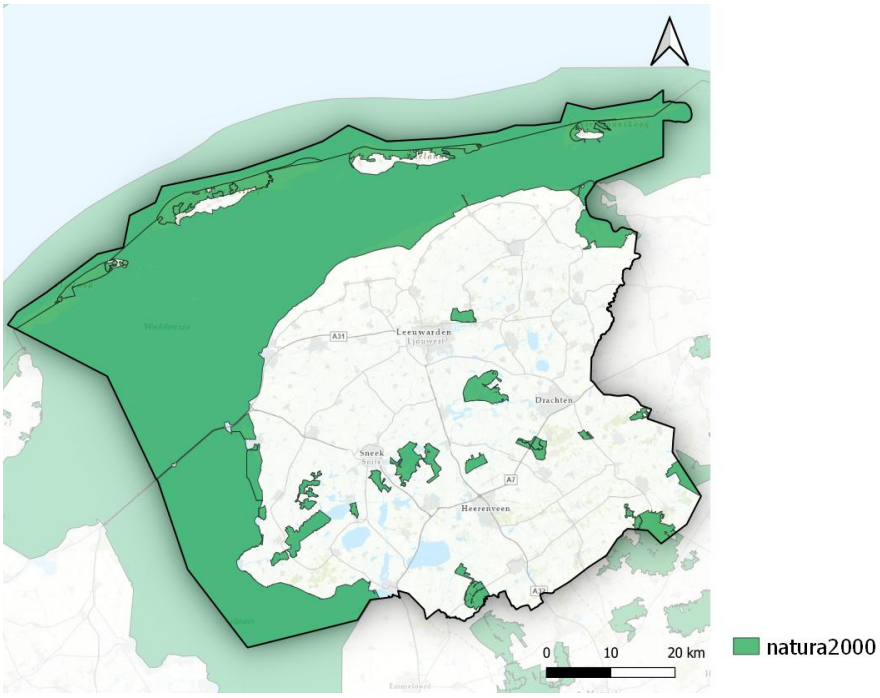
2.5.3 Natuurgebieden

Huidige situatie

Natura2000 gebieden.

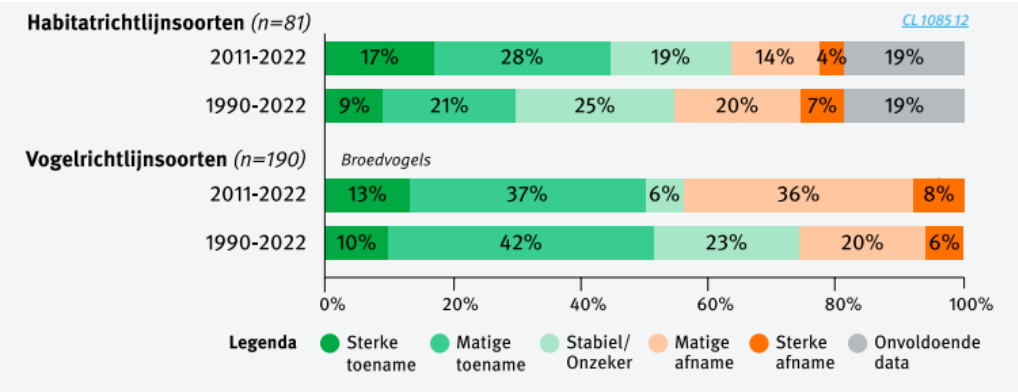
Binnen Natura2000-gebieden worden kwetsbare soorten en hun habitats beschermd. Deze soorten en habitattypen zijn opgenomen in de Europese Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Deze zijn van belang omdat ze bedreigd, kwetsbaar, zeldzaam of endemisch zijn, of voorbeelden vormen van de typische kenmerken van een of meer van de negen biogeografische regio's in Europa.

In Nederland liggen 162 Natura2000-gebieden. Daarvan liggen er 20 geheel of gedeeltelijk in Fryslân. De Natura2000-gebieden die (deels) in Fryslân liggen, zijn opgenomen in Figuur 2-12222. Deze gebieden bevinden zich zowel op land als op het water. Met uitzondering van Rottige Meenthe & Brandemeer, Wijnjeterper Schar en de Bakkeveense duinen, zijn alle Natura2000-gebieden in Fryslân aangewezen als Europese Vogelrichtlijngebieden.



Figuur 2-122 Natura2000 gebieden Fryslân

In Figuur 2-12323 is de trend voor habitat- en vogelrichtlijnsoorten uit de voortgangsrapportage natuur weergegeven. Hieruit blijkt dat er in Nederland een toenemende of stabiele trend is voor een (kleine) meerderheid van de habitatrichtlijnsoorten. Voor 14% van de habitatrichtlijnsoorten is er sprake van een matige afname en voor 4% van een sterke afname in de periode tussen 2011 en 2022. Voor de broedvogels van de vogelrichtlijnsoorten is er sprake van een toenemende of stabiele trend voor 64% van de soorten in de periode tussen 2011 en 2022. Voor de overige soorten is er sprake van een matige tot sterke afname [150].



Figuur 2-123 Trend Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten

In de natuurdoelanalyses (NDA's) staat beschreven hoe de stikstofgevoelige Natura2000-gebieden in Fryslân ervoor staan. De Friese natuurdoelanalyses zijn opgesteld voor de Bakkeveense Duinen, Van Oordt's Mersken, Wijnjeterper Schar, Rottige Meenthe, Ameland, Alde Feanen, Vlieland, Terschelling en Schiermonnikoog. Voor Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving, het Sneekermeergebied en de Groote Wielen is een verkorte natuurdoelanalyse opgesteld. De natuurdoelanalyses voor de gebieden Fochteloërveen en Drents-Friese Wold & Leggelderveld vallen onder de verantwoordelijkheid van de Provincie Drenthe. De verantwoordelijkheid voor het opstellen van de NDA's voor de Waddenzee en het IJsselmeer ligt bij Rijkswaterstaat.

Onderstaande tabel (Tabel 2-8) geeft een beknopt overzicht van de actuele situatie vanuit de NDA's vanuit de drukfactor stikstof. In veel natuurgebieden is het maatregelenpakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Over een aantal soorten en leefgebieden is onvoldoende informatie beschikbaar. In het Rapport Invulling Kennisleemtes n.a.v. natuurdoelanalyses (2024) [151] staat een advies om de benodigde kennis in beeld te brengen. Het is nog niet bekend hoe er invulling wordt gegeven aan deze adviezen. Naast stikstof, zijn er nog verschillende andere drukfactoren die invloed hebben op natuurgebieden. De factoren verdroging en verstoring door licht en geluid staan beschreven onder de thema's klimaat(adaptatie) en natuurlijke systemen.

Tabel 2-8 Beknopte samenvatting doelbereik habitatrichtlijnsoorten en habitattypen uit natuurdoel analyses.

Natuurdoelanalyse	*Actuele situatie vanuit instandhoudingsdoelen*
Sneekermeergebied (VRL)	Geen knelpunten ten aanzien van stikstof.
Groote wielen (HRL+VRL)	Geen knelpunten ten aanzien van stikstof.
Ameland (HRL+VRL)	In 9 van de 17 habitattypen is het huidige maatregelenpakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron- en herstelmaatregelen zijn urgent. Voor de habitattypen ruigten en zomen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 6 van 11 de VHR-soorten op termijn niet gehaald.
Alde Feanen (HRL+VRL)	In 7 van de 9 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Voor de habitattypen ruigten en zomen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar.

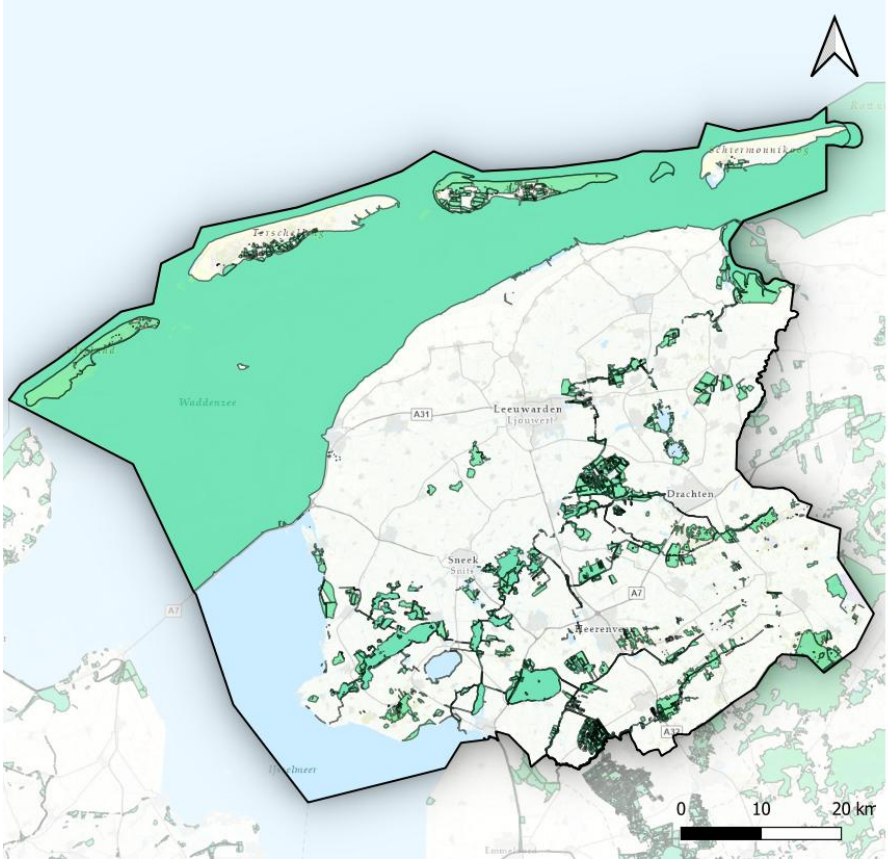
	Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 14 van 28 de VHR-soorten op termijn niet gehaald.
Rottige Meenthe en Brandemeer (VRL)	In 7 van de 9 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Voor de habitattypen ruigten en zomen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 6 van 9 de VHR-soorten op termijn niet gehaald.
Bakkeveense Duinen (HRL)	In 9 van de 10 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Voor de habitattypen actieve hoog- vennen, zwak bufferende en zure vennen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar.
Schiermonnikoog (HRL+VRL)	In 15 van de 17 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 7 van 8 de VHR-soorten op termijn niet gehaald
Terschelling (HRL+VRL)	In 16 van de 22 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 9 van 12 de VHR-soorten op termijn niet gehaald
Vlieland (HRL+VRL)	In 7 van de 18 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Voor het habitattype witte duinen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 8 van 16 de VHR-soorten op termijn niet gehaald.
Van Oordts mersken (HRL+VRL)	In 3 van de 5 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent. Voor het habitattype Oude eikenbossen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 5 van 7 de VHR-soorten op termijn niet gehaald.
Wijnjeterper Schar (HRL)	In 6 van de 8 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Bron en herstelmaatregelen zijn urgent.
Oudegaasterbrekken Fleussen en omgeving (HRL+VRL)	Geen knelpunten ten aanzien van stikstof.
Fochteloërveen (HRL+VRL)	Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 4 van 10 de vogelsoorten op termijn niet gehaald. In 4 van de 5 habitattypen is het huidige maatregelen pakket onvoldoende om verslechtering uit te sluiten. Vermesting en verzuring door stikstofdepositie, vernatting en instabiele

	grondwaterstanden vormen drukfactoren voor de habitattypen droge heide en herstellend hoogveen.
Drents-Friesewold en Leggerderveld	Met voortzetting van het huidige beheer worden de instandhoudingsdoelstellingen voor 3 van 9 de vogelsoorten en één habitatrichtlijnsoort op termijn niet gehaald. Voor 12 van de 13 habitattypen is het huidige maatregelpakket is onvoldoende om verslechtering uit te sluiten, OF er is een tekort aan gegevens voor een objectieve beoordeling.
Wadddenzee (HRL+VRL)	Binnen het habitattype Grijze duinen op Texel zijn er knelpunten ten aanzien van stikstof.
Ijsselmeer (HRL+VRL)	Binnen de huidige situatie zijn er knelpunten ten aanzien van stikstofdepositie voor de aanwezige stikstof gevoelige habitattypen in het IJsselmeer.

Stand van NNN

De NNN gebieden van Fryslân bestaan uit de Natura2000-gebieden, overige beschermde natuurgebieden en ecologische verbindingszones (Figuur 2-124). De doelstelling van het NNN is om natuurgebieden met elkaar te verbinden (zie ook paragraaf 2.5.4 Verbondenheid natuur). Soorten hebben dan de mogelijkheid om zich te verspreiden en voort te planten, wat ten goede komt aan de biodiversiteit. De begrenzing van het NNN in Fryslân is vastgelegd in de Omgevingsverordening Fryslân 2022.

In 2013 zijn in het Natuurpact afspraken gemaakt tussen het Rijk en de provincies over het Nederlandse natuurbeleid. De provincies hebben hierin afgesproken dat ze eind 2027 80.000 hectare nieuwe natuur ingericht zullen hebben voor het NNN. Op 31 december 2021 was een totaal van ca. 45.000 hectare aan nieuwe natuur ingericht. In totaal ligt er binnen Fryslân voor het NNN nog een opgave van ca. 1.500 hectare werving en functiewijziging en moet er nog ca. 3.600 hectare worden ingericht. In de periode tussen 2013 en 2020 is er elk jaar ca. 125 hectare natuur binnen de NNN gerealiseerd in de provincie Fryslân [152].



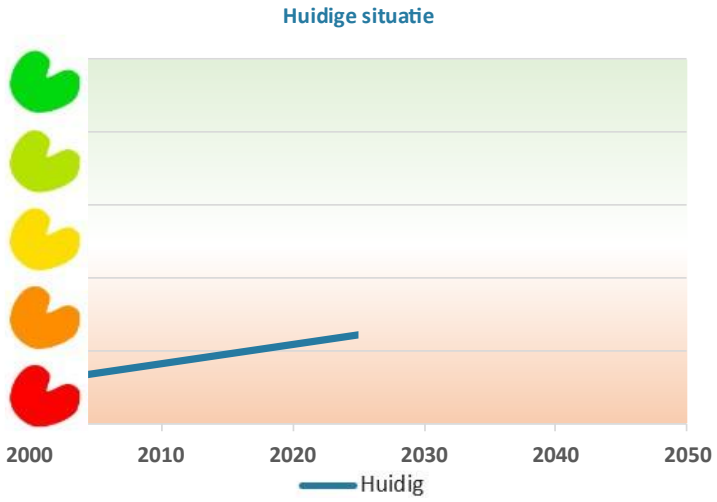
Figuur 2-124 NNN

Beoordeling huidige situatie

Een deel van de doelstellingen voor de Friese Natura2000-gebieden is nog niet bereikt. In de beheerplannen van deze gebieden staan de maatregelen beschreven die worden genomen om de aangewezen vogel- en habitatsoorten te beschermen en te versterken.

De realisatie van het NNN ligt niet op schema. In de afgelopen jaren is er gemiddeld 125 hectare nieuwe natuur bijgekomen in Fryslân, wat heeft bijgedragen aan de uitbreiding van het Natuurnetwerk. Echter, met de huidige realisatie snelheid worden de afspraken met het rijk voor 2027 niet gehaald.

De kwaliteit van de Friese natuurgebieden staat sterk onder druk. Hoewel de omvang van de natuurgebieden is toegenomen en de populatiedoelstellingen voor sommige doelsoorten zijn bereikt door beheersmaatregelen, is er ook een afname van bepaalde soorten en zijn veel doelstellingen nog niet behaald. Over het algemeen is de staat van de natuurgebieden in Fryslân slecht.



Figuur 2-125 Beoordeling huidige situatie natuurgebieden

Referentiesituatie

Natura2000 gebieden.

Voor alle Natura2000-gebieden zijn natuurbeheerplannen opgesteld. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat bij voortzetting van het huidige beleid de beheerdoelstellingen voor habitattypen en doelsoorten in veel gevallen niet worden bereikt. Het Fries Programma Landelijk Gebied (FPLG) vormde een belangrijk instrument om aanvullend beleid op te stellen en financiële ondersteuning te bieden voor het ontwikkelen van passend beleid om de doelstellingen te bereiken. Met het wegvallen van het Nationaal Programma Landelijk Gebied en een (voorlopig) uitblijven van een vervolg op het FPLG is het onduidelijk in welke mate en met welke middelen de natuurdoelstellingen behaald kunnen worden.

Stand van NNN

De Friese restopgave voor NNN omvat ca. 1.500 hectare werving en functiewijziging en ca. 3.600 hectare inrichting [152]. De locaties zijn grotendeels al begrensd. In de komende jaren zal via het project Natuer mei de Mienskip verdere invulling worden gegeven aan de resterende opgave. In samenwerking met de grondeigenaren wordt er een plan van aanpak gemaakt voor de realisatie van de doelstellingen. De voortgang van het project is afhankelijk van verschillende factoren waaronder financiering en de samenwerking met lokale partners.

In de natuurverkenning 2050 wordt uitgegaan van een uitbreiding van ongeveer 60.000 hectare extra natuur ten opzichte van de huidige situatie. Deze uitbreiding is gebaseerd op aantallen die zijn vastgelegd in verschillende beleidsstukken, zoals het Natuurpact, PAGW en het klimaatakkoord. De afronding van de huidige doelen van het NNN, ca. 45.000 hectare, maakt hier deel van uit.

Het Planbureau voor de Leefomgeving en de Universiteit Wageningen hebben onderzocht wat de uitvoering van de huidige NNN-plannen betekent voor de condities voor instandhouding van soorten. Zij hebben ook onderzocht hoeveel areaal er binnen Nederland nodig is om een gunstige staat van instandhouding te realiseren voor alle VHR-soorten. Dit wordt geschat op 150.000 hectare. Dit extra leefgebied is nodig om alle VHR-soorten op termijn te kunnen beschermen, wat neerkomt op een landelijke uitbreiding van het NNN met ongeveer 20% [153].

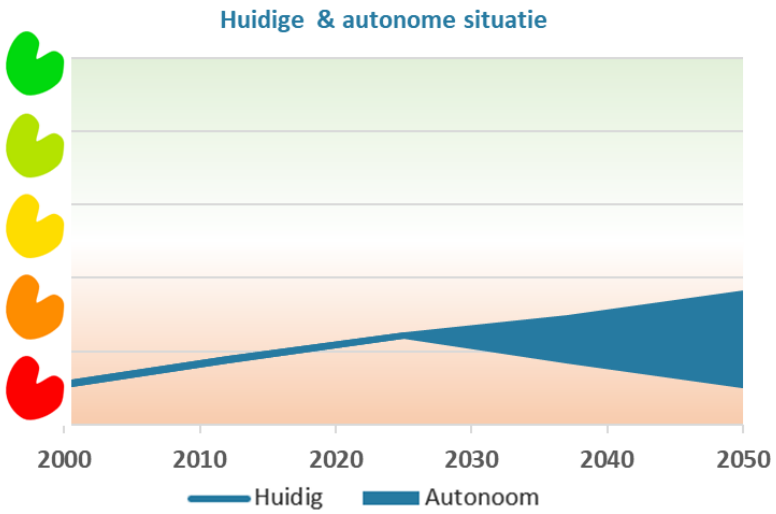
In de huidige NNN-uitbreidingsplannen worden na 2027 geen verdere inrichtingsmaatregelen en grote natuurontwikkelingen voorzien. Hierdoor is er onvoldoende ruimte opgenomen om gunstige instandhoudingscondities voor alle soorten te bereiken.

Beoordeling referentiesituatie

Bij voortzetting van het huidige beleid worden de instandhoudingsdoelstellingen voor de Friese Natura2000-gebieden niet behaald. Met het wegvallen van het gereserveerde budget vanuit het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en het (voorlopig) uitblijven van vervolg op het FPLG is het onduidelijk hoe aanvullende maatregelen kunnen worden geïmplementeerd om deze doelstellingen te bereiken.

In de komende jaren ligt er nog een grote opgave voor het realiseren van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Met het huidige tempo zal de resterende opgave voor het NNN niet voor 2027 gerealiseerd zijn. Het is ook onduidelijk wanneer het project "Natuer mei de Mienskip" het NNN in Fryslân zal afronden. Daarnaast is er vanuit de instandhoudingsdoelstellingen voor Vogel -en Habitatrichtlijnsoorten (VHR-soorten) behoefte aan een uitbreiding van het NNN. In het huidige beleid is hier geen rekening mee gehouden.

Binnen het huidige beleid heerst er veel onduidelijkheid rondom de financiering en bescherming van de Friese natuurgebieden. Hoewel het NNN in de toekomst mogelijk wordt uitgebreid, zullen de instandhoudingsdoelstellingen voor de VHR-soorten en habitattypen bij voortzetting van het huidige beleid niet worden behaald. Gezien deze trends en ontwikkelingen is er een grote kans op verslechtering van de natuurgebieden in Fryslân.



Figuur 2-126 Beoordeling referentiesituatie natuurgebieden

2.5.4 Verbondenheid natuur

Huidige situatie

Vanuit het herstelprogramma biodiversiteit wordt aansluiting gezocht bij de nationale Agenda Natuurinclusief. Begin 2024 verscheen de Agenda Natuurinclusief 2.0. Dit is een ambitieus document waarin vanuit tien domeinen een actieprogramma en een investeringsagenda worden gepresenteerd. Het resultaat van deze natuur inclusieve beweging is een samenleving die meer in balans is met haar leefomgeving en de natuur en biodiversiteit die daar voorkomen. Daarvoor is het o.a. nodig om de basiskwaliteit van de natuur (BKN) op orde te brengen, zodat algemene soorten het goed doen en algemeen blijven.

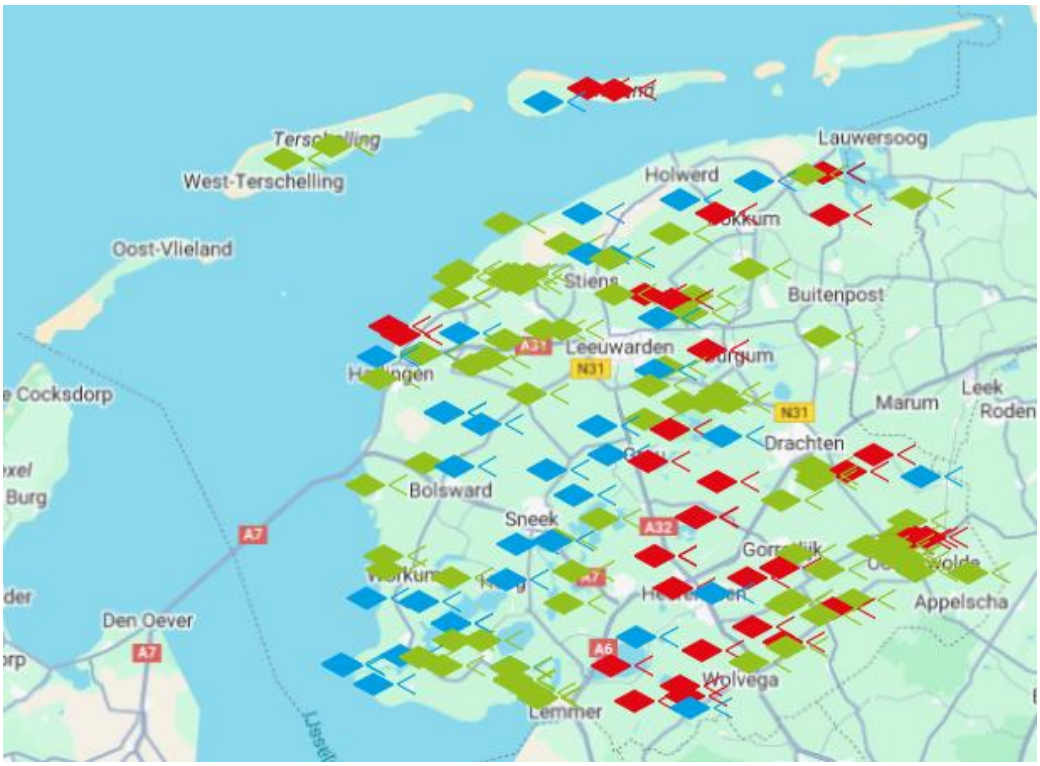
Verbinding natuurgebieden

De verbinding van natuurgebieden is essentieel voor een sterk en robuust ecosysteem. Soorten kunnen migreren tussen gebieden, genetisch materiaal uitwisselen en kunnen gebieden verlaten wanneer deze (tijdelijk) niet geschikt zijn door bijvoorbeeld hoogwater en natuurbranden. Het doel van het NNN is om natuurgebieden te vergroten en te verbinden. Sinds 1990 is het NNN (NNN) in ontwikkeling. In de periode tussen 1990 en 2020 is er ruim 12.000 hectare NNN gerealiseerd in Fryslân [152].

Ook de uitvoering van de bomen en bossenstrategie (zie Bos- en houtopstanden) draagt bij aan de verbinding van bosrijke gebieden door onder andere de uitbreiding en revitaliseren van bestaande bossen en houtige landschapselementen zowel binnen als buiten het NNN.

Tot slot is ook de verbondenheid van de waterlichamen van essentieel belang voor migratie van vissen. De verbinding tussen zoet en zout zijn voor verschillende soorten, zoals de paling, teelbaars en de rivierprik essentieel. De nieuw aangelegde vispassages tussen het IJsselmeer, de Waddenzee en de Friese boezem in de afgelopen jaren dragen bij aan een grotere verbondenheid van de watergangen en de migratie mogelijkheden tussen zoet en zout. In de Friese boezem zijn echter veel verschillende peilen aanwezig. Migratie tussen de

verschillende gebieden is niet altijd mogelijk voor vissen. In de afgelopen jaren is het Wetterskip Fryslân bezig geweest met het aanpakken van de vis migratie knelpunten als onderdeel van het KRW-programma. Daarnaast volgt het waterschap een algemeen spoor waarin gestreefd wordt naar een veilige vismigratie in de overige wateren [154]. In Figuur 2-12727 is een vismigratiekaart opgenomen. Op deze kaart is te zien welke knelpunten ten aanzien van vismigratie in de afgelopen jaren zijn opgelost, welke nog aanwezig zijn en welke worden aangepast [155]. Met name op de zandgronden zijn nog veel obstakels aanwezig. Rond de kust zijn obstakels veelal opgelost of worden deze momenteel aangepakt.

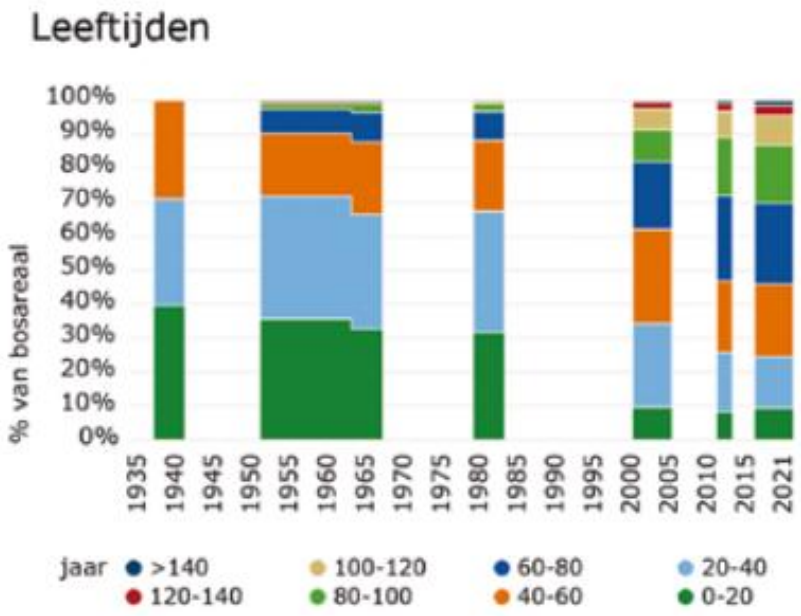


Figuur 2-127 Knelpunten vismigratie kaart. Groen, opgelost; blauw wordt aangepast; rood nog aanwezig [155].

Bos- en houtopstanden

Bos- en houtopstanden dragen positief bij aan de biodiversiteit en ruimtelijke kwaliteit. Tegelijkertijd leggen bos- en houtopstanden CO_2 vast en kunnen ze een bijdrage leveren aan het beperken van de effecten van klimaatverandering (bijvoorbeeld door extra schaduw en verkoeling).

De Nederlandse bossen zijn in de afgelopen jaren steeds gevarieerder geworden, zowel in soortendiversiteit als leeftijd. Inmiddels heeft ruim de helft van het Nederlandse bossenarsenaal een leeftijd boven de 60 jaar. Hiermee worden de Nederlandse bossen steeds volwassener (Figuur 2-128).



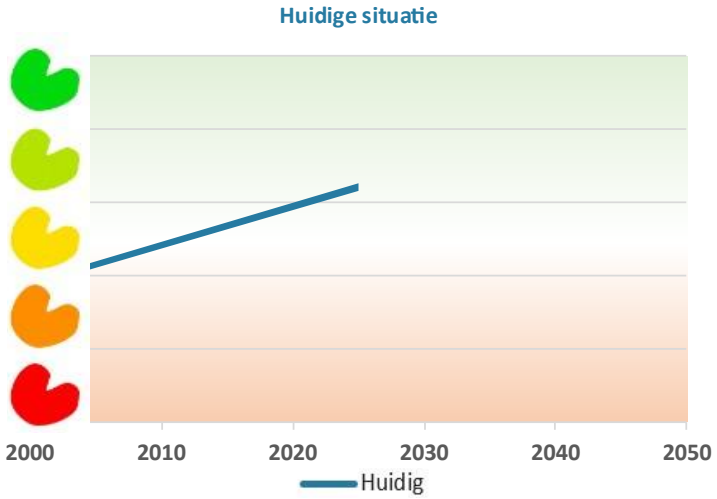
Figuur 2-128 Leeftijden van Nederlandse bossen [113].

Er is een toename van dood hout in bossen, voornamelijk als gevolg van natuurlijker bosbeheer. Dode bomen en hout worden niet meer overal verwijderd en dragen zo bij aan een gevarieerd microklimaat, geschikt voor onder andere schimmels en insecten. De toename van dood hout wordt deels ook veroorzaakt door droogte en ouderdom [156, 157].

Er zijn verschillende ziektes die de bos- en houtopstanden bedreigen. In de afgelopen jaren zijn essenbossen aangetast door de agressieve schimmelziekte die essentaksterfte veroorzaakt. In totaal gaat het in Fryslân om ca. 350 hectare aangetast essenbos, waarvan 50 hectare bestaat uit landschappelijke elementen. Staatsbosbeheer is al enkele jaren bezig met de revitalisatie van aangetaste essenbossen. De es is een inheemse soort en van groot belang voor de biodiversiteit [89].

Beoordeling huidige situatie

De verbondenheid van leefgebieden is in de afgelopen decennia toegenomen. Met name de ontwikkeling van het NNN heeft hier een sterke bijdrage aan geleverd. Er zijn nog steeds natuurgebieden die geïsoleerd liggen en ook zijn niet alle watergangen goed bereikbaar voor vissen. De beperkte verbinding van de geïsoleerde gebieden maakt deze veel kwetsbaarder voor veranderingen in het ecosysteem.



Figuur 2-129 Beoordeling huidige situatie verbondenheid natuur

Referentiesituatie

Verbinding natuurgebieden

De provincies hebben met het rijk afspraken gemaakt over afronding van het NNN in het Natuurpact. In totaal ligt er voor het NNN nog een opgave van ca. 1.500 hectare werving en functiewijziging en moet er nog ca. 3.600 hectare worden ingericht. De locaties zijn grotendeels al begrensd. In de komende jaren zal via het project Natuer mei de Mienskip verdere invulling worden gegeven aan de resterende opgave. In samenwerking met de grondeigenaren wordt er een plan van aanpak gemaakt voor de realisatie van de doelstellingen. Na 2027 zijn er geen verdere inrichtingsmaatregelen en grote natuurontwikkelingen voorzien voor het NNN.

Bij de aanpak van vismigratie knelpunten past het waterschap visvriendelijke principes toe bij de renovatie of vernieuwing van gemalen, sluizen, duikers of stuwen. Hierdoor zal de toegankelijkheid van de Friese binnenwateren voor vissen gestaag verbeteren. Bij de vernieuwing en renovaties maakt het waterschap ook een afweging of vernieuwing noodzakelijk is. In de toekomst komen er geen nieuwe knelpunten bij [154].

Bos- en houtopstanden

De realisatie van de Friese bomen en bossenstrategie draagt tot 2030 positief bij aan de bos en houtopstanden. Ook in de jaren daarna zullen deze bossen en landschapselementen zich verder blijven ontwikkelen. In onderstaande tabel (Figuur 2-130) zijn de ambities voor uit de Friese bomen en bossen strategie opgenomen. Deze ambities zijn onderverdeeld in zes sporen. De ontwikkeling van deze sporen draagt bij aan een totale ontwikkeling en revitalisering van ruim 5.500 hectare bos [89].

Sporen	Bestaand areaal	Ambitie/streven in ha, km of bomen	Potentiële CO_2-winst in 2030 (CO_2/jaar)
Bosuitbreiding binnen het NNN	9.344 ha	223 ha	762 ton
Bosuitbreiding buiten het NNN	2.969 ha	315 ha	1.047 ton
Revitalisering bestaand bos	12.313 ha	2.795 ha	3.547 ton
Uitbreiding landschaps-elementen	3.627 ha	112 ha, 10 km en 50.000 bomen	1.844 ton
Revitalisering landschaps-elementen	3.627 ha	939 ha, 19 km	1.183 ton
Agroforestry en voedselbos	Nihil	210 ha	645 ton
Uitbreiding natte natuur	29.582 ha	2.162 ha	1.273 ton
Totaal			**10.301 ton**

Figuur 2-130 Ambities Friese bos en houtopstanden tot 2030 [89].

De Friese natuurbeheerplannen voor het NNN bevatten geen bosuitbreidingen als actief doel. Wel ziet It Fryske Gea mogelijkheden om spontane successie in extensief beheerde terreinen zijn gang te laten gaan. Zo kan er in de Alde Feanen een laagveenbos ontstaan. Ook bij Natuurmonumenten liggen kansen om de spontane ontwikkeling van bossen in de randzones te benutten. Aanvullende beplanting met struweelsoorten kan de biodiversiteit in deze spontaan ontwikkelde bossen bevorderen. Tot slot is Staatsbosbeheer al intensief bezig met het inventariseren van bosuitbreidingsmogelijkheden. Daarbij maakt Staatsbosbeheer geen onderscheid tussen gebieden binnen of buiten het NNN [89].

De gemeentes in Fryslân zijn ook bezig met de ontwikkeling van het bossen arsenaal. Verschillende gemeentes in Fryslân werken aan de ontwikkeling van hun bosgebieden. De gemeente Harlingen richt zich bijvoorbeeld op de uitbreiding van het Harlingerbos en koppelt dit aan de ontwikkeling van recreatiemogelijkheden. Met het project ‘Doarpen yn’t Grien’ ondersteunt Landschapsbeheer Fryslân dorpen om groener te worden [89].

Er zijn ook risico’s voor de bomen en bosopstanden in Fryslân. In de periode tussen 2018 en 2020 was er in Nederlandse bossen een duidelijke afname in groei zichtbaar als gevolg van droogte, ziekte (essentaksterfte) en plagen (letterzetter). Ook is er in die periode een verdubbeling van de bomensterfte waargenomen [157].

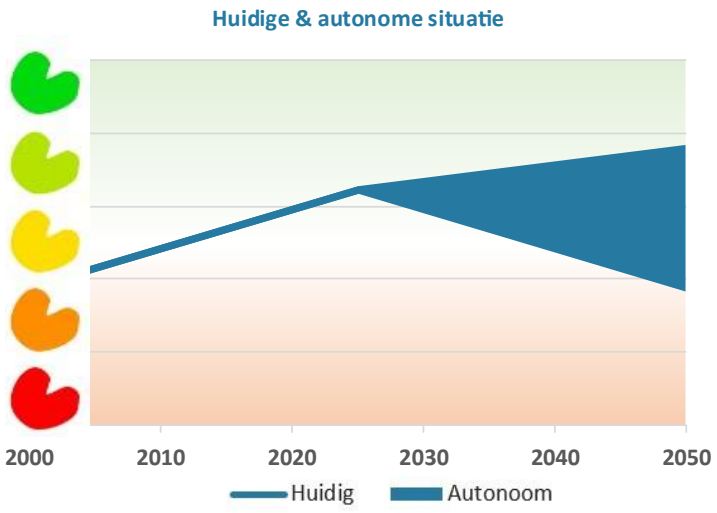
Klimaatverandering vormt een uitdaging voor de vitaliteit van (Friese) bossen. Door veranderingen in hydrologie en de bodemkwaliteit, o.a. door verdroging, vermesting en verzuring kan de vitaliteit van bossen verslechteren. Daarmee is de revitalisatie van de Friese bossen is nog een forse opgave.

Beoordeling referentiesituatie

Het project Natuer mei de Mienskip biedt kansen voor de afronding van het NNN. Binnen het project kunnen eigenaren zelf natuur realiseren op hun eigen grond. Hierdoor wordt de aanwezige natuur gedragen door de gemeenschap. Echter zijn er ook risico's voor de realisatie en het beheer van deze natuur op lange termijn door bijvoorbeeld het wegvallen van subsidies.

De uitvoering van de Friese bomen en bossen strategie draagt positief bij aan de verbondenheid van bosrijke gebieden. Er zijn verschillende kansen om bossen, struwelen en houtwallen verder te ontwikkelen in de provincie. Deze kansen zijn in beeld bij de beheersorganisaties. Wanneer deze kansen worden benut geeft dit een positieve bijdrage aan Bos en houtopstanden. Er zijn echter nog geen concrete plannen voor het benutten van deze kansen. Naast kansen zijn er ook risico's voor de Friese bos en houtopstand. De effecten van klimaatverandering hebben een negatief effect op de vitaliteit van de Friese bossen. De schaal waarop deze gevolgen zichtbaar worden is moeilijk in te schatten. De bossenstrategie loopt tot 2030, voor de periode daarna heeft de provincie nog geen duidelijk ambities uitgesproken.

In de toekomst kan de referentiesituatie verbeteren door de realisatie van het NNN en de Friese bomen en bossen strategie. Gezien er nog geen concrete plannen zijn voor het benutten van kansen en de impact van klimaatverandering op de vitaliteit van bossen en natuurgebieden onzeker zijn is er een grote onzekerheidsmarge aangehouden in de beoordeling.



Figuur 2-131 Beoordeling referentiesituatie verbondenheid natuur

2.6 Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit

2.6.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

Een centraal onderdeel in de Friese omgevingsvisie [40] is de focus op acties die helpen bij het behouden en versterken van een karakteristieke en gezonde Friese fysieke leefomgeving. Onderdeel hiervan is dat bij nieuwe ontwikkelingen in Fryslân wordt meegenomen dat deze voortbouwen op de kwaliteiten van het cultuurhistorische landschap. Een van deze kernkwaliteiten is de verscheidenheid aan landschappen met herkenbare bebouwing, waarmee de Friezen zich verbonden voelen, in combinatie met de ontstaansgeschiedenis van deze kwaliteiten en landschappen. Denk hierbij aan de Friese elf steden, de terpen in het kleigebied, typische opstrekkende verkavelingen en ondergrondse waarden.

Dit hoofdstuk behandelt de kernkwaliteiten van Fryslân door middel van een drietal thema's: herkenbaarheid van landschapstypen, cultuurhistorische landschappelijke kenmerken en archeologische waarden. Deze thema's hebben ook een drietal overzichtelijke indicatoren, aan de hand waarvan beoordeeld wordt wat de huidige status is van het landschap in de provincie. Dit zijn de mate van verrommeling, de mate van herkenbaarheid van de Friese landschapstypen en ontstaansgeschiedenis en de mate van aantasting van archeologische waarden en rijksmonumenten. Dit alles om de provincie karakteristiek en gezond te houden voor nu en in de toekomst. De betekenis van kernbegrippen binnen deze indicatoren is hieronder uiteengezet.

Verrommeling (vaak samen genoemd met verdozing) houdt in dat nieuwe gebouwen en ruimtelijke ontwikkeling niet passen in het karakter van een omgeving. Verrommeling kan worden verdeeld in twee stromen: het voorkomen van potentieel storend elementen en heterogeniteit van het grondgebruik [158]. Verdozing hierbij zijn grote, vaak vierkante, distributiehallen met een doosachtig karakter in het landschap.

Het Friese landschap bestaat uit een groot aantal verschillende typen bodem en landschapstypen die de opbouw van het Friese landschap weergeven. Op veel plekken zijn deze gebieden nog goed zichtbaar, en weinig veranderd sinds het ontstaan. Het behoud van deze landschappen zorgt ervoor dat het historische Friese landschap zichtbaar blijft voor de toekomst.

Archeologische Waarden in Fryslân zitten veelal nog in de grond, naast de waarden die al in musea staan is er dus nog veel van de Friese geschiedenis bewaard in de grond. Er is goed overzicht over de mogelijke plekken waar nog waarden in de grond zitten, het is dus belangrijk dit mee te nemen tijdens ruimtelijke ontwikkelingen om ervoor te zorgen dat deze waarden niet verloren gaan door ontwikkelingen in het Friese landschap.

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese beleidsambities met betrekking tot landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit zijn gericht op het behouden en beschermen van de unieke kenmerken en culturele waarde van het Friese landschap [40]. Dus, het herkenbaar houden van de Friese landschapstypen en haar ontstaansgeschiedenis. De opdracht is om toekomstige ontwikkelingen zodanig een plek te geven, dat de kenmerken van landschap en cultuurhistorie herkenbaar blijven. Deze ambities zijn beschreven in *De Romte Diele*, de Friese omgevingsvisie.

Een belangrijk onderdeel van de ambities in deze omgevingsvisie is het behoud en de bescherming van landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken. De nadruk ligt hier op het waarborgen en behouden van de herkenbaarheid van de verschillende landschapstypen en hun ontstaansgeschiedenis. Dit betekent onder andere dat karakteristieke elementen zoals terpen, dijken, en historische gebouwen zorgvuldig worden onderhouden en beschermd. De provincie wil verrommeling en verdozing van het landschap voorkomen. Daarnaast zet de provincie in op het behoud en de bescherming van archeologische waarden en rijksmonumenten.

De structuurvisie *Grutsk op 'e Romte*[8] [159] geeft een top 10 waarin een overzicht is gegeven van samenhangende structuren en elementen die voor de ruimtelijke kwaliteit van de provincie van belang zijn. Hieronder wordt verstaan landschappelijke en cultuurhistorische eenheden die samen een structuur vormen welke Fryslân karakteristiek en bijzonder maken. Bovendien wordt er binnen deze ambities ook de nadruk gelegd op het samenhangende stelsel van het Waddengebied met de kustzone, het IJsselmeer, binnenmeren en waterplassen, kanalen, beken en andere waterlopen; de karakteristiek van de steden en dorpen, de charme en sfeer die zij uitstralen, de schaal, ligging en ontsluiting, relaties met omliggend land, waardevolle bebouwing en openbare ruimten, fraaie aanzichten, water en groen; en de rust, stilte en donkerte in delen van de provincie.

Daarnaast geeft het omgevingsprogramma Erf-Goed 2025-2028 [160] een aantal speerpunten voor het overkoepelende thema erfgoed:

- Cultuurhistorische waarden worden beschermd en mee afgewogen in ruimtelijke plannen.
- Cultuurhistorische waarden benutten als inspiratiebron, koppelkans en onderdeel ontwerpbasis voor nieuwe ontwikkelingen, opgaven en gebiedsplannen.
- Meer kennis en bekendheid van erfgoed en de rol van de provincie daarbij.
- Meer samenwerking met gemeenten, met én tussen erfgoedinstellingen.
- Meer en breder maatschappelijk draagvlak.
- Inwoners en toeristische bezoekers kunnen genieten van erfgoed.

Beleid

- **Omgevingsvisie Fryslân 2020-2050 '*De Romte Diele*':** Binnen de omgevingsvisie behandelt de provincie Fryslân de karakteristieke landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de provincie. Zo streven ze naar een gezonde en karakteristieke fysieke leefomgeving, met behoud en ontwikkeling van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden aanwezig in het gebied [40].
- **Omgevingsprogramma Erf-Goed 2025-2028:** Een programma gebaseerd om de omgevingsvisie waarin de concrete doelstellingen voor erfgoed, archeologie en rijksmonumenten worden beschouwd. Bovendien wordt er in het programma ook een financieel plaatje aan de doelen gekoppeld [160].
- **Thematische structuurvisie Fryslân 2014 '*Grutsk op 'e Romte*':** In de structuurvisie zijn de provinciale belangen vastgesteld en is aangegeven op welke manieren er omgegaan wordt met landschap en cultuurhistorie. De kernwaarden is het leesbaar houden van het landschap en het stimuleren van ontwikkelingen [159].
- **Veenweideprogramma 2021-2030**: Het Veenweideprogramma behandelt de problematiek van bodemdaling en veenoxidatie, met aandacht voor het behoud van het unieke veenweidelandschap. Het beleid streeft naar het verminderen van negatieve effecten op cultuurhistorische elementen en archeologische vindplaatsen door middel van duurzame waterbeheerpraktijken [77].
- **Friese boom- en bossenstrategie:** De Friese boom- en bossenstrategie richt zich op het vergroten van de CO_2-vastlegging door middel van bosuitbreiding en het revitaliseren van bestaande bossen. Hierbij wordt rekening gehouden met de cultuurhistorische waarde van het landschap en de bescherming van archeologische vindplaatsen. Het beleid streeft naar een balans tussen natuurontwikkeling en het behoud van cultuurhistorische elementen [161].
- **Agenda Waddengebied 2050:** De Agenda Waddengebied 2050 legt de nadruk op de duurzame bescherming en ontwikkeling van het Waddengebied, waarbij het behoud van het unieke open landschap en de cultuurhistorische waarden centraal staan. Het uitvoeringsprogramma bevat maatregelen om archeologische vindplaatsen te beschermen en het landschap te behouden [162].

---

[8] De geactualiseerde versie van deze structuurvisie past de top 10 iets aan. Deze is echter nog niet afgerond. De top 10 gaat er als volgt uitzien:

1. Diversiteit aan landschapstypen, overgangszones van het ene naar het andere landschapstype en contrasten daar tussen;
2. Grootschalige openheid en weidsheid of leegte van de open landschapstypen;
3. Het Friese water- en Waddensysteem;
4. Stelsel van dijken, in samenhang met het watersysteem en de agrarisch-economische ontwikkeling van Fryslân;
5. Reliëf en aardkundige ondergrond;
6. Verkaveling;
7. Archeologische waarden;
8. Structuur van nederzettingen, dorpen en steden;
9. Gebouwd erfgoed;
10. Groene landschapselementen.

- **Agenda IJsselmeer 2050:** De Agenda IJsselmeergebied 2050 beschrijft het toekomstperspectief voor het gebied, met een focus op het behoud van het landschap van wereldklasse en de integratie van cultuurhistorie in ruimtelijke ontwikkeling. Het uitvoeringsprogramma bevat concrete maatregelen om archeologische en cultuurhistorische waarden te beschermen [163]**.**
- **Erfgoedwet:** Samen met de omgevingswet maakt de erfgoedwet integrale bescherming van het Nederlandse erfgoed mogelijk. De wet heeft ook betrekking op archeologisch erfgoed [164].
- **Omgevingswet:** Onder de omgevingswet hebben provincies een belangrijke rol in het beheer en de bescherming van landschap. Ze zijn verantwoordelijk voor het opstellen van een omgevingsverordening, waarin regels worden vastgelegd voor de fysieke leefomgeving, inclusief het landschap en ruimtelijke kwaliteit.

Beoordelingskader

Tabel 2-9 Beoordelingskader Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit	Landschap en cultuurhistorie	Herkenbaarheid van landschapstypen Cultuurhistorische landschappelijke kenmerken	➢ Verrommeling voorkomen ➢ Friese landschapstypen herkenbaar houden.
	Archeologie	Archeologische waarden	➢ Beschermen van archeologische waarden en rijksmonumenten.

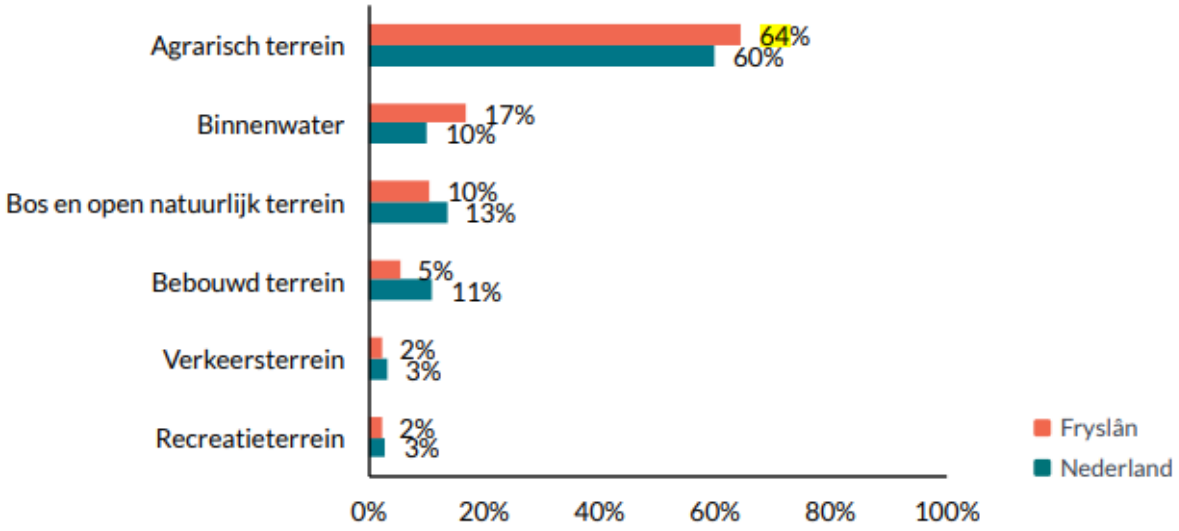
2.6.2 Landschap en cultuurhistorie

Huidige situatie

Herkenbaarheid van landschapstypen

Het (agrarisch) cultuurlandschap staat onder druk. Sluipenderwijs verdwijnen er steeds meer landschapselementen zoals singels, houtwallen, lanen en kenmerkende verkavelingspatronen. Ook erfgoed zoals oude dijktracés, verkavelingspatronen, oude boerderijplaatsen en boerenerven, stateterreinen, buitenplaatsen, landgoederen, lanen, houtwallen en houtsingels, is kwetsbaar en staat onder druk door schaalvergroting en ruimtelijke ontwikkelingen. Daarnaast bereikt een steeds groter deel van het groene erfgoed, zoals monumentale landgoederen, kerkhoven en erfbeplanting, het einde van de levensduur en is toe aan groene restauratie. Bovendien staat het groene erfgoed voor een grote transitieopgave door klimaatveranderingen en de toenemende vraag voor ruimte vanuit ontwikkelingen voor de energietransitie.

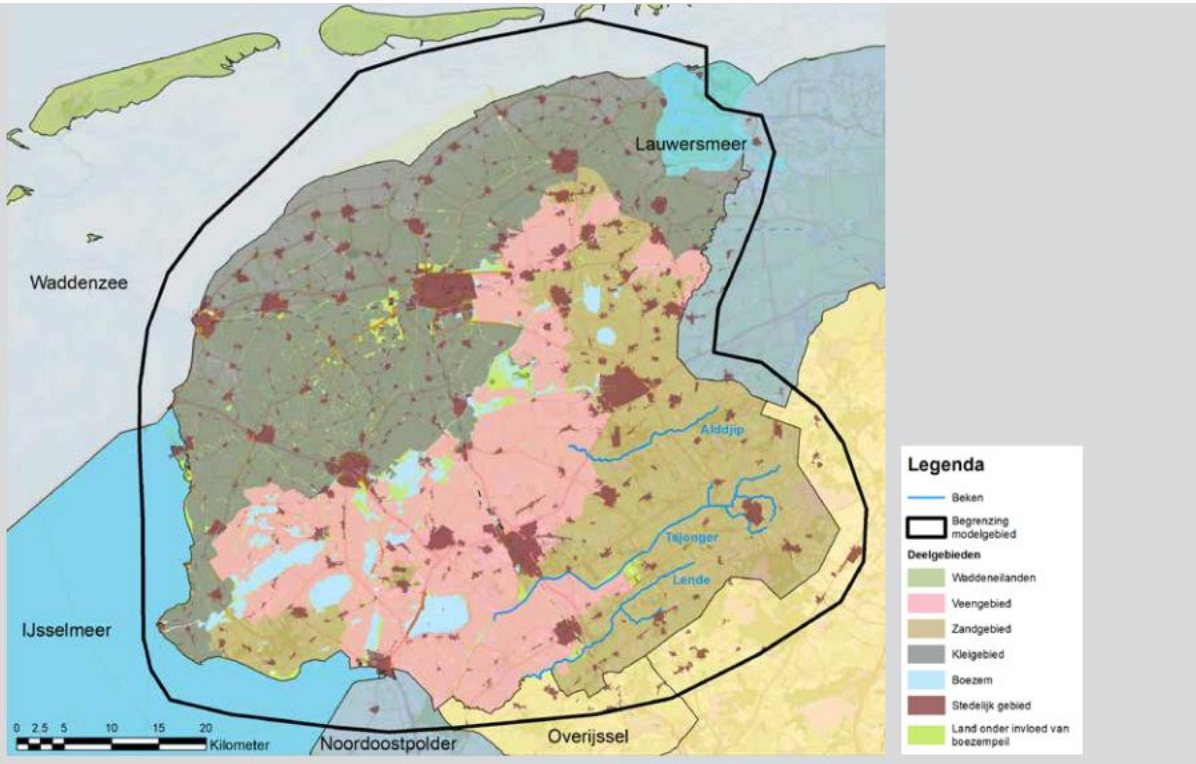
Beeldbepalend in het Friese landschap is de landbouwsector, 64% van het Friese grondgebied wordt gebruikt voor de landbouw [165] (Figuur 2-13232). Landbouw is dus van groot belang voor het Friese landschap en speelt een belangrijke rol in de vormgeving van het beheer en onderhoud van het Friese landschap. Bovendien is het ook belangrijk voor de Friese identiteit, en herkenbaarheid van het landschap. Zie ook 2.10.3 voor de economische waarden van de Friese landbouw, en hoofdstuk 2.11.4 over duurzaam landgebruik.



Figuur 2-132: Grondgebruik in Fryslân [165].

Hoofdindeling Friese landschap, gebaseerd op de ondergrond
In hoofdlijnen kan het Friese gebied verdeeld worden in een aantal verschillende landschapstypen (Figuur 2-13333, zie voor Waddeneilanden: Figuur 2-13434). Het zeekleilandschap wordt gekenmerkt door kleiterpenlandschap en oude zeepolders. Deze gebieden worden doorgaans gekenmerkt door de openheid met hierin puntverdichtingen in de vormen van erven en kleine bosgebiedjes. Ook liggen er wat buitendijkse kwelders[9], deze maritieme ecosystemen kunnen grote hoeveelheden koolstof opslaan door sedimentatie van organische deeltjes. Het veengebied is een gebied gekenmerkt door meren, een uitgestrekt veenweidegebied, veenpolders en veenderijen. De bebouwingstypologie wordt gekenmerkt door erven, lintbebouwingen langs wegen en vaarten. Het veengebied in Fryslân is onmiskenbaar in transitie. Op veel plekken is het veen al verdwenen, en verschijnt zand. Het zandgebied kenmerkt zich door de grote afwisseling tussen meer open en besloten landschapstypen. Hogere, droge delen (woudontginningen) zijn meer besloten door bospercelen en percelen omzoomd door houtwallen [161]. De bebouwing is ontstaan op de hogere zandruggen in dit deel van Fryslân en uit zich in lintbebouwingen en esdorp-achtige structuren. Voor de Friese Waddeneilanden geldt dat deze hoofdzakelijk bestaan uit duinen, binnenduinranden en buitendijks land.

[9] Kwelders zijn zoute, brakke buitendijkse gebieden die bij laagwater droog liggen en kunnen overstromen tijdens hoog water. Het zijn gebieden met vaak zeldzame flora en fauna.

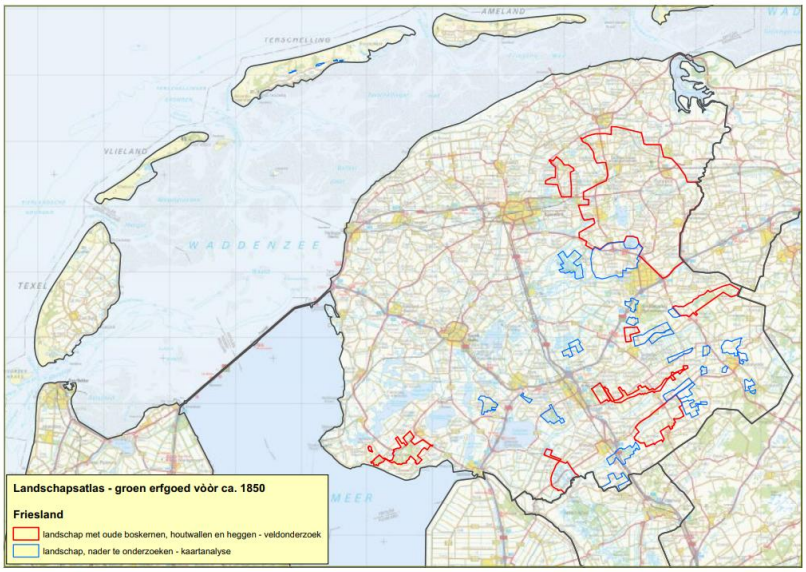


Figuur 2-133: Fryslân in deelgebieden [95].

