



# Atelier Fryslân

## Fryske wyn

windturbines en  
ruimtelijke kwaliteit



A yellow outline map of the province of Friesland, showing its irregular coastline and internal boundaries. The map is positioned on the left side of the slide, with the text overlaid on the right side.

# Fryske wyn

windturbines en  
ruimtelijke kwaliteit

# Atelier Fryslân

werkplaats voor ruimtelijke kwaliteit



<b>vooraf</b>	<b>6</b>
<b>(1) inleiding</b>	<b>8</b>
<b>(2) verkenning</b>	<b>10</b>
windenergie door de jaren	10
het Friese land	14
windturbines in Fryslân	22
hoe doen anderen het?	32
<b>(3) aanbevelingen</b>	<b>36</b>
<b>(4) ontwerpend onderzoek</b>	<b>38</b>
Oostergo, het Bildt en Westergo	38
Greidhoeke	46
Afsluitdijk	54
<b>(5) beleidsvoorstel</b>	<b>60</b>
kansenkaart	60
drie strategieën	62
opbrengst	64
<b>(6) literatuurlijst</b>	<b>68</b>
<b>(7) colofon</b>	<b>70</b>

# vooraf

6

### In het kort

Voor u ligt het onafhankelijke advies van Atelier Fryslân over de plaatsingsmogelijkheden van een nieuwe generatie windturbines in het Friese landschap. De provincie Fryslân staat aan de vooravond van een belangrijke ruimtelijke opgave. Van verschillende kanten wordt aangegeven dat de inpassing van de nieuwe generatie windturbines van 80, 100 en 120 meter masthoogte, nader onderzocht moet worden. Enerzijds zijn er de verschillende overheden die windenergie zien als duurzame vorm van energiewinning, anderzijds zijn er concrete vragen van boeren en grondeigenaren die windenergie als een duurzame inkomstenbron zien. Daarnaast is ook de aandacht voor ruimtelijke kwaliteit gegroeid. In het streekplan Fryslân 2007 'Om de kwaliteit fan de romte' is de ruimtelijke kwaliteit zelfs de leidraad: 'Het landschap en de ruimte vormen hêt kapitaalgoed van Fryslân, nu en in de toekomst. Het werken aan een economisch sterk en tegelijkertijd mooi Fryslân is daarom ook een gezamenlijke verantwoordelijkheid'.

De provincie heeft Atelier Fryslân gevraagd om vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit een inspirerend advies uit te brengen, waarbij de volgende vragen centraal staan:

- waar in Fryslân is ruimte voor de nieuwe generatie windturbines met een masthoogte van 80 tot 120 meter;
- wat voor soort opstellingen zijn daarbij wenselijk;
- onder welke voorwaarden kan plaatsing van deze turbines vorm krijgen;
- waar kan dit absoluut niet;
- hoe kan de verhouding tussen het saneren, het eventueel opschalen en het plaatsen van turbines er uitzien?

Voor de beantwoording van deze complexe vragen heeft Atelier Fryslân samenwerking gezocht met Veenenbos en Bosch landschapsarchitecten uit Arnhem. Dit bureau heeft in het verleden voor verschillende instanties studies verricht naar de ruimtelijke kwaliteit van windenergie. In het proces van visievorming voor Fryske Wyn is twee keer vruchtbaar overleg geweest met een klankbordgroep bestaande uit vertegenwoordigers van belangengroepen op het gebied van windenergie in Fryslân.

### **Versterken van de ruimtelijke kwaliteit met windturbines**

Centraal uitgangspunt bij het opstellen van het advies is de grondhouding dat windturbines een verrijking van het Friese landschap kunnen zijn; ze kunnen bijdragen aan versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Voorwaarde daarbij is dat situering van de turbines plaats moet vinden op een wijze die past bij het karakter van een gebied, zodanig dat het de verschillen tussen de verschillende landschapstypes benadrukt en versterkt.

Dit is een omslag in het denken ten opzichte van het huidige 'liever niet, maar als het dan toch moet...'-denken in Fryslân. Deze houding van 'het beperken van de schade' heeft juist paradoxaal genoeg geleid tot een verrommeling van het Friese landschap. Te vaak worden nog eenzame windturbines geplaatst op overhoeken van bedrijventerreinen of in willekeurige korte lijnopstellingen langs snelwegen of kanalen, waardoor uiteindelijk een vervaging en vergrijzing optreedt in het kleurrijke palet van het Friese landschap. Daarom is dit een pleidooi voor een andere aanpak: 'doe het goed in plaats van niet slecht'.

### **Hoofdpunten van het advies**

De essentie van het advies, zoals dat verderop in dit rapport wordt toegelicht, is driedelig:

1. Houdt delen van de provincie vrij. Kies voor een selectiever en ruimtelijk meer uitgesproken beeld als het gaat om de plaatsing van windturbines.
2. Kies voor karakteristieke opstellingen. In plaats van een grote hoeveelheid min of meer identieke opstellingen wordt gepleit voor enkele sterk van elkaar verschillende opstellingen die de verschillende landschapstypen versterken in plaats van nivelleren.
3. Organiseer vervanging. Het wensbeeld op basis van ruimtelijke kwaliteit is alleen te bereiken als bestaande turbines in fases gesaneerd worden. Momenteel staan er meer dan 300 windturbines in de provincie. Deze turbines kenmerken zich door grote verschillen in vorm en hoogte. Een vervangings- en saneringsstrategie als vervolg op het huidige saneringsbeleid, zal een belangrijk onderdeel moeten zijn van het komende beleid. In de praktijk kan dan meer vermogen worden gerealiseerd met minder windturbines.

## **Regie van rijk én provincie**

De drie hoofdlijnen van het advies roepen direct vervolgvragen op. Met welke strategie kan je de karakteristieke opstellingen ook daadwerkelijk realiseren? Hoe kan je een vervangings- en saneringsstrategie handen en voeten geven? Maar de belangrijkste vraag is misschien wel: 'wie neemt de regie in handen?'.

In het onlangs verschenen rapport 'Landschap beschermen en ontwikkelen' luidt het Planbureau voor de Leefomgeving de noodklok: niemand weet wie in het huidige 'beleidsnetwerk' waarvoor verantwoordelijk is. Hierdoor voelt geen van de betrokken partijen zich aangesproken en gaat de verrommeling van het landschap sluipenderwijs door.

De huidige tendens van zelfregulering is geen adequate houding om het vraagstuk van de nieuwe generatie windturbines op een goede manier te beantwoorden. Integendeel. Het vraagstuk van windenergie vraagt om een actieve houding van de centrale overheid, waarbij de Rijksadviseur voor het Landschap vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit een overkoepelende rol zou moeten vervullen. Een duidelijke onderlinge afstemming dient plaats te vinden tussen windenergie op zee en op land én met andere vormen van duurzame energiewinning.

Als afstemming op landelijk niveau op een goede manier heeft plaats gevonden kan elke provincie voor zich zijn energiebeleid nader invullen en vormgeven. Binnen de provinciegrenzen is vervolgens een belangrijke regierol voor de provincie weggelegd. In dit advies is aangegeven hoe op een zorgvuldige en ruimtelijk genuanceerde wijze omgegaan kan worden met de plaatsing van een nieuwe generatie windturbines in Fryslân.