De Friese provincie bestaat uit een grote verscheidenheid van landschapstypen. Figuur 2-13434 geeft deze unieke landschapstypen weer. Het noordwestelijke kleigebied bestaat vooral uit polders, kwelders en kleigebieden. Dit is veelal open landschap. De Waddeneilanden bij Fryslân bestaan voornamelijk uit duinen. Ook zijn er in het centrale deel van de provincie grote veenweidegebieden en veenpolders. Het zuidoostelijke zandgebied is verder bebost, en wordt ook gekenmerkt door woudontginning. Er zijn dus duidelijk onderscheidende gebieden aanwezig in de provincie, deze hebben ook andere maatregelen nodig om behouden te worden door de effecten van klimaatverandering.

Figuur 2-134: Landschapstypenkaart Fryslân [166]

Bovendien is de Friese provincie als 'mooist' beoordeeld door de Vereniging Nederlands Cultuurlandschap in 2010. De indicatoren voor deze prijs is de aanwezigheid van natuur en bos (met ook veel groen erfgoed in Fryslân, Figuur 2-13535), er minstens 50% van het historische verkavelingspatroon nog steeds bestaat en ook nieuwe landschappen voorzien zijn van bijvoorbeeld sloten, heggen en akkerranden. Er wordt dus, aldus de vereniging, zorgvuldig omgegaan met het Friese landschap [167], en een groot deel van de historische structuren en landschappen zijn nog leesbaar in het huidige landschap.

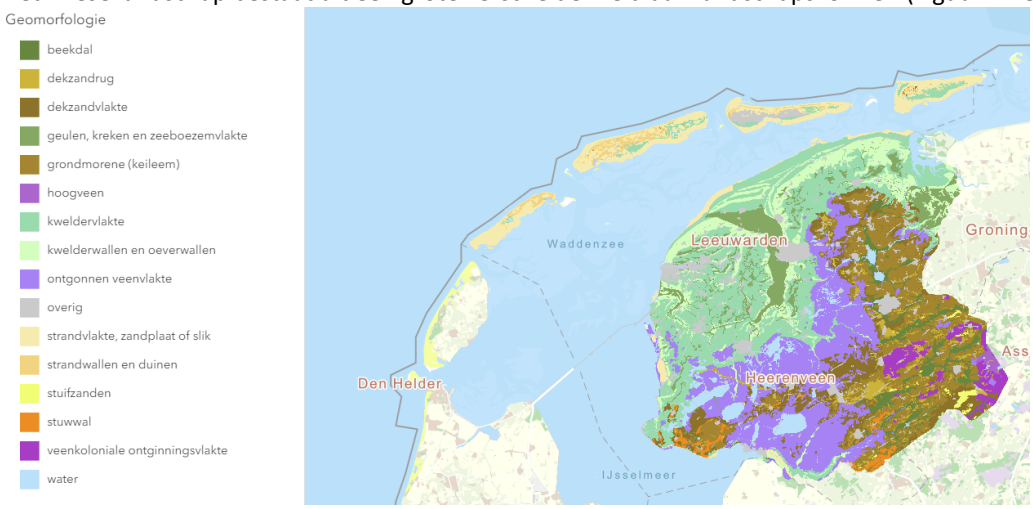


Geïnventariseerd groen erfgoed (rood) en kansrijke gebieden (blauw) in Friesland.

Figuur 2-135: Groen erfgoed in Fryslân [168].

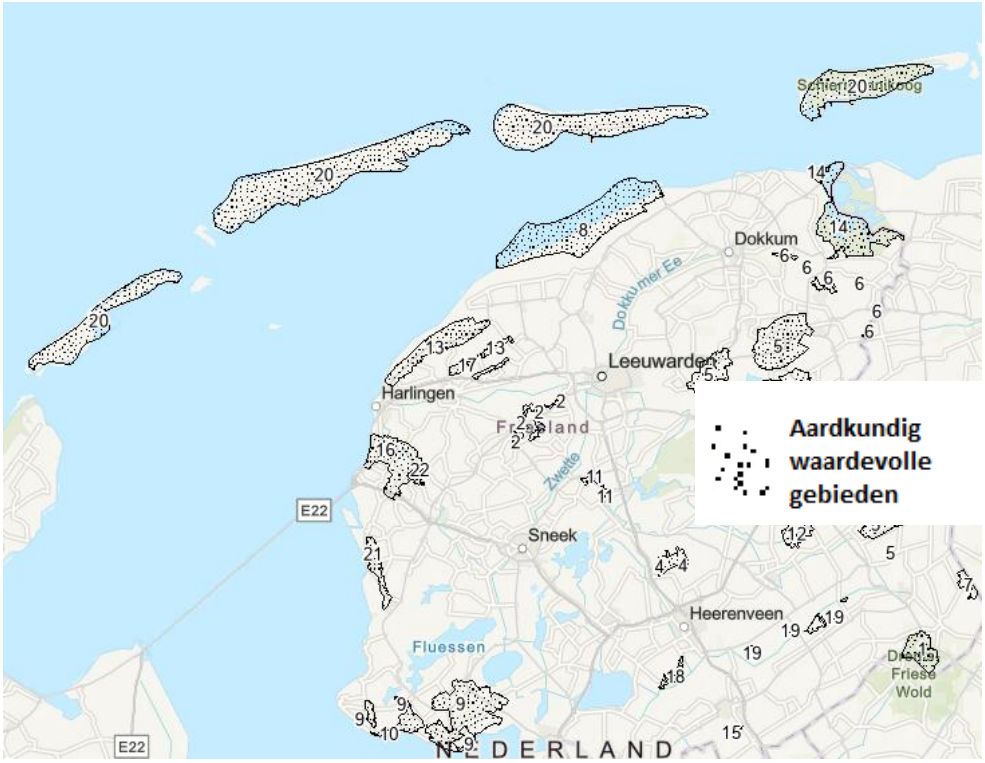
Geomorfologie & Aardkundig waardevolle gebieden

Het Friese landschap bestaat uit een grote verscheidenheid aan landschapsvormen (Figuur 2-13636).



Figuur 2-136: Geomorfologie in Fryslân [169].

Een aantal van de gebieden zijn aangewezen als aardkundig waardevol gebied in de provincie (Figuur 2-13737). Deze gebieden vertellen over de ontstaansgeschiedenis van het Friese landschap. Het kenmerk 'aardkundige waarde' is van belang voor het beschermen van de gebieden. Zo wordt in de omgevingsverordening meermaals als eis gesteld dat er tijdens ontwikkelingen in het Friese landschap rekening moet worden gehouden met aardkundige waarden [170].



Figuur 2-137: Aardkundig waardevolle gebieden in Fryslân [169].

De aardkundige waarden zijn verspreid over de gehele provincie, en omvatten veelal unieke geomorfologische gebieden, welke nog de historische functie en/of het historische aanzicht hebben behouden. Tabel 2-10 zet de kernkwaliteiten uiteen van de aardkundig waardevolle gebieden in Fryslân. Ook de Waddeneilanden zijn aangewezen als aardkundige waardevol gebied. Daarnaast heeft de Waddenzee, inclusief de Waddeneilanden, de status van UNESCO Werelderfgoed. Dit gebied is erkend vanwege zijn unieke en uitzonderlijke natuurlijke

kenmerken, zoals de uitgestrekte zand- en moddervlakten die droogvallen tijdens eb, en de rijke biodiversiteit, waaronder zeehonden en vele vogelsoorten.

Tabel 2-10: Aardkundig waardevolle gebieden in Fryslân [169].

Nummer	Gebied	Kernkwaliteit
1	Appelscha	Een van de weinige gebieden waar actieve verstuiving plaatsvindt. Het reliëf van het stuifzandgebied is nog zichtbaar.
2	Baarderadeel	Een voorbeeld van een erosiesysteem in het knipkleigebied. Een fijn vertakt erosiegeulensysteem.
3	Bakkeveen	Reliëfrijk stuifzandgebied, op een klein deel van dit gebied is nog steeds actief stuifzand aanwezig.
4	De Deelen	Veengebied waar het oorspronkelijke veenprofiel nog zichtbaar is.
5	Dobben	Komvormige terreinlagen soms gevuld met water, uniek en waardevol voor de cultuurhistorie van het Friese landschap.
6	Dokkumerdiep/Lauwers	De Lauwers heeft nog zijn oorspronkelijke loop, en in het gebied zijn historische oeverwallen zichtbaar die zijn ontstaan na dijkdoorbraken CA 800 voor Christus.
7	Fochteloerveen	Een grotendeels vergraven en verdroogd Hoogveen.
8	Fryslân buitendijks	Kwelderwallen en -vlaktes ontstaan door marine processen.
9	Gaasterland	Stuwwallen uit de voorlaatste IJstijd, heuvels ontstaan door de stuwing van het ijsfront.
10	IJsselmeerkust	Kliffen ontstaan door erosie- en sedimentatieprocessen in combinatie met strandwallen.
11	Jirnsum/Raerd	Een gaaf oeverwallen systeem naast de oude Boorne (huidige Moezel).
12	Koningsdiep	Een geheel van dal, rivier dekzand/grondmorenelandschap met dobben. Ook is hier fluvioglaciale afzetting aanwezig, met grindrijke zanden.
13	Kwelderwallen Noordwesthoek	Kwelderlandschap met grootschalig reliëf.
14	Lauwersmeer	Voormalig getijdengebied met fossiele kwelders, platen, geulen en prielen.
15	Lindevallei west	Paraboolvormige dekzandrug.
16	Marneslenk	Een getijdesysteem met grootschalig reliëf, waarvan de geomorfologische onderdelen nog goed zichtbaar zijn.
17	Peins/Slappeterp	Kwelderwallenlandschap; een zeldzame opeenvolging van kwelderwallen.
18	Rotsergaast	Een vrij smalle en gave paraboolvormige dekzandrug te midden van recente klei- en veenafzetting.
19	Tjongervallei	Gave restanten van het natuurlijke beekdal in het dal van de Tjonger, waaronder oude meanders, een stuifzandgebied, een gradiënt van keileemrug en diverse dobbe en pingoruïnes.
20	Waddeneilanden	Eilanden bestaande uit gave en karakteristieke duinvormen (waarin sedimentatie en erosieprocessen nog steeds plaatsvinden), grote strandvlakten en kwelders met kenmerkende kreken.
21	Workum-Gaast	Een gave en unieke getijde-oeverwal met grootschalig reliëf.
22	Vliet/ Grauwe kat	Restanten van het dichtgeslibde Marne getijde gebied zijn nog zichtbaar in het landshap

(Rijks)monumenten

De provincie Fryslân kent 4310 rijksmonumenten [171]. Dit zijn gebouwen en bouwwerken die door hun cultuurhistorische waarde en schoonheid van regionaal en landelijk belang zijn. Daarnaast zijn er ook andere belangrijke indicators, zoals beschermde stads- en dorpsgezichten en gemeentelijke monumenten, deze zijn echter niet meegenomen in deze beoordeling. De rijksoverheid beschermt deze monumenten, met het doel om

de monumentale waarden te behouden. Deze monumenten vallen onder de Erfgoedwet. De provincie kent geen provinciale monumenten, wel zijn er gemeentelijke monumenten aangewezen. Dit zijn er 2974 [160], en 64 beschermde stads- en dorpsgezichten. Deze worden beschermd door gemeentelijke bestemmingsplannen. Bovendien kent de provincie vier bouwwerken of gebieden op de UNESCO Werelderfgoedlijst: de Waddenzee, het Eise Eisinga Planetarium, het Ir. D.F. Woudegemaal en een deel van de Koloniën van Weldadigheid [172].

Uit de erfgoedmonitor [173] blijkt dat in de huidige situatie 16% van de rijksmonumenten in een matige tot slechte staat verkeerd. Ook voor gemeentelijke monumenten en karakteristieke panden is een restauratieachterstand. Dit komt onder andere door een schaarste van goede vakmensen en de huidige prijsstijgingen voor restauraties. Daarnaast is de energie vraag en verduurzaming van monumenten in veel gevallen een kostenintensief proces. Dit, terwijl de verduurzaming hard nodig is om monumenten aantrekkelijk te houden in de toekomst. Veel van de financiën moet vanuit de provincie komen, zoveel mogelijk overeenkomt met middelen van de eigenaren van monumenten. Bovendien komt veel erfgoed leeg te staan door ontwikkelingen als schaalvergroting, veranderingen van demografie (ontgroening/vergrijzing) en secularisatie.

Cultuurhistorische landschappelijke kenmerken

Ook heeft de provincie in de structuurvisie op provinciale schaal tien samenhangende structuren of systemen aangewezen die de landschappelijke en cultuurhistorische identiteit van Fryslân weerspiegelen [159]. Deze kenmerken dienen als kernkwaliteiten voor het Friese landschap. Uit data van het PBL blijkt dat het noordwestelijke kleigebied in Fryslân veel van deze kernkwaliteiten in het Friese landschap bevat (Figuur 2-13838).

Figuur 2-138: Culturele en natuurlijke kernkwaliteiten in het landschap [158].

Bovendien wordt de nadruk gelegd op de onderliggende samenhang tussen verschillende kwaliteiten, landschappen en gebieden, welke samen de cultuurhistorische identiteit van de provincie weergeven. Deze kwaliteiten zijn karakteristiek en uniek voor Fryslân, en dienen tijdens ruimtelijke ontwikkelingen versterkt, behouden of hersteld te worden om het cultuurhistorische landschap leesbaar te houden. Dit zijn de tien kernkwaliteiten van het Friese landschap:

1. Verscheidenheid aan landschapstypen, overgangszones van het een naar het andere landschapstype en contrasten daartussen;
2. Grootschalige openheid en weidsheid of de leegt van de open landschapstypen;
3. Het totaal aan watersystemen. Van zeer grootschalige tot de fijnmazige watersystemen en van voormalig naar huidige of heropende waterverbindingen;

4. Het Waddensysteem;
5. Stelsel van dijken als onderdeel van en voorwaarde voor het watersysteem en agrarische ontwikkeling van Fryslân;
6. Reliëf;
7. Verkaveling;
8. Onzichtbare waarden in de ondergrond;
9. Nederzettingen, dorpen en steden in hun omgeving;
10. Structuur van de nederzettingen, dorpen en steden.

Deze tien kenmerken hebben een grote rol voor de herkenbaarheid van her Friese landschap. Echter, deze eigenschappen kunnen worden aangetast door het veranderende klimaat. Verhoging van de zeespiegel zorgt bijvoorbeeld voor de noodzaak om dijken te verhogen, door ruilverkaveling en schaalvergroting wordt de historische verkaveling aangetast en de verscheidenheid en openheid van het landschap kan worden verstoord door niet passend groen of bouwwerken (verrommeling).

Verrommeling

Verrommeling wordt gedefinieerd als de mate van aanwezigheid van storende elementen en de mate van heterogeniteit in he grondgebruik [158]. Storende elementen zijn elementen die niet passen in de maat en schaal van het landschap, uitzicht of zichtlijnen belemmeren, niet aansluiten bij de aard, ritme of typologie van Fryslân. In de huidige situatie is er relatief weinig verstoring in Fryslân (Figuur 2-1399), alleen in het zuidwestelijke deel is wel enige 'grote verstoring' zichtbaar.

Figuur 2-139: Verstoring landschapskwaliteit [158].

Daarnaast blijkt uit onderzoek van Atelier Fryslân [174] blijkt dat zeker voor bedrijventerreinen in de provincie geldt dat er weinig aandacht is besteed aan de situering, inrichting en vormgeving van de gebouwen en terreinen. Bovendien lijken bedrijventerreinen in de provincie overal hetzelfde, ontworteld van de rest van de omgeving. Dit, terwijl bedrijventerreinen het snelst groeiende onderdeel zijn van stedelijk grondgebruik in de Fryslân. Gemeenten zijn economisch gebaat bij de aanleg van bedrijventerreinen maar de focus lijkt op kwantiteit boven kwaliteit. Dit veroorzaakt verrommeling (en verdozing) binnen de stedelijke gebieden in de provincie.

Beoordeling huidige situatie

De culturele en natuurlijke kernkwaliteiten van Fryslân zijn de afgelopen jaren onder druk komen te staan door onder andere de achteruitgang van het reliëf en van cultuurhistorische relicten, onder andere bebouwing en de veranderingen in de landbouw zijn de belangrijkste oorzaken voor deze achteruitgang [175]. Daarbij is een afname

op het gebied van kennis over erfgoed waarneembaar door het wegvallen van erfgoededucatie in cultuureducatie door bezuinigingen [160]. Echter heeft Fryslân een duidelijk zichtbaar cultureel landschap, waarbinnen historische waarden en opbouw nog goed zichtbaar zijn.

Sinds de invoering van de omgevingswet is cultureel erfgoed onderdeel van de omgevingskwaliteiten in een gebied. Echter is de praktische erfgoedwaarde van een monument of cultuurhistorisch waardevol gebied vaak onbekend, kwetsbaar en onbeschermd tijdens ruimtelijke ontwikkelingen. Bovendien is de focus voor erfgoed in toenemende mate verschoven van objectgericht naar gebiedsgericht als onderdeel van samenhangende landschappelijke en cultuurhistorische structuren.

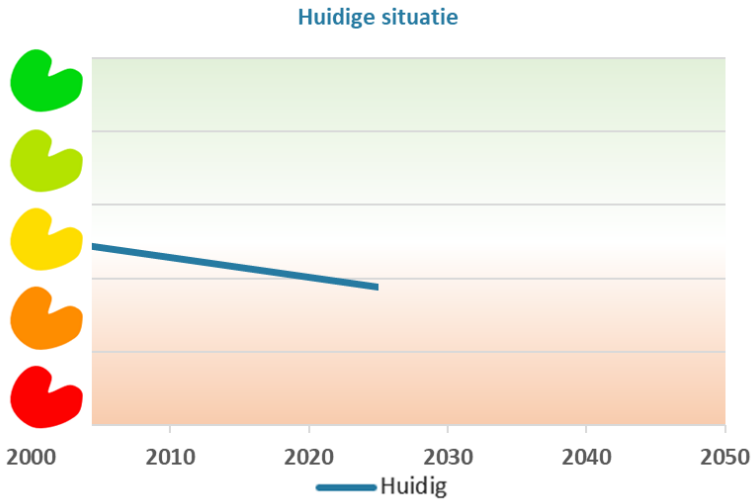
De erfgoedsector draait voor een groot deel op vrijwilligers, de werving hiervan wordt steeds lastiger. Samen met de toenemende mate van toerisme en recreatie en het verlies aan capaciteit, kennis en kunde en het vaak versnipperde of afwezige beleid (zo is bijvoorbeeld de provincie verantwoordelijk voor interbestuurlijk toezicht op de wettelijke taken en Maritiem erfgoed is een onderdeel van omgevingskwaliteit maar is beleidsmatig nauwelijks belegd [160]), maakt dat er (meer) aandacht besteed moet worden aan algemeen erfgoed om dit te kunnen behouden.

Bovendien zorgt klimaatverandering in toenemende mate voor veranderingen aan het Friese landschap, door mee te bewegen met veranderingen en het inzetten van ontwerpkracht om na te denken hoe erfgoed een plek kan krijgen in een veranderend landschap probeert de provincie de invloed hiervan terug te dringen en de leesbaarheid van het landschap voor de toekomst te behouden.

De beschermde status van (rijks)monumenten zorgt ervoor dat de status en kwaliteit van monumenten behouden wordt via wet- en regelgeving. Echter blijkt dat 16% van de Friese (rijks)monumenten in matige tot slechte staat verkeren. De restauratieachterstand in combinatie met de hoge kosten voor restauratie, en de achteruitgang van de staat van andere monumenten zorgt ervoor dat er een dalende trend waarneembaar is sinds de invoering van de Europese wetgeving in 2007. Echter zorgt de beschermde status van monumenten en de aanwezigheid van kaarten met betrekking tot mogelijke archeologische vondsten ervoor dat de huidige situatie als matig/goed wordt bestempeld.

Recente ontwikkelingen hebben ervoor gezorgd dat op het gebied van landschap en cultuurhistorie een restauratie- en herstelachterstand is ontstaan, welke moeilijk weg te werken is door een gebrek aan kennis en capaciteit. Echter is er sinds de invoering van de omgevingswet meer aandacht voor cultuurhistorische waarden, en wordt het Friese landschap als waardevol geschat door landelijke instanties. Ondanks het verlies aan capaciteit en kwaliteit wordt de huidige situatie voor alsnog met matig beoordeeld door de invoering van de omgevingswet. Deze zorgt voor positieve hoop in de toekomstige situatie.

Al deze aspecten tezamen zorgen ervoor dat de huidige situatie matig wordt beoordeeld, met een dalende lijn sinds de eeuwwisseling.



Figuur 2-140 Beoordeling huidige situatie Landschap en cultuurhistorie

Referentiesituatie

Herkenbaarheid van landschapstypen

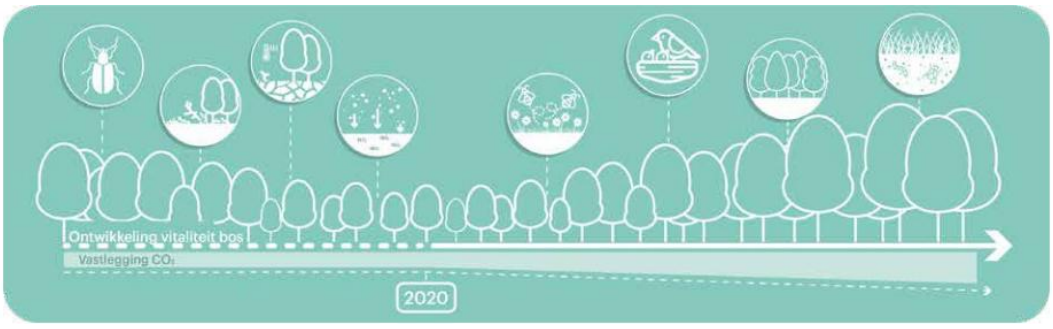
Een toename van regen en clusterbuien door toedoen van klimaatverandering zorgt ervoor de het watersysteem in Fryslân in toenemende mate te maken krijgt met piekafvoer van water, dit moet worden opgelost door dijkverhogingen en versterkingen. Er zijn ook gebiedsprojecten uitgevoerd en in uitvoering om natuurlijke waterlopen te herstellen, zoals langs de Linde en Koningsdiep. De toenemende mate van menselijke invloed op het natuurlijke watersysteem draagt bij aan een vermindering van natuurlijke waterstromen in het Friese landschap [176]. Hierdoor zal de herkenbaarheid van het Friese landschap, wat veelal in connectie staat met water, verminderen en aangetast worden.

Om deze (en andere) verwachte aantastingen tegen te gaan zijn er een aantal beleidsstukken opgesteld voor de regio. Op basis van de in de omgevingsvisie gestelde ambities en kernwaarden is het omgevingsprogramma Erfgoed geschreven, hierin worden de ambities voor de nabije toekomst op het gebied van erfgoed in de provincie uiteengezet [160]. Samen met andere beleidsstukken wordt de nadruk gelegd op het behouden van het verhaal. Dit betekent niet dat het landschap moet blijven zoals het is, maar dat inspiratie, logica en wijsheden uit het verleden worden benut om het verhaal van het landschap in de toekomst zichtbaar te laten blijven ondanks de continu veranderende fysieke leefomgeving.

In samenkomst met de omgevingswet is er dus een duidelijke visie en ambitie opgesteld voor het behoud en de versterking van landschappelijk en cultureel erfgoed in de provincie. De focus hierin komt steeds meer te liggen op integraal werken om de ruimtelijke kwaliteit te versterken. Bovendien wordt vanaf 2025 onderdeel van het programma ‘Kultuuredukaasje mei Kwaliteit’ (door Keunstwerk), erfgoededucatie komt dus terug op het programma voor scholen in Fryslân [160]. Bovendien draagt het platform erfgoedvrijwilliger.nl bij aan het vergemakkelijken van de werving van vrijwilligers binnen de erfgoedsector. Bovendien gaat het provinciale beleid er van uit dat de cultuurhistorische waarden gekoppeld en geïntegreerd kunnen worden aan de grote ruimtelijke opgaven uit de omgevingsvisies.

Geomorfologie & aardkundige waarden

Bovendien wordt er binnen de visie ook gekeken naar de potentie voor meer bomen/groen in het Friese landschap om zo meer CO_2 te kunnen vastleggen in de natuur (Figuur 2-14141). Dit heeft ook positieve effecten op de luchtkwaliteit van de omgeving. Daarnaast kan het ook dienen als vastlegging van de in de veengebieden vrijkomende CO_2.



Figuur 2-141: CO_2 vastlegging door bomen [161].

Berekeningen voor de grondwateratlas [95] laten voor de toekomst een stijging van de gemiddelde grondwaterstand in de herfst/winter zien (natter dan nu) en een daling van de gemiddelde grondwaterstand in de zomer (droger dan nu). De grondwaterstand gaat in de toekomst dus meer fluctueren (hoog/laag). De grootte van deze fluctuatie wordt vooral bepaald door de mate van klimaatverandering. Dit kan voor onder andere verdroging en verzakking zorgen, wat weer voor een verhoogd risico op het aantasten van aardkundige waarden zorgt. Zo kan verzakking ervoor zorgen dat reliëf (en ook dijken) veranderen en groenstructuren aangetast worden door verdroging. Bovendien is de zoet-zout verdeling van het grondwater in Fryslân niet stabiel, en wordt er verwacht dat grote delen van noordwest Fryslân gaan verzilten. Dit wordt versterkt door de daling van het veengebied (door veenafbraak) en stijging van de zeespiegel.

(Rijks)monumenten & cultuurhistorische landschappelijke kenmerken

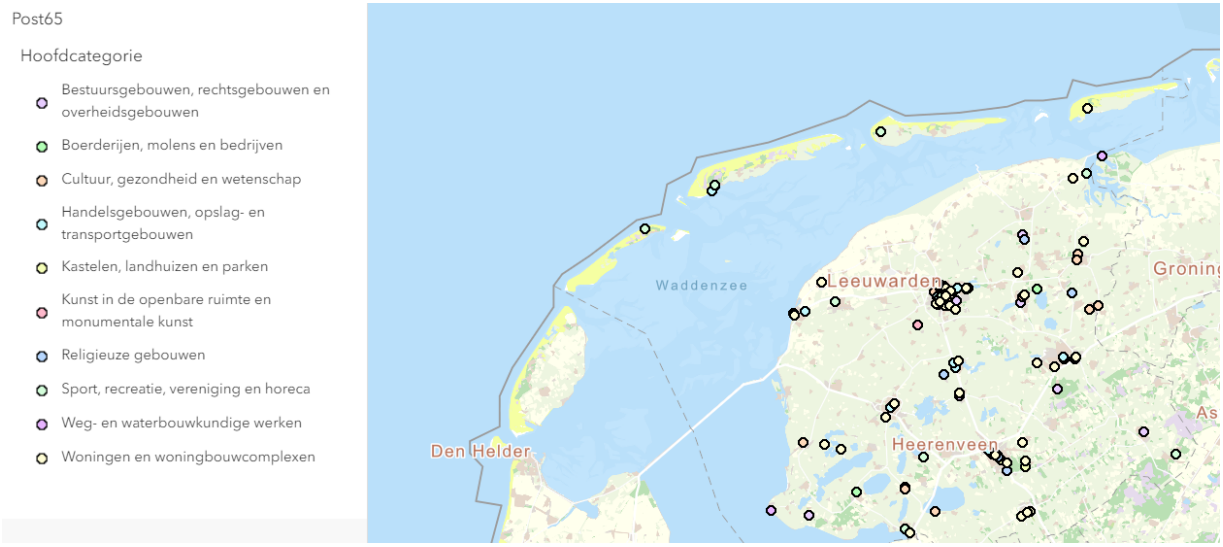
Over het algemeen ligt de waardering voor Nederlands erfgoed hoog, maar er zijn wel risico's voor de toekomst. Zo voldoen niet alle historische gebouwen aan de duurzaamheidseisen. Om erfgoed toekomstbestendig te maken is aanpassing naar de hedendaagse eisen en wensen een absolute noodzaak. Om de eigenaren hiermee te helpen is de routekaart voor duurzaam erfgoed in het opgebouwd. Hierin wordt beschreven hoe en waarmee het Rijk eigenaren kan helpen om erfgoed toekomstbestendig te maken [177].

Daarnaast verliezen steeds meer gebouwen en monumenten hun oorspronkelijke functie en dreigt verloedering en leegstand [177]. Herbestemming is nodig om deze gebouwen in hun waarde te laten, maar dit is niet altijd (direct) mogelijk. Bovendien kan verstedelijking ervoor zorgen dat door de toenemende vraag aan ruimte monumentale gebouwen onder druk komen te staan. Echter zijn de ambities van de provincie op het gebied van een karakteristieke leefomgeving en het behoud en versterking van erfgoed in de provincie nauw verbonden, zo blijven de inwoners verbonden met de culturele historie van het gebied.

Daarbij is er voor de nabije toekomst in Fryslân een achttal doelen gesteld om cultureel erfgoed in de provincie te behouden en ontwikkelingen in de toekomst [160]:

1. Erfgoedwaarden van provinciaal belang door te laten werken en mee te laten wegen in ruimtelijke plannen;
2. Erfgoed te benutten als inspiratiebron, koppelkans en als een onderdeel van de ontwerpbasis voor nieuwe ontwikkelingen, opgaven en gebiedsplannen;
3. Kennis over erfgoedwaarden op te bouwen en bekend te maken;
4. Archeologisch erfgoed te onderzoeken en beleid hiervoor door ontwikkelen;
5. Restauratie, herbestemming en verduurzaming van gebouwd erfgoed te stimuleren;
6. Cultuurlandschappelijk en groen erfgoed te herstellen;
7. Een groter publieksbereik en participatie;
8. Meer samen te werken met gemeenten en erfgoedinstellingen.

Bovendien is er in 2023 een aanwijzingsprogramma gestart voor (toekomstig) erfgoed voor de periode 1965-1990. Dit 'Post-65 programma' [178] moet een positieve en inspirerende rol krijgen om zodoende dit toekomstige erfgoed te inventariseren, aangezien dit in veel gevallen nu al aanpassingen en verduurzamingen vergt om toekomstbestendig te worden. Ook dient het programma voor bewustwording voor een breder publiek over (toekomstig) erfgoed. Figuur 2-14242 geeft de locaties en specificaties weer van het post-65 erfgoed.



Figuur 2-142: Post-65 erfgoed in Fryslân [169].

Verrommeling

Ook komt er nieuw nationaal beleid op het gebied van ruimtelijke ordening [179]. De drie basisprincipes hierin uitgedragen zijn het recht doen aan volgende generaties, schaarste en eigenheid van gebied. Hierin wordt dus de nadruk gelegd op behoud en versterkingen van de gebiedseigen karakteristiek. Daarnaast zijn er een aantal andere landelijke agenda's voor 2050 opgebouwd die provincie-overstijgend erfgoed borgen, zoals de agenda Waddengebied en IJsselmeer.

Naar verwachting zal de bevolking in Fryslân minder snel stijgen dan in het westen van het land. De druk op het landschap voor woningen en andere ontwikkelingen zal dus relatief lager liggen dan in andere delen van het land. Volgens CBS-prognoses zal de bevolking in de noordwestelijke Friese gemeentes zelfs afnemen tot 2035 [180]. Wel zal de toename van online aankopen door consumenten een grotere rol gaan spelen op bedrijventerreinen in Fryslân. Distributiecentra zijn nodig om aan de vraag van de bevolking voldoen, deze grote en gesloten gebouwen kunnen zorgen voor verdere verdozing en verrommeling van de openheid van het Friese landschap. Bovendien vergt de energietransitie aandacht voor de kwaliteit van bouw ontwerpen wegens toename van windmolens en zonneparken [181].

Beoordeling referentiesituatie

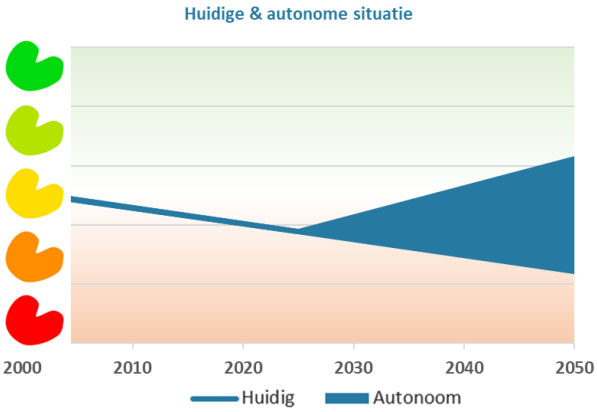
De afgelopen periode, en het verlies aan kennis en capaciteit op het gebied van cultuurhistorisch erfgoed heeft ervoor gezorgd dat de trend voor de kwaliteit van erfgoed langzaam dalend is. De invoering van de omgevingswet en hernieuwde erfgoededucatie vanaf 2025 in Fryslân zal ervoor zorgen dat deze trend zal stoppen met dalen. Bovendien zorgt het vernieuwde beleid, focussend op kwaliteitstoename en toekomstbestendigheid van erfgoed ervoor dat de trend voor de toekomst opnieuw zal stijgen.

Ondanks de ambities en doelen van de provincie blijkt dat het financieel intensief is om (rijks)monumenten te onderhouden en behouden. Steeds meer monumenten verliezen hun originele functie en verloederen, op dit moment zijn al 16% van de (rijks)monumenten in een matig tot slechte staat. Inspanningen en beleid van de provincie is nodig om te borgen dat (rijks)monumenten behouden blijven en beschermd zijn tegen de toenemende vraag naar ruimte in de provincie.

Zodoende wordt er al geïnventariseerd naar mogelijke toevoegingen aan het Friese erfgoed, en is er een routekaart ontwikkeld die ervoor moet zorgen dat eigenaren ontzorgd worden voor de verduurzaming van (rijks)monumenten om deze toekomstbestendig te maken. De toevoegingen van doelen en ambities, en de aanwezigheid van routekaarten en subsidies om (rijks)monumenten toekomstbestendig te maken samen zorgt voor een goede beoordeling voor de toekomst. De verduurzaming van erfgoed is een uitdaging, maar dit betekend niet dat het een negatief effect is voor de toekomst.

Daarnaast zorgen programma's zoals deze voor het veenweidegebied en de Friese boom- en bossenstrategie ervoor dat er aandacht besteed wordt aan het behoud en de versterking van groen erfgoed in de provincie. Echter

blijft de bandbreedte voor 2050 breed, omdat het lastig is te voorspellen wat de precieze effecten zullen zijn van klimaatverandering op het landschappelijke erfgoed en (rijks)monumenten in de provincie. Ook is het onzeker wat het effect van de toenemende vraag voor ruimte in Nederland zal doen met het landschap in Fryslân. Hierom wordt de referentiesituatie beoordeeld als een stijgende trend vanaf 2025, met de kanttekening dat het onzeker is hoe sterk de trend zal stijgen.



Figuur 2-143 Beoordeling referentiesituatie Landschap en cultuurhistorie

2.6.3 Archeologie

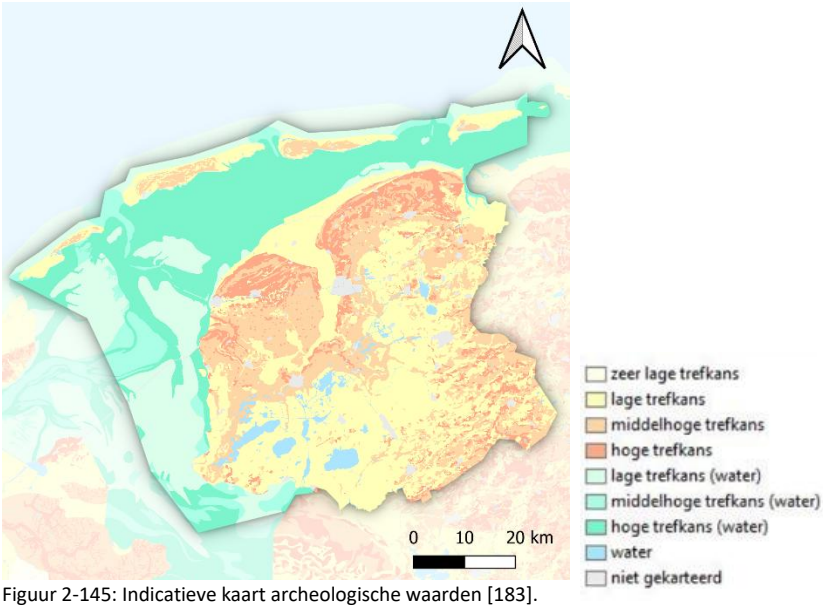
Huidige situatie

Archeologische waarden

Archeologisch erfgoed ligt hoofdzakelijk nog in de bodem in Fryslân, het bestaat niet alleen uit voorwerpen maar ook uit de door de mens gegraven kuilen en sloten en door hen omgewoelde en opgeworpen bodemlagen. De afgelopen decennia is gebleken dat het archeologisch bodemarchief in snel tempo aan het verdwijnen is. Hiervoor is in 1992 Europese regelgeving ingevoerd, deze regelgeving omvat: *archeologische waarden dienen als onvervangbaar onderdeel van het culturele erfgoed te worden meegenomen en te worden ontzien bij de ontwikkeling en besluitvorming van ruimtelijke plannen.* Deze regelgeving is in 2007 verwerkt in de Nederlandse monumentenwet, en belegd de verantwoordelijkheid voor archeologisch erfgoed vooral bij gemeenten [182]. Figuur 2-14444 laat zien waar de in kaart gebrachte archeologische monumenten zicht bevinden in de provincie. De donkerblauwe punten zijn de archeologische rijksmonumenten, deze bevinden zich vooral in het noorden van de provincie.

Figuur 2-144: Archeologische (rijks)monumenten kaart [183].

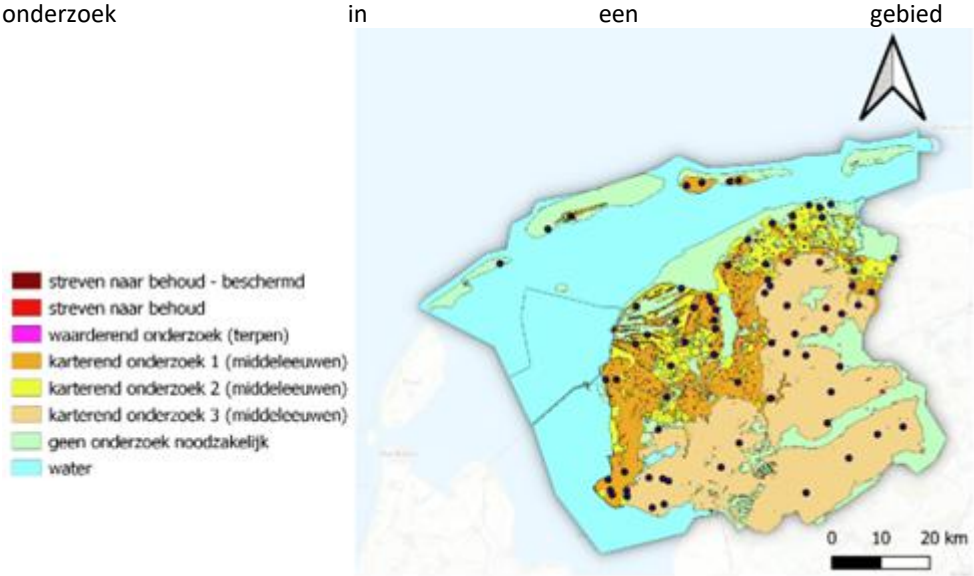
Daarnaast liggen er nog veel archeologische waarden verborgen in de bodem. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**45 laat zien dat de kans om archeologische vondsten te doen in de bodem in grote delen van Fryslân erg hoog is. Zeker in de noordwestelijke en noordelijke delen van Fryslân, is de kans op archeologische vondsten in de bodem erg groot.



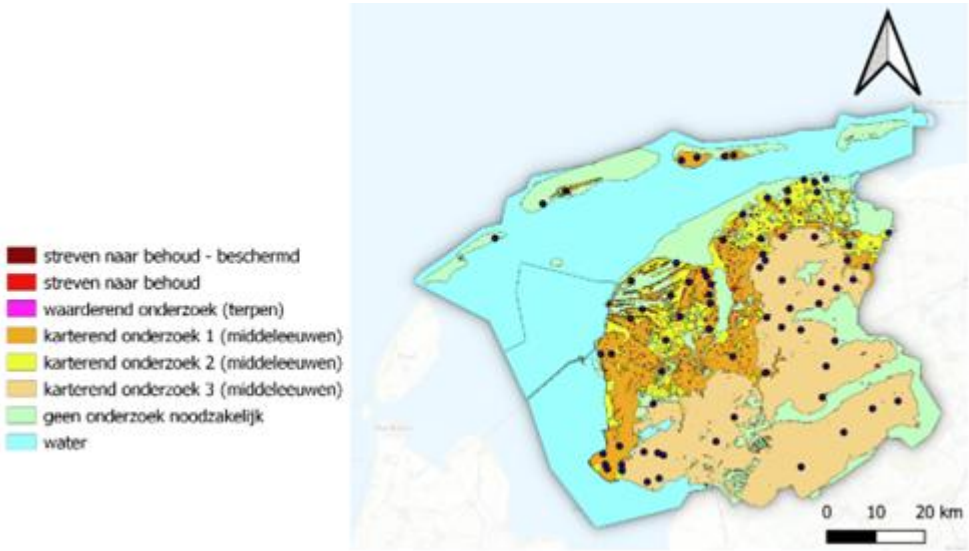
Figuur 2-145: Indicatieve kaart archeologische waarden [183].

FAMKE

Ruimtelijke ontwikkelingen en autonome processen kunnen archeologisch erfgoed in de provincie aantasten. De FAMKE (Fryske Archeologische Monumenten Kaart Extra) [182] heeft hier een centrale rol in het actualiseren van data en beleid om te verzorgen dat er in kaart is gebracht wat een ontwikkeling voor effect heeft op de archeologische waarden in een gebied. Bovendien laat deze kaart zien wat het advies is voor archeologisch onderzoek in een gebied (zie:

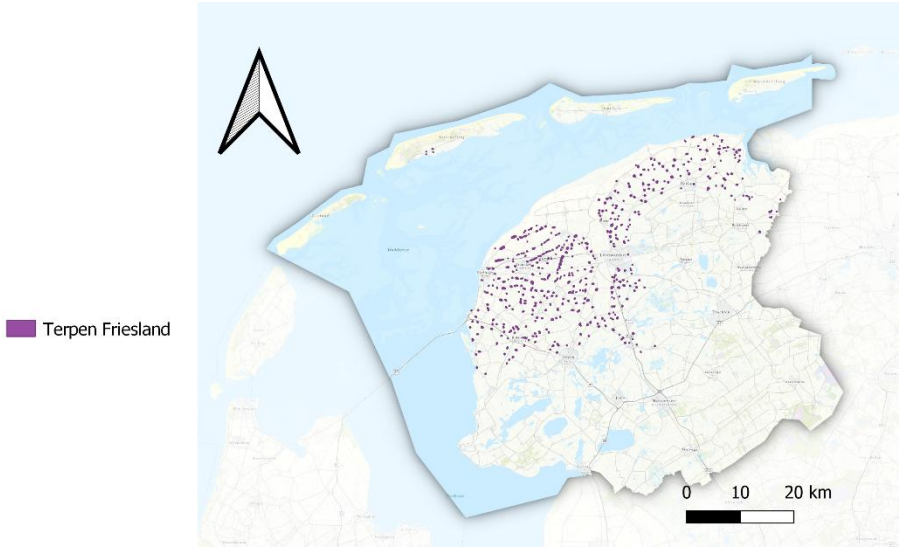


Figuur 2-14646). Zo wordt er geborgd dat het archeologisch erfgoed zijn waarde blijft behouden, en niet wordt aangetast door ontwikkelingen. Zo kan er rekening worden gehouden met de trefkans van archeologische vondsten bij ruimtelijke ontwikkelingen. FAMKE is ontwikkeld om de snelle verdwijning van het Friese archeologische bodemarchief tegen te gaan.

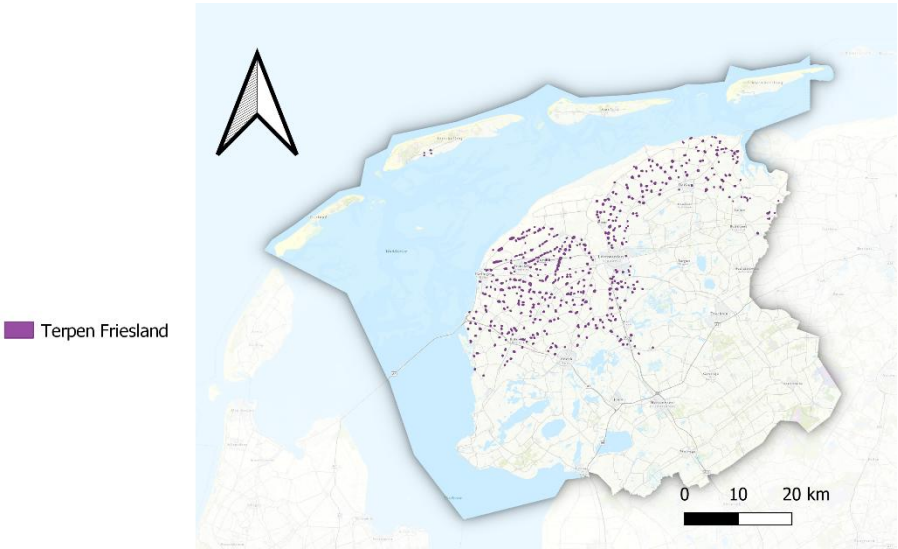


Figuur 2-146: FAMKE ijzertijd -middeleeuwen [182].

Vooral in de gebieden van Fryslân waar vroeger terpen lagen ligt veel archeologisch waardevolle items in de grond, de schatkamers van de Friese archeologie [184] (zie ook



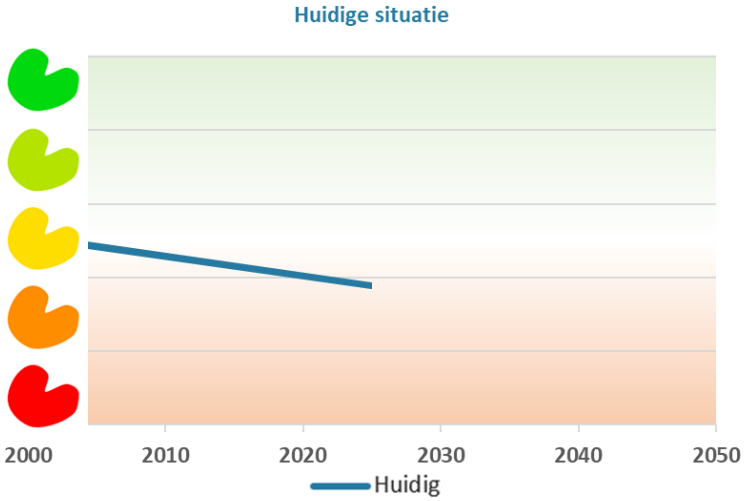
Figuur 2-14747). Deze terpen kenmerken nog steeds grote delen van het Friese landschap, en zijn stapsgewijs verhoogd met klei en afval sinds de komst van kolonisten ongeveer 2500 jaar geleden.



Figuur 2-147: Terpen in Fryslân [185].

Beoordeling huidige situatie

Door de huidige regelgeving en de aanwezigheid van FAMKE is archeologisch erfgoed goed in kaart gebracht voor de provincie Fryslân. Tijdens ruimtelijke ontwikkelingen kan er dus rekening gehouden worden met de potentiële aanwezigheid van verborgen archeologisch erfgoed in de grond, het advies vanuit FAMKE zorgt ervoor dat onderzoek kan worden uitgevoerd voordat een ontwikkeling plaatsvindt om te borgen dat verborgen erfgoed niet verloren gaat. Bovendien wordt er veel onderzoek gedaan om de archeologische waardes en informatie hierover up-to-date te houden. Echter zorgen klimaatverandering en ruimte ontwikkeling ervoor dat de druk op archeologisch erfgoed groter wordt (een voorbeeld hiervan is het verdwijnen van veen door oxidatie waardoor archeologische waarden bloot komen te liggen of verdwijnen), en steeds meer mogelijke vindplekken ontwikkeld worden waardoor archeologisch erfgoed wordt opgegraven, of in sommige vallen verloren gaat. De huidige situatie wordt hierdoor als matig beoordeeld.



Figuur 2-148 Beoordeling huidige situatie Archeologie

Referentiesituatie

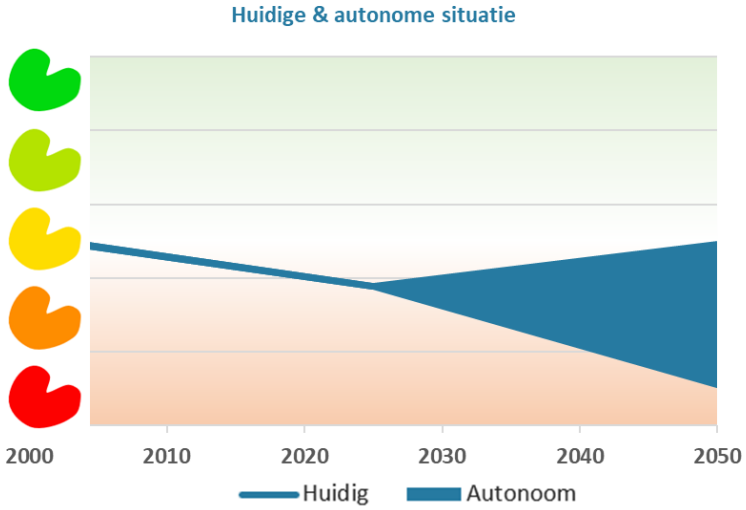
Toenemende mate van ruimtelijke ontwikkeling, en de toenemende vraag naar ruimte zorgt ervoor dat het behoud van archeologische waarden in de knel komt. Bovendien heeft klimaatverandering toenemende effecten op het landschap en de bodem van Fryslân. Echter is er door FAMKE wel in kaart gebracht waar de kans op

archeologische waarden het grootst is, en wat per gebied het advies is om vooraf aan onderzoek uit te voeren om te borgen dat archeologisch erfgoed niet verloren gaat.

Bovendien blijkt uit rapportages in opdracht van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed dat de trend voor archeologisch erfgoed dalend is, steeds meer erfgoed wordt opgegraven [186]. Er is echter geen data beschikbaar of het opgraven van erfgoed op de lange termijn negatieve effecten heeft voor de kwaliteit van het archeologisch erfgoed.

Het provinciale beleid gaat er van uit dat de archeologische waarden gekoppeld en geïntegreerd kunnen worden aan de grote ruimtelijke opgaven uit de omgevingsvisies.

Beoordeling referentiesituatie
De toevoegingen van doelen en ambities, en de aanwezigheid van routekaarten en subsidies om archeologische erfgoed toekomstbestendig te maken samen met de aanwezigheid van actuele data op het gebied van archeologische waarden zorgt voor een stijgende trend voor de toekomstige situatie. Echter, kan de toenemende vraag naar ruimte en klimaatverandering negatieve effecten veroorzaken voor archeologisch erfgoed en waarden. Bovendien wordt er steeds meer archeologisch erfgoed opgegraven, met de grote onzekerheid wat dit voor effect heeft op de toekomst van archeologische waarden. Al deze effecten tezamen zorgen ervoor dat de toekomstige situatie als slecht wordt beoordeeld, echter is de onzekerheid in 2050 groot. De onzekerheid van de beoordeling blijft dus breed, met een kleine kans op verbetering vanuit de huidige situatie door de toename van routekaarten en ambities voor toekomstbestendigheid.



Figuur 2-149 Beoordeling referentiesituatie Archeologie

2.7 Welzijn

2.7.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding
In de Leefomgevingsfoto van Fryslân omvat het begrip welzijn de volgende thema's: Sociale samenhang en Inclusiviteit. Een belangrijk onderdeel hierbinnen is het begrip leefbaarheid, dit is de mate waarin de leefomgeving aansluit bij de voorwaarden en behoeften die er door de Friezen worden gesteld aan de leefomgeving [187].

Sociale samenhang verwijst naar de verbondenheid en het gemeenschapsgevoel tussen mensen. Inclusiviteit richt zich op gelijke kansen en deelname aan de samenleving voor iedereen. Binnen deze thema's worden verschillende aspecten behandeld, zoals structurele ongelijkheid, welbevinden en toegankelijkheid. Ook demografische ontwikkelingen spelen hierbij een belangrijke rol.

Het Planbureau Fryslân heeft in samenwerking met maatschappelijke organisaties en overheden onderzocht wat er voor een inclusieve samenleving in 2040 in Fryslân nodig is. Dit document richt zich op het bevorderen van sociale samenhang en inclusiviteit in de provincie. Hier zijn enkele belangrijke punten: *Versterken van de burgermaatschappij*: Dit omvat het bevorderen van ontmoetingen en netwerken tussen inwoners om sociale cohesie te versterken [188]; *Lokale samenwerking*: Het stimuleren van samenwerking tussen verschillende maatschappelijke organisaties en lokale overheden om inclusiviteit te bevorderen; *Ondersteuning kwetsbare groepen*: Speciale aandacht voor groepen die risico lopen op uitsluiting, zoals ouderen, mensen met een laag inkomen, en mensen met een beperking [189]; *Toegankelijkheid*: Verbeteren van de toegankelijkheid van openbare ruimtes en diensten voor iedereen [189]; *Eenzaamheidsbestrijding*: Initiatieven om eenzaamheid te verminderen en het welzijn van inwoners te verbeteren [190].

Beleid

- **Beleidsbrief leefbaarheid (2018)[10]:** De beleidsbrief leefbaarheid geeft vier concrete ambities: 1. De provincie wil initiatiefnemers in wijken en dorpen de ruimte geven om hun projecten rond leefbaarheid re realiseren en hen daarbij te ondersteunen; 2. De Friesen geven de leefbaarheid in hun omgeving gemiddeld een 8. De ambities is om ook de komende jaren dit hoge cijfer te blijven behalen; 3. De provincie wil een toekomstbestendig en bereikbaar voorzieningsniveau; 4. De provincie wil een duurzame en toekomstige woningvoorraad die aansluit op de behoeften van de inwoners van Fryslân [187].

Hoofdlijnen beleidsambities

Binnen de Friese beleidsambities wordt er rekening gehouden met een aantal leidende principes die toegepast worden bij de uitvoer van het beleid. Zo wordt er rekening gehouden met demografische transities, wordt er gezorgd dat plannen toekomstbestendig zijn en dat er soms scherpe keuzes gemaakt moeten worden om een plan toekomstbestendig te maken en dat initiatieven niet verdrongen worden door andere, gelijksoortige, initiatieven. De provincie gebruikt hiervoor een aantal instrumenten, waaronder: het Iepen Mienskipfûns, dorpsontwikkelmaatschappijen (DOM's), LEADER en Doarpswurk.

Beoordelingskader

Tabel 2-11 Beoordelingskader Welzijn

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Welzijn	Sociale samenhang	Mate van verbondenheid tussen individuen en groepen	➢ Toename van sociale cohesie (Mienskipzin)
	Inclusiviteit (gelijkheid)	Gelijke kansen en deelname aan de maatschappij voor iedereen	➢ Gelijke kansen en deelname aan de maatschappij voor iedereen. ➢ Toegankelijkheid van de openbare ruimte vergroten. ➢ Segregatie in kwaliteit van woon en leefomgeving tussen buurten beperken.

2.7.2 Sociale samenhang

Huidige situatie

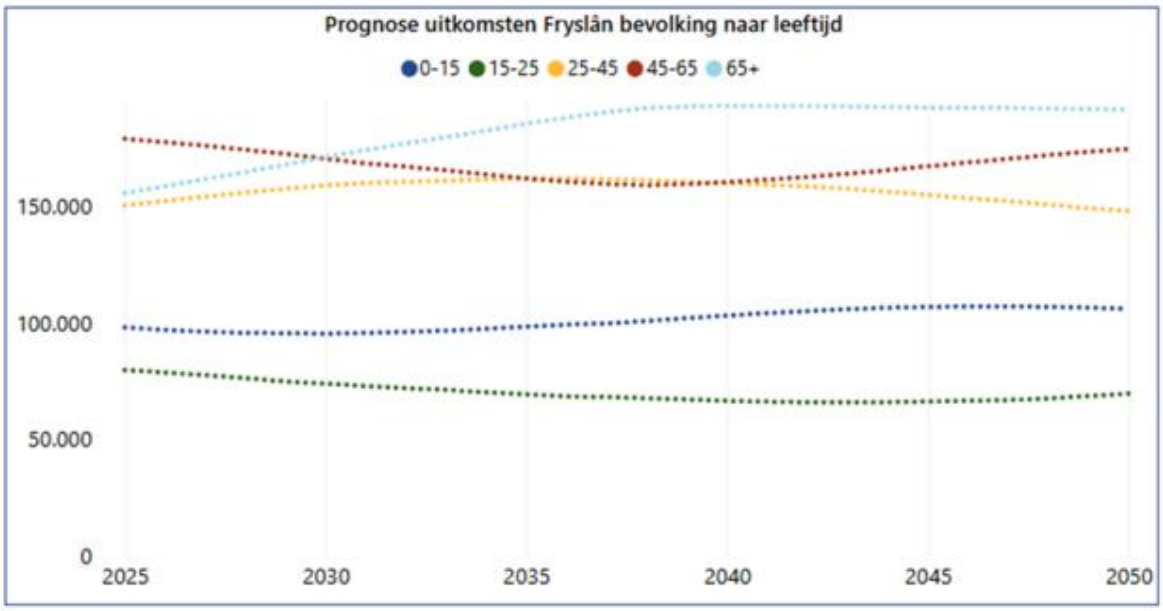
De sociale samenhang in Fryslân is over het algemeen sterk. De mate van sociale samenhang ligt in Fryslân hoger dan in de rest van Nederland. Inwoners voelen zich verbonden met hun gemeenschap en er is een hoog niveau van onderling vertrouwen. Dit is in contrast met de verwachtingen, de provincie scoort relatief laag op verschillende leefbaarheidsindicatoren, maar steevast scoren inwoners zichzelf als gelukkig: de Friese paradox. De Friese Mienskip, en de onderlinge connectie tussen de inwoners speelt een belangrijke rol in dit gevoel van verbinding, en in de saamhorigheid van de Friese gemeenschap. Dit wordt ondersteund door een actief verenigingsleven en talrijke lokale initiatieven die bijdragen aan het gevoel van saamhorigheid [191]. Echter kan

[10] In 2025 wordt het beleid geactualiseerd.

de Friese Mienskip ook een risico vormen, omdat Mienskip vaak ook inhoudt dat er met enige terughoudendheid naar externe innovaties en veranderingen wordt gekeken [192] en doordat de druk op de inwoners door onder andere stijgende huizenprijzen toeneemt.

Onder de doelgroep ouderen is er echter wel in hogere mate eenzaamheid. De toegankelijkheid en bereikbaarheid van voorzieningen is daarnaast een punt van zorg voor de sociale samenhang in Fryslân. In Fryslân is er sprake van vergrijzing en ontgroening (daling van het aantal jongeren en kinderen). Het aantal ouderen is in de afgelopen 20 jaar gegroeid van 16% in 2004 naar 23% in 2024. Tegelijkertijd is er sprake van een forse daling in het aantal jongeren tussen de 0 en de 24 jaar. Het aantal jongeren is in de afgelopen 10 jaar gedaald met meer dan 10.000 van 30% in 2004 naar 27% in 2024 [101, 193]

In Figuur 2-15050 is de prognose voor de Friese bevolking naar leeftijd weergegeven. De vergrijzing zal in de komende decennia toenemen in Fryslân.



Figuur 2-150 Prognose bevolking Fryslân [203].

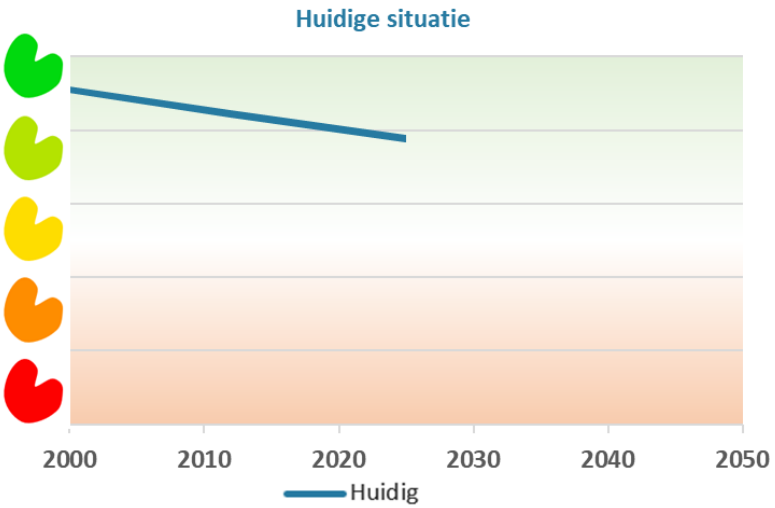
Ondanks dat de sociale samenhang hoog is in Fryslân zijn er in de afgelopen decennia verschillende factoren geweest die de sociale samenhang onder druk hebben gezet. Zo hebben digitalisering, individualisering, schaalvergroting en demografische veranderingen impact op de sociale samenhang en Mienskipszin in de provincie. De aanwezigheid van verenigingen en organisaties als Doarpswurk zijn nodig om de toenemende druk op de Friese Mienskip te behouden, en ervoor te zorgen dat toenemende vergrijzing er niet voor zorgt dat inclusiviteit en participatie van de ouderen in het geding komt. Echter, blijkt uit onderzoek [194], overwint op dit moment de Mienskipszin van andere indicatoren op het gebied van leefbaarheid in Fryslân.

De inwoners van Fryslân geven aan dat er de afgelopen twintig jaar grote veranderingen hebben plaatsgevonden. Vooral de introductie en het grootschalige gebruik van de mobiele telefoon worden genoemd. Wereldwijde informatie en contacten kwamen binnen handbereik, maar face-to-face contacten namen af. De à la minute beschikbaarheid van alles leidde tot een on demand-houding en toenemende verslaving. Betalingsverkeer werd digitaal en robotisering nam sterk toe. De woningnood groeiden fors, en de regionale kloof tussen de arm en rijk werd groter (deze blijft relatief klein in vergelijking met de rest van Nederland). Gebieden en mensen die het al goed hadden, kregen het steeds beter. Eenzaamheid en mentale problemen namen toe, vooral onder jongeren. Tot slot verschoof de verzorgingsstaat naar een participatiesamenleving, waarbij meer zelf geregeld en betaald moet worden. Een groep mensen kan dit niet, omdat het hen aan basisvaardigheden ontbreekt [191].

Beoordeling huidige situatie

In de afgelopen twintig jaar hebben veel ontwikkelingen gespeeld, zoals de opkomst van mobiele telefoons, de digitalisering en de vergroening en vergrijzing (vergrijzing speelt een rol maar vergrijzing leidt niet per definitie

tot een afname van sociale cohesie mits de randvoorwaarden goed zijn voor ouderen om onderdeel te blijven van de gemeenschap) van de bevolking. Dit heeft tot een afname in de sociale cohesie/Mienskip geleid. Desondanks is de cohesie in Fryslân van hoog niveau door het actieve verenigingsleven en de vele lokale initiatieven. In 2023 was 87 procent van de inwoners van Fryslân tevreden met hun leven, dit percentage ligt hoger dan in andere provincies van Nederland [191]. Hiermee is de sociale cohesie in Fryslân met goed beoordeeld, met een stabilisering in de trend.

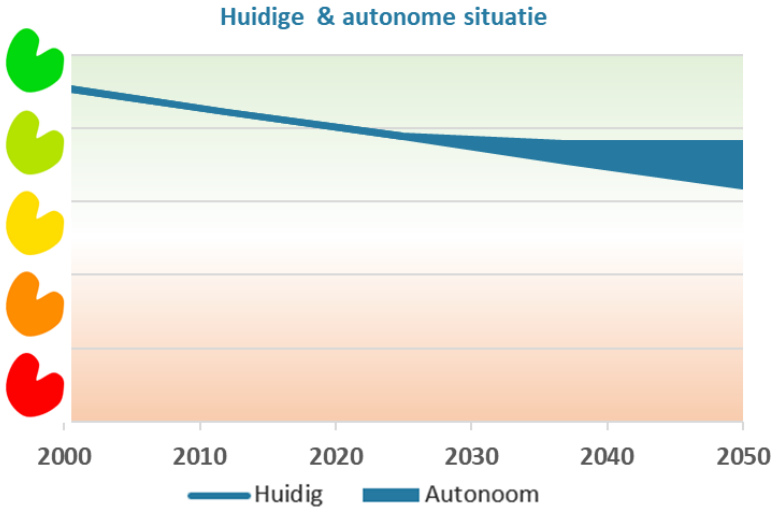


Referentiesituatie

De sociale samenhang in Nederland blijft over het algemeen stabiel, maar er zijn aanzienlijke verschillen tussen verschillende groepen in de samenleving. Deze verschillen, vooral op basis van opleidingsniveau, kunnen de sociale samenhang onder druk zetten. Mensen met een lagere opleiding ervaren bijvoorbeeld minder sociale samenhang en hebben minder vertrouwen in instituties dan hoger opgeleiden. Dit kan leiden tot een gevoel van uitsluiting en ongelijkheid. Daarnaast zijn er zorgen over de toenemende diversiteit in de samenleving. Hoewel diversiteit kan bijdragen aan een rijkere en dynamischere samenleving, kan het ook spanningen veroorzaken als er onvoldoende ruimte is voor ontmoeting en dialoog tussen verschillende groepen. [195].
Het creëren van buurtcentra en sportverenigingen of gemeenschappelijke projecten en evenementen kunnen de sociale samenhang in de toekomst bevorderen doordat mensen elkaar beter leren kennen en waarderen, wat bijdraagt aan een sterkere sociale samenhang, dit geldt voor Nederland als geheel. In Fryslân wordt dezelfde trend verwacht, de verwachting is echter dat de sociale samenhang in Fryslân echter nog steeds boven het gemiddelde in Nederland zal blijven. In Fryslân zien we verschillende trends die de sociale samenhang in onze samenleving beïnvloeden. De vergrijzing zorgt voor een toenemende druk op de zorg en de zelfredzaamheid van de bevolking, echter dient hier wel aan toegevoegd te worden dat ouderen langer vitaal blijven. Eenzaamheid, vooral onder ouderen, is een groeiend probleem. Daarnaast kampt de helft van de inwoners met overgewicht en heeft een derde één of meer chronische aandoeningen. Dit zijn eveneens factoren die ervoor zorgen dat mensen minder participeren in de samenleving. [191].

Beoordeling referentiesituatie

Fryslân zal in de toekomst, in vergelijking met de rest van Nederland, een hogere mate van sociale samenhang behouden. Echter, ook in Fryslân zullen de toenemende verschillen in opleidingsniveau, de groeiende diversiteit en de vergrijzende bevolking ervoor zorgen dat de sociale samenhang afneemt ten opzichte van vroeger. Dit staat in contrast met de ambitie van de provincie om de sociale cohesie te vergroten. Hierdoor zal er een lichte negatieve trend zichtbaar zijn in de sociale cohesie in Fryslân, ondanks de huidige goede situatie.



2.7.3 Inclusiviteit

Huidige situatie

Inclusiviteit betekent dat iedereen gelijke kansen heeft om actief deel te nemen aan de samenleving. Actieve participatie biedt tal van voordelen, zoals het bevorderen van gezondheid, het bieden van structuur en sociale contacten, en het vergroten van zelfvertrouwen en zingeving. Door arbeidsparticipatie kunnen mensen zelfstandig in hun levensonderhoud voorzien en worden gelijkwaardige relaties tussen verschillende groepen bevorderd.

Wanneer grote groepen mensen minder participeren, leidt dit tot maatschappelijke kosten, zoals inkomensondersteuning en een toename van zorggebruik bij armoede en schulden. Gebrek aan perspectief kan ook leiden tot een verhoogde kans op crimineel gedrag, met bijbehorende gevolgen en kosten. Participatie heeft dus aanzienlijke positieve effecten op maatschappelijke samenhang en het democratisch functioneren.

In 2022 heeft Planbureau Fryslân onderzoek gedaan naar de meningen en ervaringen van inwoners van Fryslân met betrekking tot acceptatie en uitsluiting [191]. Uit de resultaten blijkt dat veel inwoners zichzelf zien als ruimdenkend en open voor diversiteit. Echter, minderheidsgroepen ervaren nog steeds omstandigheden en gedragingen die hen buitensluiten. Hierbij zit er dus een verschil, Friezen zien zichzelf over het algemeen als inclusief. Minderheidsgroepen ervaren echter alsnog uitsluiting.

Zes van de tien inwoners geven aan gemakkelijk met iedereen om te gaan, ongeacht verschillen, en de helft vindt het belangrijk om met mensen van verschillende achtergronden om te gaan. Toch zijn de meningen over de toegenomen diversiteit verdeeld. Sommigen zien het als positief, terwijl anderen het als negatief ervaren, vooral vanwege de invloed van 'rijke Hollanders' en migranten die zich niet aanpassen aan de lokale gemeenschap.

De verantwoordelijkheid voor een inclusieve samenleving wordt niet alleen bij de overheid gelegd. Inwoners zien ook een belangrijke rol voor zichzelf, lokale organisaties, vrijwilligerswerk, kerken, scholen en zorginstellingen. De overheid moet echter wel de randvoorwaarden versterken, zoals het aanpakken van kansenongelijkheid en discriminatie.

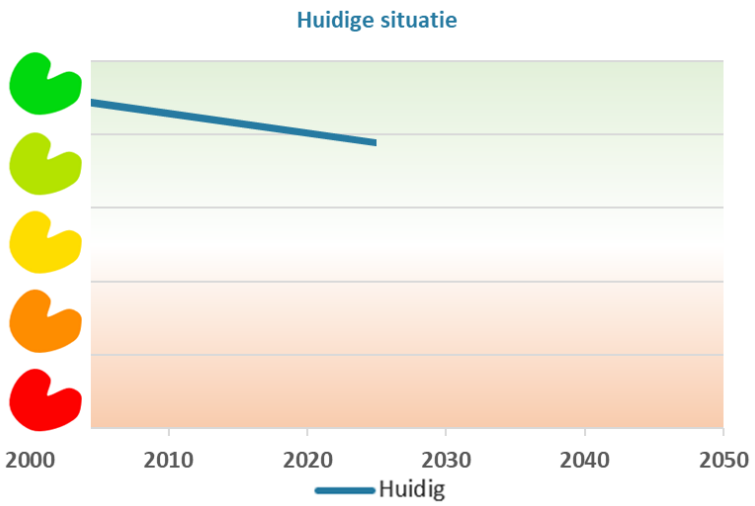
Mensen met een migratieachtergrond en nieuwkomers in Fryslân ervaren vaak moeilijkheden bij het integreren in de gemeenschap, mede door taalbarrières en discriminatie. Ook leden van onder andere kerken, of andere minderheids-geloofsovertuigingen, en mensen met een LHBTQIA+-achtergrond kunnen dit ervaren.

In Fryslân ervaren mensen met een beperking en laagopgeleiden aanzienlijke uitsluiting. Mensen met een beperking worden vaak geconfronteerd met fysieke en sociale barrières, zoals beperkte toegankelijkheid van openbare ruimtes en een gebrek aan passende ondersteuning. Laagopgeleiden hebben te maken met beperkte

toegang tot goedbetaalde banen en opleidingsmogelijkheden, wat leidt tot economische kwetsbaarheid en minder kansen op maatschappelijke participatie.

Beoordeling huidige situatie

Over het algemeen gaat het in Fryslân goed met de inclusieve samenleving. Inwoners van Fryslân zien zichzelf over het algemeen als inclusief. Bepaalde minderheidsgroepen ervaren echter in Fryslân uitsluiting. Deze gevoelens van uitsluiting komen voort uit discriminatie of taalbarrières. De doelgroepen die zich wel eens buitengesloten voelen zijn; buitenlanders, nieuwkomers in Fryslân, leden van de kerk, mensen met een LHBTIQIA-achtergrond, mensen met een beperking en laagopgeleiden. De toenemende migratie vanuit andere delen van Nederland en het buitenland heeft de mate van inclusiviteit in Fryslân iets doen afnemen.



Figuur 2-151 Beoordeling huidige situatie sociale samenhang

Referentiesituatie

In Fryslân hebben mensen met een migratieachtergrond en nieuwkomers uit andere regio's vaak moeite om zich te integreren, voornamelijk door taalbarrières en culturele verschillen. Discriminatie en uitsluiting komen voor in het uitgaansleven, op de arbeidsmarkt en in sociale situaties. Religieuze minderheden voelen zich steeds meer een krimpende groep, met minder respect voor tradities zoals de zondagsrust. Mensen met een LHBTQIA+ achtergrond ervaren over het algemeen weinig achterstelling, maar soms wel pesterijen, waardoor ze veilige sociale omgevingen opzoeken [191].

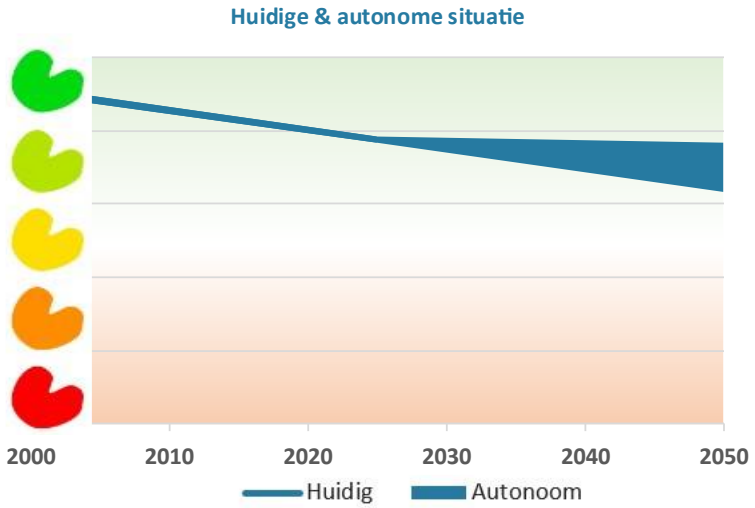
Tegelijkertijd zullen er in de toekomst meerdere strategieën worden geïmplementeerd om de inclusiviteit in Fryslân te waarborgen. Ten eerste zal het versterken van de burgermaatschappij essentieel zijn, waarbij ontmoetingen worden bevorderd en netwerken binnen de gemeenschap worden versterkt. Lokale samenwerking tussen het maatschappelijk middenveld, zoals lokale organisaties en overheden, zal cruciaal zijn om inclusieve initiatieven te ondersteunen.

Hier kan worden ingespeeld op de Friese paradox: ondanks een lagere economische standaard is Fryslân een gelukkige provincie met een sterke gemeenschap (Mienskip). Deze kracht moet centraal staan om inclusiviteit te bevorderen.

Beoordeling referentiesituatie

In Fryslân zien we trends zoals vergrijzing, toenemend overgewicht en meer chronische aandoeningen, die de inclusiviteit onder druk zetten. Actief beleid is nodig om de inclusiviteit te behouden ondanks deze uitdagingen. De aanpak richt zich op het versterken van de burgermaatschappij, lokale samenwerking en het benutten van de sterke gemeenschap (Mienskip). Hoewel volledige inclusiviteit een illusie is, blijft een inclusieve houding essentieel. Met de inspanningen die worden geleverd om de inclusiviteit in Fryslân te vergroten, wordt voldaan aan de ambitie van de provincie om gelijke kansen en deelname aan de maatschappij voor iedereen te creëren, de toegankelijkheid van de openbare ruimte te vergroten en segregatie in de kwaliteit van woon- en leefomgeving

tussen buurten te verminderen. De uitdagingen voor de inclusiviteit door de veranderde bevolkingssamenstelling, zorgen ervoor dat er een licht negatieve trend is voor het welzijn in Fryslân in de komende jaren. Echter zal het nog steeds rond een goed niveau blijven.



Figuur 2-152 Beoordeling referentiesituatie sociale samenhang

2.8 Wonen en woonomgeving

2.8.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

In deze paragraaf is ingegaan op drie aspecten van wonen en woonomgeving: woningbouwlocaties, voorzieningen en recreatie. Om prettige woonomstandigheden te realiseren is namelijk meer nodig dan enkel woningen. Om de bevindingen op het gebied van wonen en woonomgeving in het juiste perspectief te kunnen plaatsen, is er in dit hoofdstuk ook aandacht besteed aan de demografie van Fryslân. Onder het begrip Wonen en woonomgeving worden in de Leefomgevingsfoto van Nederland de volgende onderwerpen verstaan:

- Woningbouwlocaties
- Voorzieningen
- Recreatie

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese beleidsambities met betrekking tot wonen en woonomgeving richten zich op het creëren van een duurzame, toegankelijke en inclusieve leefomgeving voor alle inwoners. De provincie zet in op voldoende betaalbare woningen en houdt rekening met de implementatie van de regionale Woondeals. Fryslân voert de regionale woondeals uit door samen te werken met verschillende partners, zoals woningcorporaties, huurdersorganisaties, marktpartijen, zorgpartijen en andere maatschappelijke organisaties. De provincie heeft zes regionale woondeals ondertekend voor de gebieden Leeuwarden, Noordoost Fryslân, Noordwest Fryslân, Zuidoost Fryslân, Zuidwest Fryslân en de Friese Waddeneilanden [196]. De nieuwe woningen worden energiezuinig en klimaatbestendig gebouwd. Inbreiding en functiemenging in bestaande kernen hebben de voorkeur, terwijl het bestaande woningbestand grootschalig wordt verduurzaamd.

De provincie zet zich stevig in voor de 30 minutengemeenschap, waarbij basisvoorzieningen vanuit alle delen van Fryslân binnen 30 minuten bereikbaar zijn. Deze voorzieningen moeten bijdragen aan een gezonde, veilige en inclusieve leefomgeving die een actieve, gezonde levensstijl, ontmoeting, ontspanning, ontplooiing en regie over het eigen leven stimuleert. Tot slot wil de provincie de Friese gastvrijheidseconomie stimuleren door in te zetten op voldoende recreatiemogelijkheden en een goede bereikbaarheid.

Beleid

- **Het Rijksprogramma NOVEX (Nationale Omgevingsvisie Extra)** bundelt doelen voor een duurzame leefomgeving, toekomstbestendige economie, en veerkrachtige samenleving. Provincies, waaronder Fryslân, vertalen deze doelen in ruimtelijke voorstellen [197]

- **Programma Woningbouw:** Om voldoende, betaalbare en passende woningen te realiseren, is met het programma Woningbouw ingezet op de groei van de bouwproductie naar 100.000 woningen per jaar en op de bouw van 900.000 woningen tot en met 2030. De overheid neemt hierin de regie. Speciale aandacht gaat uit naar de bouw van woningen voor starters, senioren en middeninkomens. Bij nieuwbouw zijn de aanwezigheid van publieke voorzieningen, (ov-)infrastructuur en bescherming van natuur randvoorwaarden.

- **Woondeals Fryslân**: De provincie Fryslân heeft zes regionale woondeals ondertekend: Leeuwarden, Noordoost Fryslân, Noordwest Fryslân, Zuidoost Fryslân, Zuidwest Fryslân en de Friese Waddeneilanden. Er is afgesproken om in totaal 17.720 nieuwe woningen te bouwen in de periode tot en met 2030. De woondeals richten zich op kleine woningbouwprojecten die bijdragen aan de leefbaarheid. Er is speciale aandacht voor innovaties op het gebied van circulaire bouw, industrieel bouwen en biobased bouwen. Het ministerie van volkshuisvesting heeft de provincie Fryslân eind 2023 gevraagd om 3000 extra woningen te bouwen bovenop de 17.720 woningen. Waarschijnlijk komen er in de herijking 4000 woningen bij.

- **WaBoS brief:** De provincie Fryslân volgt het principe "Water en Bodem Sturend" (WaBoS) om risico's van wateroverlast, bodemdaling, verdroging, en andere milieuproblemen te beperken. In oktober 2024 verving het kabinet de term "water en bodem sturend" door "rekening houden met" om belemmeringen in woningbouwplannen te voorkomen [197]

- **Agenda waddengebied 2050** zet in op meer recreatieve toeristische voorzieningen langs de waddenkust aanbieden, passend bij de lokale doelen en ruimtelijke principes. De agenda benaderd de kustzone integraal: recreatieve verbindingen langs en naar de kust verbeteren en de beleving van de havens en havenplaatsen verbeteren. Het programma veenweidegebied heeft beschreven dat zij de recreatie in het veenweidegebied willen bevorderen.

Beoordelingskader

Tabel 2-12 Beoordelingskader Wonen en woonomgeving

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Wonen en woonomgeving	Woningbouwlocaties	Voldoende passende woningen voor alle (doelgroepen van) inwoners	➢ Voldoende betaalbare woningtypen beschikbaar. ➢ Lage leegstand. ➢ Energiezuinig en klimaatbestendig woningbestand. ➢ Inbreiding en functiecombinaties bebouwde omgeving
		Kwaliteit bestaande bebouwing	
		Percentage woningbouw in bestaand bebouwd gebied	
	Voorzieningen	Aanwezigheid en bereikbaarheid van voorzieningen	➢ (Basis)voorzieningen zijn binnen 30 minuten bereikbaar. ➢ Leefomgeving stimuleert een gezonde levensstijl.
		Aanwezigheid recreatief groen	
	Recreatie	Aanwezigheid en bereikbaarheid van recreatiemogelijkheden	➢ Stimuleren van de Friese gastvrijheidseconomie.

2.8.2 Woningbouwlocaties

Huidige situatie

Voldoende passende woningen voor alle (doelgroepen van) inwoners

Fryslân heeft in 2024 ongeveer 661.904 inwoners. Sinds 1995 is de bevolking met ongeveer 52.325 personen toegenomen, wat neerkomt op een groei van 8,6%. De provincie ervaart een toenemende vergrijzing, wat betekent dat een groter deel van de bevolking 65 jaar of ouder is. Tegelijkertijd neemt het aantal jongeren af, wat invloed heeft op scholen en jeugdvoorzieningen. Er is ook een toename van eenpersoonshuishoudens en een afname van huishoudens met kinderen [198].

Fryslân heeft momenteel ongeveer 308.768 woningen. Ongeveer 70% van deze woningen zijn eengezinswoningen, terwijl de overige 30% meergezinswoningen zijn, zoals appartementen en flats. Daarnaast is ongeveer 60% van de woningen in Fryslân koopwoningen, en de resterende 40% zijn huurwoningen [199]. In 2022 en 2023 zijn er in Fryslân er 5800 woningen opgeleverd [200]

De woningmarkt in Fryslân kent enkele specifieke kenmerken en uitdagingen. De woonlasten zijn een grote kostenpost voor huishoudens, vooral voor degenen met lagere inkomens. Door de gestegen prijzen van koopwoningen en de hogere hypotheekrente is het voor veel mensen moeilijker geworden om een woning te kopen. Daarnaast zijn er relatief weinig sociale huurwoningen, waardoor niet iedereen met een laag inkomen in een sociale huurwoning kan wonen. In de periode van 2017/2018 tot 2021/2022 is de gemiddelde inschrijfduur van een actief woningzoekende in de provincie Fryslân toegenomen van 28 tot 37 maanden. In dezelfde periode is het gemiddelde aantal reacties op de door de corporaties aangeboden woningen gestegen van 47 tot 81 en is het aantal woningen dat voor verhuur beschikbaar kwam met 7% gedaald.

Fryslân heeft een relatief hoog aandeel koopwoningen, namelijk 62% van de totale woningvoorraad, vergeleken met 57% landelijk. De huurmarkt bestaat voornamelijk uit sociale huurwoningen, terwijl de particuliere huursector een beperkte rol speelt buiten enkele grotere kernen. De gemiddelde verkoopprijs van een woning in Fryslân lag in 2022 op €325.111

Het aantal huishoudens in Fryslân is in de periode tussen 2000 en 2024 met ruim 15% gestegen. In deze periode zijn er ruim 30.000 éénpersoonshuishoudens bij gekomen terwijl het aantal huishoudens met kinderen met ruim 8500 huishoudens is gedaald. De meest voorkomende energie labels in Fryslân zijn A en C, met respectievelijk 22% en 23,8 % [101, 193]

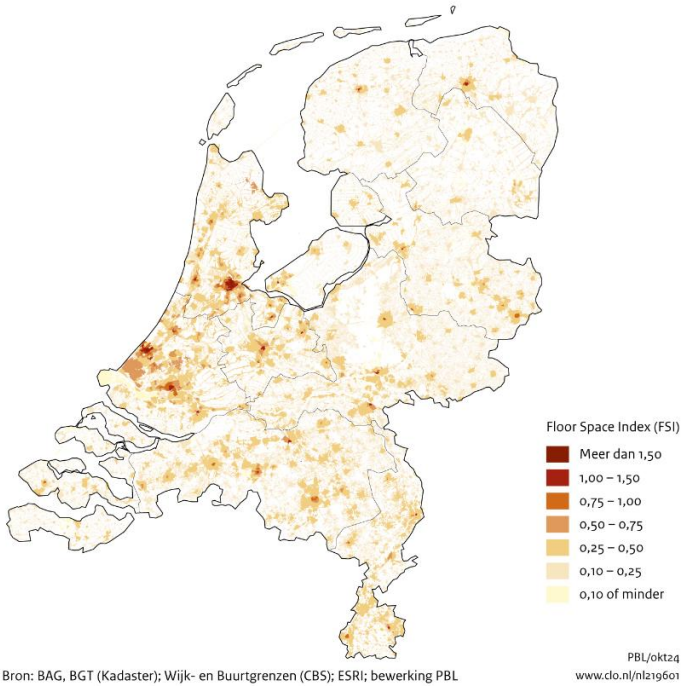
Kwaliteit bestaande bebouwing

Door een toename van het aantal eenpersoonshuishoudens is er op dit moment een tekort. Dit zorgt op dit moment voor veel vraag in de woningmarkt [101]. De meest voorkomende energie labels in Fryslân zijn A en C, met respectievelijk 22% en 23,8 % [201]. In de afgelopen decennia is het aantal verpleeghuizen afgenomen. Hierdoor blijven mensen langer thuis wonen. Deze oudere generatie, die vroeger in verpleeghuizen zou wonen, zorgt ervoor dat de woningbehoefte is veranderd. Een voorbeeld hiervan is de toegenomen vraag naar gelijkvloerse appartementen

Percentage woningbouw in bestaand bebouwd gebied

In 2018 was minder dan 40% van de nieuwbouwwoningen in Fryslân gebouw in bestaand gebouwd gebied. De jaren hiervoor lag dat rond de 50% [202].

De FSI (Floor Space Index) is in Fryslân laag vergeleken met de randstad (Figuur 2-15353). De Floor Space Index is echter een stuk hoger in stedelijk gebied. Fryslân heeft weinig stedelijk gebied, vandaar is de lage FSI in Fryslân een logisch gevolg. In Leeuwarden is een hogere FSI in vergelijking met de rest van de provincie.

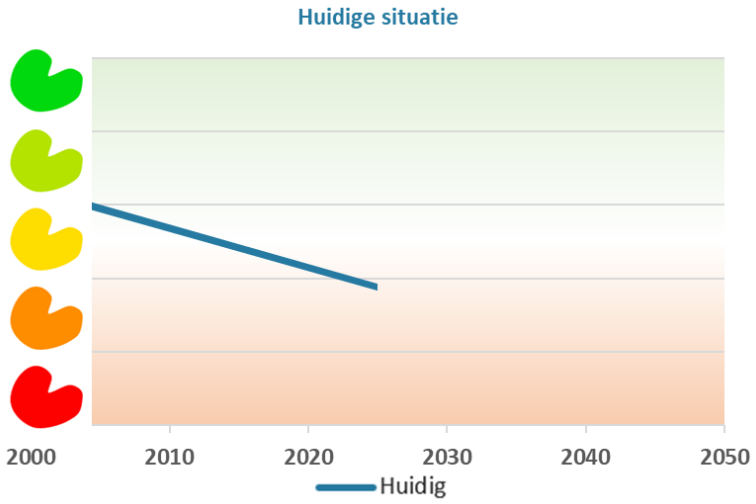


Figuur 2-153 bebouwingsdichtheden per wijk.

Beoordeling huidige situatie

Fryslân had op 1 januari 2025 664.234 inwoners. Sinds 2015 zijn er ca. 18.000 inwoners bijgekomen. Tussen 2011 en 2015 was er een krimp van de bevolking in Fryslân. Hierdoor is Fryslân aangewezen als een krimpregio, krimpregio is echter niet meer accuraat voor de provincie Fryslân toont de huidige bevolkingsgroei aan. Deze bevolkingsgroei komt door een toename van buitenlandse migratie. De provincie heeft te maken met vergrijzing en ontgroening. Het aantal 65-plussers zal toenemen met 25% tussen 2025 en 2040. Het aantal kinderen jonger dan 15 jaar bedraagt momenteel ongeveer 100.000. In de komende jaren zal dit aantal licht dalen tot ongeveer 95.000, maar daarna weer toenemen tot ongeveer 107.000 in 2045. De leeftijdsgroepen van 15 tot 25 jaar en van 45 tot 65 jaar zullen over het algemeen afnemen. Alleen de groep van 25 tot 45 jaar zal een kleine groei doormaken tot 2035, waarna ook deze groep zal afnemen [203].

Er zijn ongeveer 308.768 woningen, waarvan 70% eengezinswoningen en 60% koopwoningen. In 2022 en 2023 zijn er 5800 woningen opgeleverd. De woonlasten zijn hoog, vooral voor lagere inkomens, en door het tekort aan sociale huurwoningen is het moeilijker om betaalbare huisvesting te vinden. Het aantal huishoudens is sinds 2000 met 15% gestegen, vooral door een toename van eenpersoonshuishoudens. De meest voorkomende energie labels zijn A en C. Van 2018 tot en met 2023 is ruim 70% van de woningen binnen bebouwd gebied gebouwd. De ambities van de provincie voor woningbouw worden deels gehaald. Er zijn steeds minder betaalbare woningtypen beschikbaar en functiecombinatie van de bebouwde omgeving kan nog verbeterd worden. Tegelijkertijd wordt de ambitie inbreiding gaat voor uitbreiding gehaald, is er een lage leegstand en worden de huizen in Fryslân steeds energiezuiniger en klimaatbestendiger. Al met al zorgt dit voor een licht negatieve trend in de afgelopen decennia, met op dit moment een matige score.



Figuur 2-154 Beoordeling huidige situatie woningbouwlocaties.

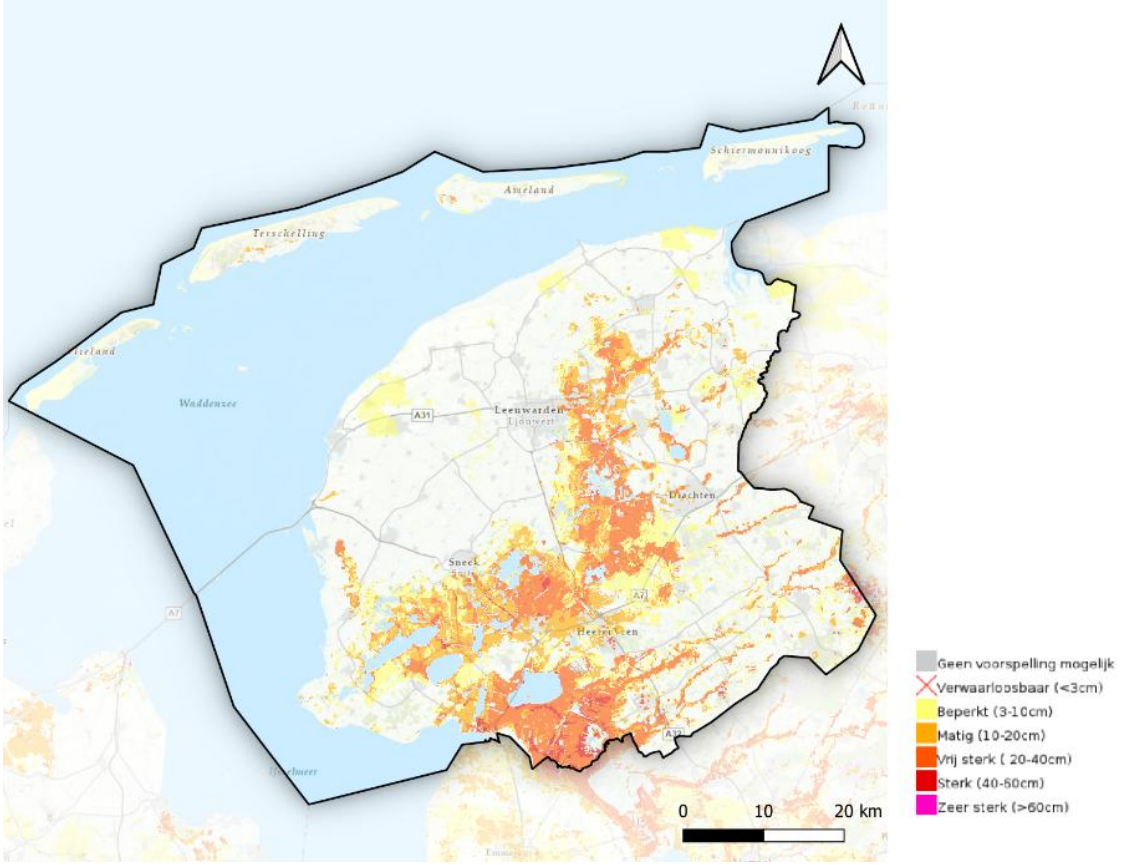
Referentiesituatie

De verwachting is dat in 2050 het aantal inwoners in de provincie Fryslân is toegenomen met 27.000 inwoners ten opzichte van 2025. De potentiële beroepsbevolking zal daarentegen afnemen met 24.000 mensen. Tegen die tijd zal het aantal huishoudens groeien van 308.000 in 2025 naar 337.5000 in 2050, een toename van 29.500 huishoudens in Fryslân. Dit komt grotendeels door een toename van het aantal eenpersoonshuishoudens. Het aantal eenpersoonshuishoudens zal in Fryslân stijgen van 118.000 in 2023 naar 146.000 in 2050 [203]. Er zullen regionale verschillen zijn in de toename van het aantal huishoudens.

Door de verandering in de huishoudsamenstelling, waarbij er minder gezinnen in Fryslân zullen wonen en meer eenpersoonshuishoudens en ouderen, zal de vraag naar het type woningen veranderen naar kleine en betaalbare woningen [204]. De betaalbaarheid van woningen is op dit moment nog een onzekere factor. Op korte termijn wordt verwacht dat er een krapte blijft op de woningmarkt, waardoor de prijzen hoog zullen blijven. Doordat er nu veel gebouwd wordt om het woningtekort op te lossen, zal in de regio's in Fryslân waar in de toekomst minder mensen zullen wonen mogelijk een woningoverschot ontstaan [46].

Kwaliteit bestaande bebouwing

Met het huidige beleid wordt er in de veengebieden in Fryslân een bodemdaling van 8-9 mm per jaar verwacht blijkt uit de bodemdalingsvoorspelling kaarten tot 2050 en 2100 van de Klimaateffectatlas (Figuur 2-155) [205]. Hiermee zullen de verzakkingen in het veengebied ook in de toekomst voor blijven komen. De verzakkingen hebben ook grote gevolgen voor ondergrondse netwerken en brengen, naast de al hoge kosten voor stabilisering van woningen, aanvullende kosten met zich mee.
Bovendien wordt in hoofdstuk 2.6.2 de staat van verschillende monumentale panden beoordeeld, hieruit blijkt dat zeker voor oudere panden geldt dat klimaatverandering en verloedering ervoor hebben gezorgd dat de kwaliteit snel achteruitgaat. Bovendien zorgt leegstand van gebouwen er ook voor dat de kwaliteit snel verslechtert.



Figuur 2-155 Verwachte bodemdaling bij hoog scenario met sterke klimaatverandering [119].

In de uitvoeringsagenda wonen van 2021-2023 zijn voor de jaren 2022-2030 de volgende maatregelen benoemd om verduurzaming van de woning/woningbouw te bewerkstelligen [206].

1. **Energie-efficiëntie**: Er wordt gestreefd naar het verbeteren van de energie-efficiëntie van bestaande en nieuwe woningen. Dit omvat betere isolatie, energiezuinige ramen en deuren, en efficiëntere verwarmingssystemen.
2. **Hernieuwbare Energie**: Het gebruik van hernieuwbare energiebronnen zoals zonnepanelen en warmtepompen wordt gestimuleerd om de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verminderen.
3. **Duurzame Bouwmaterialen**: Er is aandacht voor het gebruik van duurzame en circulaire bouwmaterialen om de ecologische voetafdruk van de woningbouw te verkleinen.
4. **Subsidies en Financiering**: Er zijn verschillende subsidies en financiële prikkels beschikbaar om huiseigenaren en bouwers te ondersteunen bij het verduurzamen van woningen.

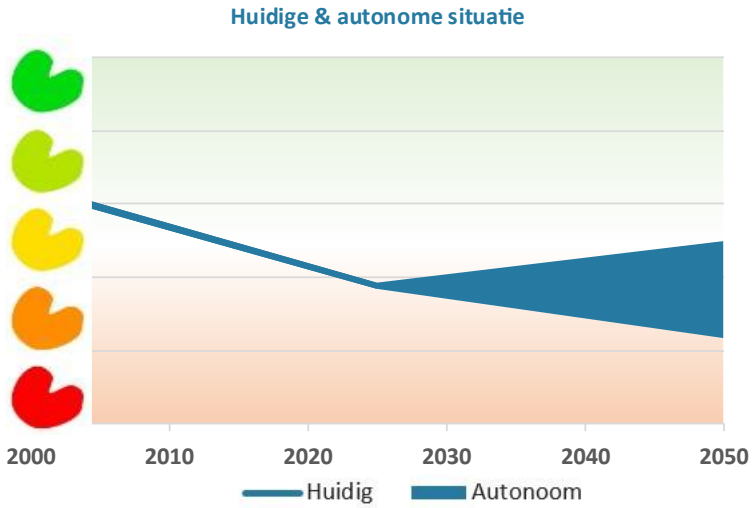
Percentage woningbouw in bestaand bebouwd gebied

De provincie Fryslân streeft ernaar om eerst binnen bestaande stedelijke gebieden te bouwen voordat nieuwe gebieden worden ontwikkeld. Dit beleid, zoals beschreven in de Omgevingsvisie "De Romte Diele", helpt om de leefbaarheid te bevorderen, de infrastructuur efficiënter te benutten en het landschap te beschermen tegen versnippering. Er wordt ingezet op het versterken van stedelijke centra door middel van herontwikkeling en verdichting, waarbij bestaande gebouwen en terreinen worden hergebruikt en meer woningen en voorzieningen worden toegevoegd binnen de bestaande bebouwde omgeving. Het verbeteren van de leefbaarheid en bereikbaarheid van stedelijke gebieden is ook een belangrijk doel, met investeringen in infrastructuur, openbaar vervoer en voorzieningen om stedelijke gebieden aantrekkelijk en toegankelijk te houden voor bewoners en bezoekers [6].

Beoordeling referentiesituatie

De verwachting voor de lange termijn op de woningmarkt is onzeker. Doordat er gepland is veel huizen bij te bouwen door middel van het programma woningbouw en de bevolking mogelijk zal krimpen in de toekomst zal de krapte op woningmarkt mogelijk afnemen. Echter is de verwachting ook dat er meer eenpersoonshuishoudens

in de toekomst zullen komen. Dit zou de vraag naar woningen weer doen toenemen. De gevolgen van bodemdaling vormen een bedreiging voor de kwaliteit van de bestaande woningvoorraad. Deze combinatie maakt dat de woningmarkt in de toekomst onzeker is.



Figuur 2-156 Beoordeling referentiesituatie woningbouwlocaties.

2.8.3 Voorzieningen

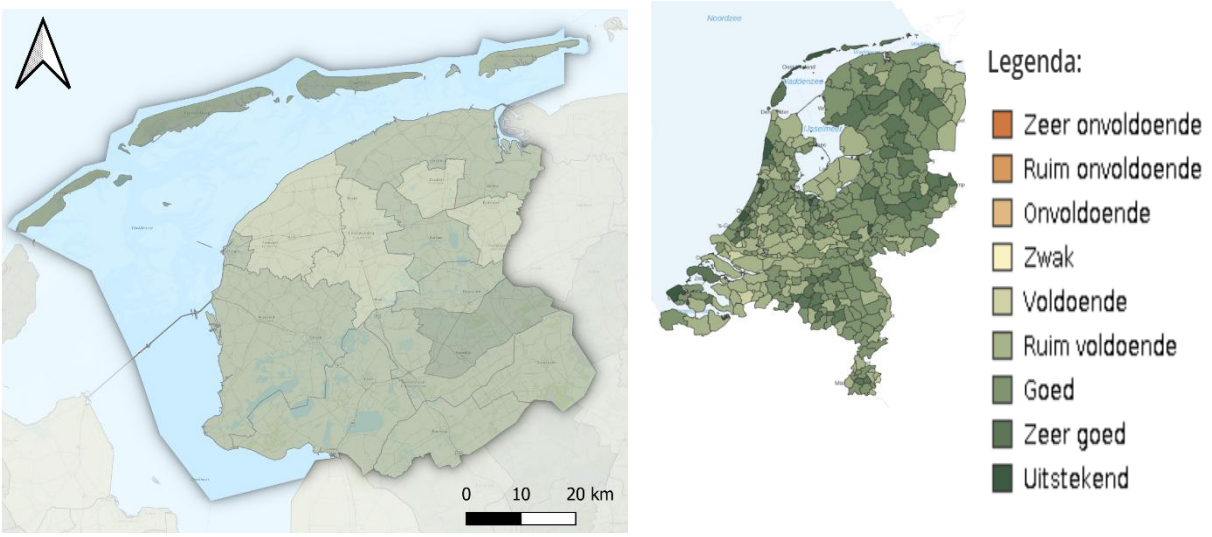
Huidige situatie

Aanwezigheid en bereikbaarheid van voorzieningen

De afstand tot voorzieningen ligt in Fryslân hoger dan het gemiddelde in Nederland. Voor zowel het onderwijs, vrije tijd, horeca als zorg is de reisafstand verder dan het gemiddelde in Nederland. De onderlinge verschillen tussen de regio's in Fryslân verschillen niet veel. Hierbij moet worden aangetekend dat de Friezen inwoners de langere afstanden naar voorzieningen niet als een probleem ervaren [207]. De kanttekening hierbij is wel dat dit gaat over het deel van de bevolking welke goed mobiel zijn en een auto bezitten.

De inwoners van Fryslân geven aan dat de leefomgeving waarin zij wonen ruim voldoende tot goed is. In vergelijking met de rest van Nederland scoren de waddengebied extreem hoog wat betreft de beoordeling van de leefomgeving. Deze cijfers zijn te zien in Figuur 2-15757.

In de afgelopen tien jaar is de afstand tot voorzieningen in Fryslân toegenomen. Dit komt voornamelijk door schaalvergroting en veranderingen in de bevolkingssamenstelling. Inwoners moeten nu gemiddeld 10,4 km reizen naar een ziekenhuis, wat aanzienlijk meer is dan het landelijke gemiddelde van 4,8 km. In combinatie met de vergrijzende bevolking vormt dit een probleem. Doordat er steeds meer oudere mensen in Fryslân wonen, is er een groeiende groep ouderen zonder rijbewijs of gevoel van veiligheid op de weg. De schaalvergroting zorgt tegelijkertijd voor meer afhankelijkheid van de auto. Dit maakt dat voorzieningen zoals ziekenhuizen en huisartsen slechter bereikbaar zijn geworden voor de toenemende oudere generatie. Naast de bereikbaarheid van zorg zijn de gemiddelde afstanden naar voorzieningen in de sectoren onderwijs, vrije tijd en horeca in Fryslân ook groter dan het landelijke gemiddelde. Hierbij zijn binnen de provincie Fryslân de afstanden tot voorzieningen in Noord-Fryslân het verst.



Figuur 2-157- Leefbarometer

Recreatievoorzieningen

Fryslân biedt een grote diversiteit aan buitenactiviteiten en prachtige natuurlijke landschappen. Of toeristen nu geïnteresseerd is in zeilen, zwemmen, varen, wandelen of kamperen, Fryslân heeft een groot aantal verschillende voorzieningen voor recreatie.

De provincie staat bekend om haar uitgestrekte meren en waterwegen, ideaal voor zeilen en varen. Het uitgebreide netwerk van meren, kanalen en vaarten biedt talloze mogelijkheden voor watersportliefhebbers. Steden zoals Sneek en Stavoren zijn populaire uitvalsbases voor zeiltochten. Voor degenen die van zwemmen houden, zijn er tal van meren en recreatiegebieden waar men kan genieten van een verfrissende duik. De waterkwaliteit op verschillende plekken in de Friese meren is zeker in de zomer nogal eens onvoldoende Daarom zet de provincie in op verbetering van de waterkwaliteit en meer goede zwemplekken. De provincie heeft een lijst met zwemlocaties opgesteld [208].

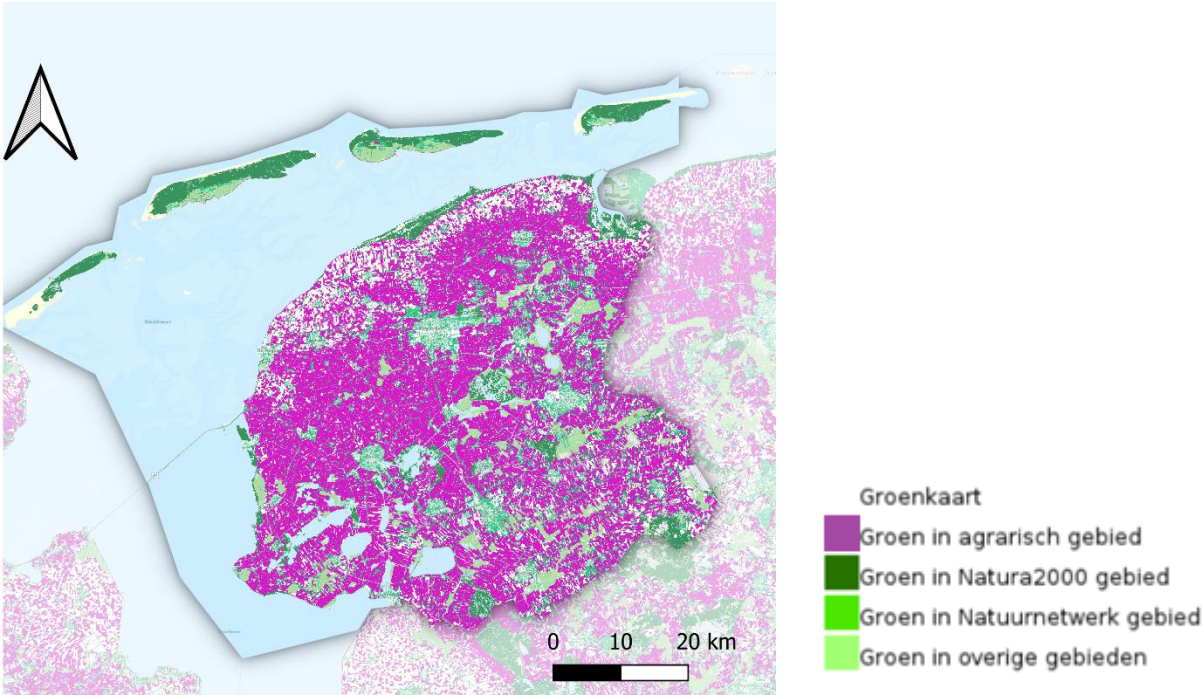
Fryslân beschikt ook over een uitgebreid netwerk van wandel- en fietspaden die door schilderachtige landschappen en pittoreske dorpjes lopen. Fryslân kent verschillende Nationale Parken en werelderfgoederen (zie ook hoofdstuk 2.6). Kamperen in Fryslân is een uitstekende manier om in de buitenlucht te zijn. Er zijn tal van campings en kampeerterreinen verspreid over de provincie, vaak gelegen aan het water of in de buurt van bossen en natuurparken. Dit maakt het een ideale bestemming voor een ontspannen vakantie in de buitenlucht.

Naast de traditionele buitenactiviteiten biedt Fryslân ook unieke ervaringen zoals wadlopen op de Waddenzee, een UNESCO Werelderfgoed, en het verkennen van de Dark Sky Parks waar men de sterrenhemel in al zijn glorie kan bewonderen [209].

Aanwezigheid recreatief groen

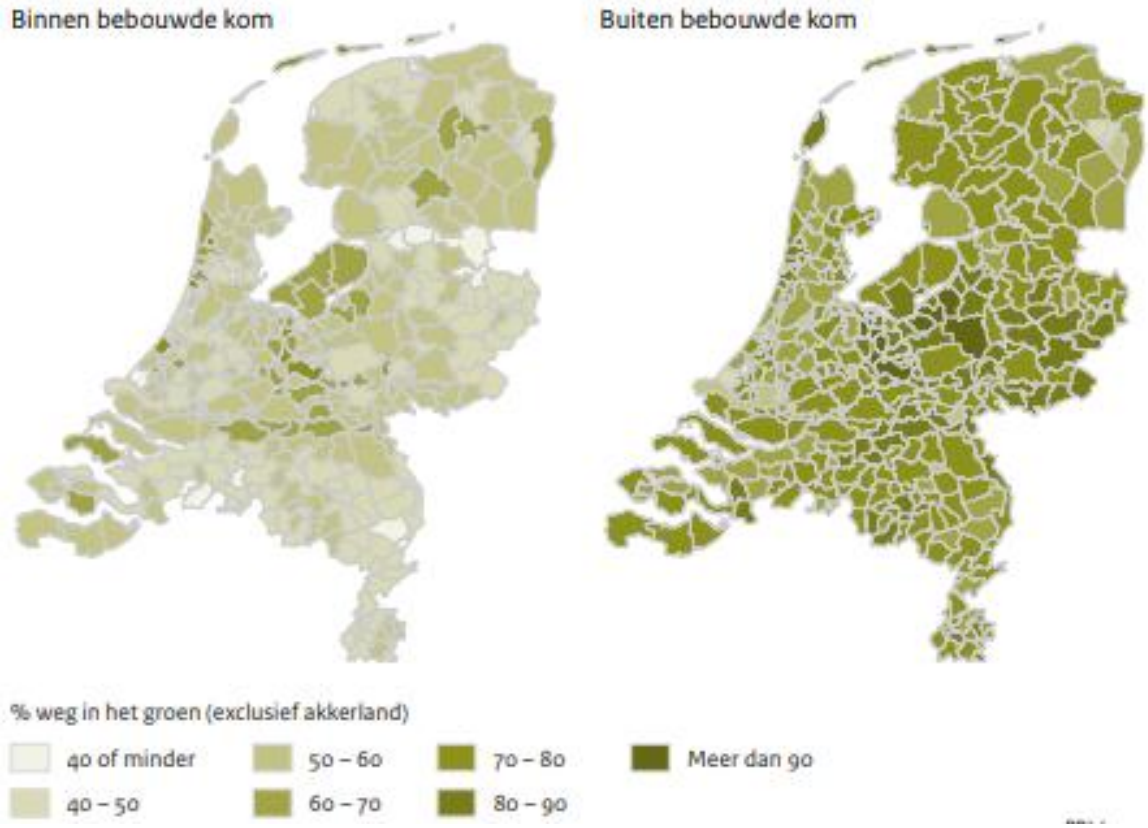
De Groenkaart van Fryslân (Figuur 2-158) biedt een gedetailleerd overzicht van de aanwezigheid van groen, zoals bomen, struiken en planten, in de provincie. Deze kaart, ontwikkeld door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en de Atlas Natuurlijk Kapitaal, toont verschillende soorten groen in zowel agrarische als stedelijke gebieden.

In agrarische gebieden kleurt de kaart paars, wat aangeeft dat hoewel grasgroen is, er vaak maar één soort gras groeit, wat resulteert in een lage biodiversiteit. Akkerbouwgebieden zijn ook paars gekleurd, terwijl braakliggende akkers geen kleur hebben. Natuurgebieden zijn te vinden in de donkergroene en felgroene delen van de kaart, terwijl lichtgroene gebieden stedelijk groen, wegbermen, parken en groene tuinen omvatten. Een groene woonomgeving is essentieel voor ontspanning en recreatie, zoals wandelen, fietsen, spelen, sporten en sociale interactie.



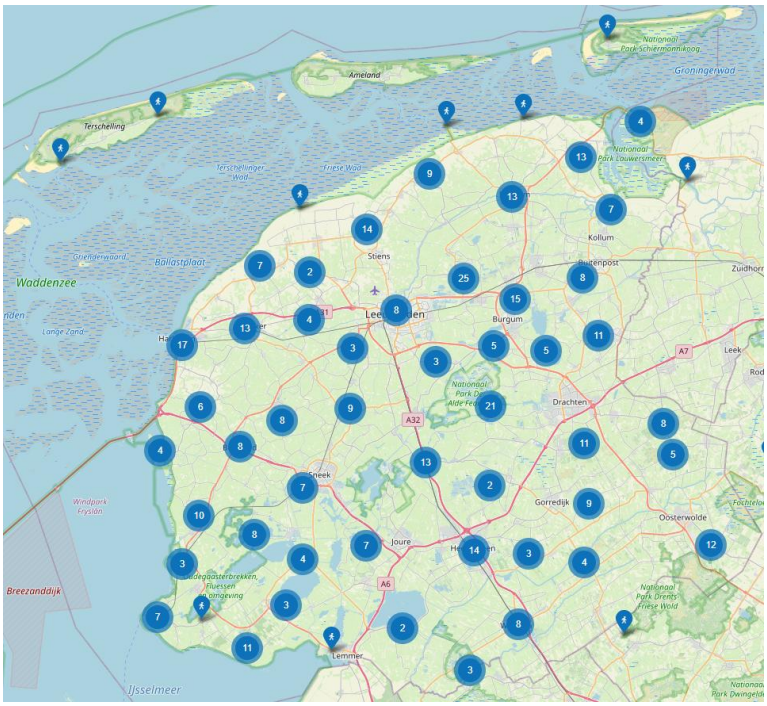
Figuur 2-158. Groenkaart Fryslân - Bron RIVM, 2022

De onderstaande kaarten (Figuur 2-159) tonen het aandeel groen langs wandel- en fietspaden. Uit de kaarten blijkt dat Fryslân qua groen langs deze paden ongeveer op het Nederlandse gemiddelde zit, zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Zoals verwacht is er buiten de bebouwde kom meer groen langs de wandel- en fietspaden dan binnen de bebouwde kom.