Leeuwarden, februari 2009

Peter de Ruyter, landschapsarchitect  
leider Atelier Fryslân, werkplaats voor ruimtelijke kwaliteit

# ( 1 ) inleiding

10

**Aanleiding** Het provinciale ruimtelijke beleid ten aanzien van windenergie is weergegeven in het thematische streekplan Windstreek 2000. In Windstreek 2000 is door de koppeling van opschalingsclusters aan de sanering van solitaire turbines een compromis gevonden tussen enerzijds duurzame energie en anderzijds ruimtelijke kwaliteit van het Friese landschap.

Naar aanleiding van de evaluatie van Windstreek 2000 begin 2008 wordt dit beleidsdocument herzien. Provinciale Staten streven in de toekomst naar meer regionale clustering waarbij grotere hoogten mogelijk zijn dan tot nu toe werd toegestaan.

Bij het zoeken naar ruimte voor deze regionale clusters en hogere turbines is ruimtelijke kwaliteit één van de uitgangspunten. Atelier Fryslân is om een advies gevraagd op dit punt. Dit advies zal input zijn voor de nieuw op te stellen structuurvisie Windstreek.

**Doel en positie** Voor de herziening van Windstreek 2000 wordt eerst een aantal bouwstenen verzameld. Het advies van het Atelier Fryslân is één van die bouwstenen.

Op basis van de bouwstenen wordt een notitie met de contouren van het nieuwe windbeleid aan Provinciale Staten (PS) voorgelegd. In deze contourennotitie wordt een aantal keuzes met betrekking tot het nieuwe beleid opgenomen. Nadat PS de contourennotitie heeft vastgesteld en keuzes gemaakt heeft, wordt een plan-MER procedure gestart en wordt de structuurvisie opgesteld.

**Leeswijzer** Wie snel tot de kern wil komen kan zich beperken tot de hoofdstukken 3 en 5. Hoofdstuk 3 zet de diverse aanbevelingen voor het nieuwe beleid op rij, hoofdstuk 5 beschrijft het concrete voorstel middels een kanskaart en voorstellen voor de plaatsingsstrategieën in de uiteenlopende landschappen. Wie geïnteresseerd is in de achtergronden vindt deze terug in de hoofdstukken 2 en 4. Hoofdstuk 2 geeft een brede verkenning van windenergie in Nederland, de ruimtelijke ontwikkeling van Fryslân en van de huidige windturbines in de provincie. Hoofdstuk 4 is een weergave van de uiteenlopende ontwerpstudies welke gedurende het werk zijn uitgevoerd.

# ( 2 ) verkenning / windenergie door de jaren

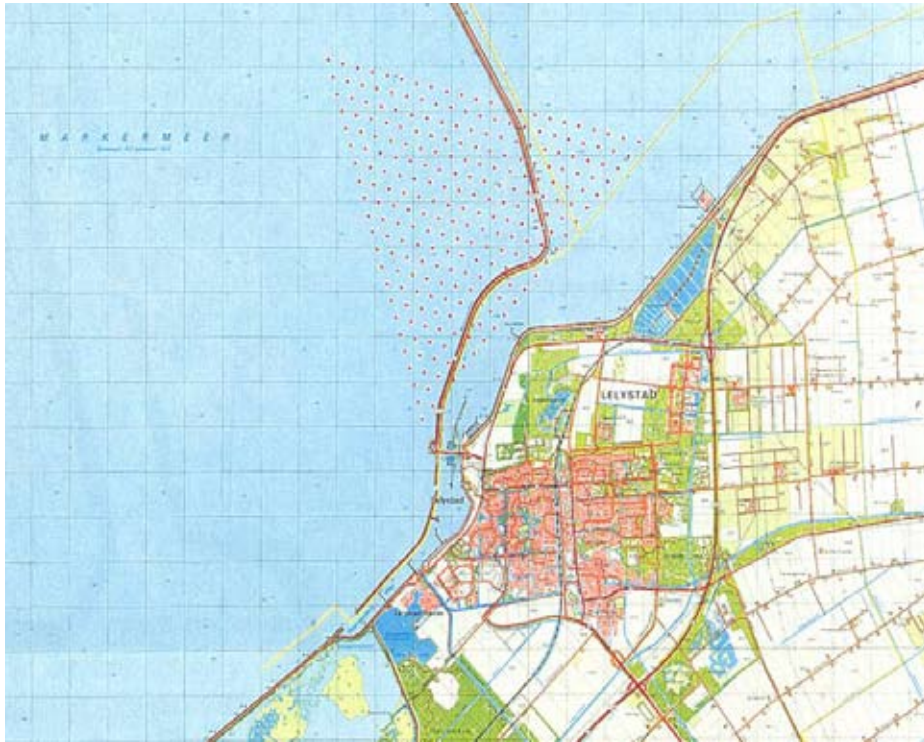
Na de oliecrisis van de jaren '70 neemt de belangstelling voor alternatieve energiebronnen enorm toe. Windenergie blijkt een goede optie. Van een enkel particulier initiatief in het begin van de jaren '80 wordt het vanaf de jaren '90 serieus. In 1991 wordt de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling van Windenergie (BLOW) afgesloten tussen het rijk, de windrijke provincies en enkele gemeenten. Er wordt ingezet op 1000MW in 2000. Gelijktijdig worden er studies uitgevoerd naar nieuwe opstellingen. De studies richten zich optimistisch op mogelijkheden voor grootschalige winning, waarbij windparken met meer dan 100 turbines worden geschetst.

Eind jaren '90 blijkt het plaatsen van windturbines echter een moeizaam proces. Er is veel weerstand tegen de turbines. Het woord horizonvervuiling doet hierbij zijn intrede. Als gevolg daarvan worden er vooral solitaire en middelgrote opstellingen gerealiseerd, de grootschalige parken worden losgelaten. Door de NOVEM wordt onderzoek gedaan teneinde de landschappelijke inpassing van de middelgrote locaties te verbeteren.

In 2000 blijkt dat het eerdere streven bij lange na niet is gehaald, in dat jaar is er een opgesteld vermogen aan windturbines van 443 MW. Ondanks subsidies lukt het niet om te gaan investeren in windenergie. Een evaluatie van het beleid leidt tot een nieuwe bestuursovereenkomst, BLOW 2001. Daarbij wordt de taakstelling bijgesteld en nu over alle provincies verdeeld. Het streven wordt 1500MW in 2010.

Inmiddels is de taakstelling uit 2001 lang overschreden, momenteel produceren 2051 windturbines in Nederland ruim 2225MW. Dat is 4,5% van de totale stroombehoefte. De verbeterde techniek van de turbines speelt een grote rol, maar vooral ook het beleid. De grote groei is met name terug te vinden in Flevoland, Noord-Holland en Zuid-Holland. Flevoland vertienvoudigde zijn productie tussen 2000 en 2004 naar 476MW. Fryslân is de vierde provincie in dit rijtje van grootste windenergie-leveranciers. De groei tussen 2000 en 2004 was echter relatief beperkt, het vermogen ging van 69MW naar 115MW. Recent is de ambitie door het Rijk opnieuw bijgesteld. Inzet is nu om in 2020 zowel 6000MW op land als 6000MW op zee te winnen. Rijk, gemeente en provincies onderzoeken samen of en hoe de ambitie van het rijk gerealiseerd kan worden.