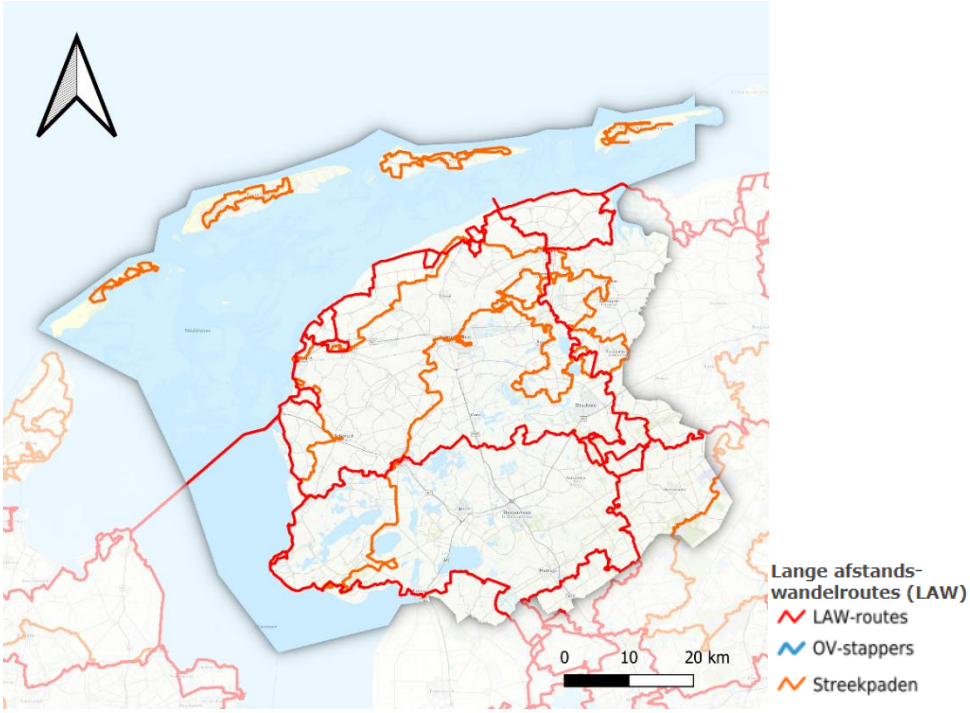


Figuur 2-159, aandeel groen langs wandel- en fietspaden, 2022 [210].

De provincie kent 408 (stads)wandelroutes verdeeld over natuur en stedelijke gebieden, deze zijn allemaal in kaart gebracht en bij een groot aantal routes zijn ook faciliteiten (zoals rustpunten voor een kop koffie) aangelegd. Figuur 2-16060 geeft globaal weer waar deze wandelroutes geclusterd zijn. De belangrijkste routes in Fryslân zijn langs de kust en rond de stedelijke gebieden, bovendien is er in het noordoostelijke deel van de provincie een netwerk aan historische wandelpaden (Figuur 2-16161).



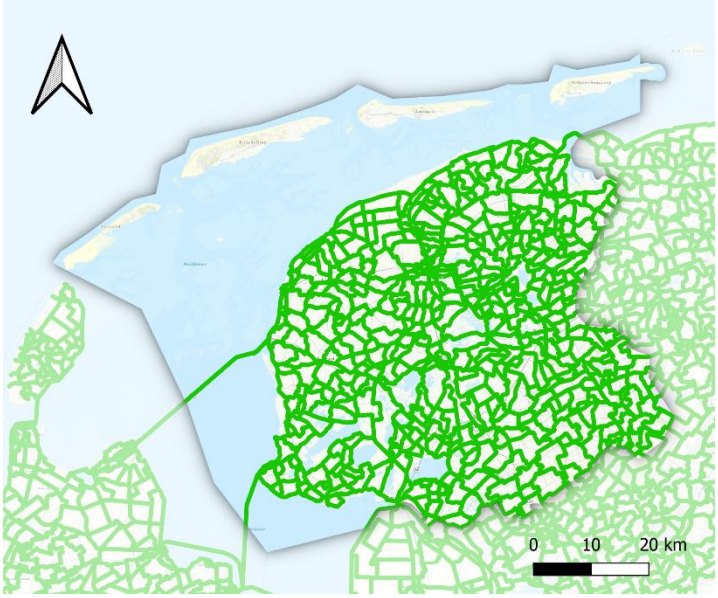
Figuur 2-160: (Stads)wandelroutes in Fryslân [211].



Figuur 2-161: Grote wandelroutes in Fryslân [212].

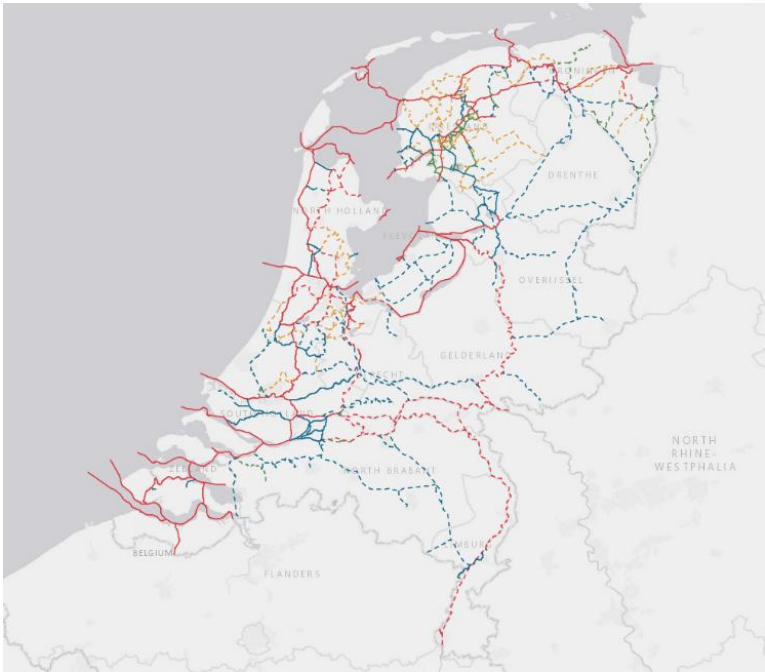
Naast een groot aantal wandelroutes heeft de provincie Fryslân een groot netwerk aan fietsroutes, deze zijn allemaal aaneengesloten en vormen het fietsnetwerk van Fryslân. Een groot deel van de provincie wordt omvat door deze fietsroutes. Figuur 2-16262 geeft deze fietsroutes weer.

Fryslân heeft een dekkend netwerk aan wandel- en fietsroutes via de zogenaamde knooppunt netwerken. Daarnaast zijn er nog ca. 400 thematische routes zoals op het gebied van bezinningstoerisme of De Elfsteden routes. De sites van *Marrekrite* en *VisitFriesland* bieden informatie over deze routes.



Figuur 2-162: Fietsroutes in Fryslân. [212]

Bovendien kent de provincie Fryslân ook een aantal recreatieve vaarroutes vanwege het vele water, welke ook met elkaar in connectie staan. Deze zijn onderdeel van de basisvisie recreatietoervaart Nederland (
Figuur 2-16363). Dit netwerk zorgt voor een veel vaarmogelijkheden voor verschillende type schepen op de aangesloten meren, kanalen, vaarten, het IJsselmeer en de Waddenzee. Op verschillende delen van de Waddenzee en in het IJsselmeer kan gevaren worden, een deel van deze stukken is aangewezen als snel vaargebied. Hier mag met hogere snelheden worden gevaren dan in de kanalen en meren in de provincie.



Figuur 2-163: Basis recreatietoervaart netwerk Nederland [213]

Aanwezigheid recreatief groen

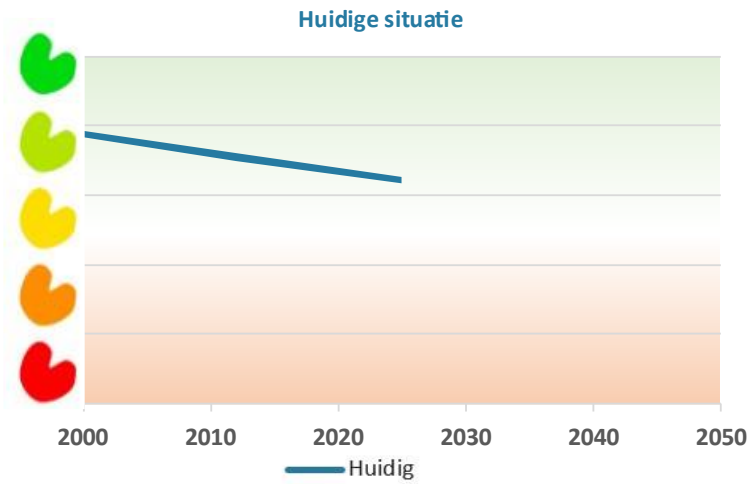
Recreatief groen is essentieel voor de gezondheid en het welzijn van de inwoners van Fryslân. De Omgevingsvisie Fryslân benadrukt het belang van groene ruimtes voor ontspanning en recreatie. De provincie streeft naar het

versterken van groene verbindingen tussen steden, dorpen en het omliggende landschap. De aanleg en het onderhoud van wandel- en fietspaden valt onder het bevoegd gezag van de Friese gemeenten. Dit zorgt voor gemakkelijke toegang tot recreatieve groene ruimtes.

Beoordeling huidige situatie

In de afgelopen jaren zijn door schaalvergroting en veranderde bevolkingssamenstelling voorzieningen verdwenen. Dit heeft ertoe geleid dat de bereikbaarheid is verminderd. De afstand tot voorzieningen is daarnaast, vergeleken met de rest van Nederland, groter geworden. Fryslân heeft momenteel te maken met vergrijzing. Door de vergrijzing zullen relatief minder mensen een auto tot hun beschikking hebben. Dit maakt de combinatie van schaalvergroting van voorzieningen en een vergrijzende bevolking een probleem voor de bereikbaarheid van huidige voorzieningen zoals ziekenhuizen en huisartsen voor de oudere generaties. Naast de bereikbaarheid van zorg zijn de gemiddelde afstanden naar voorzieningen in de sectoren onderwijs, vrije tijd en horeca in Fryslân ook groter dan het landelijke gemiddelde. Hierbij zijn binnen de provincie Fryslân de afstanden tot voorzieningen in Noord-Fryslân het verst.

De inwoners van Fryslân zijn tevreden met hun leefomgeving, de tevredenheid met de leefomgeving ligt onder de bewoners van Fryslân iets hoger dan het gemiddelde van Nederland. Fryslân heeft een breed netwerk aan buiten recreatiemogelijkheden. Met tal van fiets, wandel en vaarroutes door de gehele provincie. In zowel het buiten gebied als binnen gebied zijn er groenvoorzieningen aanwezig langs deze verschillende wandel- en fietspaden. Echter is een groot deel van het Friese landschap bestemd voor agrarisch gebruik, dus geen toegankelijk groen. Er ligt dus een opgave om dit gebied beter bereikbaar te maken voor inwoners. De bereikbaarheid en de hoeveelheid voorzieningen is door schaalvergroting in de afgelopen decennia van een goede situatie naar een redelijke situatie gedaald in Fryslân.



Figuur 2-164 Beoordeling huidige situatie voorzieningen.

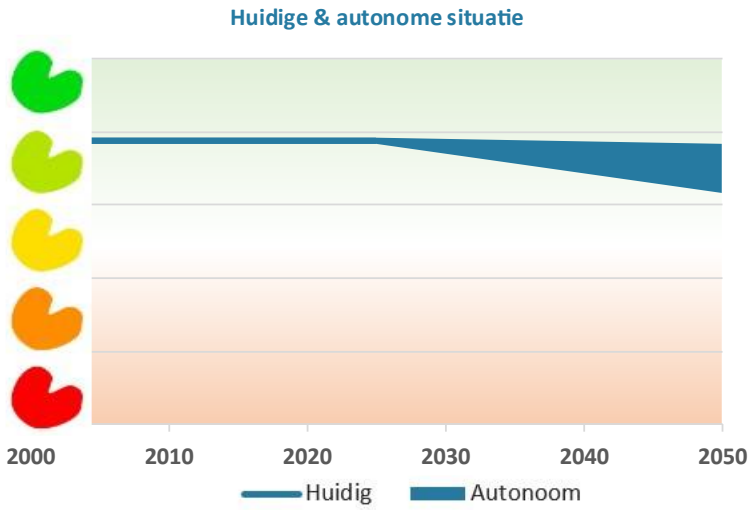
Referentiesituatie

De verwachting is dat het aantal voorzieningen in de toekomst zal afnemen. De bereikbaarheid door zal hierdoor verslechteren door de schaalvergroting, met name in het buitengebied. Fryslân heeft relatief veel auto's waardoor de schaalvergroting enigszins kan worden opgevangen, echter is dit niet vanzelfsprekend voor alle groepen. Ouderen en armere mensen zullen nadelen ondervinden van de toenemende schaalvergroting. In de toekomst zal Fryslân blijven investeren in de versterking en uitbreiding van recreatief groen, met een focus op het verbeteren van de toegankelijkheid en kwaliteit van groene ruimtes. Dit omvat de aanleg van nieuwe wandel- en fietspaden en het duurzaam beheren van bestaande natuur- en recreatiegebieden

Beoordeling referentiesituatie

In de toekomst zal de afstand tot voorzieningen in Fryslân toenemen. Mensen zonder rijbewijs of auto zullen gevoeliger zijn voor de nadelen als gevolg van de schaalvergroting. Deze kwetsbare groepen zijn armere en ouderen mensen. Er zal in de komende jaren worden geïnvesteerd in en uitgebreid met recreatief groen.

Samenvattend zal de huidige goede situatie iets negatief ontwikkelen richting de toekomst. Met name door de toenemende vergrijzing en beperkte mobiliteit van deze doelgroep zullen voorzieningen minder bereikbaar zijn. Hierdoor is het waarschijnlijk dat de situatie voor voorzieningen zal verslechteren.



Figuur 2-165 Beoordeling referentiesituatie voorzieningen.

2.8.4 Recreatie

Huidige situatie

Aanwezigheid en bereikbaarheid van recreatiemogelijkheden

Fryslân biedt een breed scala aan recreatiemogelijkheden, verspreid over de hele provincie. De verblijfsrecreatieve capaciteit van de gastvrijheidssector omvat diverse logiesaccommodaties zoals recreatiewoningen, standplaatsen, camperplaatsen, ligplaatsen en hotelbedden. Deze voorzieningen zijn goed bereikbaar en dragen bij aan de aantrekkelijkheid van de regio voor zowel toeristen als lokale bewoners. Daarnaast zijn er tal van dagrecreatie netwerken beschikbaar, wat de recreatieve waarde van Fryslân verder verhoogt.

Fryslân staat onder andere bekend voor de prachtige waterlandschappen en diverse watersportactiviteiten. Zeilen, varen, surfen, kitesurfen, suppen, zwemmen en vissen zijn slechts enkele van de vele recreatieve mogelijkheden die de Provincie bieden. Fryslân is ideaal voor zowel ontspannende vakanties als actieve dagjes uit. De provincie bevat veel pittoreske dorpjes en biedt tal van aanmeerplaatsen voor zeilers en andere watersporters [214]. Voor verblijf zijn er tal van accommodaties beschikbaar, zoals vakantiehuizen, campings, hotels en bed & breakfasts

De gastvrijheidssector (met de bijbehorende economie) speelt een belangrijke rol in de Friese economie, met een aanzienlijk aandeel in het Bruto Regionaal Product. Dit benadrukt het economische belang van recreatie en toerisme voor de provincie. Tussen 2017 en 2022 is het aantal recreatiewoningen in Fryslân toegenomen, zowel in de provincie als in de kustzone. Deze groei weerspiegelt de toenemende vraag naar recreatieve verblijfsaccommodaties en de populariteit van Fryslân als recreatieve bestemming [215].

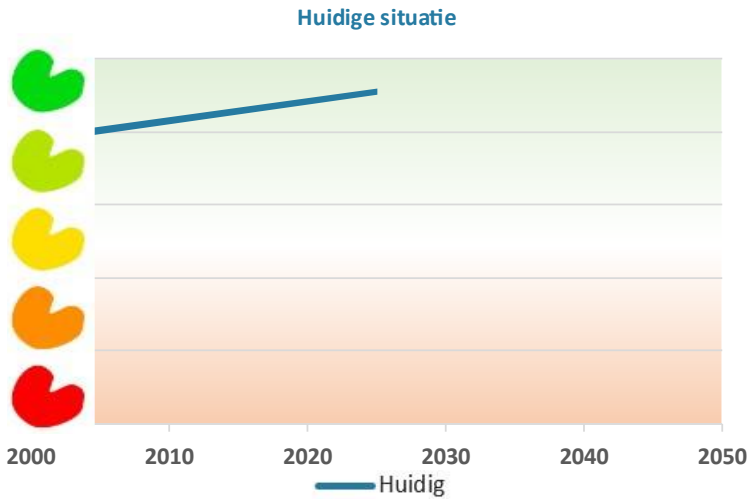
Waddenzee

De Waddenzee, een UNESCO Werelderfgoed, biedt tal van recreatieve mogelijkheden [216]. Wadlopen is een unieke manier om het gebied te verkennen, waarbij men bij laagwater over het droogvallende wad loopt onder begeleiding van een deskundige gids. Watersporten zoals zeilen, (op selecte locaties) kitesurfen en kanoën langs de kust zijn ook populair, evenals strandrecreatie en fietsen langs de kust. Voor verblijf zijn er diverse accommodaties beschikbaar, variërend van campings en vakantieparken tot hotels en bed & breakfasts

Beoordeling huidige situatie

De huidige situatie van recreatie in Fryslân is zeer positief. De provincie biedt een breed scala aan recreatiemogelijkheden die goed bereikbaar zijn en aantrekkelijk voor zowel toeristen als lokale bewoners. De groei in het aantal recreatiewoningen en de belangrijke rol van de gastvrijheidssector in de Friese gastvrijheidseconomie benadrukken het belang en de populariteit van Fryslân als recreatieve bestemming.

Specifieke gebieden zoals de Waddenzee en de Friese Meren bieden unieke en diverse recreatieve mogelijkheden, wat bijdraagt aan de algehele aantrekkelijkheid van de provincie.



Figuur 2-166 Beoordeling huidige situatie Recreatie.

Referentiesituatie

Aanwezigheid en bereikbaarheid van recreatiemogelijkheden

Op basis van de "Beleidsbrief Economie 2025-2030 provincie Fryslân" [217] kunnen enkele belangrijke trends en verwachtingen voor het toerisme in Fryslân voor de komende jaren worden geschetst. De brief benadrukt slimme groei in plaats van economische groei. Toerisme is geen doel, maar een middel voor de inwoners van Fryslân zodat gastvrijheid aan verschillende sectoren zoals een prettige en gezonde leefomgeving en behoud van natuur- en cultureel erfgoed[11], een bijdrage kan leveren. Zo kan toerisme een rol spelen bij toekomstige uitdagingen [218].

Voor het onderdeel slimme groei wordt er per gebied naar lusten en lasten gekeken, want de ene plek heeft ruimte voor groei van kwaliteitstoerisme, terwijl een andere plek meer baat zou hebben met een spreiding van toerisme over een jaar in plaats van binnen een korte tijd. Bestemmingsmanagement voor recreatieve locaties speelt hierin een rol. Innovaties en digitalisering spelen ook een grote rol, met investeringen in slimme marketingcampagnes en technologie om de toeristische ervaring te verrijken [218]. Ook blijft de provincie investeren in netwerken en andere samenwerkingsverbanden welke van belang zijn voor de gastvrijheidssector.

Samenwerking en netwerken zijn cruciaal, waarbij de provincie de samenwerking tussen verschillende belanghebbenden in de toeristische sector wil versterken. Dit omvat samenwerking met lokale gemeenschappen, ondernemers en andere provincies om een samenhangend en aantrekkelijk toeristisch aanbod te creëren [218].

Tot slot is er een sterke focus op duurzaamheid, als onderdeel van de duurzame en vitale gastvrijheidssector in Fryslân. Zo wordt innovatief en vitaal ondernemerschap bevorderd: groen, digitaal en toegankelijk. De provincie ondersteund de duurzaamheid binnen de gastvrijheidssector, met als ambitie de meest duurzame bestemming van Nederland te worden. Ook wordt er geïnvesteerd in toekomstbestendige banen binnen de provincie door middel van het combineren van de arbeidsmarkt, onderwijs en gastvrijheidseconomie [217].

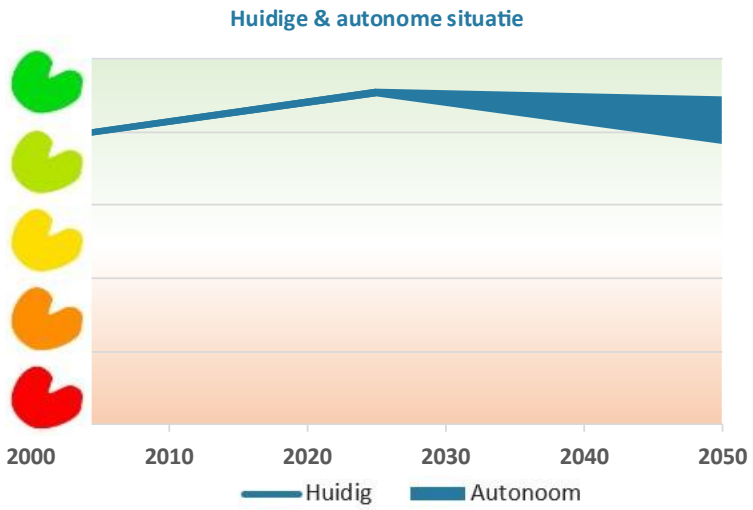
Toeristische activiteiten en infrastructuur zullen zo milieuvriendelijk mogelijk worden gemaakt, en er wordt gekeken naar manieren om de ecologische voetafdruk van toerisme te verminderen. Op de Waddeneilanden wordt er de komende vier jaar niet ingezet op groei van het aantal toeristen op de Waddeneilanden, maar op een verschuiving naar meer duurzaam toerisme. Dit betekent dat er geen specifieke toename in het aantal bezoekers

[11] Gezonde leefomgeving is in hoofdstuk 2.1 behandeld en landschap en cultuurhistorie in hoofdstuk 2.6.

wordt nagestreefd, maar dat de focus ligt op het aantrekken van toeristen die bewust zijn van de kwetsbaarheid van de natuur [216].

Deze trends geven een goed beeld van de richting waarin het toerisme in Fryslân zich de komende jaren zal ontwikkelen.

Beoordeling referentiesituatie
De recreatiemogelijkheden in Fryslân zullen de komende jaren verbeteren. De nadruk ligt op kwaliteitsverbetering, duurzaamheid, en een betere spreiding van recreanten, wat bijdraagt aan een aantrekkelijker en milieuvriendelijker recreatief aanbod. Vooral op de Waddeneilanden wordt ingezet op het aantrekken van bewuste recreanten, wat de druk op de natuur moet verminderen.
Provincie Fryslân stelt als ambitie om de kwaliteit van de gastvrijheidssector en economie te verhogen in plaats van de kwantiteit.



Figuur 2-167 Beoordeling referentiesituatie Recreatie.

2.9 Ruimtelijke economische structuur

2.9.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding
In deze Leefomgevingsfoto gaat het thema Ruimtelijke economische structuur in op bereikbaarheid, energienetwerk en vestigingslocaties. Deze aspecten dragen samen bij aan een sterke ruimtelijke economische structuur en versterken elkaar. Goede bereikbaarheid en een efficiënt en duurzaam transportnetwerk draagt bij aan economische groei, leefbaarheid en een goede kwaliteit van leven voor alle inwoners van Fryslân. De aanwezigheid van voldoende energie en de levering via een stabiel distributienetwerk vormen de basis voor het uitvoeren van economische activiteiten, wonen en vervoer. Het aanbod van geschikte vestigingslocaties, clustering en netwerkvorming tussen bedrijven om synergie en kennisuitwisseling te bevorderen, is een essentieel onderdeel van de ruimtelijke economische structuur in Fryslân.

Bereikbaarheid richt zich op het creëren van een goed functionerend en multimodaal transportsysteem dat zorgt voor een optimale bereikbaarheid van mensen, goederen en voorzieningen. Hierbij gaat het over de infrastructuur op land en op water, multimodale mobiliteit en congestie.

Energienetwerken zijn cruciaal en maken economische activiteiten, wonen en vervoer mogelijk door het bieden van een betrouwbare en duurzame energievoorziening. Dit omvat zowel de productie van energie uit hernieuwbare bronnen als de distributie ervan via een stabiel netwerk.

Vestigingslocaties richt zich op het faciliteren van een aantrekkelijk vestigingsklimaat door het bieden van goede infrastructuur, zoals bereikbaarheid via weg, spoor en water, en een passend areaal voor verschillende sectoren. Strategische clustering kan bijdragen aan de groei en innovatie van bedrijven door samenwerkingsverbanden te stimuleren en kennisuitwisseling te bevorderen.

Beleid

- **Kamerbrief grip op grootschalige bedrijfsvestigingen:** De kamerbrief vraagt provincies (ontwikkel)ruimte te reserveren voor grootschalige bedrijvigheid met regionale meerwaarde.
- **Programma Energie Hoofdstructuur (PEH):** het PEH draagt bij aan de missie van een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Om dit doel te bereiken zijn grote veranderingen aan het huidige energienetwerk noodzakelijk. In het PEH zijn plannen voor uitbreiding en aanpassing van het energienetwerk vastgelegd.
- **Lelylijn:** De plannen voor de Lelylijn zijn in ontwikkeling en het Rijk heeft er 3,4 miljard euro voor gereserveerd. Mogelijke tracés voor de Lelylijn worden onderzocht. Er ligt nog geen definitief besluit over de komst van de Lelylijn. Wel heeft het provinciale bestuur aangegeven actief betrokken te blijven om de belangen voor Fryslân goed te vertegenwoordigen.
- **Omgevingsvisie Provincie Fryslân *'de romte Diele'* 2020:** *De Romte Diele* [De ruimte delen] is de omgevingsvisie voor de provincie Fryslân waarin de visie en ambities beschouwd worden voor de provincie tot 2050. In de omgevingsvisie wordt gestreefd naar de transitie van een lineaire naar een circulaire economie (uiterlijk in 2050).
  In de omgevingsvisie is een van de urgente opgaven 'Fryslân zet de energietransitie met kracht voort', het doel dat hierin gesteld wordt is om in 2030 voor 33% en in 2050 voor 100% van de energiebehoefte zelf op te wekken.
- **Regionaal Mobiliteitsprogramma (RMP):** Het RMP is de uitwerking van de in mei 2020 vastgestelde Provinciale Omgevingsvisie op het gebied van (duurzame) mobiliteit, met als ambitie dat iedereen zich veilig kan verplaatsen in, van en naar Fryslân. Belangrijke bestemmingen beschikken over een betrouwbare en toekomstbestendige bereikbaarheid over land en/of water en/of door de lucht. Dit alles vindt plaats op een schone, duurzame, en betaalbare wijze, rekening houdend met de leefbaarheid en de omgeving van onze provincie [8].
- **Regionale programmeringsafspraken:** Vanuit de regionale programmeringsafspraken ligt er een opgave voor de aanleg van 411 ha aan nieuwe bedrijventerreinen tot 2035. Er worden nog afspraken gemaakt over mogelijke additionele ruimte vanwege onzekere ontwikkelingen en extra behoefte voor grootschalige en watergebonden bedrijven. Voor de Lelylijn wordt in aanvulling op het Ontwikkelperspectief nog een verdiepend Masterplan opgesteld. Na 2035 zijn nieuwe afspraken over bedrijfslocaties nodig (zie ook de speerpunten van de Economische Samenwerkingsagenda Fryslân Blue Delta) [219].
- **Regionale Energiestrategie (RES):** In de RES werken verschillende regio's aan het opwekken van grootschalige duurzame energie op land. Voor Fryslân ligt er een restopgave 0,3 TWh duurzame elektriciteit (zon en wind) voor 2030 uit de Regionale energiestrategie.
- **Friese energievisie (inclusief kennisdocument):** De Friese energievisie beschrijft hoe er wordt toegewerkt naar een schoon, toekomstbestendig, betrouwbaar en rechtvaardig energiesysteem in 2050 [220]. Waarin
- **Energieprogramma Fryslân 2022-2025:** Dit programma beschrijft hoe de provincie Fryslân in de komende jaren gaat bijdragen aan de energietransitie [120].
- **Beleidsbrief economie Fryslân 2025-2030:** Deze brief zet in op een circulaire economie in 2050 en op zes Blue Delta speerpunten: watertechnologie, agrofood, hightech systems and materials (HTSM), circulaire materialen, maritieme technologie en toerisme en gastvrijheid. Dit gebeurt in afstemming met onderwijs, digitalisering, innovatie en arbeidsmarkt, en het verder ontwikkelen en versterken van de campussen als clusters van kennisontwikkeling en innovatie [217].

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese beleidsambities op het gebied van ruimtelijke economische structuur richten zich op het faciliteren van economische activiteiten. De provincie zet in op een goede bereikbaarheid en een toekomstbestendig mobiliteitssysteem. Passende mobiliteit is beschikbaar voor iedereen, en de (financiële en fysieke) afstand tussen het landelijk gebied en de kernen wordt verkleind. De provincie verbetert de infrastructuur voor multimodale

mobiliteit en zet zich in voor het beperken van reistijdsverlies door congestie op de hoofdwegen. Daarnaast wordt transport en vervoer over water gestimuleerd.

De beschikbaarheid van energie is een belangrijke randvoorwaarde voor economische ontwikkelingen, wonen en vervoer. Er wordt gestreefd naar een energieneutraal en fossielvrij energiesysteem in 2050. Dat betekent dat het eigen energieverbruik zelf wordt opgewekt, maar niet op elk moment. De koppeling met het landelijke energienetwerk blijft essentieel. In 2030 wordt 25% energie bespaard ten opzichte van 2010, en in 2050 wil de provincie 5 TWh energie besparen ten opzichte van de situatie in 2023. De Provincie zet in op een groei van duurzame energieproductie tot in ieder geval 33% van het eigen energieverbruik in 2030 (5,2-5,6 TWh), tot 100% in 2050 (11,7 TWh). Alle duurzame energiebronnen zijn nodig. De provincie stimuleert flexibel gebruik van het energiesysteem en energie voor en door de gemeenschap.

Tot slot zet de provincie zich in voor voldoende vestigingslocaties en maakt regionale afspraken met gemeenten over de benodigde bedrijfslocaties in 2035.

Beoordelingskader

Tabel 2-13 Beoordelingskader Ruimtelijke economische structuur

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Ruimtelijke economische structuur	Bereikbaarheid	Infrastructuur op land Multimodale mobiliteit Congestie Transport over water	➢ Passende mobiliteit voor iedereen ➢ Verbinden infrastructuurnetwerken ➢ Stimuleren vervoer over water
	Energienetwerk	Afhankelijkheid van fossiele brandstof Energiebesparing en duurzame energie Vraag en aanbod Ruimtelijke inpassing	➢ Energieneutraal en fossielvrij in 2050. ➢ Besparing tot 11,7 TWh in 2050. ➢ Geen congestie. ➢ Rechtvaardige lusten en lastenverdeling. ➢ Betaalbare energie.
	Vestigingslocaties	Passend areaal en goede kwaliteit van vestigingslocaties voor specifieke sectoren	➢ Overschotten en tekorten voorkomen.

2.9.2 Bereikbaarheid

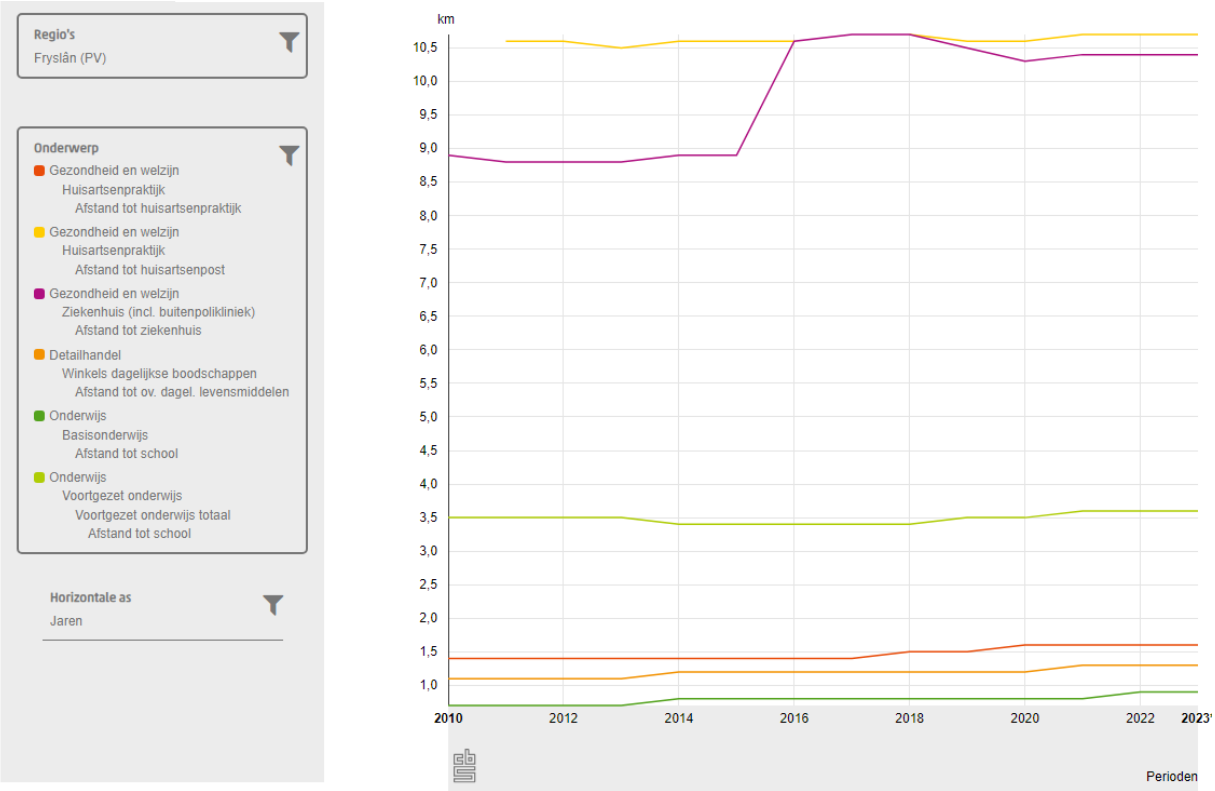
Huidige situatie

Infrastructuur op land

De infrastructuur in Fryslân is momenteel goed ontwikkeld, met een uitgebreid netwerk van provinciale wegen (Figuur 2-16868), spoorwegen en vaarwegen die de provincie doorkruisen. Bovendien is er via de A6, A7, A31 en A32 voldoende ontsluiting naar andere delen van het land. Er is voldoende infrastructuur om de huidige mobiliteitsbehoeften te ondersteunen. De provincie investeert regelmatig in onderhoud en verbetering van de bestaande infrastructuur om de veiligheid en efficiëntie te waarborgen In stedelijke gebieden zijn voorzieningen zoals supermarkten, basisscholen en openbaar vervoer vaak binnen loop- of fietsafstand te bereiken. Echter, in landelijke gebieden is de afstand tot voorzieningen vaak groter. Inwoners van Fryslân moeten gemiddeld 10,4 km reizen naar een ziekenhuis, vergeleken met 4,8 km landelijk [52]. Dit betekent dat mensen in landelijke gebieden vaker afhankelijk zijn van een auto of elektrische fiets om toegang te krijgen tot basisvoorzieningen [52].

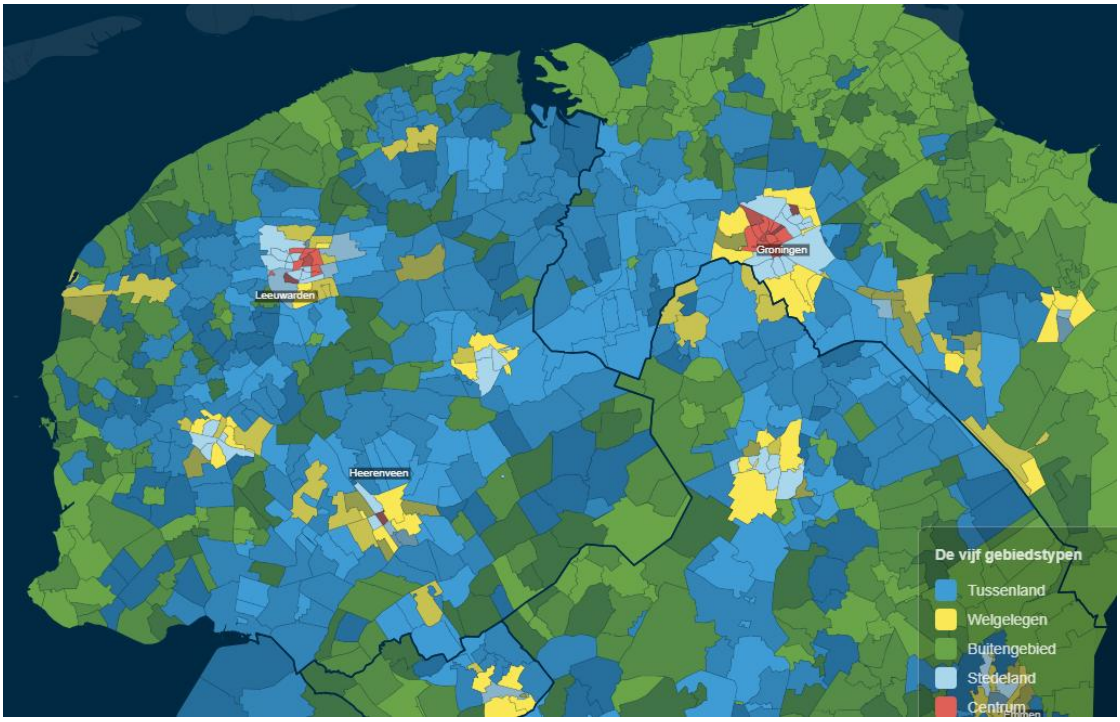
Figuur 2-168: Wegennet in Fryslân [8]

Voor de afstand tot voorzieningen binnen Fryslân geldt dat de afstand tot basisvoorzieningen sinds 2010 langzaam aan het vergroten is (Figuur 2-1699), hieruit blijkt ook dat de gemiddelde afstand voor gezondheidszorg in de huidige situatie boven de 10km ligt.



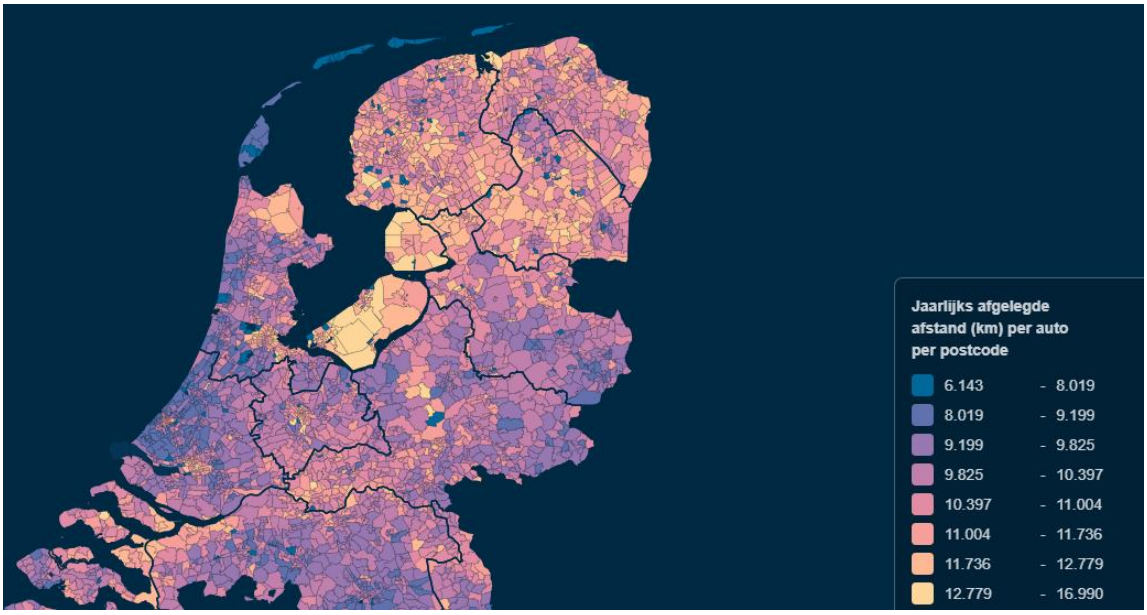
Figuur 2-169: Afstand tot voorzieningen in Fryslân [221].

De provincie bestaat voor een groot deel uit buitengebied en tussenlandschap (Figuur 2-17070), de afstand tot voorzieningen zoals supermarkten en ziekenhuizen is dan ook relatief groot in vergelijking tot de randstad. Voor het buitengebied geldt een hoog risico op vervoersarmoede en gedwongen autobezit door grotere afstanden tot openbaar vervoer, een relatief lager inkomen en een verouderd wagenpark [222].



Figuur 2-170: Fryslân verdeeld in vijf gebiedstypen[12] [222].

Ook geldt voor Fryslân dat de er meer afstand wordt afgelegd per auto dan in de andere Nederlandse gebieden (Figuur 2-17171), vooral in het zuidoosten van de provincie worden veel kilometers afgelegd. Een goede infrastructuur is dus belangrijk om het relatief grote aantal kilometers op te vangen.



Figuur 2-171: Kilometers afgelegd per auto [222].

[12] Er worden meer kleuren weergegeven op de kaart. Elk gebied heeft een % per gebiedstype gekregen. Op basis van een samenvatting van de % verschillende typen in een gebied is een kleur toegewezen.

Multimodale mobiliteit

Multimodale mobiliteit verwijst naar het gebruik van verschillende vervoersmiddelen binnen één reis of transportketen om van het beginpunt naar het eindpunt te komen. Dit kan zowel voor personenvervoer als voor goederenvervoer gelden. Het doel van multimodale mobiliteit is om de sterke punten van verschillende vervoersmiddelen te combineren, zoals treinen, bussen, fietsen, auto's, schepen en vliegtuigen, om zo efficiënt en duurzaam mogelijk te reizen of te transporteren [223].

Bij multimodale mobiliteit kunnen reizigers bijvoorbeeld een combinatie van trein en fiets gebruiken om hun bestemming te bereiken, of goederen kunnen via een combinatie van vrachtwagen, trein en schip worden vervoerd. Dit systeem biedt verschillende voordelen, zoals lagere transportkosten, grotere betrouwbaarheid en snellere transittijden.

Multimodale mobiliteit wordt door het creëren van knooppunten waar verschillende vormen van vervoer samenkomen, zoals treinstations met goede bus- en fietsverbindingen.

In Fryslân zijn er meerdere multimodale knooppunten [224]. Zo zijn de elf steden via verschillende vaarwegen, busverbindingen, wegen, fietsroutes en treinverbindingen aan elkaar gekoppeld. Ook zijn er een aantal knooppunten te herkennen vanaf waar verschillende mobiliteitsopties samen komen:

1. **Leeuwarden**: Het centrale station van Leeuwarden biedt verbindingen met treinen, bussen en fietspaden, waardoor het een belangrijk knooppunt is voor zowel lokaal als regionaal vervoer. Bovendien bevindt zich een haven in Leeuwarden, welke toegang geeft tot de vaarwegen in Fryslân;

2. **Heerenveen**: Dit station heeft goede trein- en busverbindingen en is ook goed bereikbaar per fiets, wat het een cruciaal knooppunt maakt voor de regio;

3. **Sneek**: Het station van Sneek biedt verbindingen met treinen en bussen en heeft goede fietsvoorzieningen, waardoor het een belangrijk knooppunt is voor de zuidwestelijke regio van Fryslân.

4. **Drachten**: Hoewel Drachten geen treinstation heeft, is het een belangrijk busknooppunt met goede fietsverbindingen, wat het een essentieel onderdeel maakt van het regionale vervoersnetwerk. Ook geeft de haven van Drachten toegang tot de vaarwegen in de provincie.

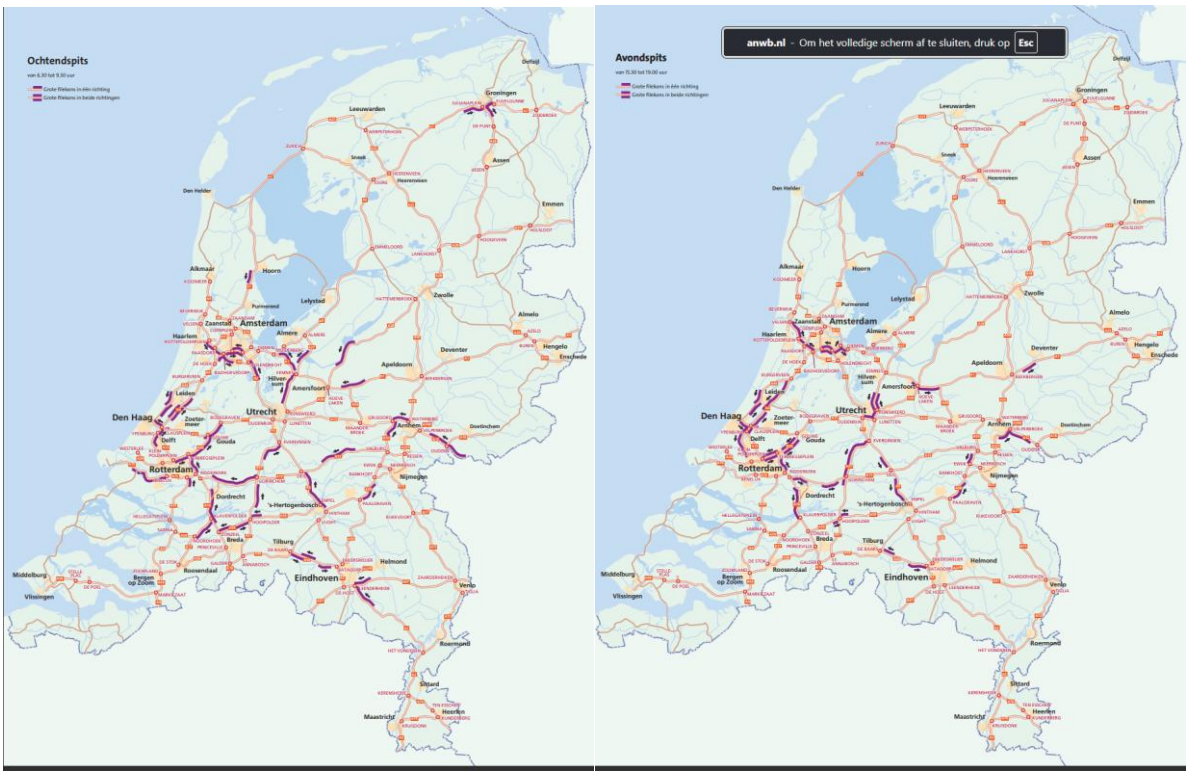
5. **Harlingen:** Het trein station Harlingen haven is een knooppunt waar bussen en treinverkeer samen komen. Dit knooppunt geeft toegang tot het centrum van Harlingen, maar ook het treinstelsel en de vaarwegen binnen de provincie.

Ondanks dat Fryslân meerdere multimodale knooppunten heeft zijn veel inwoners van Fryslân toch steeds sterker afhankelijk van een privéauto. In de plattelandsgebieden van Fryslân zijn mensen namelijk sterk afhankelijk van de auto. De afstanden tot voorzieningen, werk en sociale netwerken zijn vaak groter dan in stedelijke gebieden. Het openbaar vervoer biedt in deze gebieden minder frequentie en dekking, waardoor de auto een noodzakelijk vervoermiddel is [52].

Uit onderzoek van Planbureau Fryslân blijkt dat in de meest landelijke gebieden van Fryslân ongeveer 64% van de mensen aangeeft steeds meer afhankelijk te zijn van de auto. Dit percentage is bijna twee keer zo hoog als in stedelijke gebieden. De afhankelijkheid van de auto wordt versterkt doordat veel voorzieningen, zoals ziekenhuizen en supermarkten, in de afgelopen jaren zijn verdwenen uit deze gebieden [52].

Congestie

In Fryslân zijn in vergelijking met de rest van Nederland weinig drukke trajecten. De ANWB heeft de dagelijkse drukke trajecten tijdens de ochtend en avondspits in kaart gebracht. Op Figuur 2-172 is te zien dat in Fryslân geen enkel druk traject voorkomt [225].

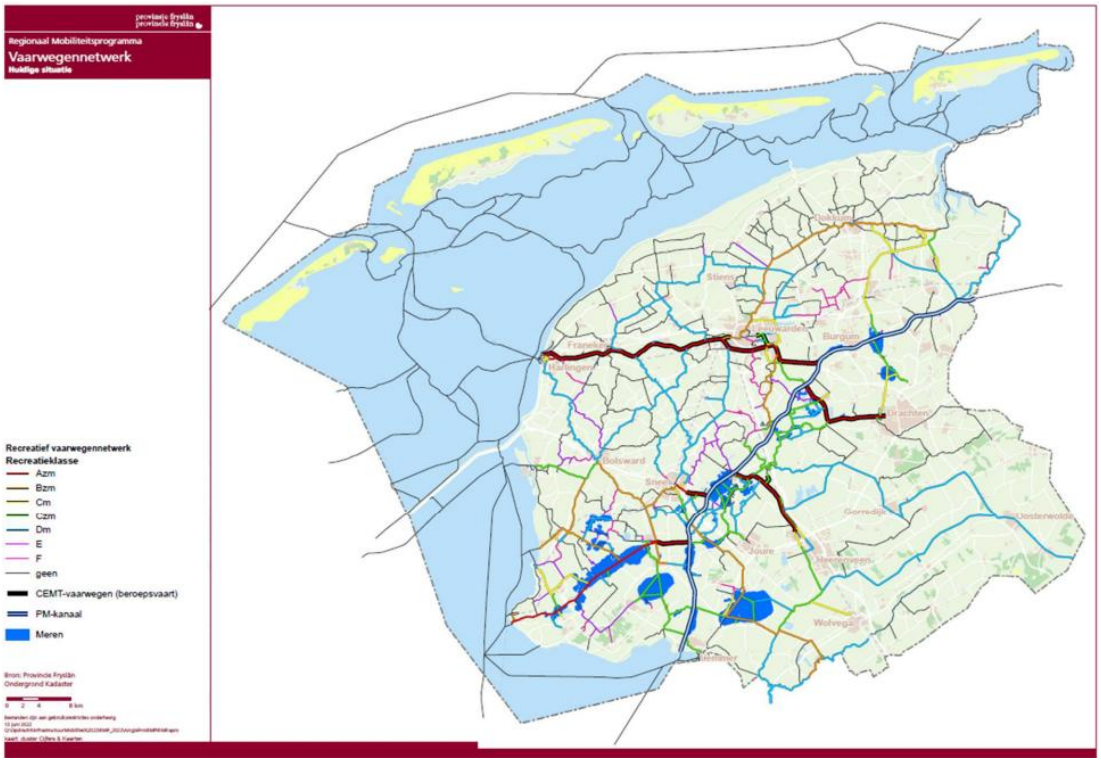


Figuur 2-172, dagelijkse drukke trajecten ochtendspits (links) en avondspits (rechts) (bron, ANWB 2025)

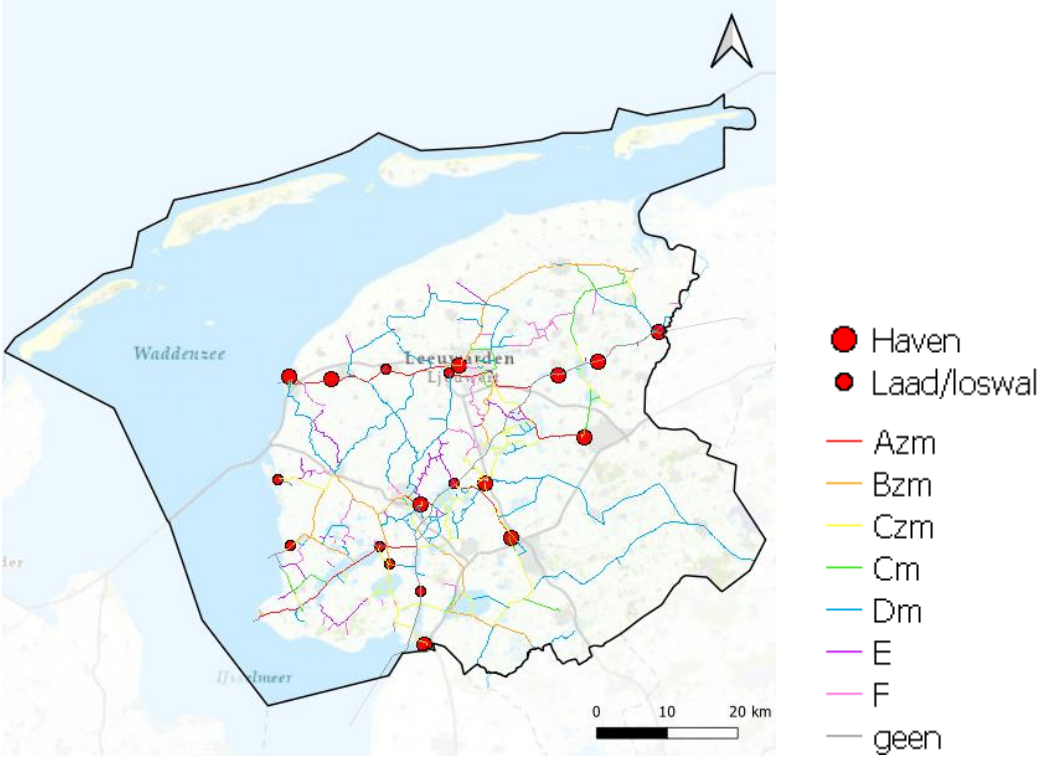
Ondanks dat er weinig drukke trajecten zijn in Fryslân, zijn er in de afgelopen jaren diverse infrastructurele projecten uitgevoerd om de doorstroming te verbeteren. Zo zijn er wegverbredingen en aanpassingen aan knooppunten gerealiseerd, zoals de herinrichting van het knooppunt Joure, wat heeft bijgedragen aan een betere verkeersdoorstroming [223].

Transport over water

Fryslân is een waterrijke provincie met een robuust hoofdvaarwegennetwerk en verschillende havens (via water ontsloten bedrijventerreinen) met een industrieel logistieke functie. Het huidige vaarwegennetwerk is in kaart gebracht in
Figuur 2-17373 & Figuur 2-17474. Het Prinses Margrietkanaal (hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl) en het Van Harinxmakanaal vormen de dragende structuur. Dit Friese netwerk is weer onderdeel van een groter geheel: het Europese TEN-T kernnetwerk North Sea-Baltic corridor. In Fryslân wordt daarnaast veel recreatief gevaren. Naast de hoofdvaarwegen, waar recreatief medegebruik is toegestaan, is er een groot netwerk aan vaarwegen die speciaal voor dit recreatieve gebruik worden benut.



Figuur 2-173: Vaarwegen in Fryslân (inclusief beroepsvaart) [8]

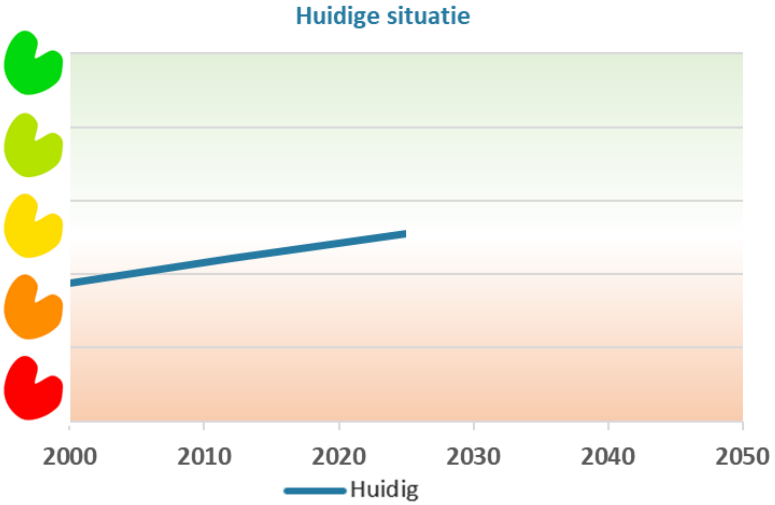


Figuur 2-174: Vaarwegennetwerk, vaarwegenklassen en havens [8]

Beoordeling huidige situatie

De infrastructuur in Fryslân is goed ontwikkeld met een uitgebreid netwerk van wegen en vaarwegen. In stedelijke gebieden zijn voorzieningen vaak binnen loop- of fietsafstand, maar in landelijke gebieden zijn inwoners sterk afhankelijk van de auto vanwege grotere afstanden tot basisvoorzieningen. Multimodale knooppunten zoals Leeuwarden, Heerenveen, Sneek en Drachten bevorderen de integratie van verschillende vervoersmiddelen, wat

bijdraagt aan de bereikbaarheid en duurzaamheid van de provincie. Daarnaast heeft Fryslân een uitgebreid netwerk van vaarwegen dat belangrijk is voor zowel recreatie als goederenvervoer, en investeringen in het onderhoud en de verbetering van deze vaarwegen versterken de positie van vervoer over water. De externe OV-bereikbaarheid (trein) van de provincie Fryslân kan beter; zo is de kwetsbaarheid van flessenhals Meppel een knelpunt en ook de treinverbinding met andere steden buiten de provincie kan sneller/ beter. Daarnaast is een relatief grote stad Drachten niet aangesloten op het spoor. Al met al is de bereikbaarheid in Fryslân in de stedelijke omgeving goed te noemen, in de plattelandsgebieden matig.



Figuur 2-175 Beoordeling huidige situatie Bereikbaarheid.