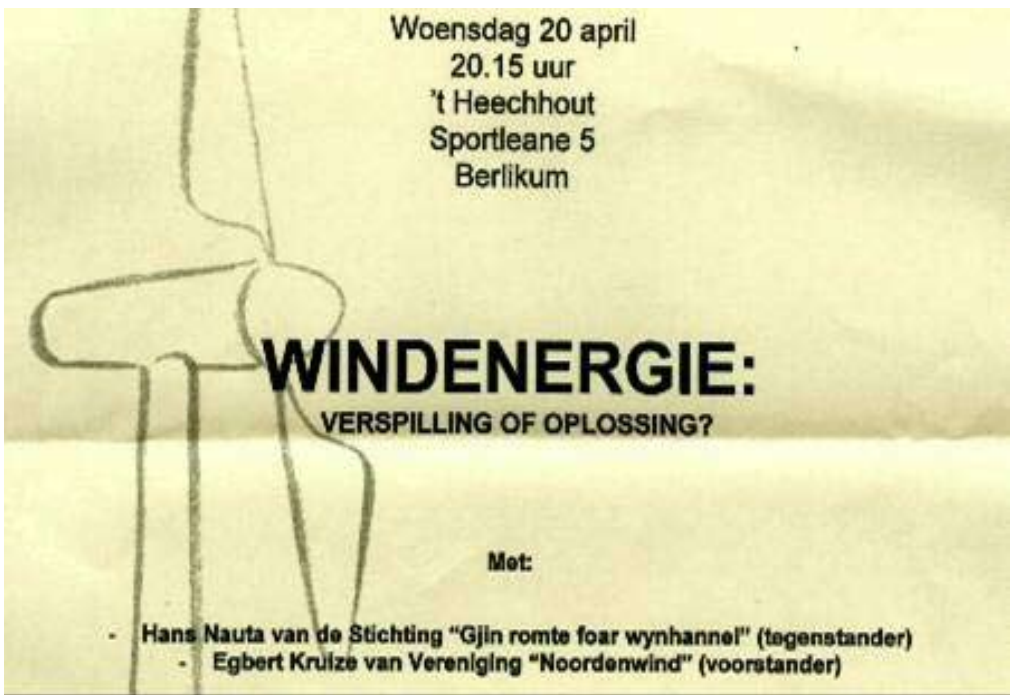




studie naar grootschalige locaties (B+B, i.o.v. Rijksplanologische Dienst, 1986)



studie naar middelgrote locaties (veenenbos en bosch, i.o.v. E-Connection, 1997)



Woensdag 20 april  
20.15 uur  
't Heechhout  
Sportleane 5  
Berlikum

# WINDENERGIE:

VERSPILLING OF OPLOSSING?

Met:

- Hans Nauta van de Stichting "Gjin romte foar wynhannel" (tegenstander)
- Egbert Kruize van Vereniging "Noordenwind" (voorstander)



248MW in 1996



443MW in 2000



1192MW in 2004



studie 1997: schrikbeeld

Eind jaren '90 werd naar aanleiding van een studie naar de middelgrote opstellingen een schrikbeeld geschetst met overal in Nederland enkele windturbines. Wanneer nog eens kritisch naar de huidige plaatsing wordt gekeken rijst de vraag of dit schrikbeeld geen werkelijkheid is geworden.

In 2007 heeft de Rijksadviseur voor het landschap een advies uitgebracht over windenergie in het Nederlandse landschap. De Rijksadviseur adviseert om uit te gaan van concentratiegebieden waar grote windturbines geplaatst kunnen worden,

maar ook van vides waar geen turbines zijn toegestaan. Daarbij wijst hij op het feit dat de turbines steeds krachtiger en vooral ook groter worden, waardoor de impact op het landschap toeneemt. Tot slot is er niet alleen een strategie nodig voor het plaatsen van nieuwe turbines, maar ook voor het vervangen van de bestaande. Er moet meer geïnvesteerd worden in het ontwerp en de beleving van opstellingen, het beleid moet zich gaan toespitsen op de markt en de gezamenlijke provincies moeten hun verantwoordelijkheid gaan nemen. Alleen dan kan de nieuwe taakstelling worden behaald.

# verkenning / het Friese land



16

**Ontstaansgeschiedenis** Fryslân kent hele uiteenlopende en karakteristieke gebieden. De basis voor het huidige landschap is in de laatste en voorlaatste IJstijd gelegd. Grofweg kunnen we, gebaseerd op de ontstaansgeschiedenis, vijf landshaptypes onderscheiden.

*Keileemlandschap* Gaasterland, in het uiterste zuidwesten van Fryslân, vormt een bijzonder landschap. Tijdens de voorlaatste IJstijd stuwden de gletsjers hier het land op en zetten er keileem af. Zo ontstond een relatief lage stuwwal. Vanwege de ligging aan de kust is het keileem later gedeeltelijk door het zeewater weggeslagen, zoals bij Mirns, waardoor steile kliffen zijn ontstaan.

*Dekzandlandschap* Tijdens de laatste IJstijd was het Friese land overwegend kaal en onbegroeid. De wind had er vrij spel waardoor het land bedekt raakte onder een

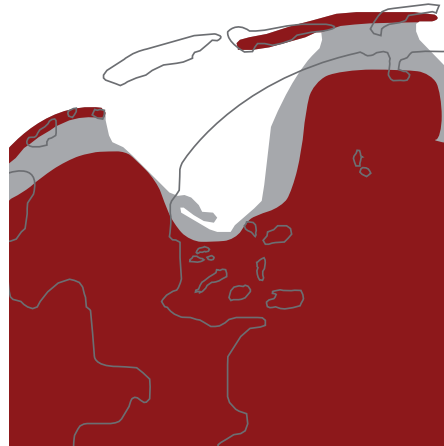
dikke laag zand. Met het stijgen van de temperatuur daarna smolten de gletsjers en steeg ook de zeespiegel. De zee breekt op het land in en de bodem werd steeds vochtiger, waardoor de zandgronden begroeid raakten. Dit bosrijke zandgebied is terug te vinden in het zuidoosten van de provincie, de Wouden.

*Waddengebied* Wanneer in de periode na de IJstijd de zeespiegel tijdelijk daalt ontwikkelt zich langs de huidige noordelijke provinciegrens een duinenrij, de latere Waddeneilanden.

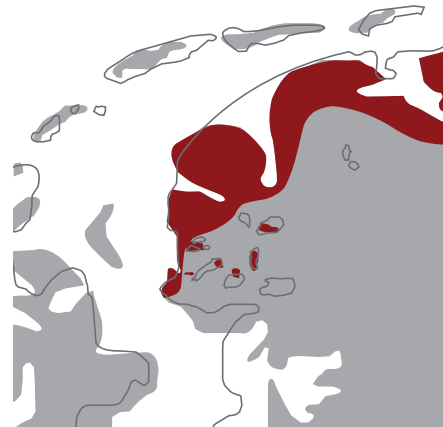
*Veenlandschap* Het water achter deze duinenrij stagneerde en was zoet waardoor zich hier langzamerhand een dik veenpakket ontwikkelde. Het huidige, resterende veengebied strekt zich uit in een diagonaal van Gaasterland richting het Lauwersmeer.



20.000 voor Chr.  
dekzand- en keilemafzettingen



2100 - 1000 voor Chr.  
duin- en veenvorming



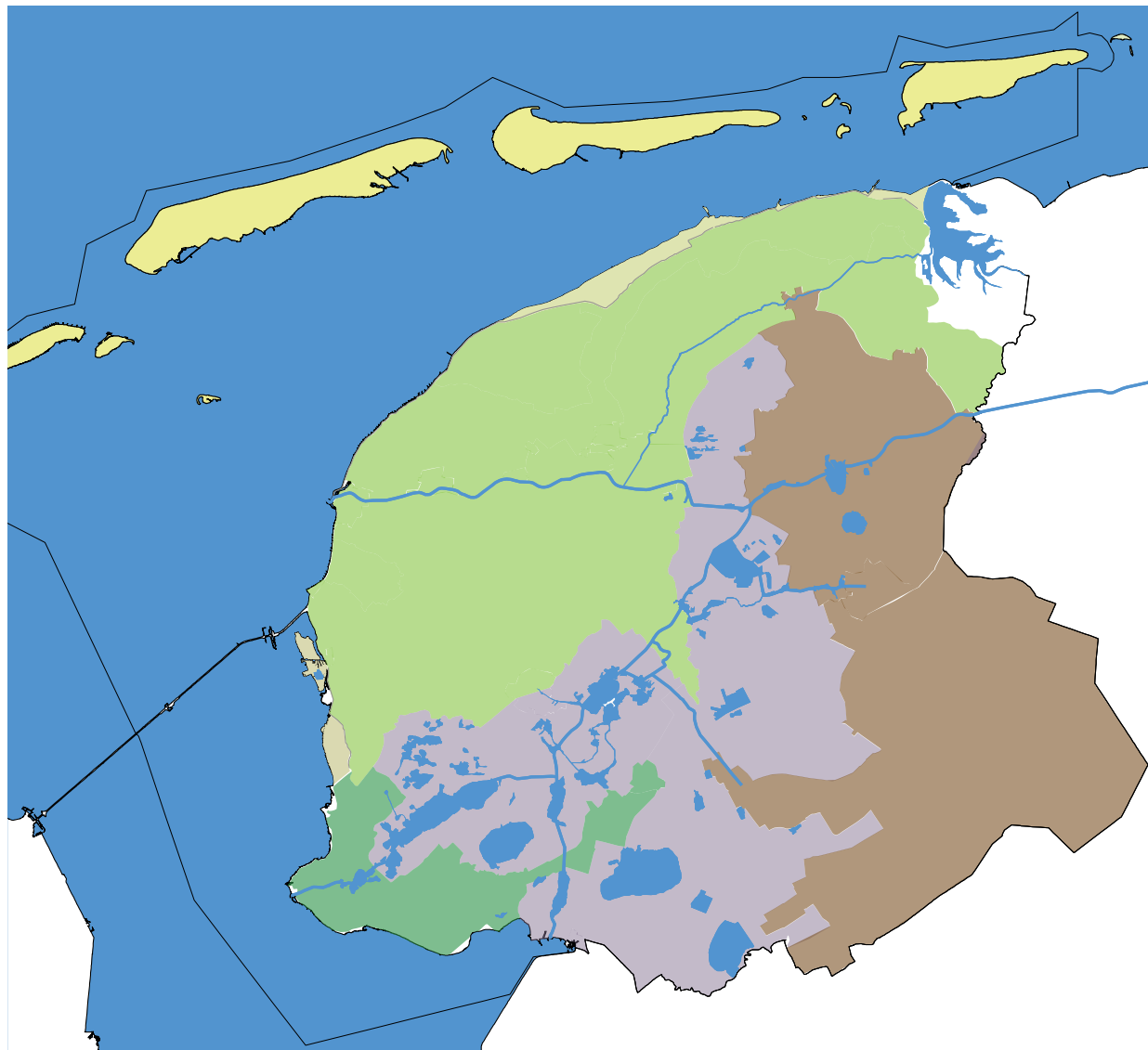
500 - 1000 na Chr.  
doorbraken zee



tot 2000 na Chr.  
bedijkingen

Rond de Middeleeuwen wordt het veengebied voor een groot deel afgegraven. Het gedroogde veen vormt een uitstekende brandstof. Eerst werd het veen willekeurig en voor eigen gebruik gegraven, later kwam er een grootschalige industriële verwerking op gang. Door de latere ontwatering van het gebied daalde het land. Buiten de afgravingen heeft ook de wind ertoe bijgedragen dat de Friese meren zijn ontstaan.

*Kustlandschap* Als laatste ontwikkelt zich het kustlandschap. Doordat de zeespiegel opnieuw stijgt breekt de zee op sommige plekken door de duinen. Hierdoor worden grote delen van het veenpakket weggeslagen of overspoeld. Er blijft een dikke kleilaag achter. De zee krijgt met inbraken als de Marne en de Middellzee invloed tot ver in het binnenland. Dit kleilandschap wordt later deel voor deel ingepolderd.