Referentiesituatie

Infrastructuur op land

In de toekomst zal de infrastructuur in Fryslân verder worden uitgebreid en gemoderniseerd om aan de groeiende vraag te voldoen. Er zijn plannen om de bestaande infrastructuur te verbeteren om de doorstroming van verkeer te optimaliseren. Daarnaast zal er meer aandacht zijn voor duurzame mobiliteitsoplossingen, zoals fietspaden en openbaar vervoer, om de afhankelijkheid van auto's te verminderen [8]. De provincie streeft ernaar om een toekomstbestendig netwerk te creëren dat niet alleen efficiënt en veilig is, maar ook bijdraagt aan de leefbaarheid en duurzaamheid van de regio [8] . Er zullen ook meer investeringen worden gedaan in infrastructuur die het gebruik van elektrische voertuigen en fietsen bevordert [8] . Het doel is om een toekomstbestendig netwerk te creëren dat niet alleen efficiënt en veilig is, maar ook bijdraagt aan de klimaatdoelstellingen [8] .

Multimodale mobiliteit

De provincie Fryslân streeft naar een mobiliteitssysteem waarin bestaande netwerken voor fiets, openbaar vervoer, auto en eventueel wandelen en varen worden gekoppeld. Iedereen kan met een integraal netwerk en ketenmobiliteit kiezen hoe hij of zij wil reizen, waarbij overstappen gemakkelijk wordt gemaakt. De verschillende modaliteiten vullen elkaar aan en zorgen samen voor een goede mobiliteit voor zowel inwoners als bezoekers [8] . Mobiliteitshubs kunnen bijdragen aan verdere uitbreiding van multimodaliteit in Fryslân.

Op het platteland blijft de auto een belangrijk vervoermiddel, ook in de toekomst, vanwege de relatief grote afstanden, spreiding van voorzieningen en het diffuse wegenpatroon. Door het regionale autonetwerk te combineren met een goed openbaar vervoer- en fietsnetwerk, waarbij het makkelijk overstappen is, zorgt de provincie voor een samenhangend en aansluitend mobiliteitsnetwerk. Dit verbindt dorpen en voorzieningen in de regio met het stedelijk netwerk en andersom [199]. Duurzame en gezonde mobiliteitskeuzes en ruimtelijke kwaliteit worden gestimuleerd, waarbij de bestaande infrastructuur zo goed mogelijk wordt benut.

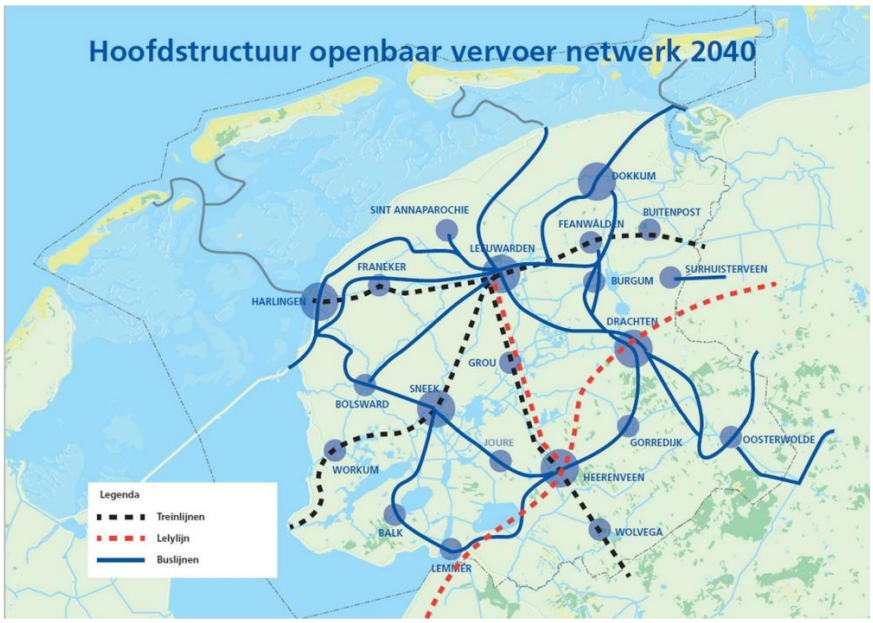
Lelylijn

Het Deltaplan Noordelijk Nederland omvat een spoorpakket dat gericht is op het verbeteren van de spoorverbindingen. Voor Fryslân zijn de aanleg van de Lelylijn, met Leeuwarden als eindstation van de aftakking bij Heerenveen, en een directe verbinding van en naar de Randstad via een verbeterde spoorverbinding over Zwolle van bijzonder belang. In

Figuur 2-176 76 is de globale OV-hoofdstructuur voor 2040 weergegeven voor Fryslân.

De mogelijke Lelylijn zou aan veel opgaven een bijdrage leveren. In de eindrapportage "Zicht op Lelylijn" zijn de positieve effecten van de komst van de Lelylijn in kaart gebracht [226]. Deze effecten zijn niet alleen op het gebied van bereikbaarheid en vervoer, maar ook op andere beleidsthema's. De verschillende beleidsterreinen en doelstellingen die in het rapport "Zicht op de Lelylijn" door de komst van de Lelylijn zouden worden verwezenlijkt, zijn:

1. De Lelylijn als ruggengraat van de versterking van de economie van (Noordelijk) Nederland.
2. De Lelylijn als een snelle, rechtstreekse en betrouwbare spoorverbinding tussen Noordelijk Nederland en de Randstad (Groningen/Leeuwarden – Lelystad), waarbij de bereikbaarheid in de noordelijke regio's verbetert en een betere verbinding met Duitsland mogelijk wordt gemaakt.
3. De Lelylijn zorgt voor een betere ontsluiting van de huidige woningbouw en de verwachte groei van de woningbouw die gepaard kan gaan met de realisatie van de Lelylijn.
4. De Lelylijn draagt bij aan het dichter bij elkaar brengen van de regio's in Nederland.
5. De Lelylijn bevordert een duurzame vervoerswijze en kan daarmee een bijdrage leveren aan de klimaatdoelen.



Figuur 2-176: Lelylijn concept [8]

Congestie

De provincie Fryslân zet sterk in op slimme mobiliteit om de verkeerscongestie te verminderen en de mobiliteit te verbeteren. Slimme mobiliteit, ook wel 'Smart Mobility' genoemd, omvat technologische ontwikkelingen die zorgen voor meer gebruiksgemak en verbeterde verkeersveiligheid. Dit omvat onder andere slimme verkeerslichten, bruggen en informatieborden, evenals apps die gebruikers helpen om op de slimste, snelste, goedkoopste en duurzaamste manier van A naar B te reizen [8] . Deze technologieën dragen bij aan een efficiënter gebruik van de bestaande infrastructuur en helpen congestie te verminderen door een betere spreiding van verkeer over het netwerk en tijdswinst bij verkeerslichten, bruggen en sluizen.

Daarnaast richt de provincie zich op investeringen die de efficiëntie en betrouwbaarheid van de mobiliteit kunnen verbeteren [8] . Dit omvat het inrichten, integreren en optimaliseren van netwerken zodat voorzieningen goed bereikbaar zijn. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar afzonderlijke netwerken, maar vooral naar het verbinden daarvan, ook wel ketenmobiliteit genoemd. Dit betekent dat bestaande netwerken worden geoptimaliseerd en dat er wordt gekeken naar toekomstige behoeften, waarbij transitie, verkeersveiligheid, verduurzaming en klimaatbestendigheid een rol spelen.

Transport over water

De provincie Fryslân zet zich in voor het stimuleren van vervoer over water door ervoor te zorgen dat de basis op orde is en blijft. Op dit moment vormen het prinses Margriet Kanaal en van Harinxmakanaal twee belangrijke transport wegen over water. Op deze twee kanalen is nog ruim voldoende capaciteit voor intensiever gebruik door transportvaart. Het is van belang om de bestaande kwaliteiten van de overige vaarwegen te behouden en versterken. Een goed ontwikkeld vaarwegennet met passende faciliteiten en een goed gefaciliteerd achterland is van groot belang. Het doel is om het vaarwegennet aan te sluiten op een toekomstgericht netwerk met duidelijke afspraken over inrichting, handhaving, beheer en onderhoud [8] .

Samen met de sector zet de provincie Fryslân zich in voor green-, smart- en circulair shipping. Dit houdt in dat vaarwegen en kunstwerken slimmer worden gemaakt met behulp van techniek en databeheer. Daarnaast wordt de Modal Shift gestimuleerd, wat betekent dat er een verschuiving van wegtransport naar binnenvaart plaatsvindt. Dit draagt bij aan een duurzamer en efficiënter transportsysteem [8] .

De provincie doet, samen met vijf andere noordoostelijke provincies, momenteel onderzoek naar de kansen en haalbaarheid van een door het Rijk erkende goederenvervoercorridor. Dit zou de positie van Fryslân als logistiek knooppunt versterken en bijdragen aan de economische ontwikkeling van de regio [8] .

Echter lopen de veerdiensten van en naar de Waddenzee wel risico, door natuurlijke veranderingen moeten de vaargeulen steeds intensiever worden gebaggerd om deze vaarbaar te houden [227]. Bovendien legt de UNESCO status van het Waddengebied extra beperkingen op over wat er wel en niet mag gebeuren om de vaargeulen vaarbaar te houden.

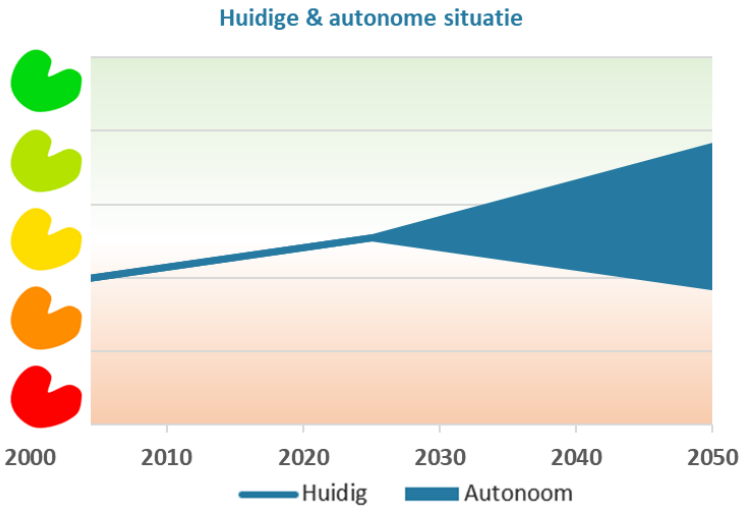
Beoordeling referentiesituatie

De provincie Fryslân streeft naar een toegankelijk mobiliteitssysteem door netwerken voor fiets, openbaar vervoer, auto en wandelen te koppelen. Dit zorgt voor een samenhangend netwerk waarin overstappen gemakkelijk is, wat duurzame en gezonde mobiliteitskeuzes stimuleert. Fryslân richt zich op het integreren en optimaliseren van netwerken om voorzieningen goed bereikbaar te maken. Dit omvat projecten zoals verbeterde spoorverbindingen, die de bereikbaarheid en aantrekkelijkheid van de regio vergroten. Tegelijkertijd kunnen mobiliteitshubs in de toekomst bijdragen aan het stimuleren van multimodaliteit. De provincie zet in op het behouden en versterken van de vaarwegen. Door green-, smart- en circulair shipping te stimuleren en de Modal Shift van wegtransport naar binnenvaart te bevorderen, wordt een duurzamer en efficiënter transportsysteem gerealiseerd. Al met al geven deze inspanningen van de provincie voor de toekomst een positieve trend.

De provincie Fryslân streeft naar een toegankelijk mobiliteitssysteem door netwerken voor fiets, openbaar vervoer, auto en wandelen te koppelen. Dit zorgt voor een samenhangend netwerk waarin overstappen gemakkelijk is, wat duurzame en gezonde mobiliteitskeuzes stimuleert. Fryslân richt zich op het integreren en optimaliseren van netwerken om voorzieningen goed bereikbaar te maken. Dit omvat projecten zoals verbeterde spoorverbindingen, die de bereikbaarheid en aantrekkelijkheid van de regio vergroten. Deze ontwikkelingen om de dorpen in het buitengebied van Fryslân beter bereikbaar te krijgen is een grote uitdagingen vanwege de betaalbaarheid in van dit soort investeringen in het openbaar vervoer.

Hoewel deze inspanningen positief zijn, is de aanleg van de Lelylijn nog steeds onzeker. Deze spoorverbinding is van groot belang voor een verbeterde OV-bereikbaarheid van en in de regio. Daarnaast moet er nog gewerkt worden aan een meer fijnmazige bereikbaarheid en multimodaliteit van dorpen en platteland, om betaalbaarheid te waarborgen en vervoersarmoede te voorkomen.

Tegelijkertijd kunnen mobiliteitshubs in de toekomst bijdragen aan het stimuleren van multimodaliteit. De provincie zet in op het behouden en versterken van de vaarwegen. Door green-, smart- en circulair shipping te stimuleren en de Modal Shift van wegtransport naar binnenvaart te bevorderen, wordt een duurzamer en efficiënter transportsysteem gerealiseerd. Er zijn plannen om de bereikbaarheid van Fryslân te verbeteren, echter zijn er ook nog grote uitdagingen bij project de Lelylijn en investeringen in het openbaar vervoer van het buitengebied. Deze uitdagingen maken dat er nog onzekerheid is over de bereikbaarheid van Fryslân in de toekomst. Dit maakt dat er zowel een positieve als negatieve trend in de bandbreedte wordt getoond.



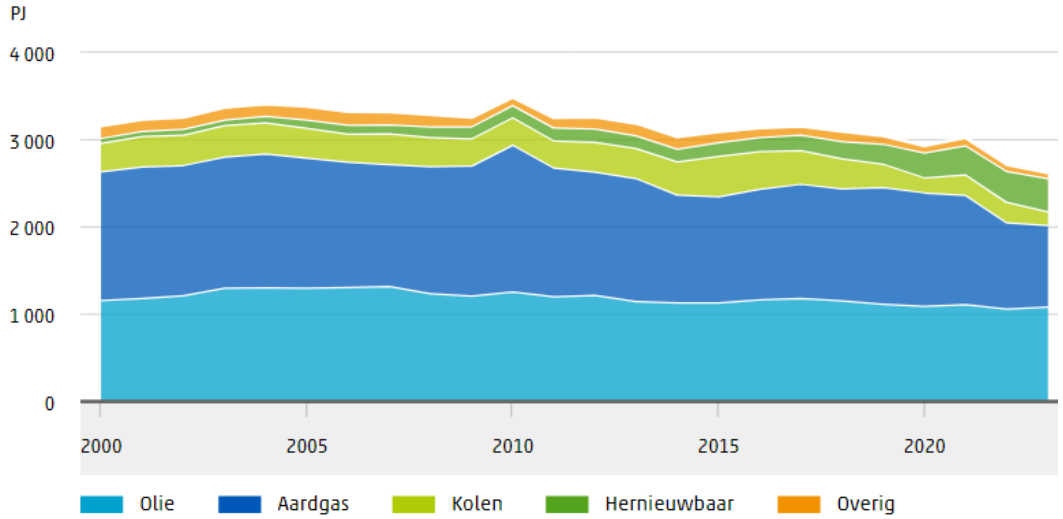
Figuur 2-177 Beoordeling referentiesituatie bereikbaarheid.

2.9.3 Energienetwerk

Huidige situatie

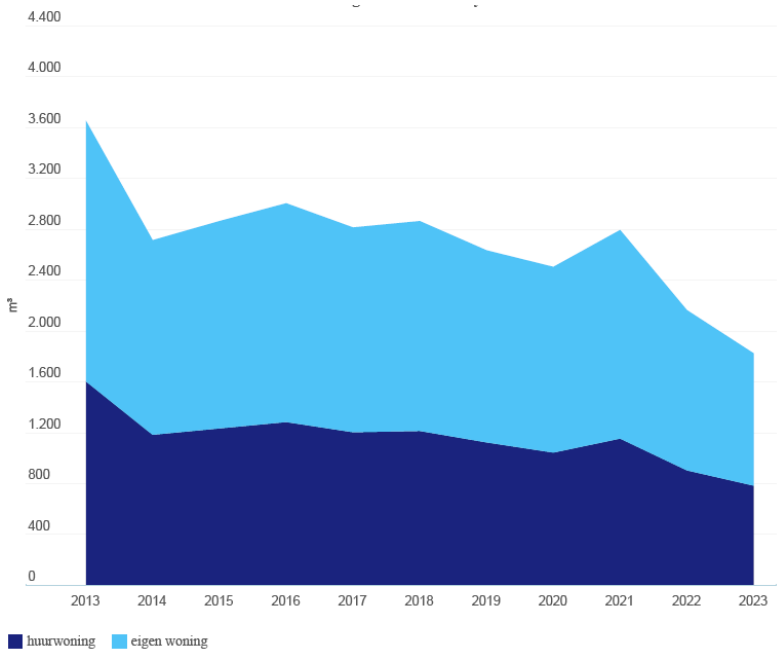
Afhankelijkheid van fossiele brandstoffen

In de afgelopen jaren is het totaal Nederlands energieverbruik aan het afnemen, waarbij de sterkste daling zichtbaar is in het aandeel van aardgas [228]. Het aandeel hernieuwbare energie is in de afgelopen periode aan het toenemen. Echter bestaat het verbruik op dit moment nog grotendeels uit olie en aardgas (Figuur 2-17878).



Figuur 2-178: Totaal energieverbruik in Peta Joule Nederland [228].

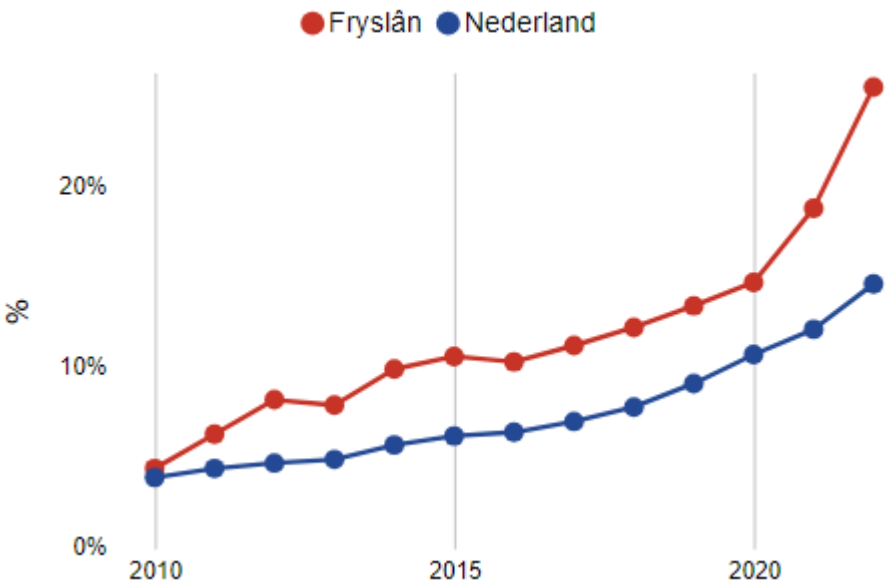
Voor Fryslân geldt dat er in de afgelopen jaren een daling zichtbaar is in het verbruik van aardgas voor woningen (Figuur 2-1799) [229]. Met name voor eigenwoningen neemt het aandeel aardgas snel af sinds 2021.



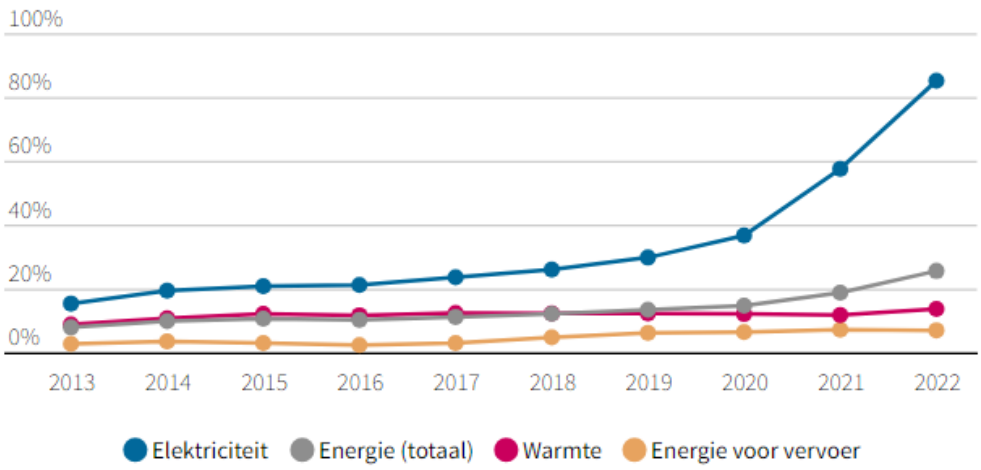
Figuur 2-179: Aardgasverbruik in Fryslân (woningen) [229].

Energiebesparing en duurzame energie

In 2022 werd al 25,4% van het energieverbruik in Fryslân hernieuwbaar opgewekt, dit is ook de doelstelling voor 2025 [230]. In 2024 lag het vermogen voor zonnepanelen in de provincie op 1274 MW en voor Wind op land op 627MW. Data laat zien dat er in de afgelopen jaren een sterk stijgende trend gaande is voor de aanwezigheid van hernieuwbare energie (Figuur 2-18080). Het doel van 2025 is dan ook al behaald in 2022, de doelstelling voor 2030 is 33% van de opgewekte energie is duurzaam opgewekt. Data van verschillende bronnen laat ook zien dat in Fryslân meer dan 80% van de elektriciteit die opgewekt (totaal bekend elektriciteitsverbruik, inclusief zonnestroom 'achter de meter') komt via hernieuwbare bronnen. Het totale percentage hernieuwbare energie ligt in Fryslân rond de 25%, ruim boven het landelijk gemiddelde. (Figuur 2-18080 & Figuur 2-18181).



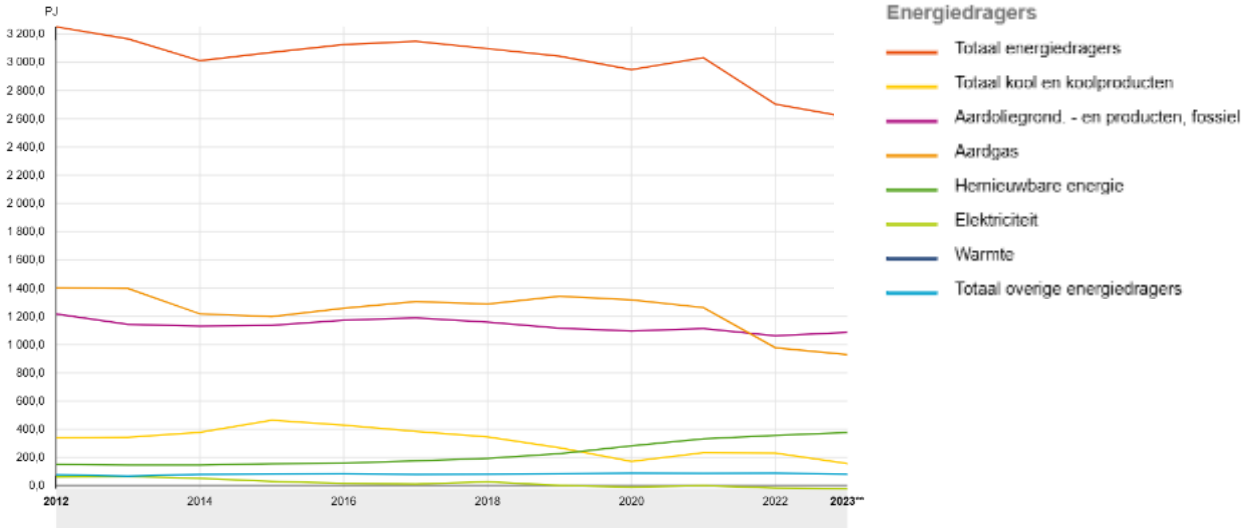
Figuur 2-180: % hernieuwbare opwekking in Fryslân [230]



Figuur 2-181: Percentage bekende hernieuwbare energie [231].

Vraag en aanbod

Data van het CBS laat zien dat er sinds 2010 een dalende trend is voor het totale aanbod aan energie, en dat een toenemend percentage hiervan bestaat uit hernieuwbare energie [228]. Echter bestaat een groot deel van het energieaanbod nog steeds uit aardgas en aardolie (Figuur 2-18282).



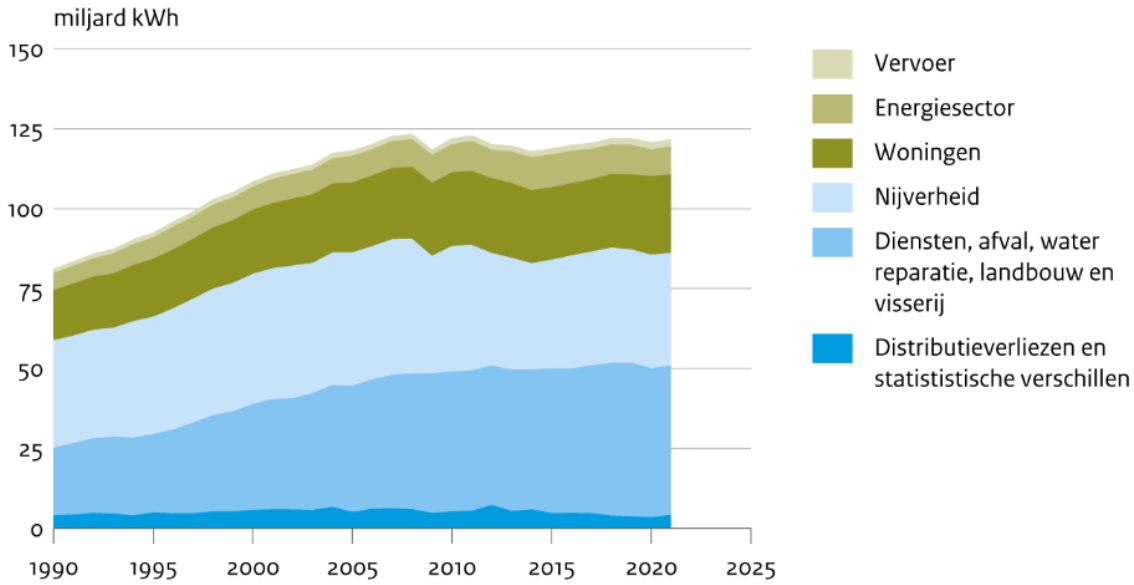
Figuur 2-182: Energiebalans, aanbod in Nederland [228].

Het totale aanbod aan energie[13] in Nederland (2632,3PJ/731,2TWh), er gaat echter energie verloren (fysiek verlies door het transport en administratief verlies door fraude, meetfouten en onvolkomenheden) door elektriciteit dus komt het totaal op 2612,3PJ/725,6TWh, in 2023 was dit voldoende om aan de totale vraag (2620,6PJ/727,9TWh) te voldoen [228].

Netcongestie

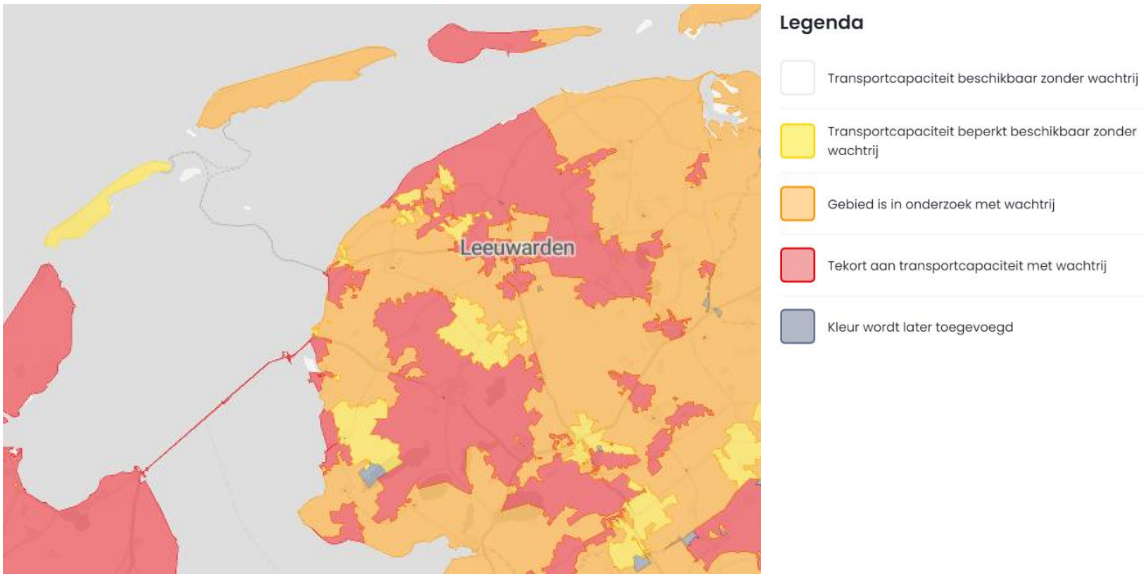
De afgelopen 30 jaar is het elektriciteitsverbruik in Nederland aan het groeien (Figuur 2-18383), vooral binnen de diensten, afval, water, reparatie, landbouw en visserij is het verbruik van elektriciteit fors toegenomen. Dit kan onder andere worden verklaard door de verduurzaming, en de afname van het gasverbruik door verduurzaming. Ook wordt er steeds meer gebruik gemaakt van de zon en wind als duurzame bronnen van energie.

[13] Elektriciteit en andere energiedragers



Figuur 2-183: Verbruik van elektriciteit [232].

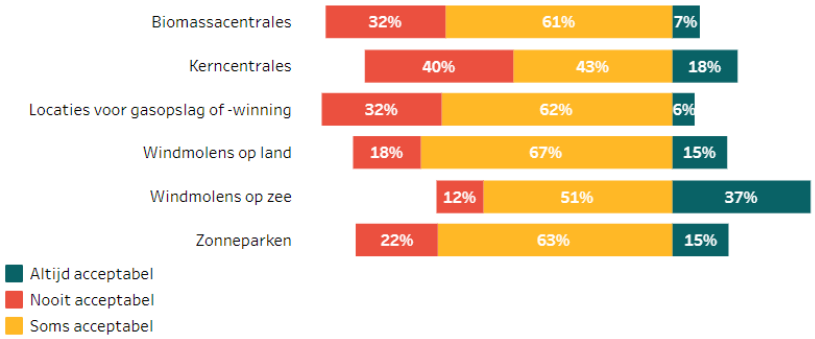
Hierdoor is in heel Nederland sprake van netcongestie, dit gebeurt wanneer er tijdens piekmomenten niet genoeg capaciteit is om de gevraagde elektriciteit op het net te vervoeren. Gevolg hiervan is dat er geen elektriciteit extra kan worden afgenomen, of kan worden terug geleverd. Dit kan problemen veroorzaken tijdens ontwikkelingen en verduurzaming [233]. In grote delen van Fryslân is er een tekort aan transportcapaciteit, en maar op een select aantal locaties is er zonder wachtrij elektriciteit-uitbereiding beschikbaar (Figuur 2-18484).



Figuur 2-184: Capaciteitskaart energienet [234].

Draagvlak duurzame energie

Het draagvlak voor duurzame energie is erg verdeeld binnen de Friese provincie, zo maakt 68% van de inwoners zich zorgen over verslechterde luchtkwaliteit en 70% over slechtere waterkwaliteit. Maar ook 59% van de inwoners maakt zich zorgen over de aanleg van zonnepanelen, en 46% maakt zich zorgen over de bouw van windmolens [235]. Bovendien is er maar een laag draagvlak voor niet-duurzame energievoorzieningen, dit draagvlak ligt wel enigszins hoger voor duurzame energiebronnen (Figuur 2-18585). De grootste eis voor de inwoners is hier dat de aanleg van duurzame voorzieningen (zoals windmolens op land) geen overlast veroorzaken en dat omwonenden worden betrokken bij de plan- en besluitvorming.

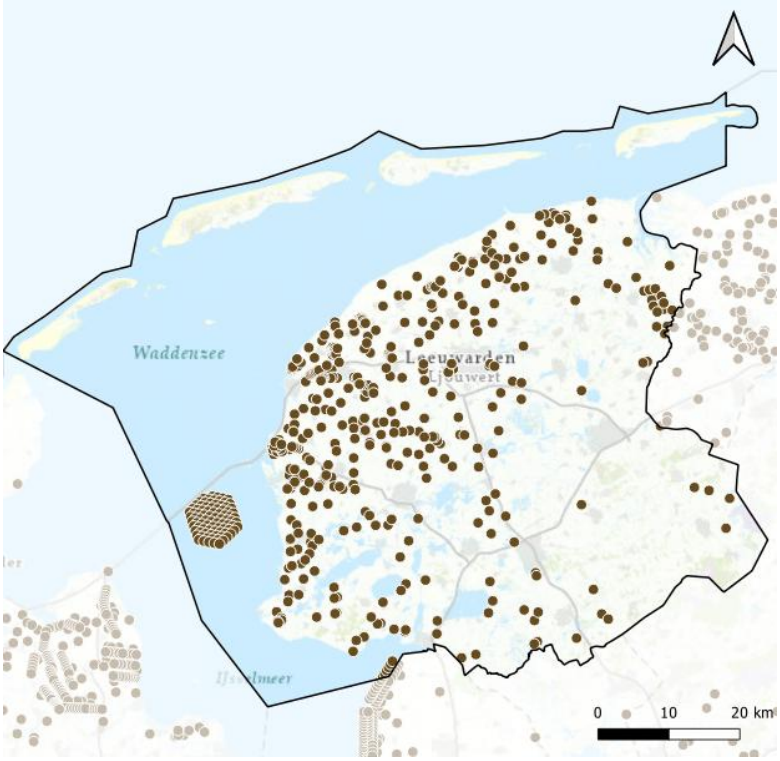


Figuur 2-185: Aandeel Friese inwoners dat energievoorzieningen wel of niet acceptabel vindt [235]

Ruimtelijke inpassing

De ruimtelijke verdeling van zonnepanelen (Figuur 2-18686) en windmolens (Figuur 2-18787) is verdeeld over de gehele provincie, waarbij voor winturbines geldt dat deze meer gecentreerd zijn over het noordelijke en westelijke gedeelte van de provincie. In 2.1.2 zijn de milieugezondheidsrisico's (zoals geluidsoverlast) van overlast door windmolens behandeld en in hoofdstuk 2.6 is de landschappelijke kwaliteit met betrekking tot de ruimtelijke inpassing behandeld.

Figuur 2-186: Zonne-energie op veld/water [230].



Figuur 2-187: Wind op land (1-1-2023) [230].

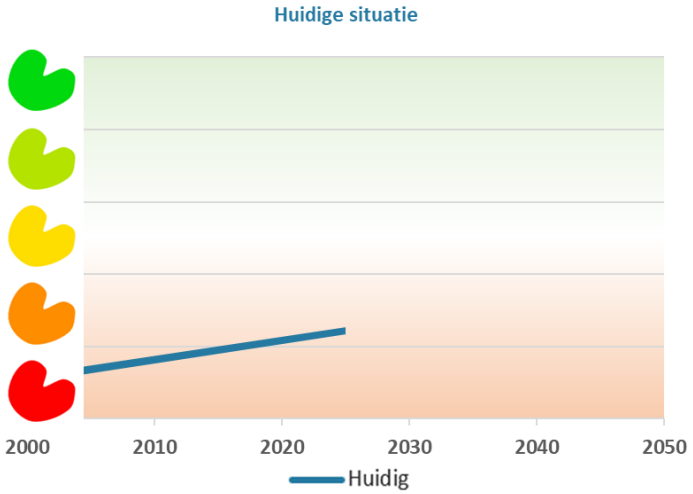
Transport van energie vraagt ook ruimte in Fryslân, zoals de hoogspanningsverbindingen en -stations van het elektriciteitsnetwerk. Het elektriciteitsnetwerk in Fryslân wordt beheerd door TenneT en Liander. Figuur 2-18888 geeft het TenneT hoogspanningsnet weer in Fryslân.

Figuur 2-188: Regiokaart TenneT [236].

Beoordeling huidige situatie

Figuur 2-17878 laat zien dat er sinds 2010 het Nederlandse energieverbruik afneemt en een steeds groter aandeel van het verbruik bestaat uit hernieuwbare energie. Echter bestaat in de huidige situatie het energieverbruik nog grotendeels uit aardgas en olie [228]. Ook wordt er steeds meer elektriciteit (onder andere

voor verduurzaming) verbruikt. Figuur 2-18484 laat zien dat er in grote delen van Fryslân nu al een tekort is aan de transportcapaciteit voor elektriciteit en er dus in grote delen van de provincie sprake van netcongestie. Om dit op te lossen zijn onder andere TenneT en Liander bezig met het uitbreiden van het energienet, de geplande doorlooptijd (van de bouw van een onderstation) voor de uitbereiding vanuit Liander is 8-10 jaar [237]. De vraag naar ruimte voor de energietransitie is onderdeel van de grotere vraag naar ruimte voor verschillende sectoren (voor bijvoorbeeld woningbouw en vergroening), het is dus noodzakelijk de Friese ruimte doelmatig en slim te benutten [6]. Het huidige energienetwerk is als redelijk beoordeeld, met een licht stijgende trend.



Figuur 2-189: Beoordeling huidige situatie energienetwerk

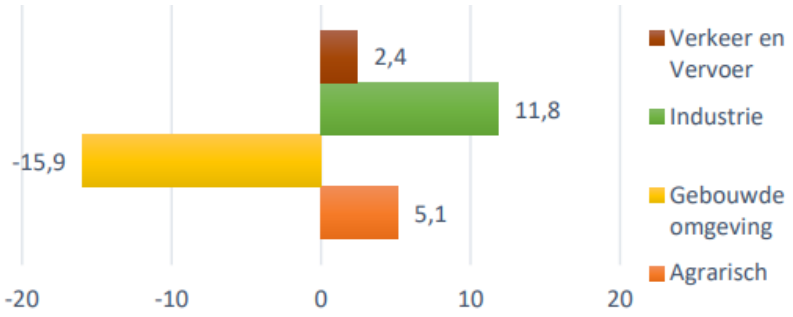
Referentiesituatie

Afhankelijkheid van fossiele brandstoffen

De provincie Fryslân heeft de ambitie gesteld om in 2050 evenveel duurzame energie op te wekken als er gebruikt wordt, en dus fossiel vrij te kunnen voorzien aan de Friese vraag. Hier kan op drie manieren sturing aan worden gegeven: sturen op het realiseren van een fossielvrij Fryslân; sturen op het verkleinen van de problematiek van netcongestie en sturen op het bij elkaar houden van lusten, lasten en zeggenschap [238].

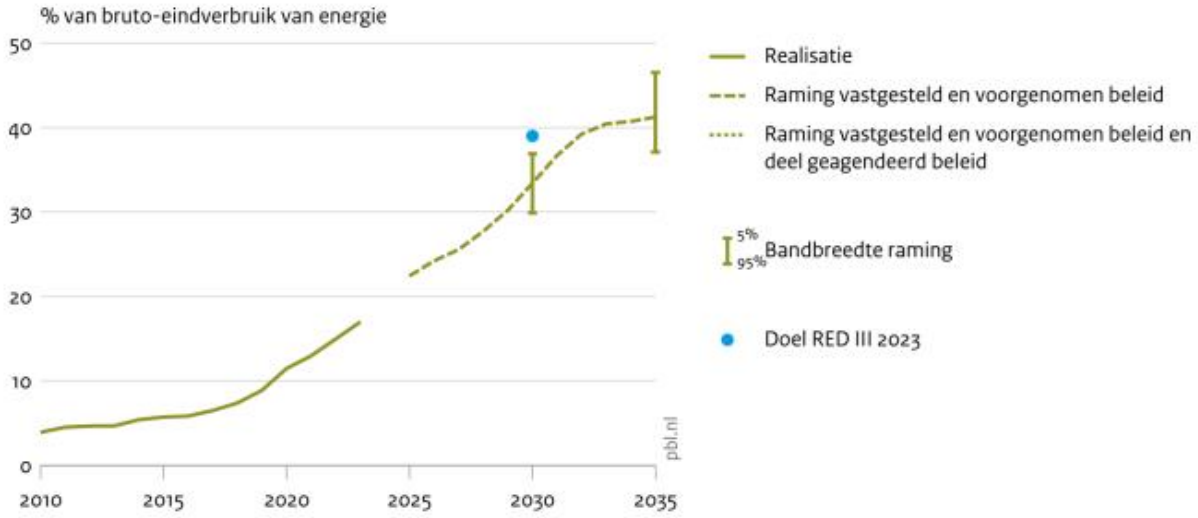
Energiebesparing en duurzame energie

De trend voor de huidige periode voor Fryslân laat zien dat er in de gebouwde omgeving flink is bespaard op energieverbruik, terwijl andere sectoren achterblijven (Figuur 2-19090). Netto is er in deze periode 2.6% energie bespaard. De Friese Energievisie [220] en omgevingsvisie [6] behandelen de ambitie voor de korte termijn om in 2030 33% van de Friese energie duurzaam op te wekken en om 25% energie te besparen ten opzichte van 2010 [120].



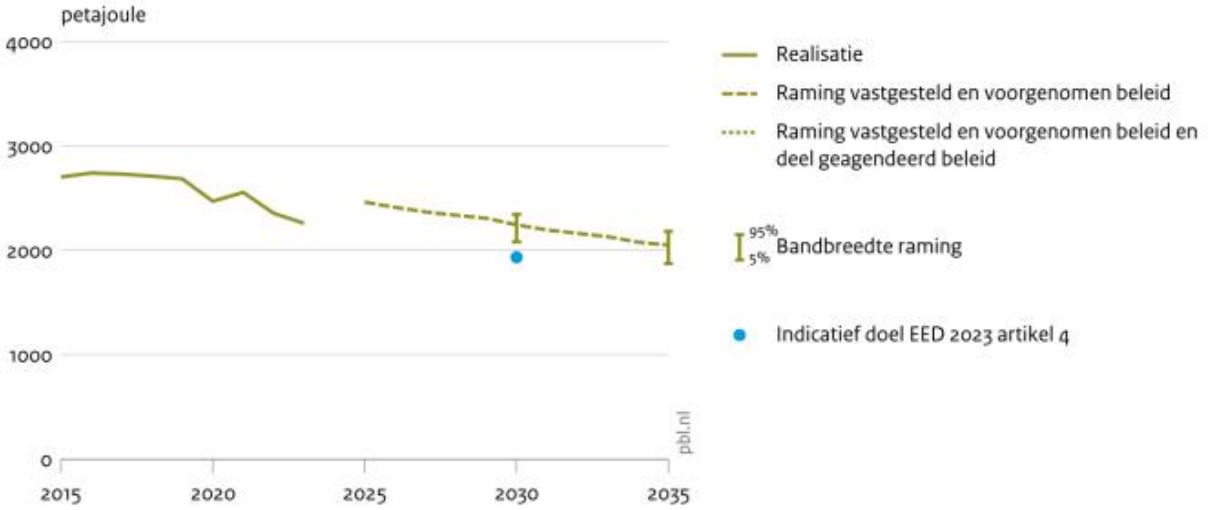
Figuur 2-190: Toename of afname (%) energieverbruik in Fryslân tussen 2010-2019 [120]

Voor de lange termijn geldt het nationale doel van klimaatneutraal, fossielvrij en circulair in 2050 [239]. Prognoses van de nationale klimaat- en energieverkenning [240] laten zien dat er tussen nu en 2035 een stijgende trend is voor het aandeel hernieuwbare energie ten opzichte van het bruto-eindverbruik (Figuur 2-19191). Hiervoor geldt dat de nationale prognoses ongeveer gelijk liggen aan de Friese ambitie om in 2030 voor 33% duurzame energie op te wekken.



Figuur 2-191: Nationaal aandeel hernieuwbare energie [240]

Voor energiebesparing geldt dat er een ligt dalende trend wordt verwacht volgens de klimaat- en energieverkenning [240] (Figuur 2-19292). In 2010 was het nationale verbruik nog bijna 3500 PJ/972 TWh [228], de prognose voor 2030 is onder de 2500 PJ/694 TWh, dit betekend een landelijke energiebesparing van meer dan 25%. Dus conform de ambitie van Fryslân.

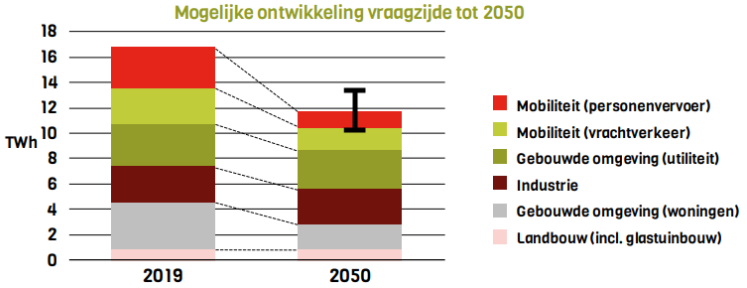


Figuur 2-192: Nationaal primair energieverbruik volgens energie-efficientiërichtlijn [240]

Vraag en aanbod

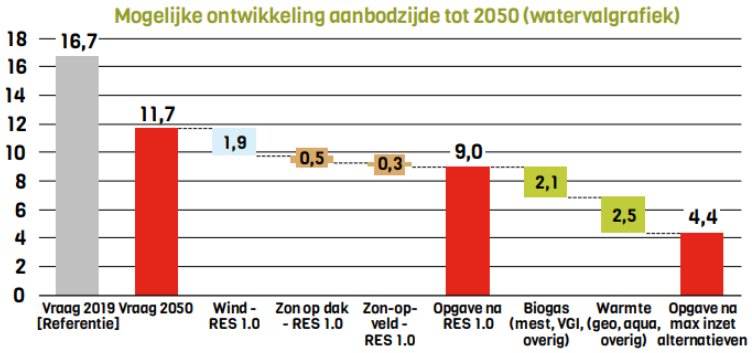
Door onzekerheid over de ontwikkeling van factoren in de toekomst wordt (met een marge van 2TWh) de totale energievraag in Fryslân voor 2050 geschat op 11,7 TWh (Figuur 2-193). Het RES-bod[14] geeft aan dat er in 2030 3,0 TW aan grootschalige duurzame elektriciteit wordt opgewekt in Fryslân, hier is ongeveer 2,7TWh van gerealiseerd. Deze toename zorgt wel voor extra druk op het elektriciteitsnet in Fryslân.

[14] RES is de Regionale Energie Strategie, dit is een nationaal programma van samenwerkingen die ten minste 35 TWh aan grootschalige duurzame elektriciteit op land op te wekken voor 2030 (Nationaal Programme RES).



Figuur 2-193: Prognose ontwikkeling energievraag in Fryslân (Friese Energietafel) [241].

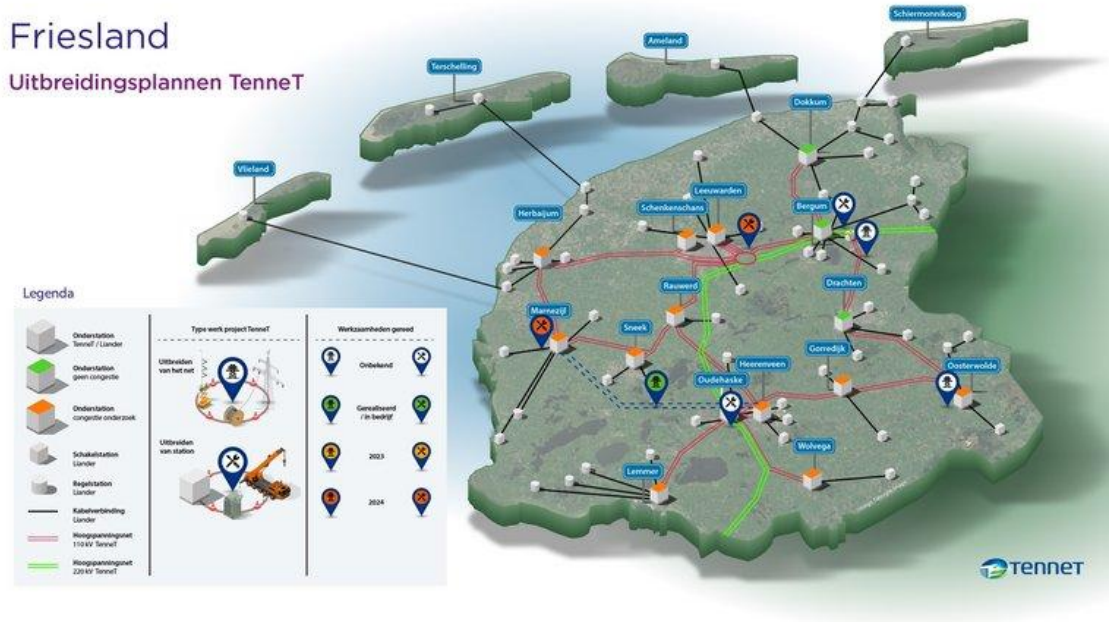
Bij maximale inzet van niet-volledig elektrische energiebronnen (Zoals Aquathermie en Groen Gas) wordt de aanvullende duurzame elektriciteit-opwekopgave geschat op minimaal 4,4 TWh per jaar in 2050 [237] (Figuur 2-19494). De maximale inzet van biogas en warmte levert namelijk 4,6TWh aan duurzame energie op [241]. De openstaande opgave voor elektriciteit in 2050 blijft dus nog 4,4 TWh.



Figuur 2-194: Prognose ontwikkelingen aanbod energie in Fryslân (Friese energietafel) [241].

Ruimtelijke inpassing

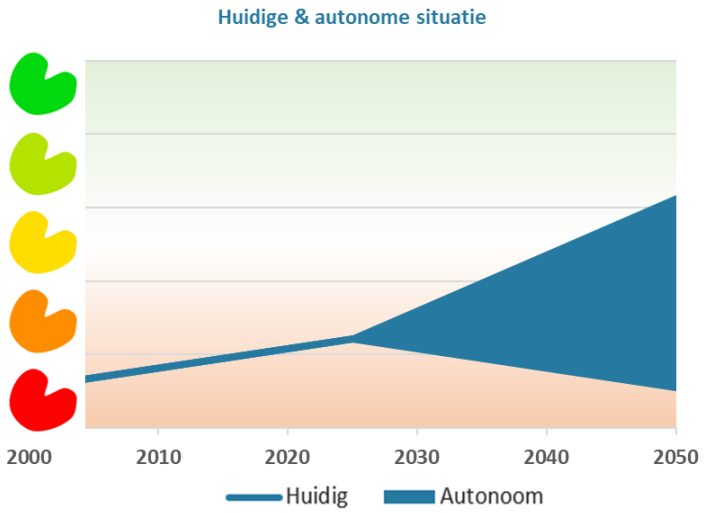
TenneT is op dit moment bezig met het uitbreiden van de capaciteit van het netwerk van Fryslân (zie Figuur 2-195), aangezien in delen van de provincie de grens al is bereikt voor het terug leveren van elektriciteit aan het landelijke hoogspanningsnet [242]. Bovendien is de prognose dat TenneT in de toekomst meer zal investeren aan de uitbreiding van het net in Nederland [236].
Op dit moment heeft Liander 15 onderstations in beheer in Fryslân, er zijn plannen om hier 10 onderstations aan toe te voegen. De prognose is dat er in 2030 bij in ieder geval 7 onderstations congestie zal zijn door energielevering, en op 10 onderstations door het terug-leveren van energie [237].
Bovendien zet het Rijk in op energieopslag, om de te veel geleverde energie uit hernieuwbare bronnen beter op te kunnen slaan, en netcongestie te verminderen [243]. Ook zijn er projecten gestart om meer gebruik te maken van windenergie door windmolens te plaatsen op de Noordzee [244].
Deze ontwikkelingen zijn nodig om de toenemende vraag naar elektriciteit in het land, maar ook in de provincie Fryslân, door de toename aan hernieuwbare bronnen te verwerken [245].



Figuur 2-195: Uitbreidingsplannen TenneT [242].

Beoordeling referentiesituatie

Ondanks de Friese ambities (uitgesproken in de Friese energievisie en de *Romte Diele*) blijkt uit huidige landelijke prognoses dat duurzame energieopwekking niet kan voldoen aan de vraag naar energie in 2050, en blijft Fryslân dus voor een deel afhankelijk van fossiele brandstoffen binnen het huidige beleid, een opgave van 4,4TWh. Bovendien is het nog onzeker of de verwachte besparingen haalbaar zijn, anders wordt de opgave nog groter. Wel worden de landelijke doelen voor 2030 omtrent energiebesparing en duurzame energie behaald volgens landelijke prognoses [240], echter zijn aanvullende ingrijpende maatregelen nodig om de ambities voor fossielvrij en klimaatneutraal in 2050 te behalen.
Bovendien is het energienet afhankelijk van geplande uitbreidingen en innovaties, en is het nog onzeker of de huidige plannen voldoende zijn om netcongestie te verminderen. De vraag naar ruimte speelt hierbij ook een rol, waarbij het nog onzeker is hoe dit wordt ingepast in het Friese landschap.
De beoordeling voor de toekomst is dan ook matig, met een licht stijgende trend maar wel met een hoge onzekerheid door de aanhoudende netcongestie en onzekerheid over schaalvergroting binnen bestaande innovaties. Wanneer de netcongestie niet wordt opgelost is het nagenoeg onmogelijk om volledig van fossiele brandstoffen af te stappen, waardoor de brandbreedte van 2050 begint op zeer slecht.



Figuur 2-196: Beoordeling referentiesituatie Energienetwerk

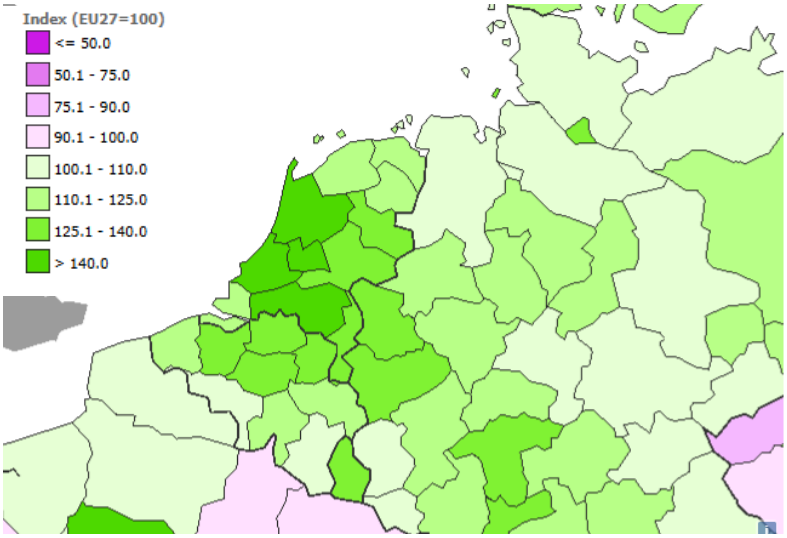
2.9.4 Vestigingslocaties

Huidige situatie

Passend areaal en goede kwaliteit van vestigingslocaties voor specifieke sectoren

De nationale omgevingsvisie stelt de Nederlandse ambitie om tot de top 5 van meest concurrerende economieën ter wereld te behoren. Verschillende Nederlandse steden en regio's, zoals de randstand en Eindhoven spelen een prominente rol voor de internationale Nederlandse concurrentiepositie. Bovendien heeft de provincie Fryslân de ambitie uitgesproken om tot de top 3 ontwikkelregio's van Europa te behoren, en binnen Nederland de meest gunstige ontwikkelregio te zijn op het gebied van de Circulaire Economie [246].

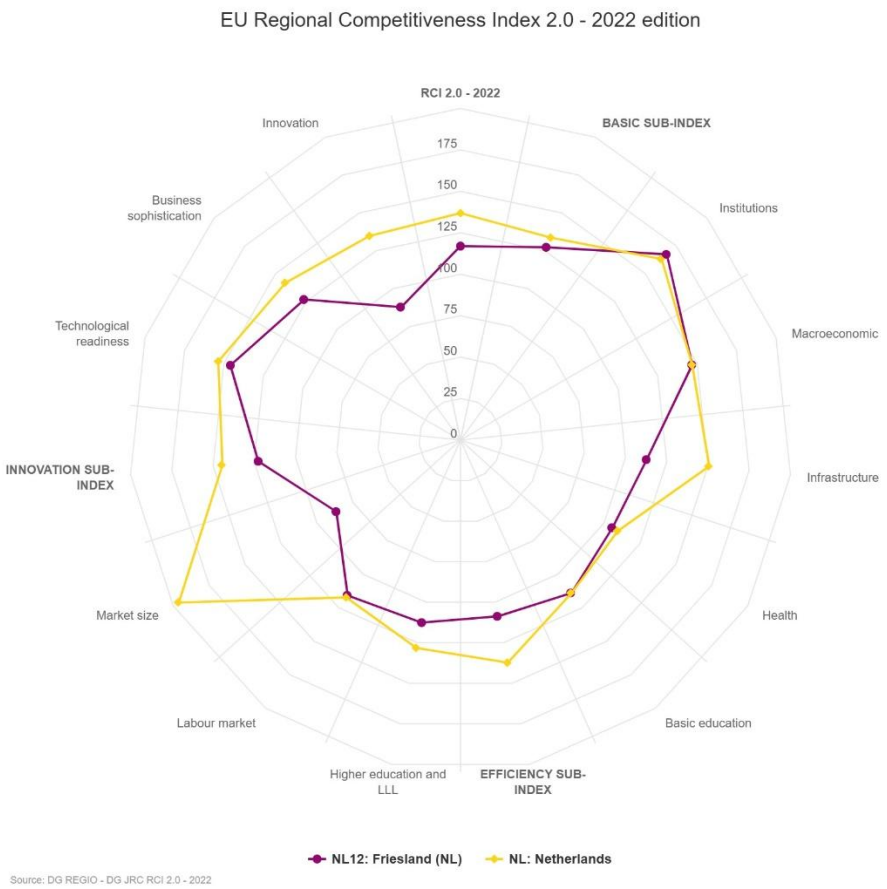
De EU Regional Competitiveness Index (RCI) biedt inzicht in de aantrekkelijkheid van Europese regio's als vestigingslocaties voor bedrijven en huisvesting (zie Figuur 2-197). Alle Nederlandse regio's scoren hoog op de RCI. Fryslân staat op de 40ste plaats van aantrekkelijke regio's in Europa met een totaal van 234 regio's. Binnen Nederland heeft de regio Fryslân echter de laagste score (117), gevolgd door Zeeland (118), Drenthe (119) en Groningen (120). In 2016 scoorde Fryslân 121 punten, maar dit daalde sterk naar 119 punten in 2019. Tussen 2019 en 2022 is de aantrekkelijkheid van Fryslân weer toegenomen naar 117 punten. Deze trend van daling gevolgd door lichte stijging geldt voor heel Nederland in deze periode [247].