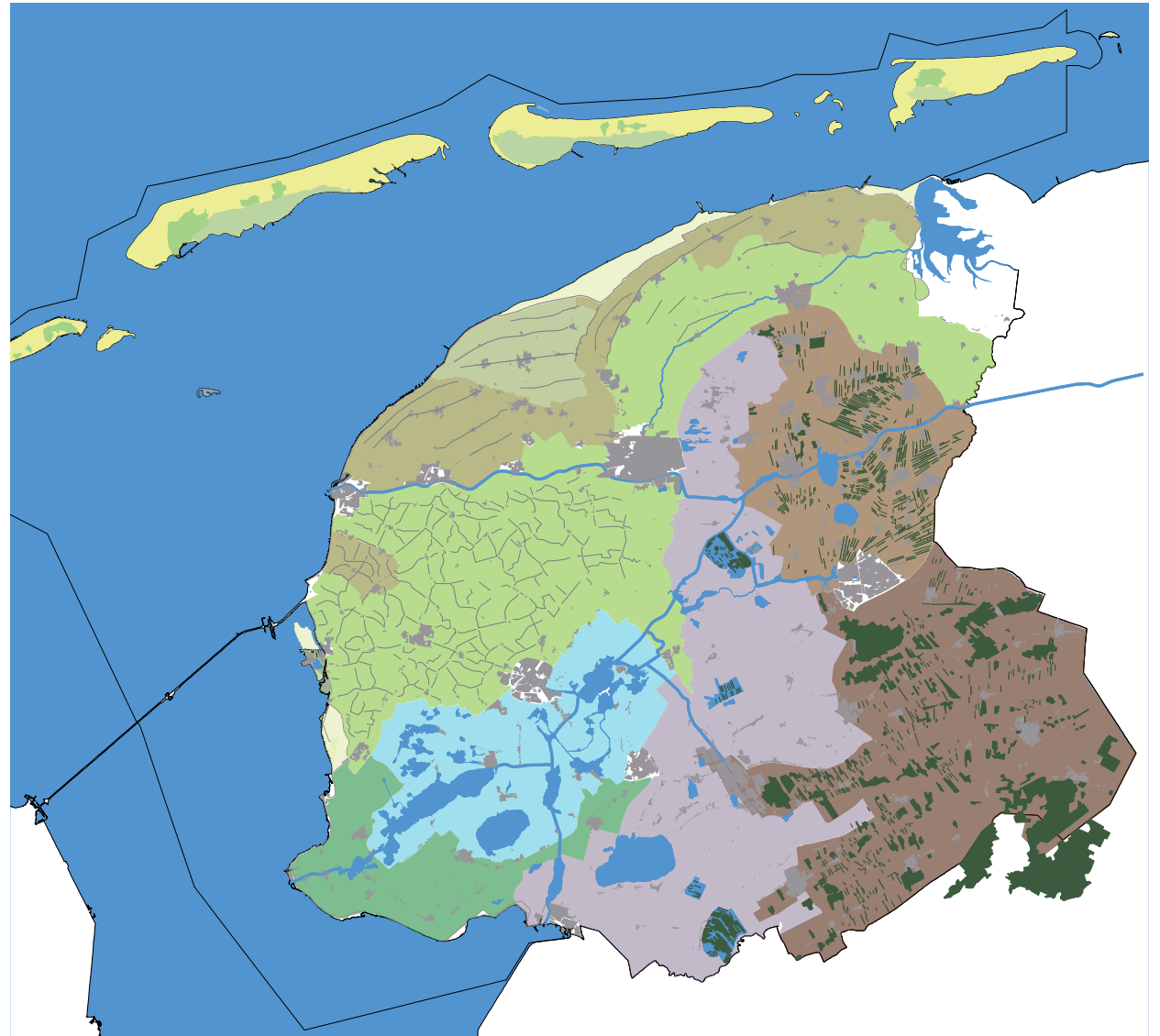
**grove landschapsindeling**

- dekzandlandschap
- keileemlandschap
- Waddengebied
- veenlandschap
- kustlandschap
- buitendijks gebied



### Landschapsverfijning

- Noordelijke Wouden
- Zuidelijke Wouden
- Gaasterland
- Waddengebied
- veengebied
- merengebied
- kleigebied
- zavelgebied
- het Bildt
- buitendijks gebied



**Landschapsverfijning** In eerste instantie werden enkel de hoger gelegen gebieden, zoals de zandgebieden in het zuiden van de provincie, bewoond. Later trekken de mensen echter ook naar de kleigronden. De eerste bewoning daar vinden we op de hogere kwelderruggen. Later werden terpen opgeworpen om ook de lagere delen te kunnen bewonen. Tegen de voortdurende overstromingen wordt het kleigebied uiteindelijk stukje bij beetje ingedijkt. Op de grens van land en zee ontstaan kwelders, waar buitendijks land wordt gewonnen, waardoor uiteindelijk de huidige contouren van Fryslân ontstaan.

Binnen de vijf basislandschappen kan nog een nader onderscheid worden gemaakt op basis van verschillen in verkaveling, begroeiing en landgebruik.

*Noordelijke en Zuidelijke Wouden* De Wouden kenmerken zich als kleinschalig en besloten. Het verschil tussen de Zuidelijke en de Noordelijke Wouden is de ruimtelijke structuur. De Zuidelijke Wouden bestaan uit een helder, parallel patroon van afwisselend zandruggen en beekdalen. De zandruggen zijn bebost, met houtwallen beplant en bebouwd. De beekdalen, zoals het dal van de Tjonger, zijn relatief open.

De Noordelijke Wouden kennen bijna geen bos, de bebouwing is verspreid en het landschapspatroon veel onregelmatiger. De verkaveling is fijner met houtwallen op de grens van de smalle en diepe percelen.

*Veen en plassen* In het veengebied kan onderscheid worden gemaakt tussen de echte veengronden en het merengebied. Ruimtelijk zit dit verschil vooral in de mate van openheid. Het Friese merengebied kent veel meer water en is logischerwijs ook veel opener dan het oostelijker gelegen veengebied. Dat terwijl de bebouwing, maar ook de verkaveling van beide gebieden amper verschillen.

*Klei, zavel en het Bildt* Het hele landschap langs de Friese kust is relatief open. Het patroon van aandijkingen, kwelderwallen en terpen bepaalt de structuur. Het kustlandschap kan worden onderverdeeld in een kleigebied en een zavelgebied. Het kleigebied ligt ruwweg tussen Dokkum, Harlingen en Sneek. Het gebied kenmerkt zich door inpolderingen en terpen. De verkaveling is er onregelmatig. De dorpen en boerderijen liggen verspreid.

Zavel is lichtere klei. Deze grond bevat verhoudingsgewijs meer zanddeeltjes en is uitermate goed geschikt voor akkerbouw. Vooral het noordelijke gebied langs de Waddenkust kent, door de invloed van de zee, zavelige gronden. Het landschapspatroon wordt hier gedomineerd door de aanwezige aandijkingen en kwelderwallen en is er vrij regelmatig. Een uitzondering op de kwelderwallen vormt het Bildt. Het Bildt is de indijking van de voormalige monding van de Middelsee en de laatste grote landaanwinning van Fryslân. Het kent een grootschalige, geometrische structuur, die uniek is voor Fryslân.





kleigebied



veengebied



Noordelijke Wouden



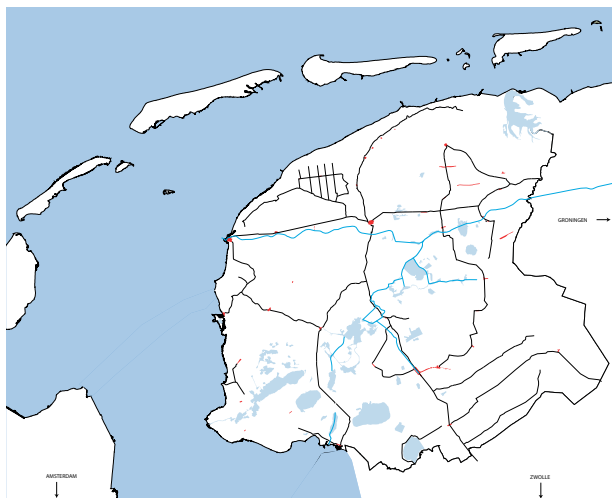
zavelgebied



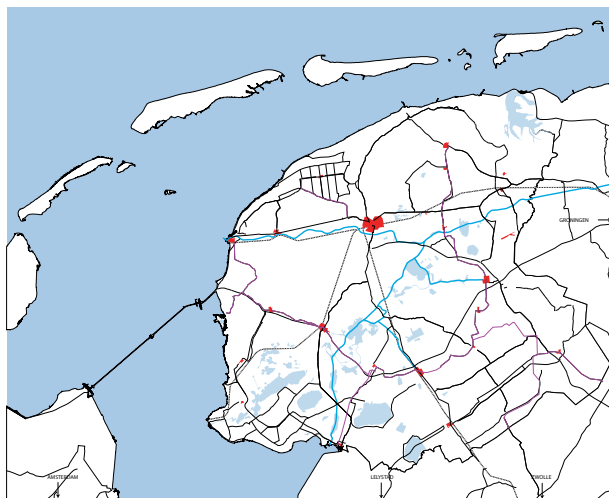
merengebied



Zuidelijke Wouden



1850: vervoer over water



1955: uitbreiding wegennet, groei steden



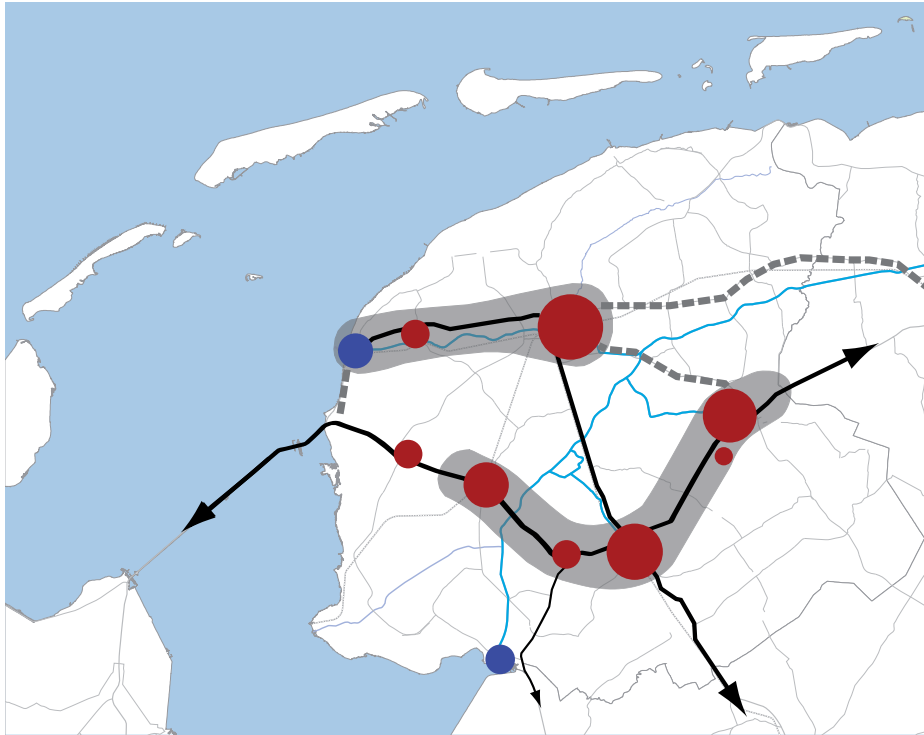
2000: snelwegen, regionale ontwikkeling

**Ruimtelijke ontwikkelingen** In 1850 werd vrijwel alles nog over water vervoerd. Tegenwoordig spelen alleen het Van Harinxmakanaal en het Prinses Magrietkanaal nog een rol bij het vervoer over water, met Harlingen en Lemmer als de grotere havensteden. In de loop van de vorige eeuw vond een grote omschakeling plaats naar het spoor en de weg. Vooral na 1950 laat de kaart een forse stedelijke ontwikkeling zien.

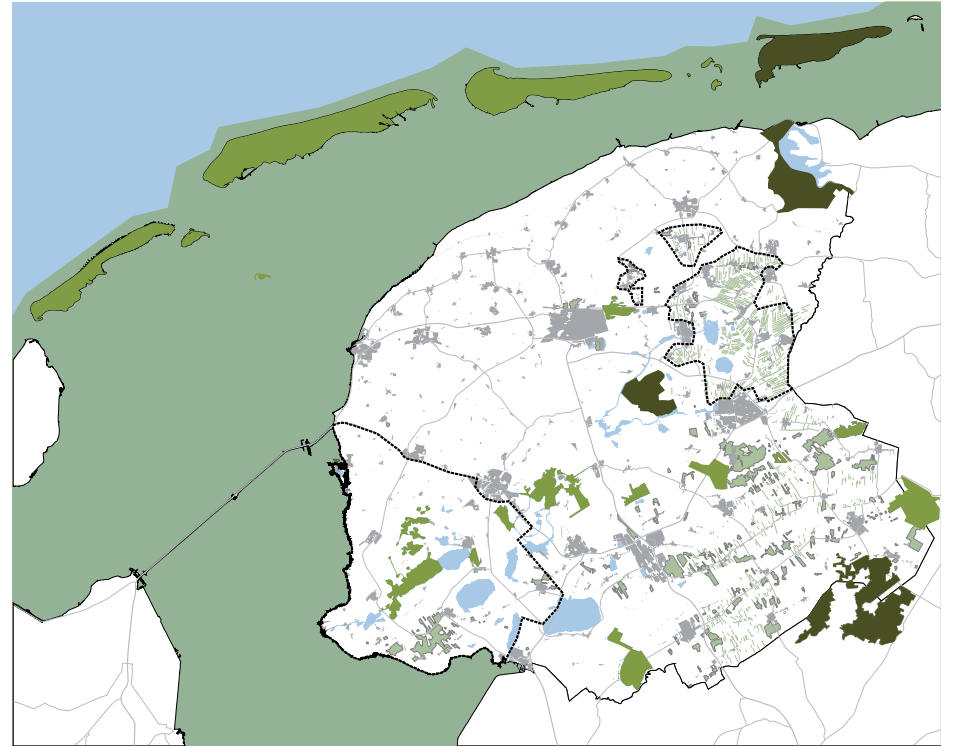
Inmiddels ligt er in Fryslân een redelijk spoor- en snelwegennet. Het netwerk verbindt de grote steden en hun bedrijventerreinen. Alleen een goede

wegverbinding van Leeuwarden naar Groningen ontbreekt, als ook de aansluiting tussen de A31 en de Afsluitdijk.

In het provinciale beleid zijn er twee economische ontwikkelingszones aangewezen: de A7 en Westergo. Naast deze ontwikkeling hebben verschillende gebieden de afgelopen jaren juist een beschermende status gekregen: er zijn verschillende natuurgebieden aangewezen, de Noordelijke Wouden en de Zuidwesthoek zijn benoemd tot Nationaal Landschap, bovendien staat het Waddengebied op de nominatie om te worden benoemd tot werelderfgoed.