Figuur 2-197 Nederland in de EU competitiveness Index 2.0 2022 [247]

Wat betreft de aantrekkelijkheid van de provincie Fryslân blijven met name de competitiviteit, innovatie en infrastructuur achter in vergelijking met de rest van Nederland (zie Figuur 2-198). Binnen Fryslân zijn er verschillende gebieden die een grote aantrekkingskracht hebben om nationale en internationale kennis, arbeidskracht en kapitaal aan te trekken. Fryslân scoort onder andere goed op de aanwezige instituties (corruptie, wet- en regelgeving en ondersteuning van entrepreneurs), het basisonderwijs en de arbeidsmarkt [247].

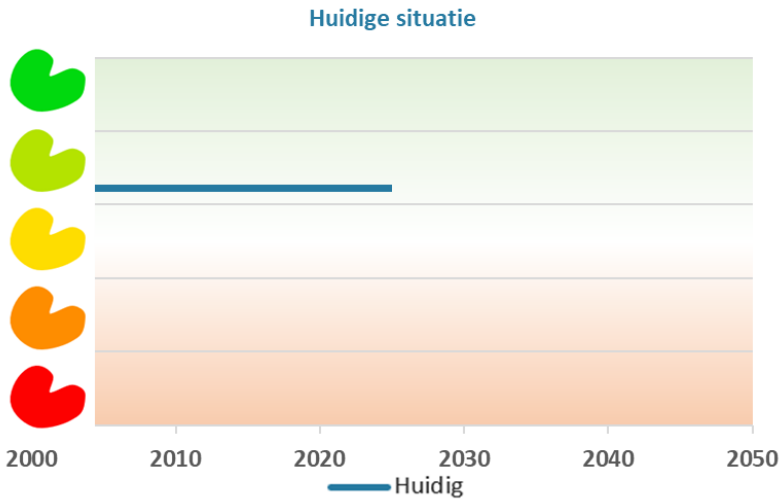
Fryslân is wereldwijd koploper op de kennisgebieden watertechnologie, duurzame landbouw, sport en circulariteit. Binnen deze sectoren is er een sterke synergie tussen kennisinstellingen en ondernemers, wat leidt tot innovatieve ontwikkelingen [248].



Figuur 2-198 Score van Fryslân en Nederland in de RCI [247]

Beoordeling huidige situatie

Fryslân behoort tot de aantrekkelijke vestigingen regio's binnen de EU. Dit komt onder andere door de aanwezige institutie met weinig corruptie, goede wet- en regelgeving en ondersteuning van entrepreneurs, sterk basisonderwijs en een goede arbeidsmarkt.
Binnen Nederland is Fryslân de minst aantrekkelijke vestigingslocatie volgens de RCI. Het relatief lage marktaandeel, de aanwezige infrastructuur en de beperkte ontwikkeling van nieuwe "cutting edge" innovaties en producten vormen de grootste uitdagingen voor Fryslân als aantrekkelijke vestigingsregio. Bovendien heeft netcongestie en de energievoorziening, zoals behandeld in hoofdstuk 2.9.3 ook een negatief effect op de kwaliteit van het vestigingsklimaat in Fryslân. Daarmee is de huidige situatie in Fryslân als redelijk beoordeeld.



Figuur 2-199 Beoordeling huidige situatie vestigingslocaties.

Referentiesituatie

Belangrijke factoren die het vestigingsklimaat beïnvloeden zijn het economische beleid, de infrastructuur, de wet- en regelgeving, de energievoorzieningen (zie hoofdstuk 2.9.3), de beschikbare ruimte (zie ook hoofdstuk 2.6: de vraag naar ruimte in Fryslân is hoog, dus spelen er veel factoren die uitbereidingen en nieuwe ruimte beperken) en de staat van onderwijs en innovatie. Deze factoren zijn aan verandering onderhevig en daarom lastig te voorspellen voor de toekomst. Onderwijs en innovatie vormen hierop een uitzondering. Een goede beoordeling op deze factoren resulteert later in de tijd in een positief vestigingsklimaat.

Om de ontwikkeling van Fryslân in de toekomst te waarborgen, is goed onderwijs essentieel. Het is nog niet duidelijk hoe de recent aangekondigde bezuinigingen zullen doorwerken in de Friese onderwijsinstellingen. Wel is er een groot risico dat de kwaliteit van het onderwijs achteruitgaat door de verminderde hoeveelheid contacturen en faciliteiten.

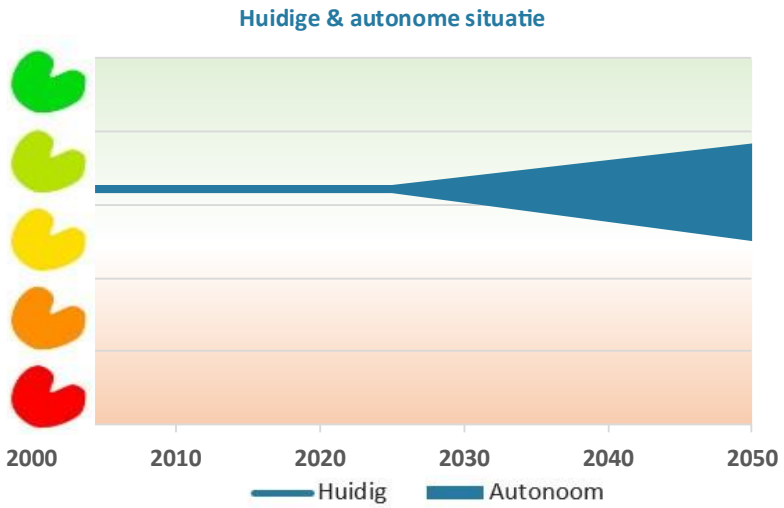
Gezien de huidige situatie zijn er in Fryslân grote kansen op het gebied van innovatie, infrastructuur en de regionale markt. De regionale markt in Fryslân is relatief klein en de afzetmogelijkheden in de regio zijn beperkt. De arbeidsmarkt in Fryslân is momenteel goed. Echter, door toenemende vergrijzing en het wegtrekken van jongeren uit de regio zal de druk op de arbeidsmarkt toenemen. Kijkend naar demografische ontwikkelingen (bevolkingsgroei in steden/randstad en bevolkingskrimp in het landelijk gebied) zullen de verschillen binnen Fryslân en Nederland in de toekomst groter worden. Vestigingslocaties buiten de grote steden verliezen hierdoor aan aantrekkelijkheid.
Het innovatiepact verbindt onderwijs, overheden en ondernemers om strategisch samen te werken en programma's uit te voeren vanuit de Economische Samenwerkingsagenda Blue Delta. Naast het innovatiepact zijn er ook verschillende subsidie- en investeringsregelingen (zoals de NOM) die het vestigingsklimaat in Noord-Nederland en Fryslân de komende jaren zullen versterken.

In vergelijking met de Randstad is de infrastructuur in Fryslân beperkt (Zie ook 2.9.2 Bereikbaarheid). De mogelijkheden voor transport over water worden in de toekomst uitgebreid, met de verbreding van sluizen en verdieping van vaargeulen. De plannen voor de aanleg van de Lelylijn zijn in ontwikkeling. De Lelylijn kan positief bijdragen aan de bereikbaarheid van de provincie. Echter is er nog geen definitief besluit genomen over de komst van de Lelylijn en is het nog niet duidelijk waar het tracé van de Lelylijn komt te liggen en welke steden hierdoor economisch sterk kunnen ontwikkelen.

Beoordeling referentiesituatie

In de toekomst blijft het vestigingsklimaat in Fryslân min of meer stabiel. Het vestigingsklimaat staat echter onder druk door stijgende energiekosten, personeelstekorten en complexe regelgeving. Demografische ontwikkelingen vormen een groot aandachtspunt voor de aantrekkelijkheid van Fryslân voor bedrijven. Bevolkingskrimp en het weg trekken van (hoogopgeleide) jongeren draagt bij aan een verslechtering van de arbeidsmarkt en kansen voor kennisontwikkeling en innovatie.

Fryslân investeert actief in het ontwikkelen van kennis platforms en innovatie hubs. Deze kunnen de marktpositie en het niveau van innovatie in de provincie versterken. Tot slot kan de mogelijke ontwikkeling van de Lelylijn kan positief bijdragen aan het vestigingsklimaat. Echter zijn de komst en de effecten van de Lelylijn op de lokale economie nog onzeker.



Figuur 2-200 Beoordeling referentiesituatie vestigingslocaties

2.10 Economische vitaliteit

2.10.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

Het thema Economische vitaliteit richt zich op diverse aspecten van de Friese economie. Werkgelegenheid en economische groei spelen een cruciale rol in het welzijn en de voorspoed van de Friese samenleving. Wanneer de werkgelegenheid toeneemt en de economie floreert, hebben mensen meer kansen om een baan te vinden en hun levensstandaard te verbeteren. Werkgelegenheid biedt niet alleen inkomen, maar ook stabiliteit, sociale zekerheid en een gevoel van eigenwaarde. Een veilige en stabiele regionale omgeving is essentieel voor een bloeiende economie, terwijl een sterke economie de middelen biedt om te investeren in sociale zekerheid, infrastructuur, leefomgeving en veiligheid. Het streven naar sterke werkgelegenheid en een veerkrachtige economie is van groot belang voor een duurzame en welvarende toekomst in Fryslân. Deze paragraaf pretendeert niet de volledige economische situatie te beschrijven, aangezien dit een te complex en omvattend onderwerp is en niet valt onder hetgeen in een MER relevant is. Wel zijn diverse onderdelen van het economisch systeem van belang voor een krachtige en vitale leefomgevingskwaliteit. Daarom wordt in dit thema ingegaan op:

- Werkgelegenheid
- Verdienmogelijkheden
- Kennis en innovatie
- Regionale veiligheid

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese beleidsambities op het gebied van economische vitaliteit zijn gericht op het creëren van evenwichtige en duurzame economische groei en het versterken van het verdienvermogen binnen de regio. De provincie zet zich in voor het ontwikkelen van een aantrekkelijk vestigingsklimaat en het verbeteren van de concurrentiepositie. Hierbij wordt rekening gehouden met de balans tussen werkgelegenheid en arbeidsvraag.

Ook wordt er ingezet op het versterken van de Friese kenniseconomie. Dit omvat het verbeteren van de kennisinfrastructuur, het aanbod van onderwijsvoorzieningen en de verdere ontwikkeling van kennisclusters en campussen. Dit draagt bij aan het versterken van de innovatiegraad en toekomstbestendigheid van het Friese bedrijfsleven. Tot slot houdt de provincie rekening met de defensiedoelen uit het Nationaal Programma Regionale Defensie (NPRD) ten behoeve van de nationale veiligheid.

Beleid

- **Economische Samenwerkingsagenda**: Richt zich op duurzame economische groei door investeringen in circulaire economie en duurzame energiebronnen, ontwikkeling van bedrijfsparken en infrastructuur, en versterking van samenwerking tussen overheid, onderwijs en bedrijfsleven. [249]
- **Geactualiseerde Kennisagenda Fryslân 2019-2025**: Investeren in kennisinfrastructuur en onderzoeksfaciliteiten, ondersteunen van kennisclusters en campussen zoals Campus Fryslân, en bevorderen van samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijfsleven. [250]
- **Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD)**: Om de veiligheidssituatie in Europa en de rest van de wereld te verbeteren, moet Defensie groeien. Dit programma richt zich op het vinden van geschikte locaties voor uitbreiding van militaire infrastructuur, zoals kazernes en oefengebieden, en het onderzoeken van de milieueffecten van deze uitbreidingen. Het doel is om de krijgsmacht te voorzien van de benodigde ruimte om effectief te kunnen opereren en te trainen. [251]
- **Beleidsbrief economie Fryslân 2025-2030:** Deze brief zet in op een circulaire economie in 2050 en op zes Blue Delta speerpunten: watertechnologie, agrofood, hightech systems and materials (HTSM), circulaire materialen, maritieme technologie en toerisme en gastvrijheid. Dit gebeurt in afstemming met onderwijs, digitalisering, innovatie en arbeidsmarkt, en het verder ontwikkelen en versterken van de campussen als clusters van kennisontwikkeling en innovatie [252].

Beoordelingskader

Tabel 2-14 Beoordelingskader Economische vitaliteit

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Economische vitaliteit	Werkgelegenheid	Arbeidsmarkt	➢ Evenwicht tussen arbeidsvraag en werkgelegenheid.
	Verdienmogelijkheden	BBP naar sector	➢ Duurzame economische groei.
	Kennis & Innovatie	Innovatieve clusters - beschikbaarheid bedrijventerreinen Kennisinfrastructuur	➢ Verhogen innovatiegraad bedrijfsleven en toekomstbestending verdienvermogen. ➢ Versterken Friese kenniseconomie.
	Nationale veiligheid	Inpassing nieuwe defensielocaties in Fryslân	➢ Inpassen defensiedoelen uit NPRD

2.10.2 Werkgelegenheid

Huidige situatie

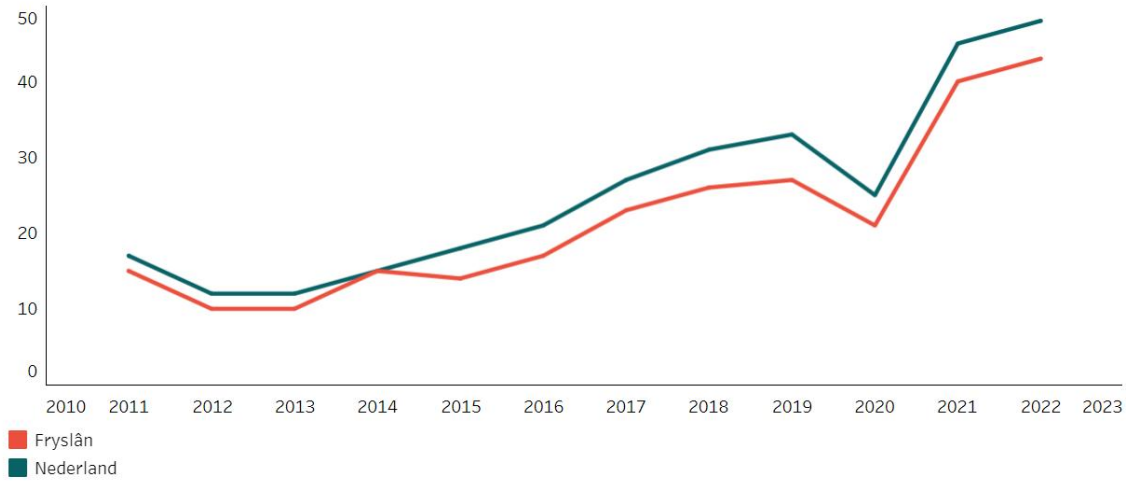
Werkgelegenheid in Fryslân

In 2023 is het aantal banen in Fryslân met 2,1 procent toegenomen, waardoor het totaal aantal banen in Fryslân neerkomt op 327.960. Deze groei is hoger dan de landelijke toename van 1,7 procent. Vooral de sectoren cultuur, sport en recreatie, zakelijke dienstverlening en ICT hebben een sterke banengroei laten zien, met respectievelijk 6,8 procent, 4,3 procent en 3,8 procent [253].

De meeste banen in Fryslân zijn te vinden in de zorgsector, met 62.080 banen, gevolgd door handel en reparatie (53.340 banen), zakelijke dienstverlening (40.695 banen) en industrie en delfstoffenwinning (38.855 banen). De werkgelegenheidsstructuur varieert per regio binnen Fryslân. Zo zijn in Noordoost Fryslân relatief veel mensen werkzaam in de bouw en landbouw, terwijl in Noordwest Fryslân de landbouw en visserij belangrijke sectoren zijn. In Leeuwarden domineren het openbaar bestuur, onderwijs, zorg en zakelijke dienstverlening, terwijl op de Waddeneilanden toerisme en horeca de belangrijkste sectoren zijn. Zuidoost Fryslân heeft een relatief groot aandeel banen in de handel [253].

Arbeidsmarktkrapte

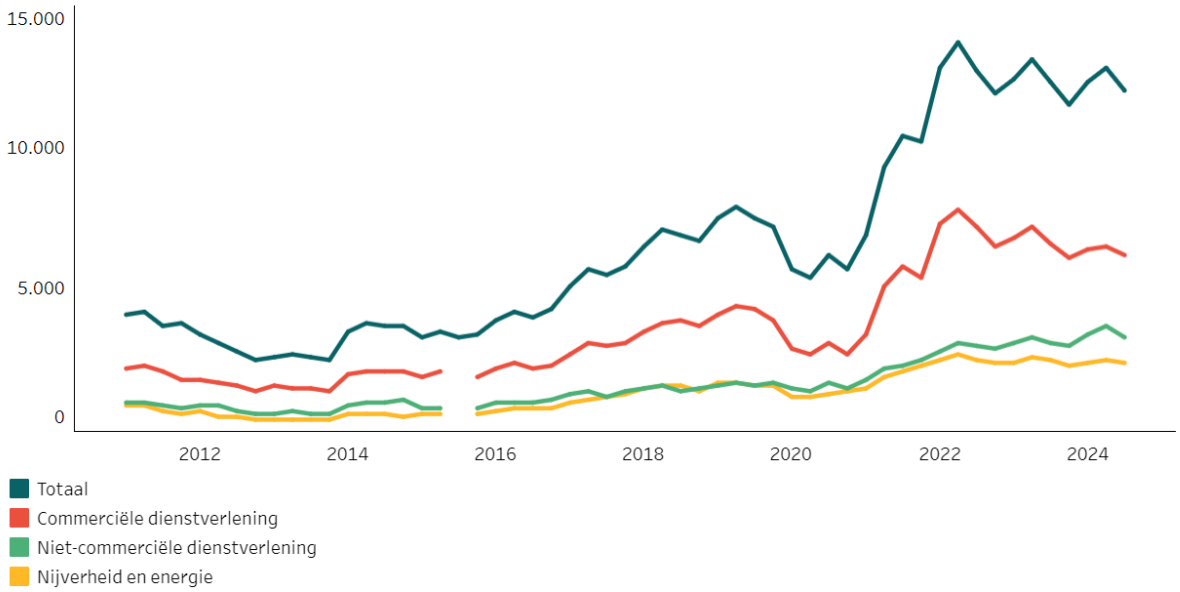
Ondanks de banengroei blijft de arbeidsmarkt in Fryslân krap. Dit komt door een combinatie van factoren, waaronder vergrijzing en een mismatch tussen vraag en aanbod. De krapte is merkbaar in vrijwel alle sectoren, wat leidt tot een hoge vraag naar personeel en moeilijk vervulbare vacatures [253].



Figuur 2-201, aantal vacatures per 1000 banen in Nederland en Fryslân, bron: planbureau Fryslân.

In Figuur 2-201201 wordt het aantal vacatures per 1000 banen in Fryslân vergeleken met het landelijke gemiddelde. Fryslân heeft een lagere vacaturegraad dan het landelijk gemiddelde. Hiermee is het probleem van arbeidstekort lager dan gemiddeld in Nederland.

Figuur 2-202202 toont het aantal vacatures in Fryslân per sector. De zorg, handel en reparatie, en zakelijke dienstverlening hebben de meeste openstaande vacatures.



Figuur 2-202, aantal vacatures in Fryslân per sector, (bron planbureau Fryslan) [253].

Onbenut arbeidspotentieel

Het onbenut arbeidspotentieel in Fryslân is de afgelopen tien jaar sterk gedaald, van 87.000 in 2013 naar 44.000 in 2023. Dit omvat onderbenutte deeltijders, werklozen en semi-werklozen. Door de afname van het

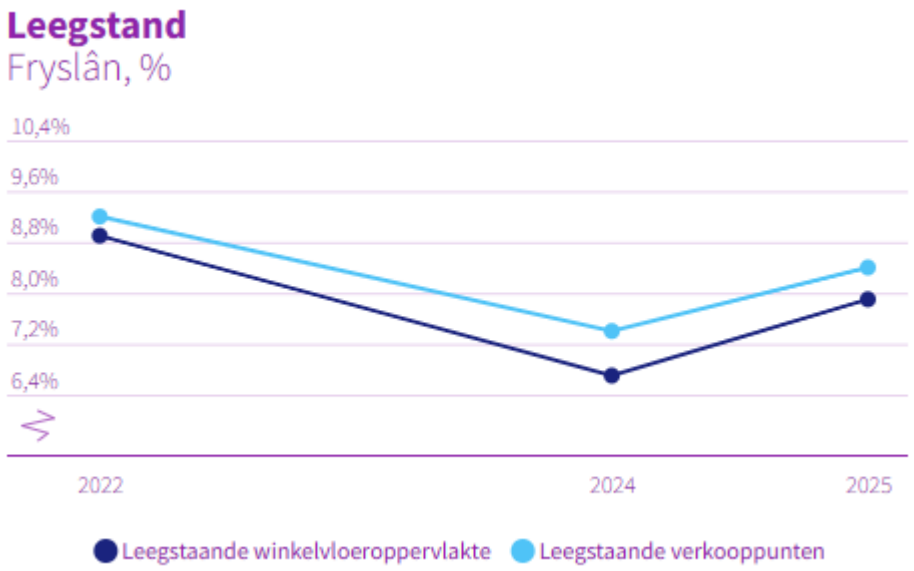
arbeidsaanbod en de sterke economische groei, zijn de meeste mensen die kunnen en willen werken nu actief op de arbeidsmarkt [253].

Economische structuur

De ontwikkeling van het BBP in 2024 ten opzichte van 2023 ligt op 0,1%. De meeste provincies in Nederland hebben een grotere stijging van het BBP gehad in 2024 ten opzichte van 2023.

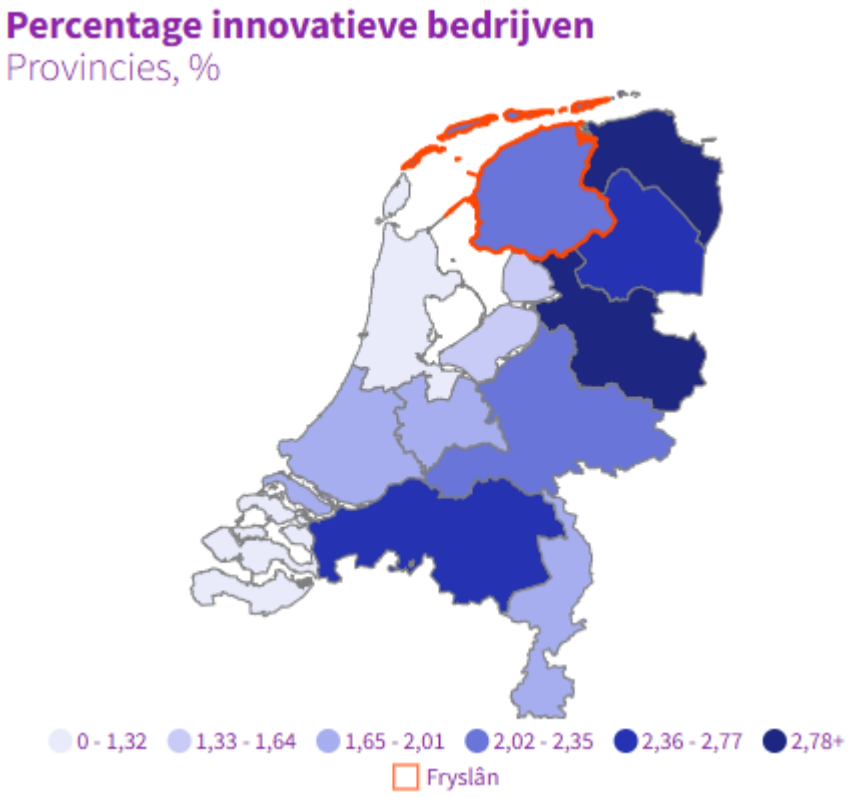
Figuur 2-203, ontwikkeling BBP [255]

Het percentage leegstand in Fryslân ligt in 2025 op 7,9% leegstand winkelvloeroppervlakte en 8,4% verkooppunten.



Figuur 2-204, percentage leegstand in Fryslân [256]

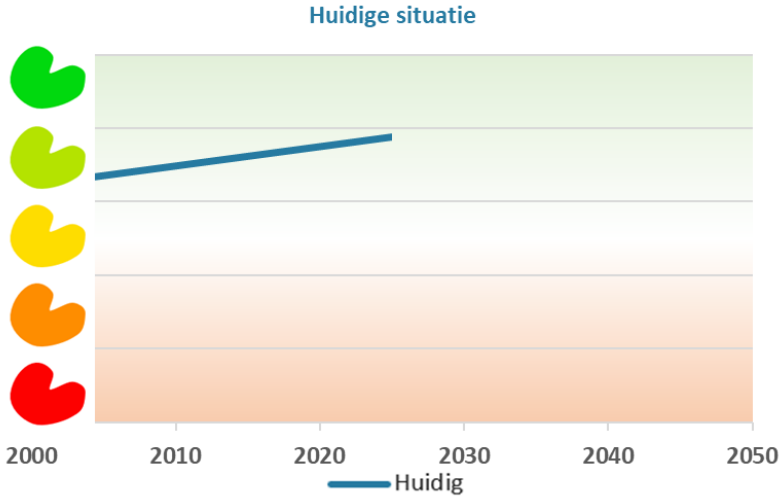
Het percentage innovatieve bedrijven ligt in Fryslân op 2,03%. Hiermee is het percentage innovatieve bedrijven in vergelijking met het percentage in de rest van Nederland gemiddeld,



Beoordeling huidige situatie

De werkgelegenheid in Fryslân wordt als goed beoordeeld. In de afgelopen jaren is er een sterke banengroei geweest, wat heeft geleid tot een afname van het aantal werklozen. Het onbenut arbeidspotentieel is in de

afgelopen tien jaar gehalveerd. De toename van het aantal mensen op de arbeidsmarkt biedt niet alleen inkomen, maar ook stabiliteit, sociale zekerheid en een gevoel van eigenwaarde.



Figuur 2-205 Beoordeling huidige situatie Werkgelegenheid

Referentiesituatie

De werkgelegenheid in Fryslân zal naar verwachting blijven groeien, zij het in een gematigder tempo dan in de afgelopen jaren. Lange termijn trends wijzen op een aantal belangrijke ontwikkelingen die de arbeidsmarkt in Fryslân zullen beïnvloeden.

Vergrijzing en ontgroening zorgen ervoor dat de potentiële beroepsbevolking in Fryslân tot 2040 met 32.000 mensen zal slinken. Deze afname van de beroepsbevolking zal een grote impact hebben op de arbeidsmarkt. De vraag naar arbeidskrachten zal toenemen, vooral in sectoren zoals zorg, techniek en onderwijs. Dit kan leiden tot een aanhoudende krapte op de arbeidsmarkt *[253].*

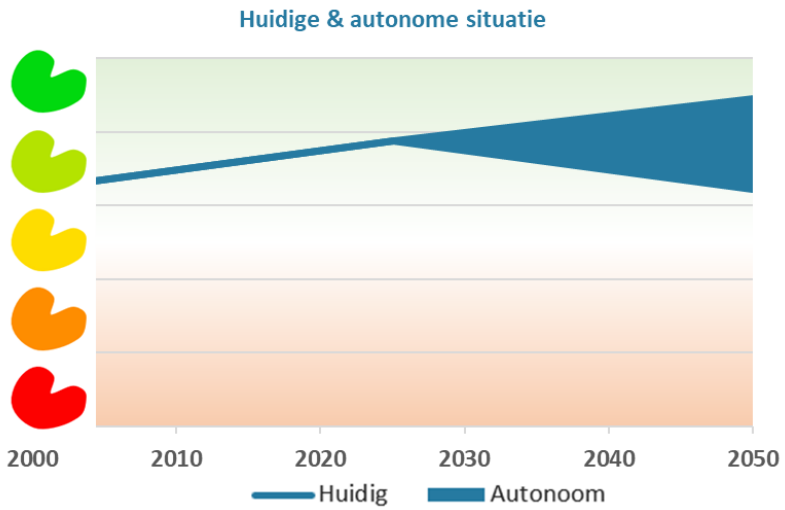
Een van andere verandering op de arbeidsmarkt in Fryslân is de opkomst van nieuwe technologieën en digitalisering. Automatisering en kunstmatige intelligentie kunnen bepaalde banen overbodig maken, terwijl ze tegelijkertijd nieuwe kansen creëren in sectoren zoals ICT, data-analyse en robotica. Deze ontwikkeling zorgt ervoor dat het belangrijk is dat werknemers zich tijdens hun loopbaan blijven ontwikkelen. Het ontwikkelen van vaardigheden tijdens de loopbaan verschilt per opleidingsniveau. Het ontwikkelen van vaardigheden tijdens de loopbaan verschilt per opleidingsniveau. Het opleidingsniveau heeft invloed op de mogelijkheden voor het ontwikkelen van vaardigheden. Mensen met een hoger opleidingsniveau hebben vaak meer toegang tot scholings- en ontwikkelingsmogelijkheden, terwijl mensen met een lager opleidingsniveau hier minder vaak gebruik van maken *[253]*. Dit kan leiden tot verschillen in loopbaanontwikkeling en arbeidsmarktkansen. Vandaar dat de Sociaaleconomische Raad adviseert om in te zetten op een leven lang ontwikkelen. De SER werkt aan een actie-agenda om initiatieven voor leven lang ontwikkelen aan te moedigen en te helpen *[254]*. Dit helpt om problemen op de arbeidsmarkt in de toekomst te voorkomen.

Werkenden in Fryslân hebben relatief vaak een middelbaar of lager opleidingsniveau. Deze groepen zijn zoals gezegd risico groepen om tijdens de loopbaan niet genoeg scholing te volgen om mee te kunnen met de veranderde arbeidsmarkt. Hiermee heeft Fryslân een uitdaging in leven lang ontwikkelen *[253]*.

Beoordeling referentiesituatie

De krapte op de arbeidsmarkt zal in de toekomst in Fryslân aanhouden. Voor werkgevers zal dit een uitdaging worden. Werknemers zullen door de krapte op de arbeidsmarkt minder te maken krijgen met werkloosheid. Technologie en digitalisering kunnen echter uitdagingen met zich meebrengen voor werknemers. Zij zullen actief moeten bijscholen om mee te kunnen gaan met de veranderingen in het werk. Bij lagere opleidingsniveaus wordt over het algemeen minder bijgeschoold tijdens de arbeidsloopbaan. Fryslân heeft relatief veel laag- en middelbaar opgeleiden, wat mogelijke risico’s voor de werkgelegenheid in Fryslân met zich meebrengt. Tegelijkertijd wordt er vanuit de SER al actief beleid gevoerd om bijscholing te stimuleren en de arbeidsmarkt

voor te bereiden op de veranderingen. Al met al zal de arbeidsmarkt in Fryslân op hetzelfde goede niveau beoordeeld worden.



Figuur 2-206 Beoordeling referentiesituatie Werkgelegenheid

2.10.3 Verdienvermogen

BBP naar sector

In Tabel 2-15 wordt het BBP per sector voor Fryslân en Nederland weergegeven. Hieruit blijkt dat zowel in Nederland als in Fryslân het grootste deel van het BBP afkomstig is uit de sector overheid en zorg. Opvallend is dat het aandeel van het BBP in Fryslân voor overheid en zorg (26,4%) een groter deel uitmaakt van het totale BBP in vergelijking met het gemiddelde in Nederland (21,7%). Daarnaast heeft de sector nijverheid in Fryslân een relatief groot aandeel in het BBP (18,8%) vergeleken met het gemiddelde aandeel van nijverheid in Nederland (15,2%). De sector zakelijke dienstverlening is in Fryslân relatief klein (11,2%) in vergelijking met het aandeel van zakelijke dienstverlening in Nederland (14,7%).

Tabel 2-15, BBP naar sector, bron CBS [255].

	Overheid en zorg	Handel, vervoer en horeca	Nijverheid, (excl. energie)	Zakelijke dienstverlening	Financiële dienstverlening	Ontroerend goed	Bouw	Informatie en communicatie	Cultuur, recreatie overig	Landbouw, bosbouw en visserij[15]
Nederland	21,7%	20,9%	15,2%	14,7%	5,7%	7,7%	5,3%	5,3%	1,8%	1,7%
Fryslân	26,4%	18,5%	18,8%	11,2%	4,3%	8,1%	6,4%	2,2%	1,9%	2,2%

Landbouw in Fryslân

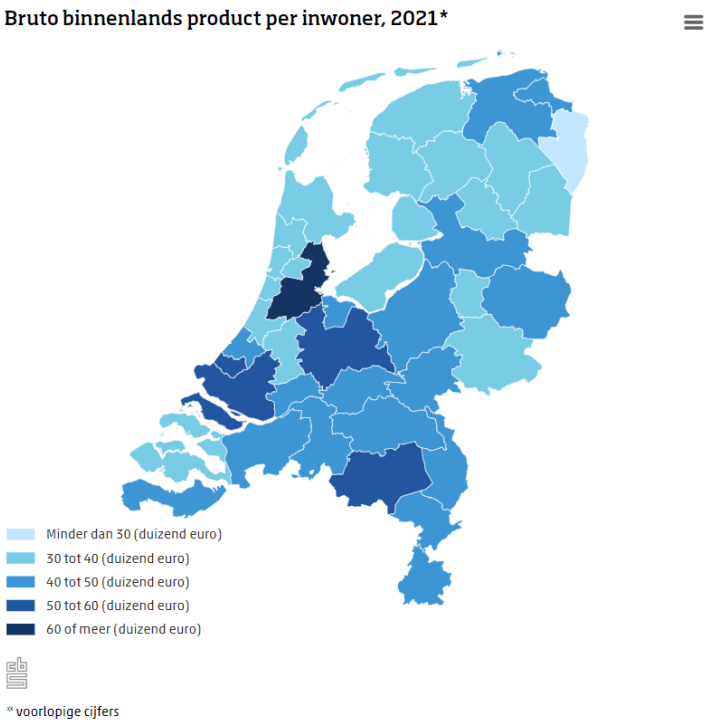
Fryslân staat bekend als een landbouwprovincie, met een sterke focus op melkveehouderij. Uit Tabel 2-16 blijkt dat er in Fryslân relatief veel melkkoeien zijn in vergelijking met andere landbouwsectoren. Het percentage melkkoeien ligt in Nederland als geheel aanzienlijk lager. Daarnaast toont de tabel aan dat het aandeel melkveehouderijen in verhouding tot andere landbouwvormen in Fryslân de afgelopen jaren is gestegen. Dit betekent dat Fryslân zich in de landbouw steeds meer richt op melkveehouderij.

In Fryslân vallen delen van de landbouw onder de landbouwhoofdstructuur. De landbouwhoofdstructuur in Fryslân omvat gebieden buiten de Groene Hoofdstructuur, bebouwde kernen en infrastructuur. Binnen deze structuur wordt hoogwaardige landbouwgrond beschermd en worden agrarische ontwikkelmogelijkheden afgestemd op de natuurlijke omstandigheden in een gebied

[15] De getallen voor Landbouw, bosbouw en visserij zijn exclusief toeleverende bedrijven, verwerkende industrie en distributie.

Tabel 2-16: landbouwtelling aantal bedrijven naar percentage (bron, landbouwtelling) [256].

Landbouwbedrijf	NL	FRL				
	2024	2005	2010	2015	2020	2024
Akkerbouw	48	13,8	16,2	12,9	11,8	14
Tuinbouw	27,3	4,5	3,9	3,3	3,3	4,3
Melkkoeien	33,16	59,42	58,10	58,16	58,65	62,41
Mestkalveren	10,64	10,48	9,30	7,84	8,45	10,49
Schapen	15,8	36,2	32,3	31,7	31,3	27,8
Geiten	6,6	6,9	10,2	9,4	8,5	9,7
Paarden en pony's	16,3	28,7	30	29,9	25,8	22,5
Varkens	6,1	2,2	1,6	1,3	1,1	1,6
Kippen	3,3	2,3	2	2,1	2,3	2,5
Overige hokdieren	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1



Figuur 2-207, Bruto binnenlands product per inwoner 2021. (Bron: CBS, 2021) [257]

Het CBS heeft Nederland in 40 verschillende regio’s opgedeeld. Voor elk gebied hebben zij het gemiddeld BBP per inwoner berekend. Figuur 2-207207 toont aan dat Fryslân een relatief laag BBP heeft vergeleken met de rest van Nederland. Deze cijfers uit 2021 tonen aan dat het gemiddeld BBP per inwoner in Noord-Fryslân 34,4 duizend euro is. Zuidoost-Fryslân 38,8 duizend euro en Zuidwest-Fryslân 30,2 duizend euro [258].

Het CBS toont aan dat de Friese regio's, ondanks hun relatief lage BBP, hoge scores behalen op andere aspecten van brede welvaart, zoals welzijn, gezondheid en sociale cohesie [258]. Dit betekent dat de kwaliteit van leven in Fryslân hoog is, ondanks de lagere economische productie. Fryslân vormt hiermee een positieve uitzondering, omdat het laat zien dat welvaart niet alleen afhankelijk is van economische factoren, maar ook van andere elementen die bijdragen aan de algehele levenskwaliteit.

Beoordeling huidige situatie

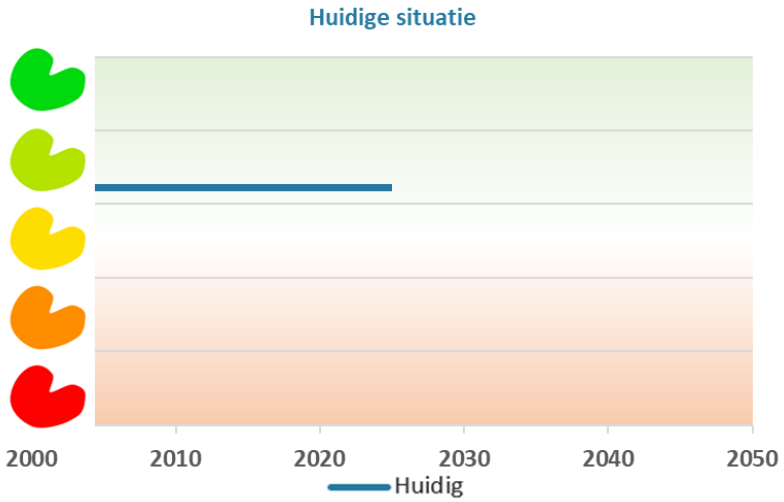
Fryslân heeft vergeleken met de rest van Nederland geen hoog BBP per hoofd van de bevolking. Fryslân zit qua BBP per hoofd van de bevolking onder het gemiddelde van Nederland. Hiermee is het verdienvermogen van Fryslân in vergelijking met de rest van Nederland laag.

De sectoren waarin Fryslân het grootste deel van het BBP verdiend zijn:

- Overheid en zorg
- Handel, vervoer en horeca
- Nijverheid (exclusief energie)

BBP was vaak een maatstaf voor welvaart. Tegenwoordig wordt er naast BBP bij welvaart ook gekeken naar andere aspecten. Dit wordt brede welvaart genoemd. Deze aspecten zijn welzijn, gezondheid en sociale cohesie. Met deze verschuiving van welvaart naar brede welvaart scoort Fryslân veel hoger.

Hiermee wordt het verdienvermogen van Fryslân op dit moment beoordeeld als redelijk.



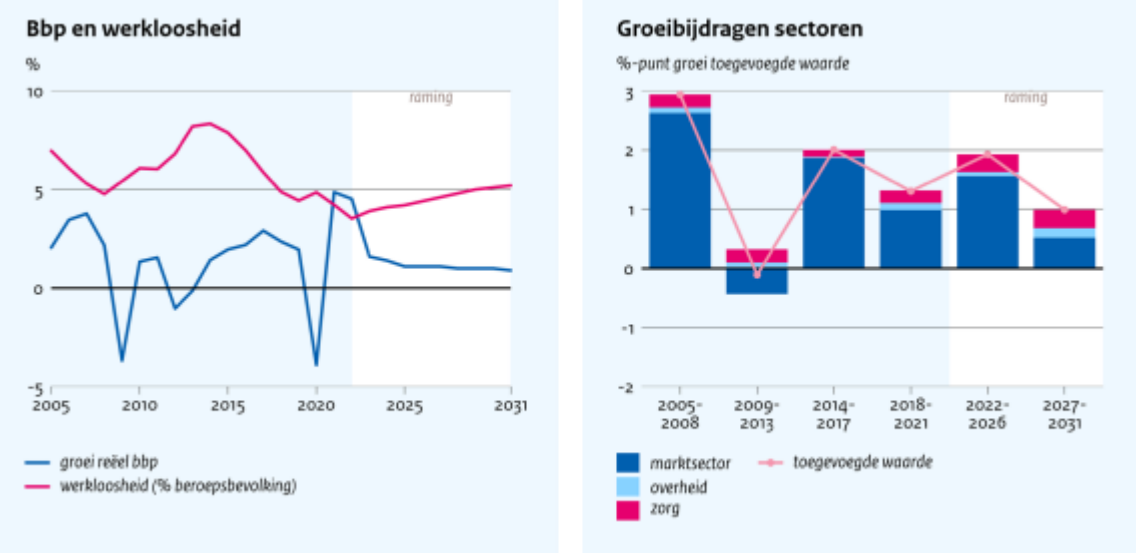
Figuur 2-208 Beoordeling huidige situatie Verdienvermogen

Referentiesituatie

Fryslân zet in op en toekomstbestendige landbouwsector. In de provinciale Beleidsbrief Landbouw Fryslân 2025-2030 toekomstbestendig wordt ingezet op een 'boerdiverse landbouwsector. Vijf ontwikkelpaden in worden uitgewerkt in deze beleidsbrief: hightech open systemen; duurzame systemen; natuur, landschap en erfgoed; multifunctionele bedrijven; en hightech gesloten systemen [259].

De verwachting is dat het potentiële bbp van Nederland in de aanloop naar 2031 minder snel zal groeien dan voorheen (zie Figuur 2-209). Voor de periode 2027-2031 wordt een groei van ongeveer 1,2 procent voorspeld. De prognose geeft aan dat de overheids- en zorgsector respectievelijk met 1,3 procent en 2,9 procent per jaar zullen groeien tussen 2023 en 2031.

Hierdoor zullen de uitgaven aan overheid en zorg een groter deel van de economie uitmaken, terwijl de groei van het potentiële bbp vertraagt. Dit leidt ertoe dat de groei van de marktsector naar 2031 toe zal afnemen [260].



Figuur 2-209, BBP en werkloosheid (links) en groeibijdragen sectoren (rechts) (Bron: CPB, 2023) [260]

Naar 2050 toe zullen er verschillende verschuivingen op het wereldtoneel plaatsvinden die invloed kunnen hebben op Nederland. De wereldeconomie kan tegen die tijd in omvang verdubbelen, voornamelijk door technologische ontwikkelingen. Opkomende economieën zoals China, India en Indonesië dragen momenteel het meest bij aan de wereldeconomie. Hierdoor zullen Amerika en Europa minder dominante spelers worden. Het aandeel van Europa in de wereldeconomie zal dalen van 15 procent in 2016 naar 9 procent in 2050. Om hun lange termijn groeipotentieel te realiseren, moeten opkomende economieën hun infrastructuur verbeteren [261]**.**

Daarnaast zullen maatregelen om een circulaire en klimaat neutrale samenleving te bereiken in 2050 invloed hebben op de verdienmogelijkheden. Het Emissions Trading System (ETS) beïnvloedt verschillende sectoren door CO_2-emissies te beprijzen. Klimaatverandering kan ook invloed hebben op het BBP. In een scenario met weinig klimaatverandering zijn er kleine verbeteringen van het BBP mogelijk door het milde klimaat. Echter, tussen 2020 en 2050 zullen er aanpassingen nodig zijn aan extremere omstandigheden zoals hitte en droogte, wat kan leiden tot een vermindering van het BBP. Voor scenario's met weinig en veel klimaatverandering wordt verwacht dat het jaarlijkse verlies in BBP tussen 0,5 en 1,5 miljard euro in 2030 en tussen 2,2 en 6,2 miljard euro in 2050 zal liggen. De schade door klimaatverandering door overstromingen, hitte en droogte wordt tussen 2018 en 2050 geschat op 54 tot 122 miljard euro. Er bestaan nog grote onzekerheden over de manier waarop klimaatverandering de economie zal beïnvloeden, en wereldwijde onrust kan nieuwe risico's met zich meebrengen [262].

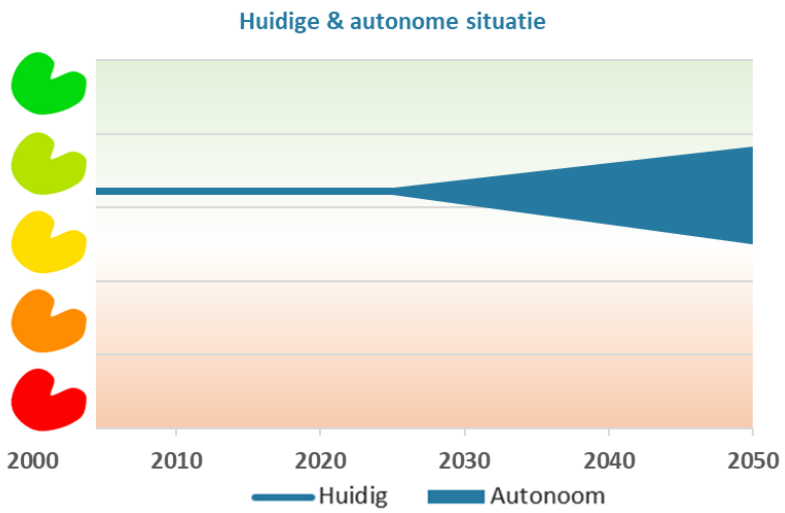
Naast deze veranderingen op mondiale schaal die van invloed zijn op het BBP in Nederland en Fryslân zijn er ook specifieke ontwikkelingen in de provincie Fryslan die van invloed zijn op het BBP van Fryslân. Fryslân staat namelijk voor aanzienlijke demografische uitdagingen, waaronder een vergrijzende bevolking. Dit betekent dat een groter deel van de bevolking uit ouderen zal bestaan, wat kan leiden tot een krimpende beroepsbevolking. Deze vergrijzing kan druk uitoefenen op de arbeidsmarkt en de zorgsector [263]. Daarnaast is er een mismatch tussen vraag en aanbod op de arbeidsmarkt. Bepaalde sectoren, zoals de techniek en zorg, hebben moeite om voldoende gekwalificeerd personeel te vinden. Dit vraagt om gerichte scholing en omscholing van werkzoekenden om aan de vraag te voldoen [263]. In Fryslân wordt sterk ingezet op economische groei en innovatie om het verdienvermogen van de regio te versterken. Er wordt gepleit voor investeringen in duurzame energie, technologie en infrastructuur om de regio aantrekkelijk te maken voor bedrijven en werknemers. Samenwerking tussen overheid, onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven is cruciaal om deze doelen te bereiken [263].

Beoordeling referentiesituatie

De toekomstige economische situatie van Fryslân wordt beïnvloed door zowel mondiale als nationale verschuivingen. Wereldwijd schuiven regio’s zoals China en India meer naar voren, terwijl Europa relatief minder belangrijk wordt. Deze verschuivingen hebben invloed op de Nederlandse economie, inclusief Fryslân. Daarnaast speelt klimaatverandering een cruciale rol; veel klimaatverandering kan een schadelijk effect hebben

op de economie. Hoewel er geen grote indicaties zijn dat de economische positie van Nederland drastisch zal veranderen, zorgt de impact van klimaatverandering voor een grotere mate van onzekerheid.

Fryslân staat voor aanzienlijke demografische en arbeidsmarktuitdagingen, zoals de vergrijzing van de bevolking en de mismatch tussen vraag en aanbod op de arbeidsmarkt. Echter, de nadruk op economische groei en innovatie biedt veel kansen om het verdienvermogen van de regio te versterken. Investeringen in duurzame energie, technologie en infrastructuur, evenals samenwerking tussen overheid, onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven, zijn cruciaal. Al met al is de referentiesituatie op dit moment lastig te beoordelen vanwege de vele verschillende factoren die van invloed kunnen zijn. Dit zorgt ervoor dat de referentiesituatie op dit moment tussen neutraal en goed zit.

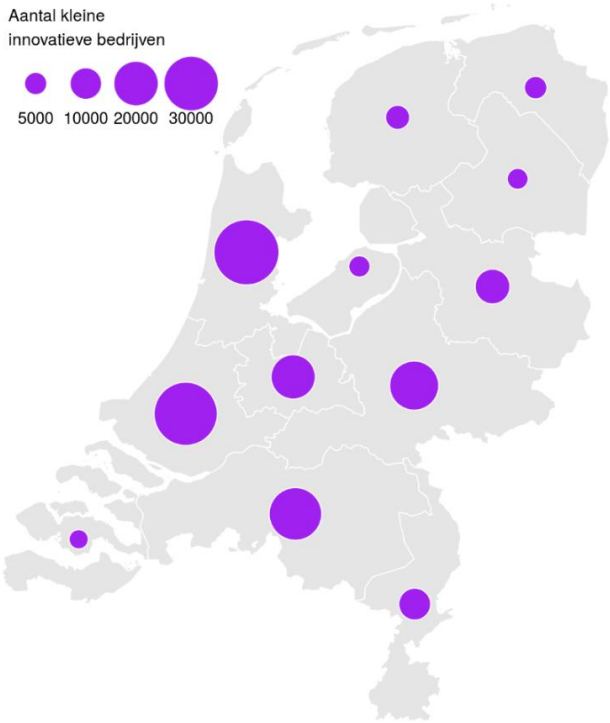


Figuur 2-210 Beoordeling referentiesituatie Verdienvermogen

2.10.4 Kennis en innovatie

Huidige situatie

Fryslân heeft in vergelijking met andere provincies weinig kleine innovatieve bedrijven [254] Dit is weergegeven in Figuur 2-21111. Hierbij moet echter de kanttekening gemaakt worden dat dit gaat om absolute aantallen. Fryslân heeft namelijk een stuk minder inwoners dan andere provincies. In relatieve zin zou Fryslân daarmee beter scoren.



Figuur 2-211, aantal kleine innovatieve bedrijven. (Bron: CBS, 2024) [264]

De innovatieve kennisclusters in Fryslân spelen een belangrijke rol in de economische en duurzame ontwikkeling van het gebied. Een van de meest prominente clusters is de watertechnologie, met WaterCampus Leeuwarden als het centrale punt. Dit cluster richt zich op het ontwikkelen van duurzame wateroplossingen en trekt bedrijven en onderzoekers van over de hele wereld aan. De focus ligt op het verbeteren van waterkwaliteit, waterbeheer en het ontwikkelen van nieuwe technologieën om waterproblemen aan te pakken [265]

Daarnaast heeft Fryslân een sterke nadruk op duurzame landbouw en de circulaire economie. Innovatieve bedrijven zoals Elfsquad, Hydraloop en Susphos zijn actief in deze sectoren en dragen bij aan de ontwikkeling van milieuvriendelijke en efficiënte landbouwmethoden. Deze bedrijven werken aan oplossingen die de impact op het milieu minimaliseren en tegelijkertijd de productiviteit verhogen [266].

Fryslân kent van oudsher een relatief omvangrijke scheepsbouw met toeleverende bedrijvigheid, gespecialiseerd in jachtbouw voor het hogere marktsegment. Sinds 2022 werken kenniscentra, scheepswerven, rederijen en ondernemers samen aan de ontwikkeling van duurzame maritieme technologieën onder de naam: Green Maritime Coalition. Wat heeft geresulteerd in het project ‘Groen & Digitaal Maritiem Innovatie Ecosysteem Noord-Nederland (GDMIEN-NL), waarbij kansen uit de energietransitie optimaal worden benut en een maritiem innovatie-ecosysteem is gecreëerd [267] [268]. Als voorbeeld is het bedrijf Economind dat sinds 2016 pioniert met wind ondersteunde scheepsvoortstuwing en grote stalen VentoFoils met een hoogte tot wel 30 meter in Noord-Nederland maakt.

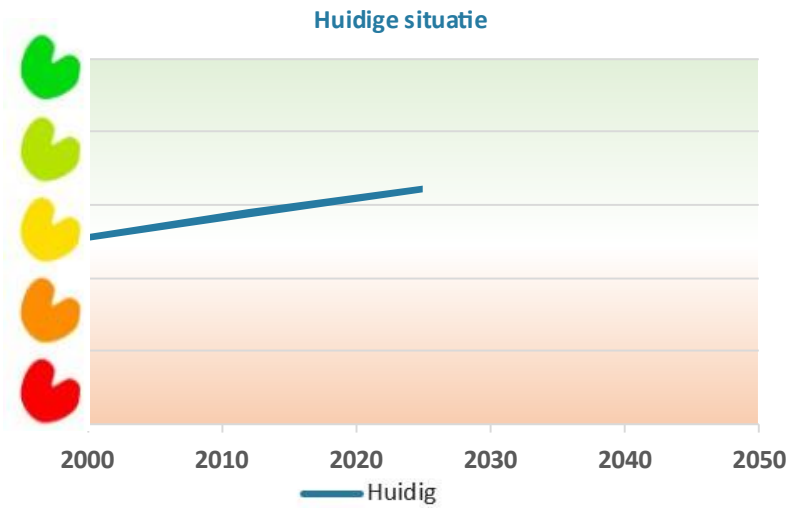
Verder is ook de innovatieve maakindustrie actief in Fryslân. Zo hebben hightechbedrijven Philips, BD Kiestra, Quadient, NTS Norma of Beenen B.V. en het Innovatiecluster Drachten, een groep samenwerkende hightechbedrijven, zich gevestigd in Fryslân. Door kennis, technologische voorzieningen en innovatieve ideeën te delen, worden hoogwaardige oplossingen en producten ontwikkeld en geproduceerd. Er wordt intensief samengewerkt met onderwijsinstellingen [269].

Het onderwijs speelt een cruciale rol in de kennisclusters van Fryslân. Learning Hub Fryslân verbindt onderwijs en training met regionale uitdagingen en ambities. Door samen te werken met lokale en internationale partners, ontwikkelen ze innovatieve onderwijsoplossingen die studenten voorbereiden op de toekomst en bijdragen aan de regionale ontwikkeling [270]

Fryslân is ook een broedplaats voor startups en innovatie. Met meer dan 180 actieve startups die zich richten op verschillende sectoren, waaronder watertechnologie en duurzame landbouw, is de regio een hotspot voor nieuwe ideeën en samenwerkingen. Evenementen zoals Innovate Fryslân bevorderen de uitwisseling van kennis en stimuleren de ontwikkeling van nieuwe initiatieven [266].

Beoordeling huidige situatie

Op dit moment zijn er kennis en innovatieclusters verspreid over Fryslân aanwezig. Daarnaast zijn de clusters in verschillende sectoren aanwezig. Met de kennis campus in Leeuwarden wordt er eveneens geïnvesteerd in jonge werknemers voor deze kennis en innovatieclusters. Alhoewel, in vergelijking met de rest van Nederland heeft Fryslân minder startups en minder (volwaardige) kenniscampussen zoals in Eindhoven. Daarmee is de situatie in Fryslân op dit moment redelijk te noemen.



Figuur 2-212 Beoordeling huidige situatie Kennis en innovatie

Referentiesituatie

In de omgevingsvisie van Fryslân wordt uitgebreid ingegaan op de kennis- en innovatieclusters in de regio. De visie benadrukt het belang van kennis en innovatie voor de toekomst van Fryslân. Dit willen ze bereiken door samenwerking tussen bedrijven, onderwijsinstellingen en overheden te stimuleren om innovaties van de grond te krijgen. Door te blijven investeren in kennisclusters wil de provincie haar positie als innovatieve en duurzame regio in de toekomst versterken. Specifieke voorbeelden van hoe de provincie deze positie wil bereiken zijn onder andere:

Watertechnologie: Fryslân blijft investeren in watertechnologie, met een focus op innovatie en duurzaamheid. WaterCampus Leeuwarden speelt een centrale rol in het ontwikkelen van nieuwe technologieën en oplossingen voor waterbeheer en -zuivering. Dit omvat het ondersteunen van onderzoeksprojecten en het aantrekken van internationale bedrijven en talenten om samen te werken aan baanbrekende wateroplossingen.

Duurzame Landbouw: De provincie zet in op duurzame landbouwpraktijken die bijdragen aan een circulaire economie. Dit omvat het bevorderen van milieuvriendelijke landbouwmethoden en het ondersteunen van innovatieve agrarische bedrijven. Voorbeelden hiervan zijn het stimuleren van precisielandbouw, het gebruik van natuurlijke meststoffen en het ontwikkelen van nieuwe teelttechnieken die minder belastend zijn voor het milieu.