economische ontwikkelingszones



beschermde status

# verkenning / windturbines in Fryslân

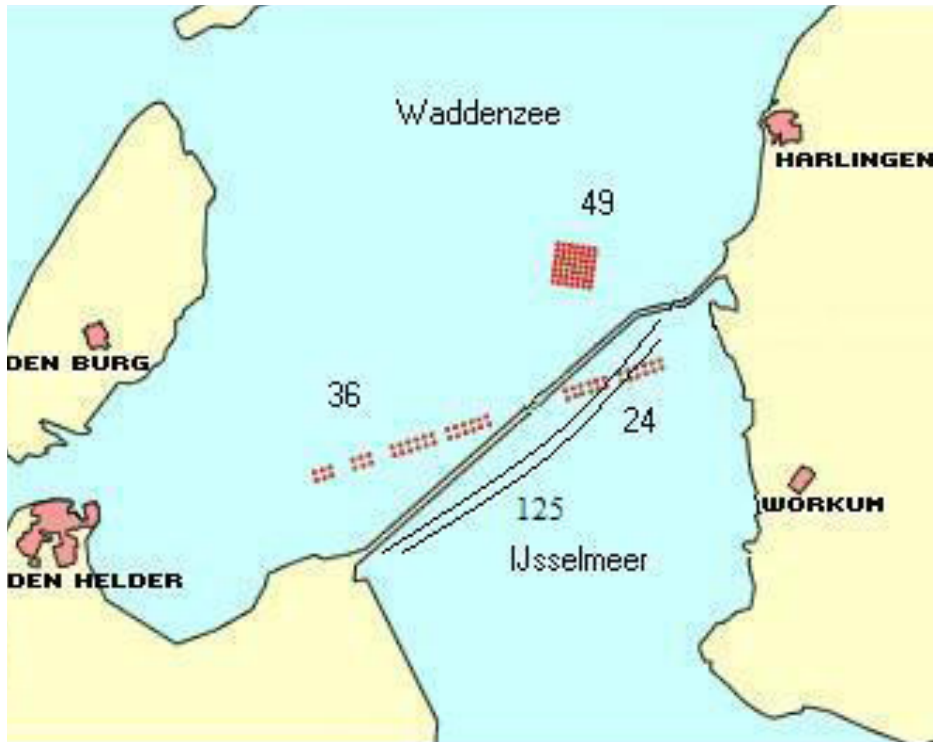


In 1995 wordt er los van het milieubeleidsplan en het streekplan beleid opgesteld voor de plaatsing van windturbines in Fryslân. In navolging van de landelijke trend wordt er ingezet op de ontwikkeling van grootschalige locaties. Maar ook in Fryslân komen deze parken niet van de grond. Ondertussen worden er op basis van subsidies wel veel kleinschalige opstellingen, met name solitaire bij de boer, gerealiseerd. Hiermee wordt de vermogensdoelstelling van 200MW in het jaar 2000 bij lange na niet gehaald. Het worden er zoveel dat niet alleen de weerstand groeit, er is ook een herziening van het gevoerde beleid nodig.

**Windstreek 2000** Hiertoe wordt het thematische streekplan Windstreek 2000 opgesteld. Dit plan streeft naar een koppeling tussen ruimtelijke kwaliteit en het winnen van duurzame energie. Binnen Windstreek 2000 is een onderscheid tussen uit te sluiten gebieden en zoekgebieden. Binnen de zoekgebieden zijn opschalingsclusters mogelijk gecombineerd met sanering van solitaire turbines. Solitaire turbines zijn (met uitzondering van de bedrijventerreinen) uitgesloten. Per gemeente mag, bij sanering van de aanwezige turbines, één cluster van minimaal 2 tot maximaal 10 turbines worden teruggeplaatst. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan het plaatsen van windturbines op bedrijventerreinen en langs infrastructuur. Ook worden er eisen gesteld aan de maximale hoogte van de masten; 45 meter in het land, alleen op voorkeurslocaties mag tot 60 meter worden gegaan. Bepaalde gebieden, zoals natuurgebieden en militaire zones worden uitgesloten.

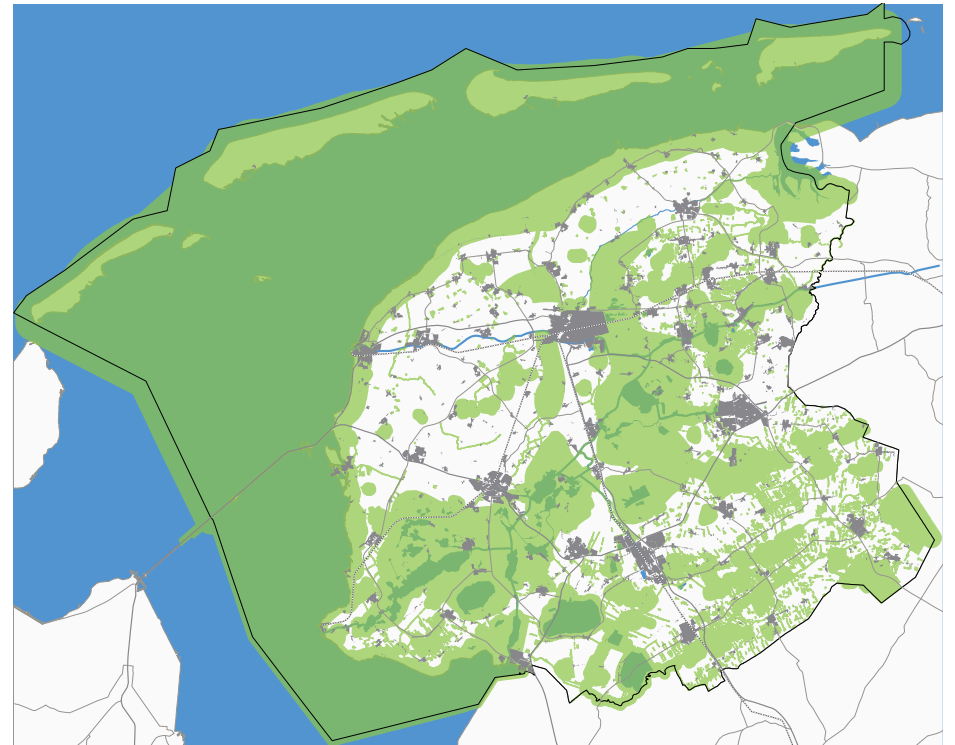
Er geldt nog steeds een taakstelling van 200MW. Dit streven moet voor een groot deel worden behaald door het InterProvinciaal Windmolenpark Afsluitdijk. Inzet is om in samenwerking met de provincie Noord-Holland een vermogen van ruim 300MW te realiseren rond de Afsluitdijk, waarvan 150MW voor Fryslân. Het IPWA is uiteindelijk, na een gerechtelijke uitspraak en een fel verzet door natuur- en milieuorganisaties, niet gerealiseerd. De provincie heeft hierna de taakstelling van 200MW voor 2010 losgelaten.

**Evaluatie** Uit een tussentijdse evaluatie van Windstreek 2000 is gebleken dat de koppeling met de ruimtelijke kwaliteit zwak is. Door middel van saneren en clusteren is een compromis gevonden tussen de winning van duurzame energie en de aandacht voor het Friese landschap. De inzet betekent echter vooral het vrijwaren van zoveel mogelijk delen van het landelijk gebied. Dat is een magere opvatting van ruimtelijke kwaliteit zo wordt in de evaluatie aangegeven. De evaluatie concludeert dat er tot nu toe nog maar weinig turbines zijn gesaneerd. De prikkeling om te clusteren is onvoldoende doordat de regels teveel beperkingen stellen aan het rendement van de nieuwe turbines. Er is ook kritiek op het verdwijnen van de ruimte voor de dorpsmolen. Dit zijn windturbines die zijn geïnitieerd door lokale verenigingen vaak in samenwerking met boeren.



InterProvinciaal Windpark Afsluitdijk

De dorpsmolens hebben veel draagvlak, omdat de opbrengsten ten goede komen van het dorp of vereniging. Tenslotte wordt aangegeven dat de technische beperkingen die Windstreek 2000 oplegt inmiddels zijn achterhaald. Zo is de ondergrens van de masthoogte van de nieuwe turbines inmiddels 44 meter en schuift deze nog steeds op. In het licht



uitsluitkaart Windstreek 2000

van de technische vooruitgang moet een masthoogte van 60 meter als absoluut minimum worden gezien en dat dan nog alleen op windrijke locaties. Meer naar het binnenland moet de ashoogte zelfs hoger zijn. Gezien de gemiddelde tijd van 6 tot 8 jaar tussen initiatief en realisatie vraagt de technische ontwikkeling alleen al om een herziening van het beleid.

**Een zwerm windturbines** Met 329 windturbines heeft Fryslân relatief veel windturbines, bijna een vijfde (20%) van het totaal aantal turbines in Nederland. Toch is het totale vermogen maar zeer beperkt, slechts 10% van het landelijke vermogen. Waar het landelijke gemiddelde voor het vermogen van de turbines inmiddels boven de 1MW ligt is dit in Fryslân slechts 400kW. In totaal is Fryslân goed voor zo'n 145MW.

De Friese turbines zijn over het algemeen klein en verouderd. Een veel voorkomend type is nog steeds de Lagerwey met zijn kenmerkende twee wieken. Het grootste aandeel turbines staat in het kustlandschap. Vooral rond Harlingen en Franeker is het aantal turbines opvallend groot. De Wouden zijn op een uitzondering na geheel turbinevrij. In Fryslân gaat het over het algemeen om kleinschalige opstellingen, veelal solitaire die gekoppeld zijn aan een boerderij. De provincie kent ook een aantal raster- en lijnopstellingen, zoals de windparken bij Sexbierum en Zurich,

de lijnen bij Marrum, Spannenburg en Beabuorren en de meest recente rij van 4 turbines langs de A7 bij Witmarsum.

**Ruimtelijke aspecten** De maximale afstand waarop de turbines met helder weer zichtbaar zijn is zo'n 25 kilometer. Naast de hoogte speelt daarbij ook het ontwerp (m.n. de verhouding tussen rotordiameter en masthoogte) van de turbine zelf een rol. Door het grote aantal turbines in het westen van Fryslân zijn de afstanden tussen de verschillende opstellingen hier over het algemeen erg klein. Hierdoor gaan de opstellingen interfereren. Solitaire vormen een zwerm en verschillende lijnen, zoals bij Harlingen, vormen samen chaos. Rasteropstellingen hebben in zijn algemeen vaak 'last' van vertekening van het perspectief. De opstelling is slechts vanuit enkele zichthoeken als duidelijke opstelling waarneembaar. Daarbuiten lijkt het raster ongeordend, wat door velen als storend wordt ervaren.





turbine op het boerenerf, type Lagerwey



eerste Friese windpark bij Sexbierum



lijn langs Prinses Magrietkanaal bij Spannenburg



oprichting turbines langs A7 bij Witmarsum

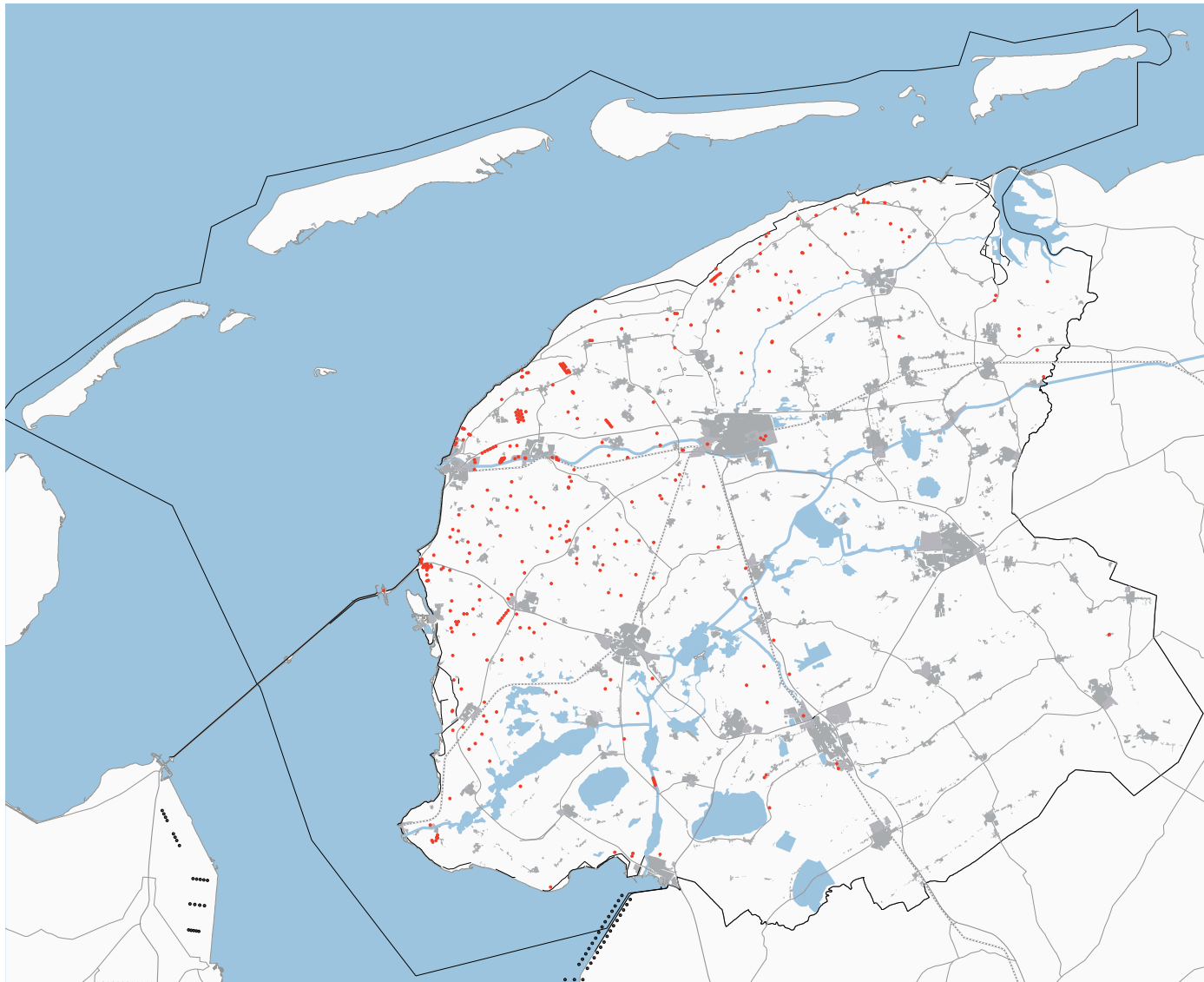


windpark bij Zurich



lijnopstelling bij Marrum

Fryske Wyn, veenenbos en bosch landschapsarchitecten



huidige windturbines





interferentie tussen verschillende lijnopstellingen



vertekening perspectief raster



solitaire vormen patroon



turbines uit verhouding door opschaling