Circulaire Economie: Fryslân streeft ernaar een koploper te zijn in de circulaire economie. Dit betekent dat er meer nadruk zal liggen op het hergebruiken van grondstoffen, het minimaliseren van afval en het ontwikkelen van duurzame producten en diensten. De provincie ondersteunt initiatieven zoals het opzetten van circulaire hubs waar bedrijven en kennisinstellingen samenwerken aan circulaire innovaties en het bevorderen van recycling en hergebruik van materialen in verschillende sectoren.

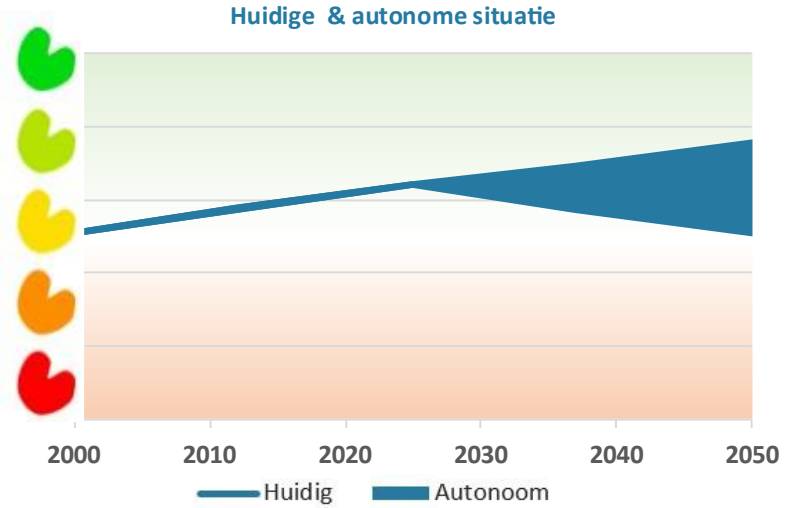
Onderwijs en Training: Het verbinden van onderwijs met regionale uitdagingen blijft een prioriteit. Door samen te werken met lokale en internationale partners, ontwikkelen onderwijsinstellingen innovatieve oplossingen die

studenten voorbereiden op de toekomst en bijdragen aan de regionale ontwikkeling. Dit omvat het aanbieden van gespecialiseerde opleidingen en trainingen die aansluiten bij de behoeften van de kennisclusters en het stimuleren van praktijkgericht leren door middel van stages en samenwerkingsprojecten met bedrijven. De Friese onderwijsinstellingen bestaan met name uit MBO-clusters in Heerenveen, Leeuwarden, Sneek en Drachten en een HBO cluster in Leeuwarden. Het WO is beperkt tot een faculteit van de Universiteit Groningen op de campus in Leeuwarden.

Startups en Innovatie: Fryslân blijft een broedplaats voor startups en innovatieve bedrijven. De provincie ondersteunt initiatieven die de uitwisseling van kennis bevorderen en de ontwikkeling van nieuwe ideeën stimuleren. Dit omvat het organiseren van evenementen zoals Innovate Fryslân, het bieden van financieringsmogelijkheden en het creëren van netwerkmogelijkheden voor startups om samen te werken met gevestigde bedrijven en kennisinstellingen.

Beoordeling referentiesituatie

Fryslân heeft in de huidige omgevingsvisie het voornemen uitgesproken om de al sterke positie op het gebied van kennis- en innovatieprojecten en -clusters verder te versterken. Door in de toekomst nog meer te investeren in en te stimuleren van kennis- en innovatieprojecten, wil de provincie de huidige situatie verder verbeteren. Hiermee is de huidige situatie van kennis en innovatie als redelijk beoordeeld. Door de inzet op kennis en innovatie vanuit de provincie kan de situatie mogelijk verbeterd worden in de toekomst. Echter de nationale bezuinigingen op het onderwijs hebben mogelijk een negatief effect op het onderwijsniveau en kennisontwikkeling binnen de provincie.



Figuur 2-213 Beoordeling huidige situatie Kennis en innovatie

2.10.5 Nationale veiligheid

Huidige situatie

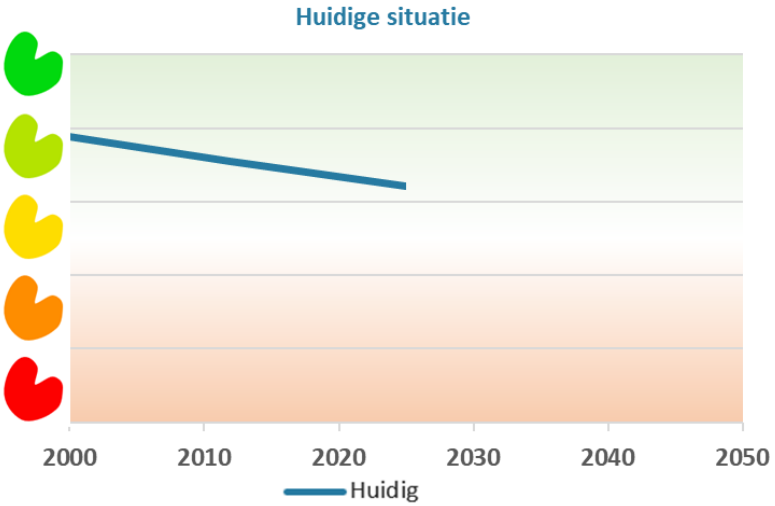
De rijksbrede risicoanalyse Nationale Veiligheid (RIVM, 2022) ziet op het vlak van negen dreigingsthema's ontwikkelingen die invloed hebben op de nationale veiligheid [271]. Deze negen dreigingsthema's zijn:

Klimaat en natuurrampen: door overstromingen, extreem weer, natuurbranden en aardbevingen kunnen rampen ontstaan die de nationale veiligheid aantasten.
Infectieziekten: ziekten kunnen beperkingen opleggen aan het zorgstelsel, de samenleving en de voedselvoorziening.
Zware ongevallen: niet-moedwillige stralingsongevallen, chemische ongevallen en transportongevallen kunnen een aantasting vormen voor de veiligheid door het vallen van slachtoffers, maar ook door aantasting van de energie infrastructuur.
Polarisatie, extremisme en terrorisme: vanuit vier richtingen ontstaat dreiging voor dit thema: maatschappelijke polarisatie, niet-gewelddadig extremisme, gewelddadig extremisme en terrorisme. Incidenten voor deze thema's

zijn relatief vaak waarschijnlijk. Deze incidenten raken aan het aantasten van vrijheden en rechten van burgers en de weerbaarheid van de rechtstaat.
Ongewenste inmenging en beïnvloeding democratische rechtstaat: Beïnvloeding van de rechtstaat kan gebeuren door buitenlandse invloeden (inmenging, spionage) of de georganiseerde criminaliteit. De dreigingscategorieën leiden allen tot een aantasting of ondermijning van de democratische rechtstaat. Deze aantasting ontstaat doordat buitenlandse overheden of criminele organisaties hun eigen doelen willen realiseren. Bij elk van de dreigingsthema's spelen ook de technologische ontwikkelingen en digitalisering van de maatschappij een rol. Door technologische ontwikkelingen kunnen communicatiemanieren worden afgeschermd, mensen digitaal bespioneerd worden en desinformatiecampagnes ingezet worden en kwetsbaarheden uitgebuit worden.
Internationale en militaire dreigingen: Dreigingen binnen dit thema zijn de fragiliteit van het koninkrijk of de EU, het onder druk komen te staan van multilaterale veiligheidsinstituties, gewapend conflict tussen machtsblokken en de proliferatie van massavernietigingswapens. Op internationaal vlak nemen de militaire dreigingen toe. Geopolitieke spanningen kunnen bijv. ontstaan door de wedloop voor controle over onontgonnen regio's (zeeën, ruimte en het arctisch gebied). Statelijke actoren gebruiken economische, politieke, militaire en andere instrumenten, waardoor de grens tussen oorlog en vrede vervaagd. Dreigingen scoren relatief hoog op het belang van een goed functionerende internationale rechtsorde en stabiliteit.
Economische dreigingen: Vijf dreigingen staan hierbij centraal: bedreigingen van de knooppuntfunctie van Nederland, handelskrimp of verstoring van de internationale handel, buitenlandse inmenging bij het bedrijfsleven, strategische afhankelijkheden en destabilisatie van het financiële systeem. De Nederlandse welvaart is door de openheid van de economie relatief kwetsbaar voor economische ontwikkelingen. De mate waarin ontwikkelingen een bedreiging vormen is wel afhankelijk van de oorsprong van de ontwikkeling. Ontwikkelingen op het vlak van andere dreigingsthema's raken daarnaast ook gelijk aan de economie.
Cyberdreigingen: Cyberaanvallen kunnen een verstoring van digitale systemen, netwerken en diensten bewerkstelligen. Door een verdere koppeling van digitale systemen is het mogelijk dat er cascade effecten optreden. Wel is de maatschappelijke impact van de verstoring overwegend van beperkte duur. Al met al is de impact van cyberdreigingen divers.
Bedreiging vitale infrastructuur: Uitval van de vitale infrastructuur leidt snel tot maatschappelijke ontwrichting. Uitval kan op verschillende manieren ontstaan, zowel door terroristische of cyberaanvallen als door natuurlijke verstoringen. Vitale processen, zoals de energiesector en de telecomsector, worden complexer. Op de langere termijn kan schaarste op de arbeidsmarkt, en daarmee onvoldoende goed geschoold personeel ervoor zorgen dat vitale infrastructuur niet voldoende op peil gehouden kan worden (RIVM, 2022).

Beoordeling huidige situatie

Op het vlak van Nationale Veiligheid spelen er een tal van dreigingen, waaronder polarisatie, cyberdreigingen en internationale dreigingen. Wereldwijd is er sprake van een ernstig verslechterde veiligheidssituatie door verschuivende machtsverhoudingen. In Europa is met de Russische invasie van Oekraïne de veiligheidssituatie onder druk komen te staan. Maar ook ontwikkelingen verder weg hebben invloed op de veiligheidssituatie. Nederland investeert sinds lange tijd ook weer rond de NAVO-norm aan Defensie. De veiligheidssituatie is sinds 2001 (11 september) verslechterd en de bijbehorende staat van ons Defensieapparaat en andere diensten is daar niet navenant mee ontwikkeld. Dit leidt ertoe dat de beoordeling nu redelijk/matig is.



Figuur 2-214 Beoordeling huidige situatie nationale veiligheid

Referentiesituatie

In de afgelopen jaren zijn er verschuivingen opgetreden in verschillende dreigingsthema's, wat ook invloed heeft op toekomstige veiligheidsrisico's. Klimaatverandering leidt tot meer hitte en droogte, waardoor Fryslân kwetsbaarder wordt voor natuurbranden. De vraag is niet langer of deze zullen plaatsvinden, maar of ze de nationale veiligheid in gevaar zullen brengen. Bovendien bestaan er aanzienlijke meningsverschillen over hoe klimaatverandering moet worden aangepakt, hoe om te gaan met mogelijke klimaatvluchtelingen en hoe de kosten en baten van klimaatadaptatie over de samenleving moeten worden verdeeld. Deze verschillen kunnen verdere polarisatie veroorzaken.

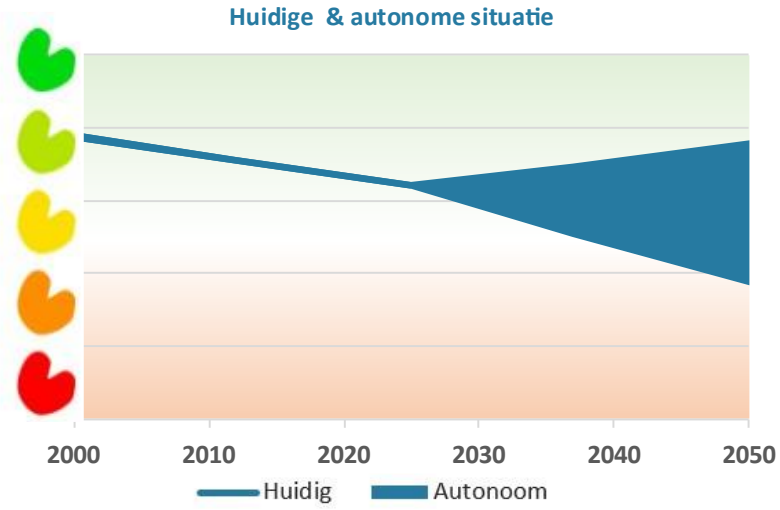
De energietransitie brengt ook nieuwe risico's voor de nationale veiligheid met zich mee. Deze risico's kunnen zich op verschillende gebieden voordoen, zoals de risico's van bepaalde technieken en stoffen (kernenergie), maatschappelijke onrust over de locatiekeuze van energieopwekking, druk op het elektriciteitsnet en de leveringszekerheid. Daarnaast zijn vraagstukken over afhankelijkheid van belang, zoals de afhankelijkheid van grondstoffen voor de energietransitie. Dit kan een kans en een risico zijn.

Maatschappelijke spanningen kunnen zowel bewust als onbewust worden vergroot. Staten of terroristische organisaties kunnen angst zaaien om hun doelen te bereiken. Ook kunnen rampen, zoals ongevallen of natuurgeweld, bijdragen aan maatschappelijke spanningen. Dreigingen voor de samenleving kunnen ook ontstaan als internationale conflicten invloed hebben op de onderlinge verhoudingen binnen in Nederland wonende diasporagemeenschappen. Toenemende vluchtelingenstromen kunnen eveneens debatten aanwakkeren over hoe hiermee om te gaan.

In 2014 werd afgesproken dat elk NAVO-land 2 procent van het bruto binnenlands product (bbp) aan Defensie zou besteden. In 2022 investeerde Nederland 1,47 procent van het bbp in Defensie. In 2024-2025 is dit gestegen tot 2,02 procent door extra investeringen. Dit geld wordt gebruikt voor investeringen in materieel, voorraden en mankracht.

Beoordeling referentiesituatie

Veiligheid is cruciaal voor het goed functioneren van zowel de economie als de maatschappij. Klimaatverandering, de energietransitie en maatschappelijke spanningen kunnen bestaande veiligheidsrisico's in de toekomst versterken. Nederland voldoet echter vanaf 2024-2025 aan de NAVO-norm van 2 procent door extra uitgaven aan Defensie. Op de korte termijn vormen geopolitieke spanningen een dreiging, maar het is onzeker hoe deze zich in de toekomst zullen ontwikkelen. Daarom is de onzekerheidsmarge in de onderstaande grafiek groot, variërend van overwegend goed tot matig.



Figuur 2-215 Beoordeling referentiesituatie Nationale veiligheid.

2.11 Natuurlijke hulpbronnen

2.11.1 Inleiding, beleid en beoordelingskader

Inleiding

Natuurlijke hulpbronnen zijn een belangrijke basis voor welzijn en economische ontwikkelingen. Ze spelen een belangrijke rol in het duurzame beheer van onze leefomgeving. Strategische inzet en behoud van natuurlijke hulpbronnen is essentieel voor het waarborgen van een gezonde leefomgeving met voldoende kansen en mogelijkheden voor toekomstige generaties. In deze Leefomgevingsfoto gaat het thema Natuurlijke hulpbronnen in op drinkwater, grondstoffenbehoud en duurzaam landgebruik.

Het aspect drinkwater richt zich op de aanwezigheid en bescherming van voldoende zoet grondwater van goede kwaliteit in de toekomst. Grondstoffenbehoud gaat in op de beschikbarre grondstoffen en integratie van de circulaire economie. Het aspect duurzaam landgebruik gaat in op duurzame landbouw en functie menging.

Beleid

- **Omgevingsvisie Provincie Fryslân *'de Romte Diele'* 2020:** *De Romte Diele* [De ruimte delen] is de omgevingsvisie voor de provincie Fryslân waarin de visie en ambities beschouwd worden voor de provincie tot 2050. Hierin wordt gestreefd naar een vitaal, veerkrachtig, karakteristiek en gezond Fryslân. De focus ligt op provinciale vraagstukken, opgaven en doelen [6].
- **Landelijk afvalbeheerplan (LAP3):** Het kader voor afval en de Circulaire Economie in Nederland [272].
- **Regionaal Water Programma (RWP) 2022-2027:** Het RWP zet in op het voorkomen van grondwaterverontreinigingen in de grondwaterbeschermingsgebieden en het behouden van grondwaterfuncties. De verzilting wordt zoveel mogelijk vertraagd [107].
- **Drinkwaterstrategie Fryslân 2050:** De drinkwaterstrategie beschrijft op welke wijze de drinkwatervoorziening in Fryslân toereikend en beschermd blijft en hoe toekomstige ontwikkelingen worden vormgegeven [129].
- **Landbouwagenda 2021-2030:** In de landbouw agenda staan ambities voor grondgebonden, natuur inclusieve en circulaire landbouw beschreven [273].
- **Agenda natuurinclusief 2.0:** De agenda natuurinclusief zet onder andere in op multifunctioneel meervoudig landgebruik [274].
- **Structuurvisie ondergrond:** Deze structuurvisie richt zich op duurzaam, veilig en efficiënt gebruik van de bodem en ondergrond waarbij benutten en beschermen in balans zijn [275].
- **Beleidsbrief Landbouw Fryslân 2025-2030:** Hierin wordt ingezet op een 'boerdiverse' landbouwsector die toekomstbestendig is en hierbij toewerken naar een zogenaamde landbouwhoofdstructuur. Hierbinnen worden vijf ontwikkelpaden voor landbouw uitgewerkt: hightech open systemen,

duurzame systemen, natuur, landschap en erfgoed, multifunctionele bedrijven en hightech gesloten systemen [259].

- **Beleidsbrief economie Fryslân 2025-2030:** Deze brief zet in op een circulaire economie in 2050 en op zes Blue Delta speerpunten: watertechnologie, agrofood, hightech systems and materials (HTSM), circulaire materialen, maritieme technologie en toerisme en gastvrijheid. Dit gebeurt in afstemming met onderwijs, digitalisering, innovatie en arbeidsmarkt, en het verder ontwikkelen en versterken van de campussen als clusters van kennisontwikkeling en innovatie [217].

Hoofdlijnen beleidsambities

De Friese beleidsambities op het gebied van natuurlijke hulpbronnen zijn gericht op het behoud van voldoende grondstoffen nu en in de toekomst. Een van de belangrijkste doelen is het beschermen van zoet grondwater van goede kwaliteit voor de productie van drinkwater voor nu en in de toekomst. Daarbij is het van belang dat we met de toenemende vraag naar drinkwater zorgen dat we grondwater beschermen om in de toekomst met zo min mogelijk zuiveringsinspanning te winnen. Hieronder valt ook het beschermen van zoetwaterbellen op de Waddeneilanden. Daarnaast streeft Fryslân ernaar om tegen 2050 volledig onafhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen.

Een ander belangrijk speerpunt is de transitie naar een volledig circulaire economie in 2050, waarbij in 2030 al een circulariteit van 50 procent moet zijn bereikt.

Op het gebied van landbouw zet Fryslân in op de ontwikkeling van een vitaal landbouw- en voedselsysteem. Dit systeem is gebaseerd op kringlopen en natuurinclusiviteit. Hierin is een balans tussen landgebruik en de kwaliteit van landschap, bodem, water en lucht. Waar mogelijk worden functies gecombineerd.

Beoordelingskader

Tabel 2-17 Beoordelingskader Natuurlijke hulpbronnen

Thema	Aspect	Indicator	Streefwaarde/ambitie
Natuurlijke hulpbronnen	Drinkwater	Beschikbaarheid en kwaliteit	➢ Voldoende drinkwater van goede kwaliteit. ➢ Beschermen zoetwaterbellen op de Waddeneilanden.
	Grondstoffenbehoud (circulaire economie)	Grondstoffengebruik Recycling percentage verwerkt afval	➢ 50% circulair in 2030 en volledig circulair in 2050.
	Duurzaam landgebruik	Grondgebonden landbouw Duurzaam landgebruik	➢ Duurzaam en vitaal landbouw- en voedselsysteem gebaseerd op kringlopen en natuurinclusiviteit. ➢ Functies combineren.
		Voedselzekerheid	➢ Streefwaarde niet gedefinieerd

2.11.2 Drinkwater

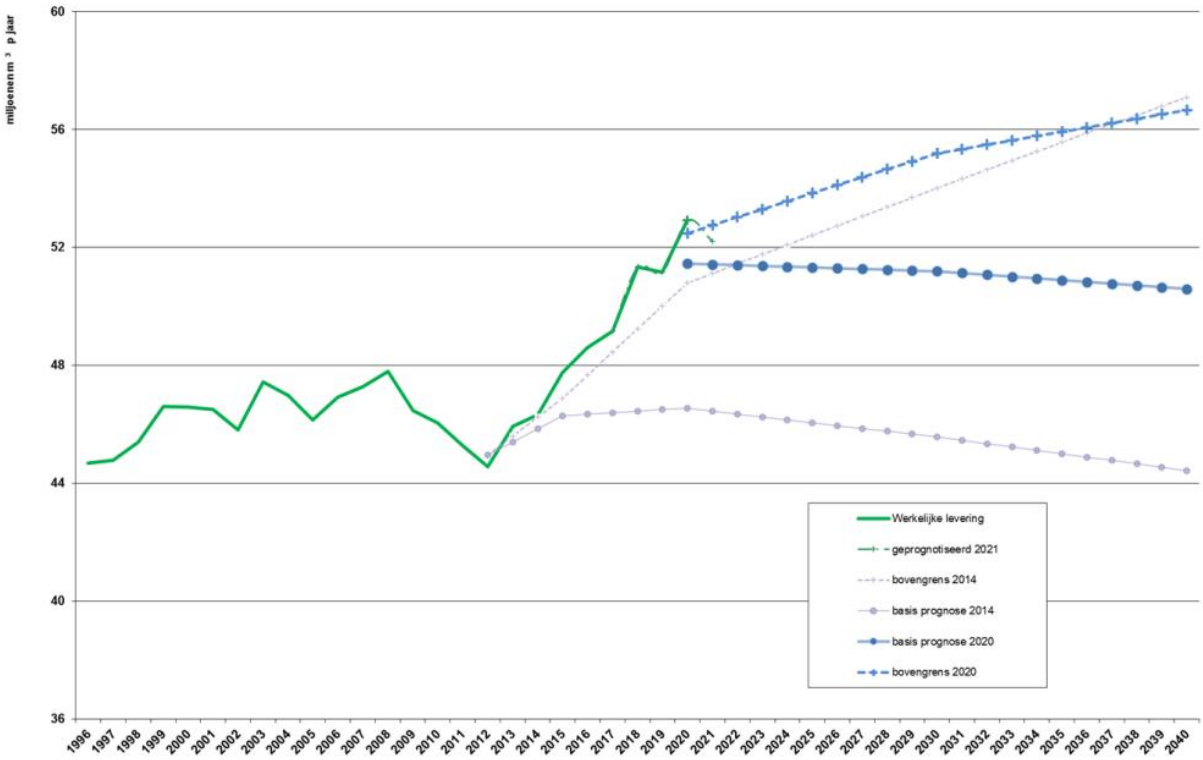
Huidige situatie

Beschikbaarheid en kwaliteit

Op dit moment kent de Friese provincie 12 locaties waar grondwater gewonnen wordt, waaronder 5 op de Waddeneilanden, welke 53.5 miljoen m^3 grondwater onttrekken per jaar [129]. Deze zijn aangesloten aan ruim 8100km aan transportleidingen, waaronder een leiding naar Ameland en een leiding naar Terschelling (Figuur 2-21616). Hiervoor zijn ca. 310.000 aansluitingen bij huishoudens en klein zakelijke klanten, en 110 bij groot zakelijke klanten.

Figuur 2-216: Huidige drinkwaterwinningen en distributienetwerk [129].

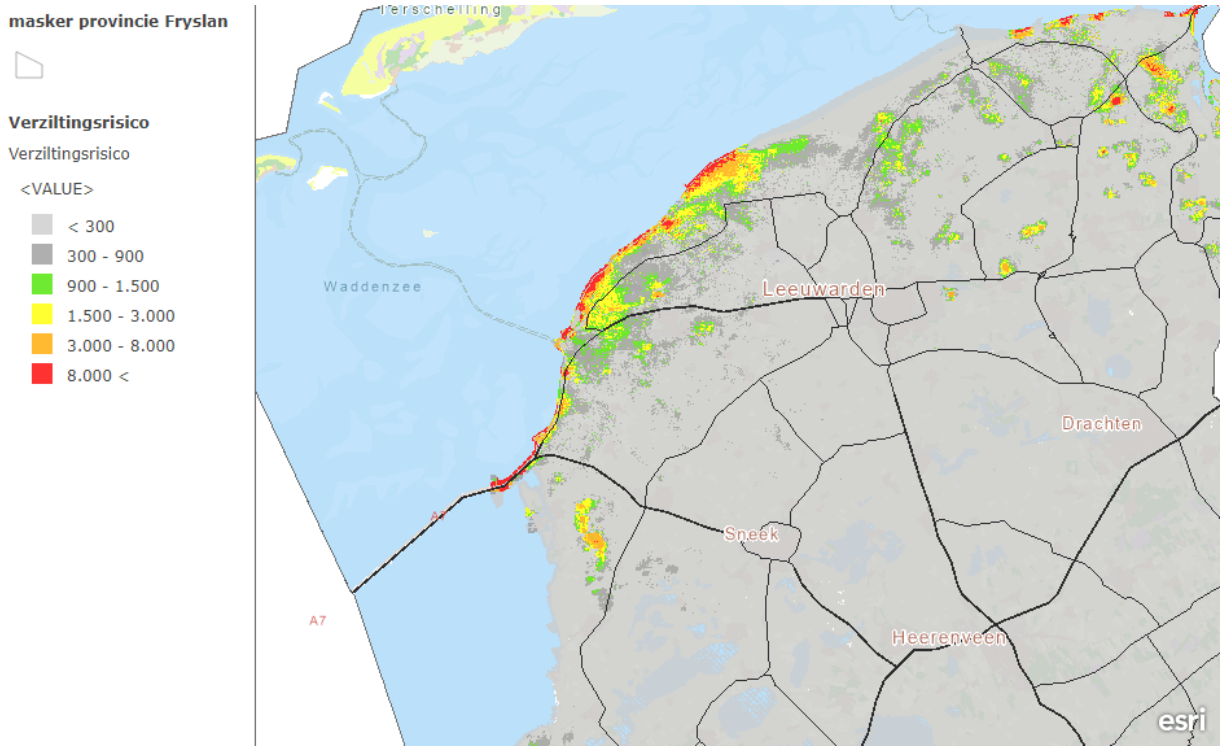
De drinkwatervraag is de afgelopen 8 jaar met ca. 8 mln. M^3/j toegenomen. Dit is een stijging van 18%. Dit is dus een vraag van ca. 45 mln. M^3/j in Fryslân [129]. Figuur 2-21717 laat zien dat de vraag op dit moment onder de werkelijke levering van productiebedrijven in Fryslân ligt.



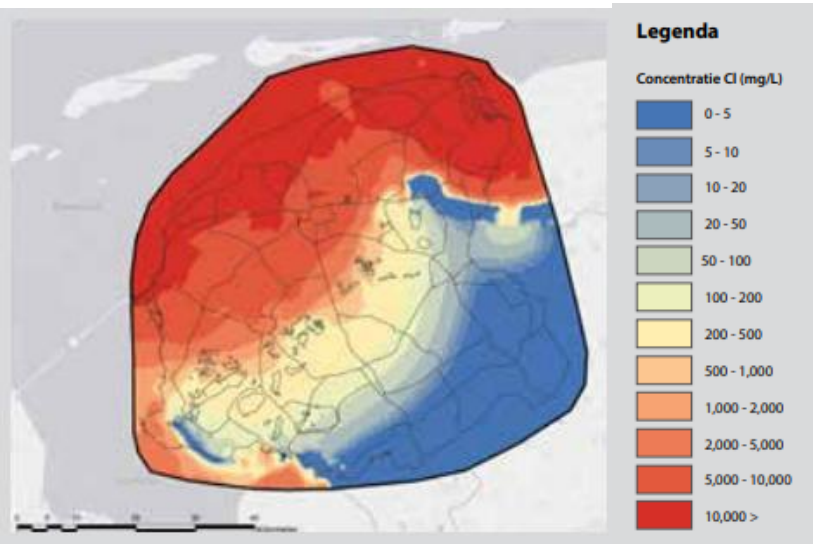
Figuur 2-217: Werkelijke afgifte productiebedrijven Vitens Fryslân [129].

Uit een onderzoek naar de grondwatersystemen in Fryslân [276] blijkt dat de zeespiegelrijzing ervoor zorgt dat de kweldruk hoger wordt. Dit kan leiden tot verzilting van het grondwater in de provincie. Dit risico wordt versterkt door peilverlaging, dit leidt ook weer tot daling van de diepe grondwaterstand wat ook de verzilting

versterkt (Figuur 2-21818 & Figuur 2-21919). Ook geldt een risico voor verzilting wanneer de zeespiegel niet verder zal stijgen, dit proces gaat dan enkel langzamer. Het risico op een deel van de waterwinningsgebieden (beschreven in Figuur 2-22119) is hierdoor relatief hoog.



Figuur 2-218: Verziltingsrisico's in Fryslân [277].



Figuur 2-219: Verdeling van zoet en zout grondwater op ca. 100 meter diepte in de jaren 2015 [95].

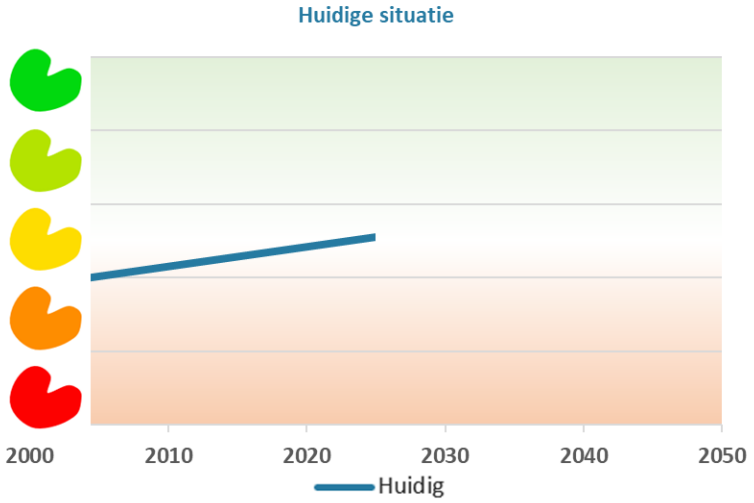
Beschermen van zoetwaterbellen op de Waddeneilanden

Op de Waddeneilanden bestaat een bijzondere situatie, omdat er onder de eilanden een zoetwaterbel zit. De Waddeneilanden worden omringt door zout zeewater. Op de eilanden infiltreert zoet regenwater in de bodem. Omdat zoet water lichter is dan zout water zijn er zoetwaterbellen ontstaan in de bodem, hieruit wordt grondwater gewonnen ten behoeve van drinkwaterproductie. Door verzilting wordt de zoetwaterbel als het ware omhoog gedrukt waardoor er risico's ontstaan voor afname van het volume zoet grondwater. De beperkte beschikbaarheid van zoet grondwater op de eilanden maakt het een groot belang het grondwater goed te beschermen.

Het is dus essentieel deze bel te beschermen om leefbaarheid op de eilanden te waarborgen [129], Vlieland en Schiermonnikoog zijn bijvoorbeeld compleet zelfvoorzienende in de huidige situatie. Tussen 2021-2026 wordt een strategie gemaakt hoe er per eiland kan geborgd worden dat deze bel beschermd blijft. Ook de Waddeneilanden hebben te maken met risico tot verzilting van de zoetwaterbel. Dit kan onder andere gebeuren door depositie uit de lucht, zeespiegelstijging en overstromingen [278].
In de huidige situatie is er gemiddeld over een heel jaar bijna nooit sprake van een zoetwatertekort, maar door schommelingen tijdens het jaar kunnen er in de zomerperiodes wel problemen ontstaan door onvoldoende beschikbaarheid van water. Daarnaast neemt de toevoer van zoetwater af, terwijl de vraag groeit en het neerslagtekort van de afgelopen jaren zorgt ervoor dat er minder zoet water afstroomt naar het IJsselmeer en de Waddenzee [279], waardoor er minder zoet water voor de winning van drinkwater beschikbaar is. Deze effecten worden versterkt door de toenemende mate van klimaatverandering.

Beoordeling huidige situatie

Figuur 2-217 laat een toename van het aanbod van drinkwater zien sinds 2011, het aanbod ligt met 53.5 mln. m^3/j ook boven de vraag van ca. 45 mln. m^3/j. Bovendien is er de prognose voor de nabije toekomst dat het aanbod niet onder de 50 mln. m^3/j komt. Ook de zoetwaterbellen onder de Waddeneilanden kunnen in de huidige situatie voldoen aan de vraag. Echter wordt het risico op verzilting hoger door klimaatverandering, specifiek door de hogere kweldruk door toedoen van zeespiegelstijging.
In de huidige situatie kan er voldoen worden aan de vraag maar zeespiegelstijging vormt een risico voor het verzilten van de waterwinningsgebieden, de huidige situatie wordt hierdoor als neutraal beoordeeld, met een ligt stijgende lijn vanaf 2010.



Figuur 2-220: Beoordeling huidige situatie drinkwater

Referentiesituatie

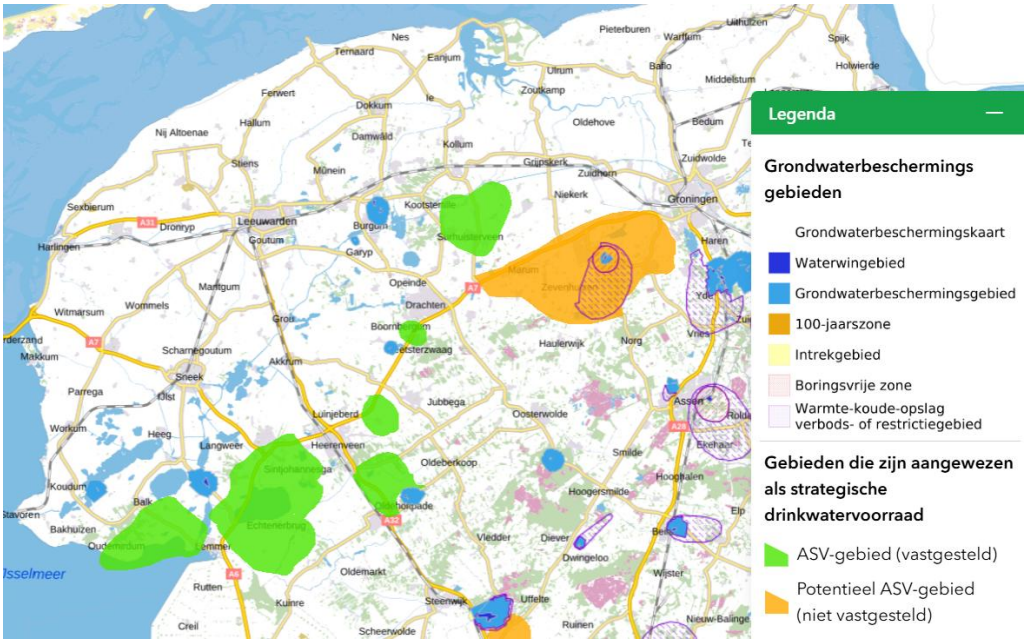
Beschikbaarheid en kwaliteit

Voor de provincie Fryslân wordt uitgegaan van een 20.5% toename van de drinkwatervraag in 2050, ten opzichte van de vraag in 2019 [129]. Dit wordt onder andere veroorzaakt door verwachte bevolkingsgroei. Bovendien moet er rekening gehouden met verziltingsrisico's van de huidige onttrekkingsgebieden. Verzilting zal ook zonder toenemende zeespiegel een risico zijn voor de drinkwatervoorraden. Berekeningen hiervoor geven aan dat de capaciteit tot het jaar 2100 ca. 24 mln. m^3/j zal omvatten[16]. Dit betekent dat er door de toenemende vraag extra capaciteit van 36.5 mln. m^3/j tot 2050 nodig zou kunnen zijn. Er zijn echter een aantal opties om aan deze capaciteit te voldoen.

Zo heeft de Strategische Grondwaterstudie Fryslân [280] een aantal nieuwe gebieden aangewezen waar potentieel grondwater (voor drinkwater) gewonnen kan worden (zie ook Figuur 2-221). Deze gebieden moeten

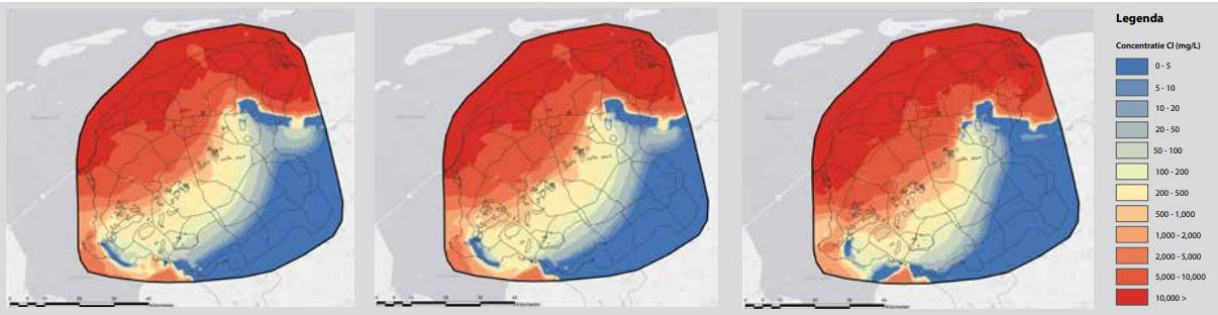
[16] Dit betreft een hoeveelheid ter vervanging van de huidige winningen die mogelijk in de toekomst verzilten, het is dus geen exacte capaciteit.

onderzocht en beschermd worden om aan te tonen of deze voldoen om drinkwater te onttrekken. Op landelijk niveau is het Rijk ook opzoek naar strategische grondwatervoorraden.
Zo zijn er in Fryslân een aantal gebieden aangewezen als 'aanvullende strategische voorraad' (ASV), om gebieden te reserveren die kunnen bijdragen aan het verhogen van de capaciteit voor de toenemende vraag aan drinkwater [281]. Voor de reservering van de ASV-gebieden (Figuur 2-221) is uitgegaan van het STOOM-scenario, dat is de worst-case inschatting van de toename van de drinkwatervraag. Dat is 20,5% ten opzichte van het verbruik in 2019. De ASV-gebieden moeten voorzien aan 30 mln. M^3/jaar. Ook rekening houdend met verzilting van enkele bestaande bronnen.



Figuur 2-221: Grondwaterbeschermingsgebieden in Fryslân [282].

Ook moet er rekening worden gehouden met een toenemende vergrijzing van het drinkwater, er worden steeds hogere concentraties van milieuvreemde stoffen aangetroffen in het grondwater. Bovendien worden deze verhoogde concentraties steeds dieper aangetroffen [283].
Voor de verzilting geldt dat in een gematigd klimaat de verzilting langzaam zal toenemen in het diepe grondwater. Figuur 2-22222 laat zien dat vooral in de grensregio's in 2015 (rond Sneek en Leeuwarden) het grondwater zal verzilten in de komende 100 jaar.



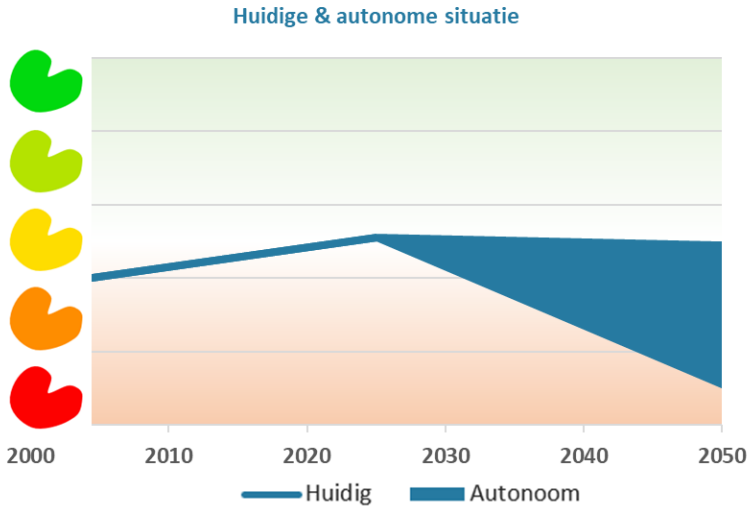
Figuur 2-222: Verdeling van zoet en zout grondwater op ca. 100 meter diepte in de jaren 2015, 2100 en 2500 [95].

Bescherming van zoetwaterbellen op de Waddeneilanden

De toenemende mate van klimaatverandering zorgt onder andere voor een stijging van de zeespiegel, meer droogte en hogere kansen tot overstromingen [279]. Al deze veranderingen hebben een nadelig effect op de (kwaliteit en kwantiteit van) de zoetwaterbellen op de Waddeneilanden. Bovendien stijgt de vraag naar zoetwater op de eilanden (onder andere door het gebruik voor landbouw en toerisme). Zonder extra bescherming en maatregelen komt de werking en kwaliteit van de zoetwaterbellen onder de Waddeneilanden in gevaar. Dit zorgt ook weer voor een afname van leefbaarheid op de eilanden.

Beoordeling referentiesituatie

Door de toenemende vraag van drinkwater, onder andere door toename van de bevolking, en de toenemende risico's op verzilting van het grondwater voor de (nabije) toekomst [129] is er een zoektocht naar nieuwe onttrekkingsgebieden gestart. Door het aanwijzen van deze gebieden wordt er ingespeeld op de toenemende vraag, en kunnen gebieden worden beschermd om te voldoen aan deze vernieuwde vraag aan drinkwater. Zodoende moet er een balans tussen de toenemende vraag en het afnemende aanbod worden gevonden (zie ook Figuur 2-217). Echter, zorgt de vraag naar ruimte binnen andere sectoren en de implementatie van andere gebruiksfuncties van de ondergrond voor een verhoogd risico op verontreiniging van het grondwater (vergrijzing)[17].
Bovendien zorgen de effecten van klimaatverandering en de toenemende vraag van zoetwater voor een toenemend risico voor de zoetwaterbellen onder de Waddeneilanden, waardoor beschikbaarheid van drinkwater en leefbaarheid in het geding komen.
De onzekerheid om te voldoen aan de vraag, het risico op verzilting en vergrijzing samen met de data dat het aanbod zal afnemen zorgt ervoor dat de referentiesituatie in 2050 als slecht wordt beoordeeld, met een dalende trend vanaf de huidige situatie.



Figuur 2-223: Beoordeling referentiesituatie drinkwater

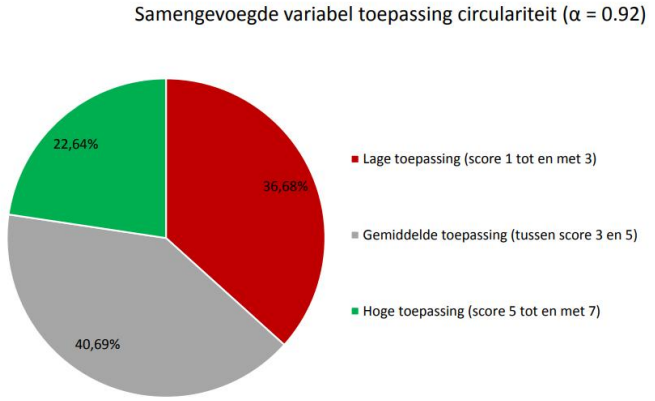
2.11.3 Grondstoffenbehoud (circulaire economie)

Huidige situatie

Grondstoffengebruik

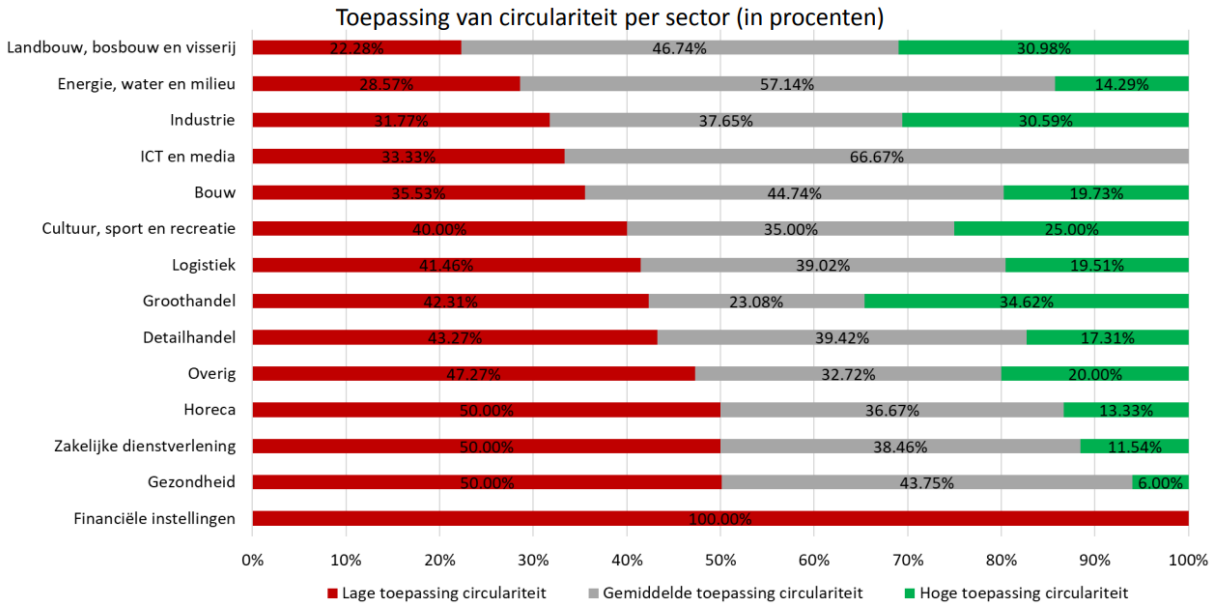
Een van de ambities in de Friese omgevingsvisie [6] is het circulair maken van de Friese economie. In 2019 is hiervoor een nulmeting gedaan [284], uit deze steekproef blijkt dat maar een klein deel van de bedrijven in de provincie een hoge toepassing van de circulaire economie heeft (Figuur 2-22424). Bovendien geeft dit onderzoek weer dat 40.85% van de respondenten verwacht dat hun onderneming waarschijnlijk nooit circulair zal worden.

[17] Hoofdstuk 2.4.3 weidt verder uit over de kwaliteit en risico's voor het grondwater



Figuur 2-224: Toepassing circulaire economie in Fryslân [284].

De resultaten zijn verder verwerkt naar verschillende sectoren, hieruit blijkt dat de Horeca, zakelijke dienstverlening en gezondheidssector voor 50% een lage toepassing van circulariteit hebben. Voor financiële instellingen is dit zelfs 100% (Figuur 2-22525). Deze figuur toont laat ook zien dat er geen sectoren in de nulmeting zitten waar een hoge toepassing van circulariteit bestaat.



Figuur 2-225: Toepassing circulaire economie per sector [284].

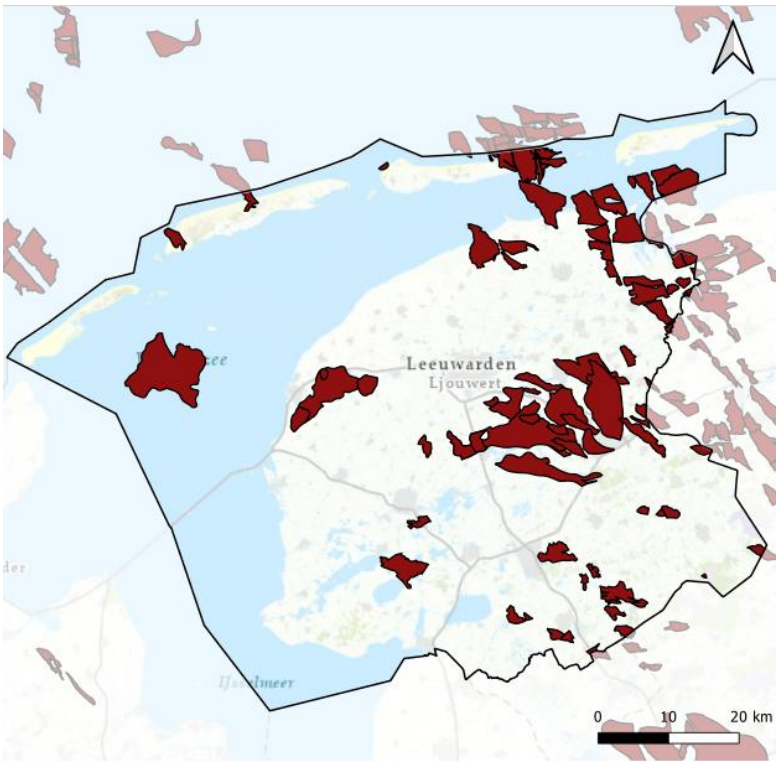
Echter, wordt in de routekaart naar een circulair Noord-Nederland [285] geconcludeerd dat de perspectieven voor een circulaire economie gunstig zijn. Bovendien laat de integrale Circulaire Economie rapportage 2025 [286] zien dan er steeds meer werkgelegenheid en toegevoerde waarde is op het gebied van de circulaire economie in Nederland. De routekaart geeft dan ook een negental transitiepaden welke bijdragen aan een gunstig klimaat voor inpassing van de Circulaire Economie. Kerndeel van deze routekaart is het eigenaarschap van bedrijven, hiervoor heeft Vereniging Circulair Fryslân een handboek opgesteld [287]. Zodoende is er een duidelijke ambitie geschetst vanuit de provincie Fryslân.
Het beleid voor de provincie Fryslân is dan ook om in 2025 de meest circulaire regio van Europa te zijn [288]. Echter blijkt ook dat huidige wet- & regelgeving, financiële instrumentarium en juridische kaders op dit moment niet dienstbaar zijn voor de circulaire economie. Hier gebiedt wel te zeggen dat deze issues niet altijd binnen de invloedssfeer van de provincie vallen.

Grondstoffenwinning

Olie en gas

De Friese provincie kent een aantal gaswinningsvelden (Figuur 2-22626). Sinds de inval van Rusland naar Oekraïne (februari 2022) komt er vrijwel geen energie meer via Rusland binnen. Alleen nog vloeibaar Russisch

gas (LNG) via schepen, echter is de import hiervan tussen 2021 en 2024 gehalveerd. Bovendien hebben de Europese landen afgesproken de import vanuit Rusland snel te verminderen, inmiddels zijn hiervoor zelfs sancties van kracht. Dit betekent dat Nederland vrijwel geen Russische olieproducten importeert [289]



Figuur 2-226: Olie- en gasvelden in Fryslân [282].

Zout

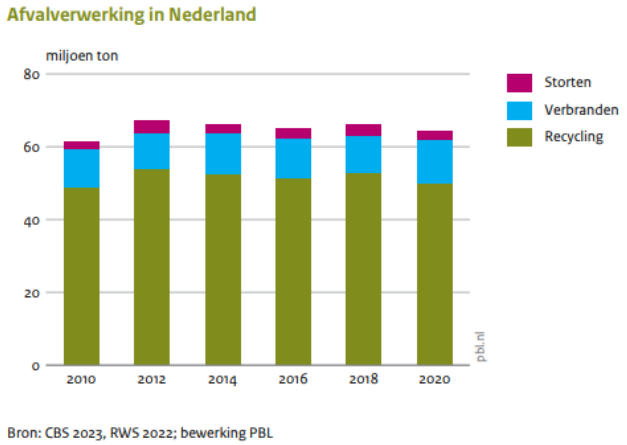
Ook kent de provincie Fryslân een aantal locaties met een vergunning tot het winnen van zout uit ondergrondse zoutlagen (Figuur 2-22727). Dit zout wordt gebruikt voor onder andere de chemische industrie, voedselindustrie en het strooien van wegen in de winter. In Fryslân wordt onder de Waddenzee steenzout gewonnen. Tot 2021 werd er ook op het vasteland zout gewonnen. Dit heeft ervoor gezorgd dat het gebied een zeer lage ligging heeft ten opzichte van de Waddenzee. Dit zorgt voor een gevoelige waterhuishouding, en relatieve gevoeligheid voor bodemdaling [290].

Figuur 2-227: Zoutwinningsgebieden in Fryslân [282]

Gas- en zoutwinning (voor zoutwinning geld het hand-aan-de-kraan principe) mag enkel plaatsvinden onder de voorwaarde dat dit niet schadelijk is voor de natuur. In de huidige situatie worden bodemdalingen en zeespiegelstijgingen gecompenseerd door de aanvoer van zand en slib uit de Noordzee door de getijden [291]. Wanneer blijkt dat dit niet meer het geval is wordt de zoutwinning omlaag gebracht.
Voor gaswinning geldt dat de provincie (samen met andere regionale overheden) op één lijnt zit, en een negatief standpunt aanneemt ten opzichte van gaswinning in Fryslân [292].

Recycling percentage verwerkt afval

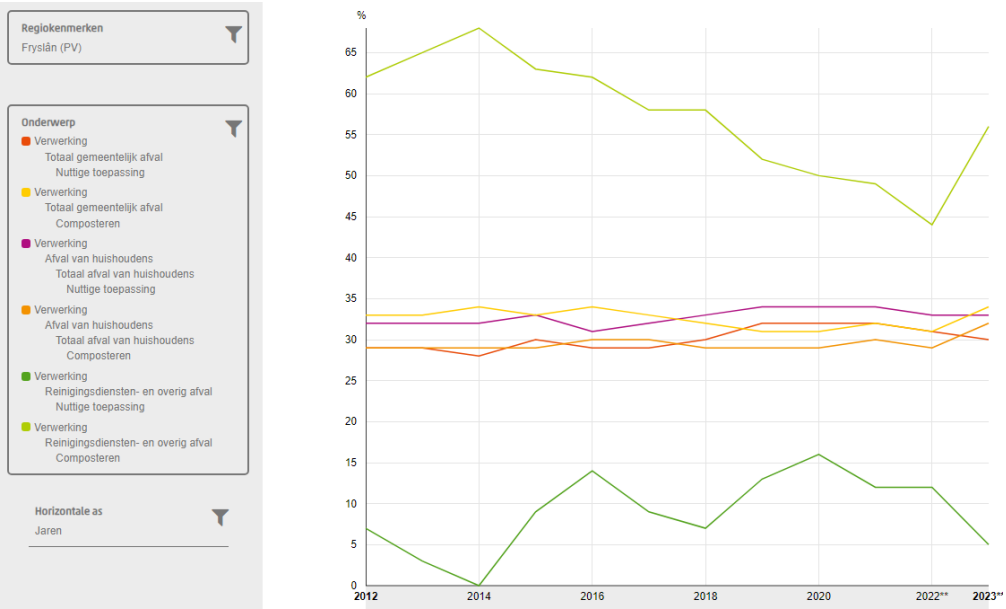
De hoeveelheid afval in Nederland is de afgelopen jaren vrij stabiel gebleven, bovendien geldt dit ook voor de percentages afval dat recyclet wordt (Figuur 2-22828).



Figuur 2-228: Afvalverwerking in Nederland [286]

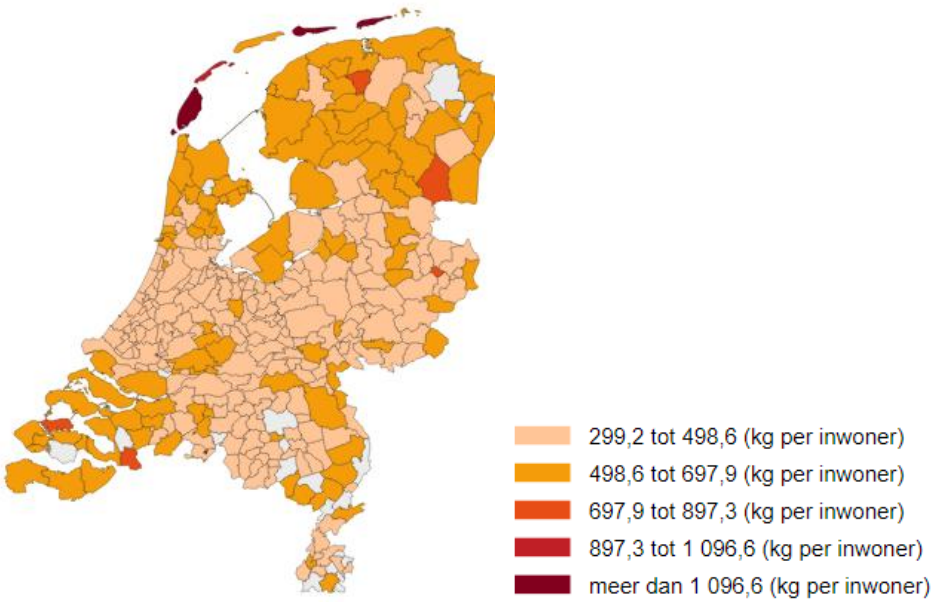
In 2019 is het plastic pact ondertekend [293]. Hiervoor is in 2017 een nulmeting gedaan op basis van de gestelde doelen. Hieruit blijkt dat: het doel van alleen maar recyclebaar plastic voor 86% is gerealiseerd in 2022; voor het doel '20% minder plastic gebruik' geldt dat plastic gebruik in 2022 verminderd is met 1.6%; voor het doel 70% hoogwaardige recycling van het plastic afval in 2022 op 32.2% staat en het gebruik van 35% gerecyclede plastics (recyclaat) in 2022 op 8.4% staat. Echter is het plastic pact gestopt eind 2023, omdat het samenwerkingsverband niet meer als ideaal werd beschouwd.

In 2023 is ca. 78% van het huishoudelijke afval in Fryslân gescheiden, in 2022 was dit 74% [294]. Bovendien is er bij Omrin in 2023 ca. 49,3% aan recyclebare en nuttig toepasbare deelstromen uit het huishoudelijk restafval wat zij ophaalden gehaald, in 2022 was dit nog 43,7% [294]. Data van het CBS laat zien dat de trend voor de afgelopen jaren vrij stabiel is gebleven, alleen de groep reinigingsdiensten en overig afval heeft een lagere en meer schommelend percentage afval dat nuttig gebruikt kan worden (Figuur 2-22929)



Figuur 2-229: Gemeentelijke afvalstoffen Fryslân [295]

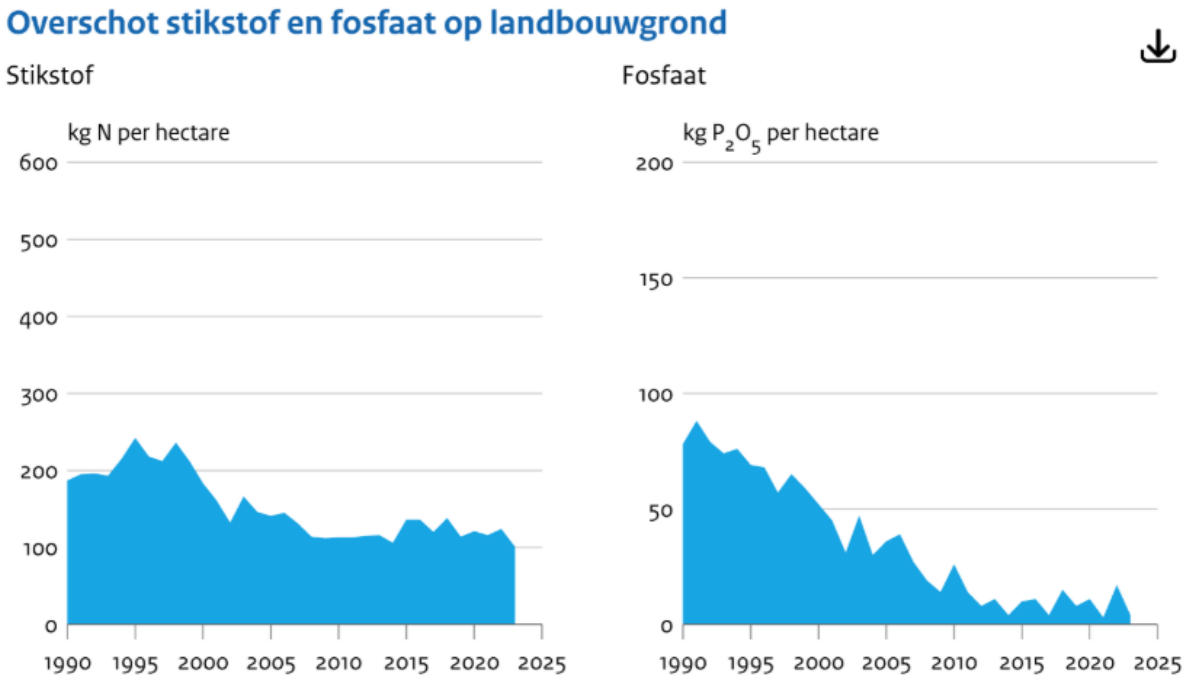
Echter is de hoeveelheid huishoudelijk afval per inwoner in de Friese gemeenten relatief hoog in vergelijking met de rest van Nederland (Figuur 2-23030).



Figuur 2-230: Hoeveelheden huishoudelijk afval per gemeente [296].

Circulariteit in de koolstof en nutrietenkringloop

Voor een landbouwprovincie als Friesland speelt circulariteit in de koolstof en nutriëntenkringloop een belangrijke rol in de circulaire economie. De provinciale fosfaat en stikstofbalans is niet ter beschikking. De landelijke fosfaat stikstof balans is wel bekend. Op dit moment tonen de landelijke cijfers nog steeds een overschot aan stikstof en fosfaat, echter is dit overschot in de afgelopen decennia hard afgenomen (Figuur 2-231).



Figuur 2-231, overschot stikstof en fosfaat, (Bron: CBS, 2025) [301]

Beoordeling huidige situatie

Grondstoffengebruik

Uit de nulmeting in 2019 [284] blijkt dat maar een klein deel van de Friese bedrijven een hoge toepassing van de circulaire economie heeft, daaraan toegevoegd is dat er weinig monitoring op het gebied van circulaire economie plaatsvindt binnen de provincie. Er is daardoor veel onzekerheid over de huidige situatie, terwijl de ambities hoog zijn. Dit onderdeel wordt in de huidige situatie dus als zeer onzeker beoordeeld, door de stand van zaken in de provincie.

Grondstoffenwinning

Door de oorlog in Oekraïne is de vraag naar alternatieven voor gas en energie toegenomen [297], de druk op de gaswinningsgebieden ligt op dit moment dus hoger dan voor de oorlog. In 2021 kwam namelijk 18% van ons gas uit Rusland [298].
Voor zoutwinning geldt dat door strenge regelgeving de winning van zout weinig tot geen effect heeft op de natuur [290]. Deze situatie wordt dus als matig beoordeeld in de huidige situatie.

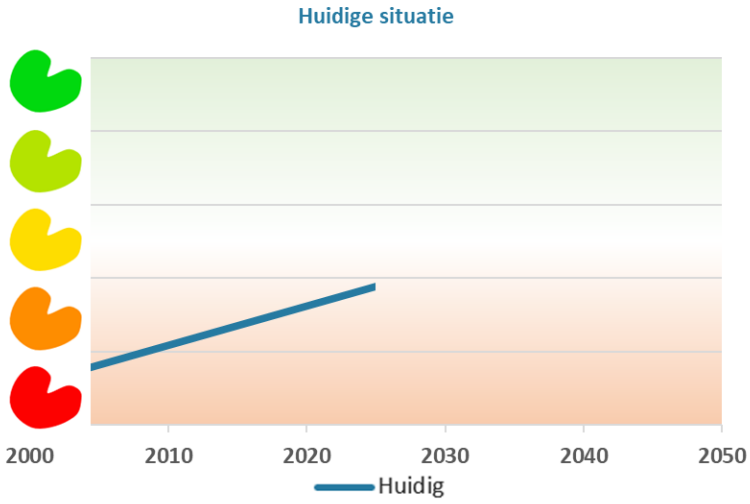
Recycling percentage verwerkt afval

Uit de huidige data van het PBL [286] blijkt dat een groot deel van het afval in Nederland wordt recyclet, voor Fryslân geldt dat er een stijgende trend is voor het percentage recyclet afval en dat steeds meer inkomende stromen (zoals plastics) recyclebaar zijn. Echter geldt voor Fryslân dat de hoeveelheid afval relatief hoog is in vergelijking met de rest van het land en dat dit afval voor 78% wordt gescheiden. Bovendien werd in 2023 (meest recente data) slechts 49.3% van het huishoudelijk afval wat via Omrin opgehaald is hergebruikt. Deze situatie wordt dus als matig beoordeeld.

De totale huidige situatie wordt dan ook beoordeeld als matig, dit is wel een vooruitgang ten opzichte van de situatie rond de eeuwwisseling. Dit komt door de toename in ambities en realisatie van recyclemogelijkheden.

Circulariteit in de koolstof en nutrietenkringloop

Er is in de huidige situatie landelijk nog een overschot aan stikstof en fosfaat, echter is dit overschot sterk gereduceerd in de afgelopen decennia. Provinciale cijfers zijn niet bekend.



Figuur 2-232: Beoordeling huidige situatie Grondstoffenbehoud (circulaire economie)

Referentiesituatie

Grondstoffengebruik

Voor de toekomstige situatie op het gebied van grondstoffengebruik is in hoofdstuk 2.9.3 behandeld dat de ambitie van de provincie is om in 2050 vrij te zijn van fossiele brandstoffen [6] en in 2025 de meest circulaire regio van Europa te zijn [288]. Bovendien is een van de opgaves binnen de omgevingsvisie het circulair maken van de Friese economie.

Er wordt ook gesteld dat er een goede startpositie is voor de Friese provincie, omdat veel bedrijven al bezig zouden zijn met circulariteit binnen de bedrijfsvoering. Bovendien ligt de nadruk om integrale ontwikkeling en samenwerking binnen de provincie en verschillende gemeentes. Ook geeft de huidige omgevingsvisie weer dat circulariteit voorkomt in verschillende opgaves en ontwikkelingen [6] en zijn organisaties, zoals Vereniging Circulair Fryslân [299], bezig met de opgaves om de economie te transformeren naar een circulaire economie.

Bovendien zijn er ook een tal van externe factoren die een rol spelen, zoals de doelen van de Europese Unie toegespitst op de Circulaire Economie [300]. Deze doelen, en de Europese regelgeving, spelen ook een rol voor het werken aan de Circulaire Economie. Ook laat de integrale Circulaire Economie rapportage [286] zien dat er ontwikkelingen in regionale en nationale beleidsvorming plaatsvinden die bijdragen aan het mogelijk maken van de ambities.

Grondstoffenwinning

Er liggen plannen om vanaf 2028 aardgas op te sporen en te gaan winnen in de Friese gemeenten Fryske Marren en Súdwest-Fryslân [301]. Dit project omvat de oprichting van 3 mijnbouwlocaties met bijbehorende infrastructuur. Onderzoek van Wetterskip Fryslân [302] laat zien dat dit zal zorgen voor versnelde daling van de bodem, wat weer negatieve effecten heeft op het Friese watersysteem. Bovendien staat de provincie hier negatief tegenover.

Voor de zoutwinning in Fryslân geldt dat continue monitoring ervoor zorgt dat negatieve effecten op het milieu zo goed als uitgesloten zijn [291].

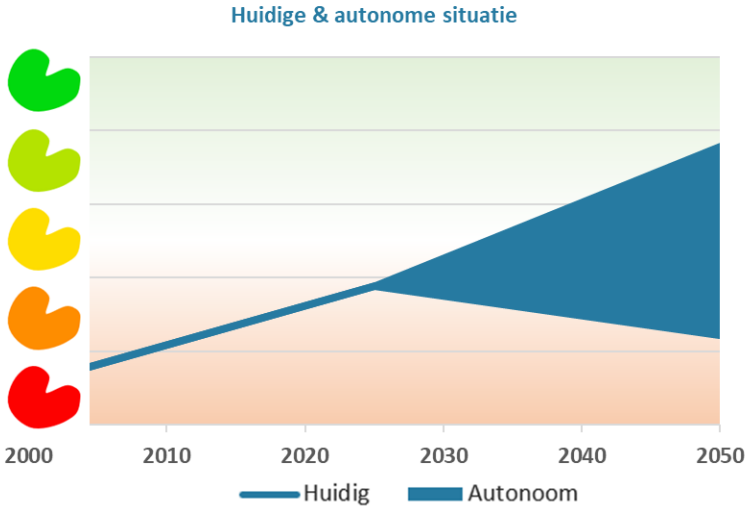
Recycling percentage verwerkt afval

In de plannen van Omrin voor Fryslân wordt er ingezet op 55% recycling in 2025, en 60% in 2030 [294], een toename op de huidige situatie met betrekking tot recycling van verwerkt afval. Dit onderwerp speelt ook nauw samen met de opgaves om de Friese economie circulair vorm te geven. Deze ambitie zal ook bijdragen aan het verminderen van afval en een hoger percentage verwerkt afval [6]. Bovendien hebben verschillende gemeentes ook eigen doelen gesteld, zo werkt de gemeente Leeuwarden aan een reductie van restafval per inwoner van 108kg naar 30kg in 2030 [303].

Beoordeling referentiesituatie

Wanneer de gestelde ambities en doelen bereikt worden zal dat betekenen dat de Friese provincie in 2050 een circulaire economie bevat, en vrij is van fossiele brandstoffen. Daarnaast is er vanuit Noord-Nederland de ambitie om in 2035 de nutriënten kringloop grotendeels gedicht te hebben met focus op micronutriënten [309] Wel zal

het oprichten van 3 nieuwe mijnbouwlocaties voor aardgaswinning leiden tot negatieve effecten voor de Friese provincie. De verwachte trend, mits de ambities behaald worden, zal dus stijgend zijn met een beoordeling goed in 2050. Bovendien zijn de ambities veelal hoog ingestoken en is de weg naar het bereiken van deze doelen lang en onzeker. De brandbreedte van deze beoordeling is groot door de onzekerheid van de stand van zaken en mogelijkheden tot het bereiken van de ambities.

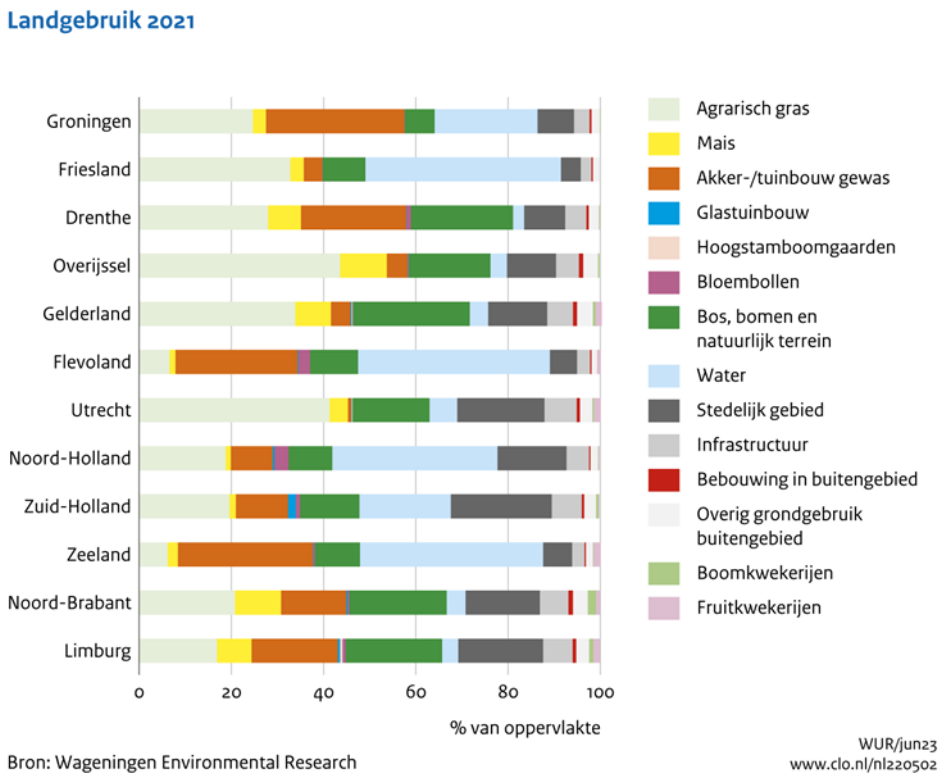


Figuur 2-233: Beoordeling referentiesituatie grondstoffenbehoud (circulaire economie)

2.11.4 Duurzaam landgebruik

Huidige situatie

In Figuur 2-23434 wordt het landgebruik per provincie weergegeven. De provincie Fryslân valt op door het hoge aandeel water in het totale landgebruik, mede door de Waddenzee. Daarnaast is een groot deel van de grond in Fryslân bestemd voor agrarische landbouw. Bos, bomen en natuurlijke terreinen nemen in Fryslân een relatief klein aandeel in vergelijking met andere provincies.



Figuur 2-234, landgebruik 2021, (Bron: CLO, 2023)

In Fryslân wordt er veel aandacht besteed aan een duurzaam en vitaal landbouw- en voedselsysteem dat gebaseerd is op kringlopen en natuurinclusiviteit. Dit betekent dat er wordt gestreefd naar landbouwpraktijken die de natuurlijke ecosystemen ondersteunen en versterken. Kringlooplandbouw speelt hierbij een belangrijke rol, waarbij reststromen en bijproducten van de landbouw hergebruikt worden binnen het bedrijf of in de regio, wat afval vermindert en de bodemvruchtbaarheid bevordert [304]. Daarnaast houdt natuur inclusieve landbouw in dat landbouwactiviteiten worden geïntegreerd met natuurbeheer, bijvoorbeeld door het aanleggen van bloemrijke akkerranden en het behouden van landschapselementen zoals houtwallen en poelen [305].

Het streven van de provincie richting 2025 was ongeveer 10.000 hectare landbouwgrond biologisch te beheren. In 2015 was dit nog 7.000 hectare. Dit doel is inmiddels behaald, waarmee Fryslân zijn ambitie voor een duurzaam en natuurinclusief landbouwsysteem heeft waargemaakt [306].

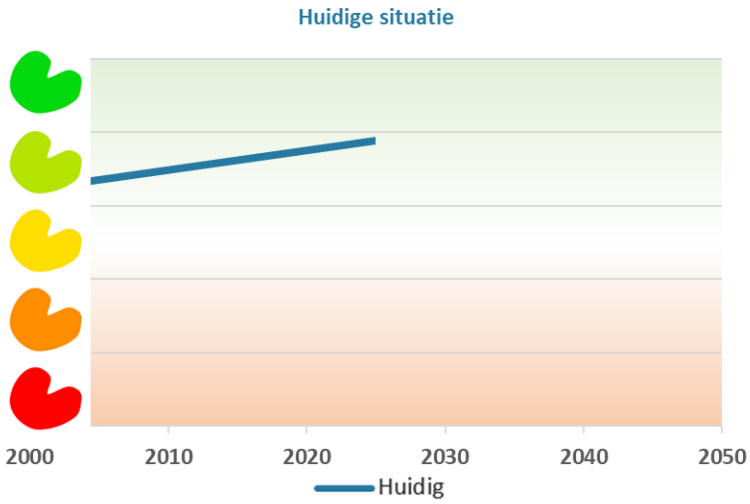
In Fryslân wordt ook gekeken naar het combineren van functies op agrarische grond. Een voorbeeld hiervan zijn zogenaamde agrovoltaïsche systemen, waarbij zonnepanelen boven agrarische gewassen worden geplaatst, wat zorgt voor duurzame energieopwekking zonder dat landbouwgrond verloren gaat [307]. Daarnaast kunnen slimme waterbeheermaatregelen, zoals waterberging en het tegengaan van bodemdaling, landbouw en klimaatadaptatie hand in hand laten gaan [308]. Deze benaderingen dragen bij aan een duurzamer en veerkrachtiger landbouwsysteem in Fryslân, dat beter bestand is tegen de uitdagingen van klimaatverandering en biodiversiteitsverlies.

Voedselzekerheid

Fryslân vervult een sleutelrol als landbouwprovincie binnen de voedselvoorziening van Nederland. Uit onderzoek van Wageningen University & Research blijkt dat Nederland in principe voedselzeker is, maar dat het systeem enkele kwetsbaarheden kent. Zo is er een aanzienlijke afhankelijkheid van import van essentiële grondstoffen zoals fosfaat en energie. Bovendien sluit de huidige landbouwproductie niet volledig aan bij de voedingsbehoeften van de Nederlandse bevolking. De focus ligt vooral op de teelt van aardappelen en dierlijke producten, terwijl de productie van granen, fruit en oliehoudende gewassen relatief beperkt blijft [323].

Beoordeling huidige situatie

Fryslân heeft een relatief groot aandeel agrarisch gras in het totale landgebruik van de provincie. Vanuit de provincie is er de ambitie om een duurzaam en vitaal landbouw- en voedselsysteem te realiseren, gebaseerd op kringlopen en natuurinclusiviteit. Sinds 2015 is de agrarische biologische landbouwgrond toegenomen van 7.000 hectare naar 10.000 hectare. Daarnaast wil de provincie bij het grondgebruik functies combineren. In Fryslân is er aandacht voor een duurzaam en vitaal landbouw- en voedselsysteem dat gebaseerd is op kringlopen en natuurinclusiviteit. Het combineren van grondgebruik heeft in Fryslân ook de aandacht en wordt in de praktijk gebracht. Hiermee is de huidige situatie op dit moment te beoordelen als goed



Figuur 2-235: Beoordeling huidige situatie duurzaam landgebruik

Referentiesituatie

Fryslân heeft ambitieuze doelen gesteld voor de komende decennia op het gebied van een duurzaam, divers en vitaal landbouw- en voedselsysteem, evenals het combineren van functies. In de provinciale Beleidsbrief Landbouw Fryslân 2025-2030 wordt er aandacht besteed aan duurzaam landgebruik en toekomstbestendige landbouw via vijf ontwikkelpaden (boerdiversiteit). Momenteel werkt de provincie aan de uitwerking van de landbouw beleidsbrief in een nieuwe landbouw agenda. Hieruit volgen mogelijk aangepaste ambities die niet zijn opgenomen in deze leefomgevingsfoto.

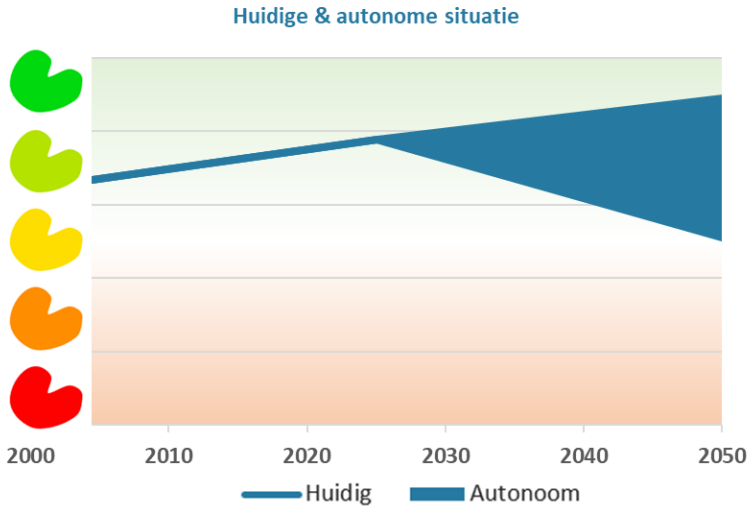
In de landbouw is er het voornemen om hoogwaardige landbouwgrond te beschermen en agrarische ontwikkelmogelijkheden af te stemmen op de natuurlijke omstandigheden [309]. In de beleidsbrief Duurzame Landbouw in Fryslân zet de provincie in op een duurzaam en naturinclusief landbouwsysteem. Grondgebonden landbouw draagt bij aan het sluiten van de mineralen kringloop en een circulair voedselsysteem. Daarnaast zet de provincie in op het herstel van biodiversiteit, het maatschappelijke draagvlak en een goed economisch perspectief voor de agrarische sector [305].

Een belangrijk doel is het bevorderen van toekomstbestendige landbouw, waarbij landbouwpraktijken worden geïntegreerd met natuurbeheer. Dit omvat het behoud en herstel van biodiversiteit, het verbeteren van bodemvruchtbaarheid en het bevorderen van waterbeheer [305]. Bovendien wil de provincie multifunctioneel grondgebruik stimuleren, wat betekent dat landbouwgrond ook kan worden gebruikt voor andere doeleinden, zoals energieopwekking door middel van agrovoltaïsche systemen, recreatie en natuurbeheer [305]. De doelen zijn onderdeel van een bredere visie om de landbouwsector in Fryslân te verduurzamen en veerkrachtiger te maken tegen de uitdagingen van klimaatverandering en biodiversiteitsverlies [305].

In Fryslân zal klimaatverandering in de toekomst een steeds grotere impact hebben op de landbouw en daarmee op de voedselzekerheid. De provincie krijgt vaker te maken met extreme weersomstandigheden zoals langdurige droogte, hevige neerslag en stormen. Deze veranderingen vergroten het risico op mislukte oogsten, wat niet alleen de beschikbaarheid van voedsel in de regio onder druk zet, maar ook de economische positie van boeren aantast [323].

Beoordeling referentiesituatie

De provincie heeft ambitieuze doelen gesteld voor duurzaam landgebruik richting 2030 en 2050. De doelstellingen zouden echter duidelijker gedefinieerd kunnen worden, omdat een duurzaam en circulair voedselsysteem op verschillende manieren te interpreteren is. Gezien de grote uitdaging om deze doelstellingen te behalen, is het noodzakelijk om gedetailleerde plannen uit te werken. De grote onzekerheid over de uitvoering van het beleid richting 2030 en 2050 vanuit de provincie maakt dat de situatie richting 2050 zowel kan verbeteren als verslechteren. Daarnaast hebben extreme weersomstandigheden door klimaatverandering invloed mogelijk invloed op de landbouwoogsten en daarmee de voedselzekerheid.



Figuur 2-236: Beoordeling referentiesituatie duurzaam landgebruik

3. Bibliografie

[1] RIVM, „Luchtkwaliteit - fijn stof".
[2] RIVM, „Wat doet geur met de gezondheid," 2018.
[3] RIVM, „Geluidhinder".
[4] RIVM, „Luchtkwaliteit Nederland," 2024.
[5] WHO, „Ambient (outdoor) air pollution," 2024.
[6] Provincie Fryslân, „De romte Diele," Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2020.
[7] FUMO, „Actieplan geluid 2018 - 2022".
[8] Provincie Fryslân, „Regionaal mobiliteitsprogramma Fryslân 1.0," 2022.
[9] Provincie Fryslân, „Uitvoeringsprogramma stikstof".
[10] Overheid.nl, „Beleidsregels geur bedrijven Fryslân 2019".
[11] P. Fryslân, „Agenda Publike Gezondheid 2023-2026," Provincie Fryslân, 2023.
[12] Provincie Fryslân, „Fryslân in beweging: iedereen doet mee".
[13] Schone lucht akkoord, „Schone lucht akkoord".
[14] Schone lucht akkoord, „Nieuwe WHO-advieswaarden luchtkwaliteit," 2021.
[15] Rijksoverheid, „Besluit kwaliteit Leefomgeving," 2024.
[16] CLO, „Stikstofdioxide in lucht, 1992-2023," 2024.
[17] Provincie Fryslân, „Uitleg infographic De Friese aanpak Stikstof," Provincie Fryslân.
[18] Atlas Leefomgeving, „Stikstofdioxide".
[19] RIVM, „Europese wetgeving luchtverontreiniging," 2023.
[20] Atlas Leefomgeving, „Fijnstof 2021 (PM2.5)".
[21] Atlas leefomgeving, „Fijnstof".
[22] RIVM, „Fijnstof 2020 (PM10)," Atlas leefomgeving , 2020.
[23] RIVM, „Milieugezondheidsrisico," 2020.
[24] RIVM, „De Gezonheidsmonitors".
[25] Rijksoverheid, „Wat voor wegen zijn er in Nederland en wie is de wegbeheerder?".
[26] Rijksoverheid, „Geluidsoverlast van het spoor".
[27] P. Fryslân, „Actieplan Geluid Provincie Fryslân 2024-2028," Provincie Fryslân, 2024.
[28] Ministerie van defensie, „Onderzoek naar Geluid F-35," 2022.
[29] D. Kleijn, „Effecten van geluid op wilde soorten," WUR, 2008.
[30] GGD Fryslân, „Gezondheidsmonitor V&O 2020".
[31] RIVM, „Beleving Woonomgeving in," 2018.
[32] Atlas Leefomgeving, „Omgevingsgeluid".
[33] IPLO, „Waarden en eisen bij vaststellen van een geluidproductieplafond".
[34] RIVM, „Advieswaarden omgevingsgeluid WHO".
[35] FUMO, „Geuroverlast in Friesland: wat zeggen de jaarverslagcijfers van het milieualarmnummer hierover?," 2023.
[36] Ministerie van LNV, „Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030," Ministerie van LNV, 2019.
[37] Europese Unie, „Luchtkwaliteit".

[38] RIVM, „Klimaatakkoord: Gevolgen van het uitfaseren van fossiele energie voor veiligheid, gezondheid en stikstofdepositie; een update," 2021.
[39] RIVM, „Maatregelen Schone Lucht Akkoord werken, doel komt in zicht".
[40] Rijksoverheid, „4 trajecten kansrijk voor 130 kilometer per uur," 2024.
[41] Gemeente Leeuwarden, „Geen uitbreiding jachtvliegtuigcapaciteit op Vliegbasis Leeuwarden," 2024.
[42] Natuurmonumenten, „Water: de bouwsteen van onze natuur," Natuurmonumenten, 2023.
[43] P. F. e. W. Fryslân, „Fryslân Klimaatbestendig 2050+," Wetterskip Fryslân, 2023.
[44] E. Commission, „The European Green Deal," European Commission, 2019.
[45] Rijksoverheid, „Toekomstvisie gewasbescherming 2030," Rijksoverheid, 2020.
[46] P. Fryslân, „Naar een schone en gezonde leefomgeving," Provincioe Fryslân, 2021.
[47] Provincie Fryslân, „De romte diele," Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2020.
[48] Planbureau Fryslân, „Veiligheid en (on)veiligheidsbeleving in Fryslân," 2024.
[49] Veilig Verkeer Nederland, „als gemeente van 50 naar 30".
[50] Rijksoverheid, „Kamerbrief over planning aanscherping geurnormen veehouderij," 2024.
[51] RIVM, „Gezonde leefomgeving," RIVM, 2025.
[52] RIVM, „Beweegvriendelijk omgeving in Nederland," RIVM, 2022.
[53] RIVM, „Cijfers en feiten overgewicht".
[54] Planbureau Fryslân, „Nieuwe cijfers monitor Gezondheid: meer overgewicht en grote gezondheidsverschillen," 2021.
[55] RIVM, „Beweegrichtlijnen," 2023.
[56] Ministerie VWS, „Op de kaart: beweegrichtlijnen".
[57] RIVM, „Beweegvriendelijke omgeving".
[58] Atlas Leefomgeving, „Beweegvriendelijkheid".
[59] IenW, „Fietsfeiten 2023," 2023.
[60] Planbureau Fryslân, „Bereikbaarheid in Fryslân," 2022.
[61] CLO, „Fietsgebruik. 2000-2022," 2024.
[62] regiobeeld.nl, „Gezondheid en leefstijl," regiobeeld.nl, 2022.
[63] ANWB, „De fietstrends van 2024," ANWB, 2024.
[64] w. e. s. Ministerie van volksgezondheid, „De vergrijzing heeft grote impact op de volksgezondheid en zorg," Ministerie van volksgezondheid, welzijn en sport, 2018.
[65] SCP, „Als werk weinig opbrengt," SCP, 2018.
[66] NJI, „Cijfers over welbevinden en mentale gezondheid," NJI, 2023.
[67] vzinfo, „ervaren gezondheid, leeftijd en geslacht," vzinfo, 2023.
[68] RIVM, „Overgewicht zal blijven toenemen tot 2050, vooral onder jongvolwassenen," 2024.
[69] RIVM, „Impact Nationaal Preventieakkoord op roken, overgewicht en problematisch alcoholgebruik nog onvoldoende," 2024.
[70] RIVM, „Determinanten | Trendscenario VTV-2024," 2024.
[71] IenW, „Mobiliteitsbeleid 2023," 2023.
[72] KNMI, „De staat van ons klimaat," KNMI, 2024.
[73] T. G. D. Nederland, TNO Geologische Dienst Nederland, 2019.
[74] N. O.-. e. Gasportaal, „Boor en boortrajecten," Nederlandse Olie- en Gasportaal, 2025.
[75] KNMI, „Seismische en akoestische data tools," KNMI, 2025.
[76] binnenlandsbestuur.nl, „Friesland wil geen gaswinning, toch wordt er geboord," binnenlandsbestuur, 2023.
[77] Rijksoverheid, „Gaswinning uit kleine gasvelden," Rijksoverheid, 2024.
[78] Klimaateffectatlas, „Natuurbrand," Klimaateffectlas, 2024.

[79] V. Fryslân, „Convenant Natuurbrandbeheersing Fryslân," Veiligheidsregio Fryslân, 2023.
[80] V. Fryslân, „Natuurbrand," Veiligheidsregio Fryslân, 2022.
[81] M. IenW, „Register externe veiligheid," Ministerie IenW, 2024.
[82] M. IenW, „Register externe veiligheid," Ministerie IenW, 2024.
[83] N. I. P. Veiligheid, „Veilige energietransitie," Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2022.
[84] P. Fryslân, „Factsheet verkeersveiligheid," Provincie Fryslân, 2024.
[85] CBS, „Hoeveel mensen komen om in het verkeer?," CBS, 2024.
[86] CBS, „684 verkeersdoen in 2023," CBS, 2024.
[87] verkeersindex, „Fatale verkeersongevallen 2007 in de provincie Friesland," verkeersindex, 2008.
[88] SWOV, „Ernstige verkeersgewonden in Nederland," SWOV, 2024.
[89] (SWOV), De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, „De staat van verkeersveiligheid 2024," De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), 2024.
[90] RIVM, „Ontwikkelingen in voertuigen," RIVM, 2024.
[91] V. Fryslân, „Veenweideprogramma 2021-2030," 2021.
[92] emissieregistratie, „Emissies," emissieregistratie, 2024.
[93] CBS, „Bossen en bodems stoten meer CO2 uit dan ze vastleggen," CBS, 2017.
[94] J. v. d. Akker, H. Massop en R. Rietra, „Potentiële emissiereductie broeikasgassen Fries veenweidegebied," Wageningen Environmental Research, Wageningen, 2018.
[95] Stowa, „Nationaal onderzoeksprogramma broeikasgassen veenweiden: Samenvatting eerste meetjaar 2019-2020," Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort, 2021.
[96] U. Utrecht, „Flinke toename uitstoot broeikasgas N2O," Universiteit Utrecht, 2024.
[97] A. N. Kapitaal, „Koolstofvastlegging vegetatie in beeld," Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2017.
[98] A. N. Kapitaal, „Koolstofvastlegging," Atlas Natuurlijk Kapitaal.
[99] F. M. Federatie, „Friese CO2 Wijzer onderschrijft: ook in Friesland gaan we de doelen van 2030," Friese Milieu Federatie, 2023.
[100] Rijksoverheid, „Voortgang Klimaatdoelen," Rijksoverheid.
[101] Berenschot, „Friesland niet op koers om klimaatdoelen van 2030 te realiseren," Consultancy.nl, 2024.
[102] pbl, „Klimaat- en Energieverkenning 2022," pbl, 2022.
[103] Provincie Fryslân, „Friese bomen- en bossenstrategie," Provincie Fryslân, 2022.
[104] KNMI, „De staat van ons klimaat," KNMI, 2022.
[105] KNMI, „Waarnemingen klimaatveranderingen," KNMI.
[106] Klimaatatlas, Friese, „Hittestress," Friese klimaatatlas.
[107] Klimaatatlas, Friese, „Hittestress," Friese Klimaatatlas.
[108] rivm, „gezondheidseffecten van klimaatverandering. Actualisatie van de huidige klimaatrisico's voor gezondheid," rivm, 2024.
[109] Provincie Fryslân, „Grondwateratlas van fryslân," Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2020.
[110] F. Klimaatatlas, „Friese klimaatadaptatiestrategie," Friese klimaatatlas, 2024.
[111] spaarwater.com.
[112] Funderingsproblemen, Kennis Centrum Aanpak, „Gebieden met kwetsbare fundering door droogte," Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblemen, 2020.
[113] Deltares, „Risico op paalrot," Klimaateffectatlas, 2021.
[114] KNMI, „KNMI Klimaatsignaal 2021," KNMI.
[115] Planbureaufryslan, „Monitor bevolking," 2024.
[116] CLO, „Jaarlijkse hoeveelheid neerslag in Nederland, 1910-2022," CLO, 2023.
[117] W. Fryslân, „Waterbeheerprogramma 2022-2027," Wetterskip Fryslan, 2022.
[118] Rijkswaterstaat, „Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen)," Rijkswaterstaat.

[119] KNMI, „Extreme neerslag," KNMI.

[120] RLI, „De bodem Bereikt?!," Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Den Haag, 2020.

[121] Provincie Fryslân, „Regionaal Waterpogramma 2022-2027," Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2022.

[122] Deltares, „Op Waterbasis; grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem.," Deltares, Bosch Slabbers & Sweco, 2021.

[123] Bij12, „Stiltegebieden & stadsgeluid," Atlas leefomgeving, 2024.

[124] CLO, „Verzuring en luchtverontreiniging: oorzaken en effecten," Compendium voor de leefomgeving, 2011.

[125] CLO, „Verzurende depositie, 1990-2022," Compendium voor de Leefomgeving, 2024.

[126] planbureaufryslan, „Monitor klimaat en milieu," planbureaufryslan, 2024.

[127] Wageningen Environmental Research, „Bodemkaart van NL," Atlas Leefomgeving, 2023.

[128] PBL, „Dalende Bodems, stijgende kosten; mogelijke maateregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied," PBL, Den Haag, 2016.

[129] J. v. d. Akker, F. d. Vries, G. Vermeulen, M. Hack-ten Broeke en T. Schouten, „Risico op ondergrondverdichting in het landelijk gebied kaart," Altera, Wageningen, 2013.

[130] NCG, „Bodemdaling in Nederland," Atlas van de Leefomgeving, 2019.

[131] Minisisterie van Infrastructuur en Waterstaat , „Voortgang aanpak bodemverontreiniging met onaanvaardbare risico's 2022," RWS WVL afdeling Bodem en Ondergrond, 2013 .

[132] Wetterskip Fryslan, „PFOS in Jelsumer Feart," 2024.

[133] Deltares, WEnR &TNO, „Bodemdaling 2020-2050," Klimaateffectatlas, 2021.

[134] Provincie Fryslân, „Energieprogramma Fryslân 2022-2025," Provincie Fryslân, 2021.

[135] CE Delft, „Warmtekaart provincie Fryslân," Provincie Fryslân, Delft, 2018.

[136] Provincie Fryslân, „KRW-Nota Fryslan 2022-2027," Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2022.

[137] RWS, „Het IJsselmeer en Markermeer als regenton," Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2025.

[138] Nationaal Water Model, „Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand; Gemiddeld Laagste Grondwaterstand," Klimaateffectatlas, 2016.

[139] Provincie Fryslân, „ Grondwateratlas van Fryslân," Provincie Fryslân in samenwerking met Wetterskip Fryslân en Vitens, Leeuwarden, 2020.

[140] KIWK, „Chemische stoffen in het grondwater: status vergrijzing in Nederland," Kennisimpuls waterkwaliteit, 2021.

[141] Stowa, „Opkomende stoffen in grondwater," Stowa, 2022.

[142] RIVM, „Grondwaterbeschermingsgebieden rondom bronnen voor drinkwater," atlasleefomgeving, 2024.

[143] Provincie Fryslân, „Wetter Foar Letter".

[144] Deltares, „Verzilting grondwater," Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2015.

[145] Consultant Klimaatatlas, „Verziltingsituatie 2018; Verziltingsituatie 2050," Friese klimaatatlas, 2018.

[146] Spaarwater, „Rendabel en duurzaam agrarisch watergebruik en waterbeheer in de verziltende Waddenregio," Spaarwater, 2019.

[147] Nationaal Water Model, „Tekort oppervlaktewater gemiddeld jaar," Klimaateffectatlas, 2019.

[148] Nationaal water model, „Kwel en infiltratie," klimaateffectatlas, 2016.

[149] Provincie Fryslân, „Omgevingsverordening van de provincie Fryslân," Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2022.

[150] J. Oudelaar en G. van den Berg, „Op zoek naar stilte: indicatoren van stilte in stiltegebieden in Friesland," 2006.

[151] Bij12, „Stiltegebied," Atlasleefomgeving, 2024.

[152] RIVM, „Thema Lichtvervuiling," RIVM, 2023.

[153] RIVM, „Lichtemissie," Atlasleefomgeving, 2023.

[154] RIVM 2015, „Hemelhelderheid in de avond, onbewolkt (aantal zichtbare sterren),” Atlasleefomgeving, 2015.

[155] CLO, „Biodiversiteitsverlies in Nederland, Europa en de wereld, 1700-2010,” Compendium voor de Leefomgeving, 2013.

[156] CBS, Actualisatie provinciale natuurindicatoren, Centraal Bureau voor de Statistiek, 2022.

[157] Nationale Databank Flora en Fauna, Soortendiversiteit van Rode-Lijstsoorten, Atlasleefomgeving, 2017.

[158] FLORON, Basisregister Kwetsbare, bedreigde en beschermde soorten in Fryslân (2011-2022), Nijmegen: FLORON, 2023.

[159] Provincie Fryslân, „Beleidsnotitie Invasieve Exoten Fryslân,” Provincie Fryslân, 2022.

[160] Provincie Fryslân, „Fryslân Greidefûgellân, Nota Weidevogels 2021-2030,” Provincie Fryslân, 2021.

[161] Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, boerennatuur Fryslân, It Fryske Gea, BFVW, Sovon, „Weidevogels in Fryslân,” 2024.

[162] KWR & FWE, „Droogtegevoeligheid Grondwaterafhankelijke Natuur,” Klimaateffectatlas, 2021.

[163] WUR, „Invasieve exoten: ingrijpen of niks doen?,” WUR, Wageningen, 2024.

[164] IPO en LVVN, „Tiende Voortgangsrapportage Natuur,” Den Haag, 2024.

[165] Arcadis, „Invulling Kennisleemtes n.a.v. natuurdoelanalyses,” Provincie Fryslân, 2024.

[166] Natuer mei de Mienskip, „NNN,” https://natuermeidemienskip.nl/nnn/.

[167] WUR, PBL, „Achtergrondrapport referentiescenario’s natuurverkenning 2050,” Wageningen University & Research, 2020.

[168] Wanningen water consult en LINKIT consult, „Fryslân aan de slag met vismigratie; Actieprogramma voor een gestructureerde aanpak vismigratie,” Wetterskip Fryslân, 2011.

[169] Ruim baan voor Vissen, „Vismigratiekaart,” Ruim baan voor vissen, 2024.

[170] CLO, „ Ontwikkeling vna het Nederlandse bos, 2001-2021,” Comprendium voor de leefomgeving, 2023.

[171] Wageningen Environmental Research , „7e Nederlandse Bosinventarisatie: een gemenbde boodschap,” vakblad natuur bos landschap, 2022.

[172] PBL, „Verrommeling in beeld,” 2006.

[173] Provincie Fryslân, „Grutsk op 'e Romte,” 2014.

[174] Provincie Fryslân, „Omgevingsprogramma erf-goed 2025-2028,” Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2024.

[175] Fryslan.frl, „Friese bomen- en bossenstrategie,” 2022.

[176] D. a. v. h. waddengebied, „Uitvoeringsprogramma waddengebied 2021-2026,” 2023.

[177] A. I. 2050, „Agenda ijsselmeergbied 2050”.

[178] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, „Erfgoedwet”.

[179] Planbureau Fryslân, „Leven in Fryslân,” 2021.

[180] Provincie Fryslân, „Landschapstypenkaart”.

[181] Architectenweb, „Friesland verreweg de mooiste provincie,” 2010.

[182] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, „Atlas landschappelijk groen erfgoed Nederland,” 2016.

[183] Provincie Fryslân, „Cultuurhistorische Kaart Fryslân (CHK2) - Aardkundig waardevolle gebieden”.

[184] Provincie Fryslân, „Omgevingsverordening van de provincie Fryslân,” Provincie Fryslân, Leeuwarden, 2022.

[185] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, „Rijksmonumentenregister,” Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

[186] Steunpunt monumentenzorg Fryslân, „Erfgoed in soorten”.

[187] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, „Erfgoedmonitor,” Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

[188] Atelier Fryslân, „Werkend landschap”.

[189] CLO, „Culturele en natuurlijke kernkwaliteiten van het landschap,” 2009.

[190] P. d. Ruyter, „Vloeiend Landschap,” 2020.

[191] Rijksdienst Cultureel Erfgoed, „routekaart verduurzaming monumenten".
[192] Rijksdienst Cultureel Erfgoed, „Post 65".
[193] Rijksoverheid, „Voorontwerp Nota Ruimte schetst ruimtelijk beeld van Nederland in 2050," 2024.
[194] CBS, „Sterke groei in steden en randgemeenten verwacht," 2019.
[195] PBL, „Zorg voor landschap," 2019.
[196] Provincie Fryslân, „Archeologische kaart (FAMKE)".
[197] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, „Archeologie in Nederland - AMK en IKAW," Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
[198] Rijksuniversiteit Groningen, „Boek over de archeologische schatkamers van Friesland," 2023.
[199] Nationaal Georegister, „Aardkunde - Terpen," 2002.
[200] M. drs. I.A. Schute & W.A. Baetsen, „Archeologie voor de toekomst," 2021.
[201] Provincie Fryslân, „Samenwerken aan de leefbaarheid in de provincie Fryslân".
[202] P. Fryslân, „Wat is er nodig voor een inclusieve samenleving in Fryslân in 2040?," 2023.
[203] P. Fryslân, „De inclusieve samenleving," 2023.
[204] Planbureau Fryslân, „Monitor sociale samenhang," 2024.
[205] P. Fryslan, „De inclusieve samenleving in Fryslân," 2023.
[206] C. V. Heezik, „Criss-Crossing Communities, Iepen Mienskip: Leeuwarden-Ljouwert's Bid," *Stichting Kulturele Haadstêd,* 2013.
[207] CBS, „CBS bevolkingsstatistieken," 2024.
[208] P. Fryslân, „Factsheet Bevolkings- en Huishoudensprogramma," Provincie Fryslân, 2025.
[209] C. V. d. B. &. A. Kok, „Regionaal maatschappelijk onbehagen: naar een rechtsstatelijk," *Rijksuniversiteit Groningen, campus Fryslân,* 2021.
[210] S. e. C. Planbureau, „Sociale samenhang in Nederland stabiel, maar grote verschillen baren zorgen," 2024.
[211] M. v. V. e. R. ordening, „Woondeals Fryslân," 2022.
[212] Rijksoverheid, „Programma Novex," rijksoverheid, 2022.
[213] „www.planbureaufryslan.nl," 2024.
[214] „allecijfers.nl," 2024.
[215] „debewonersraad.nl," 2024.
[216] „allecijfers.nl," 2024.
[217] CLO, „Wonen binnen bestaand bebouwd gebied," 2020.
[218] rijksoverheid, „ volkshuisvesting/nieuwe-woningen," rijksoverheid.nl, 2023.
[219] klimaateffectatlas, „Bodemdalingsvoorspellingskaarten tot 2100," 2024.
[220] P. Fryslân, „Friese Woningmarkt in beweging, Uitvoeringsagenda Wonen 2021-2023," 2021.
[221] B. i. Fryslan, „Bereikbaarheid in Fryslan," https://www.planbureaufryslan.nl/monitoren/bereikbaarheid/, 2024.
[222] Provincie Fryslân, „zwemlocaties".
[223] V. Friesland, „Outdoor activities in Friesland," Visit Friesland, 2024.
[224] routedatabank.nl, „RIVM," routedatabank.nl, 2022.
[225] Visit Friesland, „Alle wandel, fiets, vaar, ruiter en motorroutes in Friesland".
[226] Provincie Fryslân, „Recreatiekaart".
[227] Waterrecreatie Nederland, „Basisvisie Recreatietoervaart Nederland 2020 - 2025," 2000.
[228] friesholland travel, „De Friese Meren," Frieslandhollandtravel, 2022.
[229] ZKA, „Vitaliteitsonderzoek," ZKA, 2020.
[230] waddenzee.nl, „Waddentoerisme beter aan laten sluiten op Werelderfgoedstatus," waddenzee.nl, 2024.
[231] Provincie Fryslân, „Beleidsbrief economie 2025-2030 Fryslân," 2025.

[232] P. Fryslân, „Gastvrij Fryslân 2028," Provincie Fryslân, 2020.
[233] IPF, „Economische samenwerkingsagenda Blue-Delta," innovatiepact, 2025.
[234] Friese Energietafel, „Friese Energievisie".
[235] CBS, „Nabijheid voorzieningen," 2024.
[236] IenW, „Atlas van de auto".
[237] P. Fryslân, „Regionaal mobiliteitsprogramma 1.0," Provincie Fryslân, 2022.
[238] OV9292, „Reizen met het OV," OV9292, 2025.
[239] ANWB, „Dagelijkse drukke trajecten ochtend en avondspits," ANWB, 2025.
[240] Lelylijn, „Zicht op Lelylijn," Lelylijn, 2024.
[241] RWS, „Bereikbaarheid Waddeneilanden".
[242] CBS, „Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik," 2024.
[243] VNG, „Aardgasverbruik Fryslân".
[244] Provincie Fryslân, „Dashboard energietransitie".
[245] Rijksoverheid, „Energieneutraal, Fryslân".
[246] CLO, „Aanbod en verbruik van elektriciteit, 1990-2021".
[247] Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, „Netcongestie, flexibiliteit en opslag van energie," 2024.
[248] Netbeheer Nederland, „Capaciteitskaart".
[249] Planbureau Fryslân, „Natuur en landschap in Fryslân".
[250] TenneT, „Investeringsplannen".
[251] FREON, „Enerzjy fan, foar en troch de Friezen," 2024.
[252] Friese Energietafel, „CONCEPT Friese Energievisie".
[253] Rijksoverheid, „Nationaal Programma Circulaire Economie".
[254] PBL, „Klimaat- en energieverkenning 2024," 2024.
[255] Friese energietafel, „Uw vragen over het toekomstige Friese energiesysteem beantwoord".
[256] TenneT, „congestieonderzoek Friesland".
[257] Rijksoverheid, „Kabinet zet in op energieopslag," 2023.
[258] RVO, „Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) - Eemshaven," 2024.
[259] Equans, „Netcongestie".
[260] Provincie Fryslân, „Fryslân 2025: dé ontwikkelregio in Nederland".
[261] L. Dijkstra, E. Papadimitriou, B. C. Martinez, L. d. Dominicis en M. Kovacic, „EU regional Competitiveness Index 2.0," European Commission, 2022.
[262] Fryslan convention partners, „Dé vier toonaangevende sectoren in Friesland".
[263] P. Fryslân, „Programma 5: Economie en Mienskip," Provincie Fryslân, 2025.
[264] „Geactualiseerde kennisagenda Fryslân 2019-2025," bureaubeleidonderzoek, 2019.
[265] M. v. Defensie, „De stappen in het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie," Ministerie van Defensie, 2023.
[266] Provincie Fryslân, „Beleidsbrief economie 2025-2030 Fryslân".
[267] p. Fryslân, „Werk en arbeidspotentieel in Fryslân," planbureau Fryslân, 2024.
[268] waarstaatjegemeente.nl, „Ontwikkeling BBP," waarstaatjegemeente.nl, 2024.
[269] waarstaatjegemeente.nl, „Ontwikkeling BBP," waarstaatjegemeente.nl, 2024.
[270] S.-E. Raad, „Actie-agenda Leven Lang Ontwikkelen," Sociaal-Economische Raad, 2024.
[271] CBS-Statline, „Bedrijven en dieren per gemeente," CBS-Statline, 2023.
[272] landbouwtelling, „landbouwtelling," landbouwtelling, 2024.
[273] CBS, „Bruto binnenlands product per inwoner 2021," CBS, 2021.
[274] CBS, „Groot-Rijnmond relatief rijk, Fryslân hogere brede welvaart," CBS, 2021.

[275] Provincie Fryslân, „Beleidsbrief landbouw Fryslân 2025-2030".
[276] CPB, „Raming maart 2023 (CEP 2023)," CPB, 2023.
[277] PWC, „The World in 2050," PWC, 2016.
[278] IMF, „Global recovery remains slow, with growing regional divergences and little margin for policy error," IMF, 2023.
[279] UWV, „Regio in beeld, Friesland 2024-2025," UWV, 2024.
[280] CBS, „Innovatie bij kleine bedrijven," CBS, 2024.
[281] V. Friesland, „Innovations in Friesland," Visit Friesland.
[282] F. i. Friesland, „Center for innovation," Founded in Friesland.
[283] F. ecosysteem, „maritieme sector," Fries ecosysteem.
[284] Nom, „De NOM wil maritieme sector op koers houden," Nom.
[285] V. i. Friesland, „De Friese maakindustrie," Vestigen in Friesland.
[286] L. h. Friesland, Learning Hub Friesland.
[287] Rijksoverheid, „Rijksbrede Risicoanalyse Nationale Veiligheid 2022," Rijksoverheid, 2022.
[288] RWS, „Landelijk afvalbeheerplan 3: Slimmer omgaan met grondstoffen".
[289] Provincie Fryslân, „Landbouwagenda".
[290] Rijksoverheid, „Agenda natuurinclusief 2.0," 2023.
[291] Rijksoverheid, „Structuurvisie ondergrond".
[292] Hunzebreed, „Grondwatersysteembeschrijving Fryslân," 2017.
[293] Provincie Fryslân, „Verziltingsrisicokaart".
[294] VisitWadden, „Zoetwaterschaarste".
[295] Wadden Academie, „Rapport over zoetwaterbeschikbaarheid Waddengebied verschenen," 2024.
[296] Provincie Fryslân, „Grondwater in Fryslân".
[297] Vitens, „Aanvullende Strategische Voorraden (ASV's) voor drinkwatervraag op de lange termijn".
[298] ThermoGIS, „ThermoGIS".
[299] Rijksoverheid, „Vergrijzing van grondwater".
[300] Rijksuniversiteit Groningen, „Nulmeting Friese circulaire economie," 2019.
[301] KNN & Metabolic, „Noord-Nederland circulair: een routekaart naar een circulair Noord-Nederland," 2018.
[302] PBL, „Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025 (en 2023)".
[303] Vereniging Circulair Fryslân, „Handboek naar een circulair bedrijventerrein".
[304] Provincie Fryslân, „Circulair inkopen".
[305] Rijksoverheid, „Nederland niet meer afhankelijk van energie uit Rusland," 2023.
[306] Staatstoezicht op de mijnen, „Zoutwinning bij Harlingen".
[307] Staatstoezicht op de Mijnen, „Winning onder de Waddenzee".
[308] Wetterskip Fryslân, „Provincie en Wetterskip in beroep tegen gaswinning Warga-Wartena".
[309] IenW, „Plastic Pact Nederland".
[310] Omrin, „Jaarverslag," 2023.
[311] CBS, „Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden".
[312] CBS, „Huishoudelijk afval per gemeente per inwoner".
[313] CBS, „Stikstof- en fosfaatbalans voor landbouwgrond, 1990-2023," CLO, 2023.
[314] Rijksoverheid, „Update gasvoorziening in Nederland: geen tekorten deze winter, kabinet blijft waakzaam".
[315] CBS, „Waar komt ons gas vandaan".
[316] Vereniging Circulair Fryslân, „2025: verder zijn verder gaan".

[317] Europese Unie, „Hoe wil de EU uiterlijk in 2050 een circulaire economie tot stand brengen?," 2021.
[318] RVO, „Gaswinning FFW".
[319] Wetterskip Fryslân, „Dagelijks bestuur Wetterskip Fryslân wil beleid rond gaswinning aanscherpen," 2024.
[320] Gemeente Leeuwarden, „Uitvoeringsagenda Circulaire Economie 2024-2027".
[321] C. Friesland, „Ambitietafel Sluiten Nutriënten Kringlopen (Bodem)," Circualair Friesland, 2024.
[322] F. voedselbeweging, „Een voedseltransitie voor Friesland," Friese voedselbeweging, 2023.
[323] P. Fryslân, „Beleidsbrief naar een duurzame landbouw in Fryslân," Provincie Fryslân, 2018.
[324] P. Fryslân, „Natuurbeheerplan 2025," Provincie Fryslân, 2025.
[325] FMF, „Combineren van zonne-energie met landbouwactiviteiten op hetzelfde stuk grond," FMF, 2023.
[326] scobe, „Zonnevelden op landbouwgrond; niet staken maar verplciht innoveren," scobe, 2023.
[327] W. U. &. Research, „Hoe voedselzeker is Nederland," Wageningen University & Research, 2023.
[328] P. Fryslân, „Naar een duurzaam landbouwgebruik," Provincie Fryslân, 2024.
[329] WUR, „De bodem, daar is toch iets mee?," Wageningen University & Research, Wageningen , 2022.
[330] TNO Geologische Dienst Nederland, „Olie- en gasvelden," Atlasleefomgeving, 2021.
[331] PBL, „Atlas van de Regio Provincie Friesland," 2020.
[332] P. Fryslân, „Fryslân Klimaatbestendig 2050+," Provincie Fryslân, 2023.
[333] P. Fryslân, „Omgevingsvisie Fryslân," Provinsje Fryslân , 2024.
[334] D. F. Marren, „Plannen Defensie voor munitieopslag nabij Lemmer," defryskemarren.nl, 2024.
[335] O. Fryslân, „Fryslân krijgt een munitieopslag: in de Kollumerwaard of bij Lemmer," omropfryslân.nl, 2024.
[336] UWV, „Regio in Beeld," UWV, 2024.
[337] M. v. defensie, „Ruimte per provincie," Ministerie van defensie, 2024.
[338] Provincie Fryslân, „Cultuurhistrosiche kaart Fryslân".
[339] P. Fryslan, „Planbureau Fryslan monitor wonen," 2023.
[340] Ministerie VWS, „Overgewicht".
[341] Nationaal Programme RES, „Wat is de RES".
[342] P. Fryslân, „Monitor werk," Planbureau Fryslân, 2024.
[343] Waarstaatjegemeente.nl, „Aardgasverbruik Fryslân".
[344] GGD Fryslân, „Beleidsplan gezondheid 2019-2022".
[345] Regiegroep Friese Energiestrategie, „Friese energietransitie: de bouwstenen".
[346] Omrop Fryslân, „Geuren en geluiden Friese platteland worden zintuiglijk erfgoed: "Het hoort bij onze cultuur"".
[347] WUR, „Deltafact, bodemdaling".
[348] Rijkswaterstaat, „Wegbeheerders".
[349] PBL, „Ook controversiële opties nodig voor klimaatneutraal Nederland in 2050," 2024.
[350] „www.planbureaufryslan.nl," 2024.
[351] J. Hutjes.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV Heerenveen
Postbus 24
8440 AA Heerenveen

Copyright ©
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl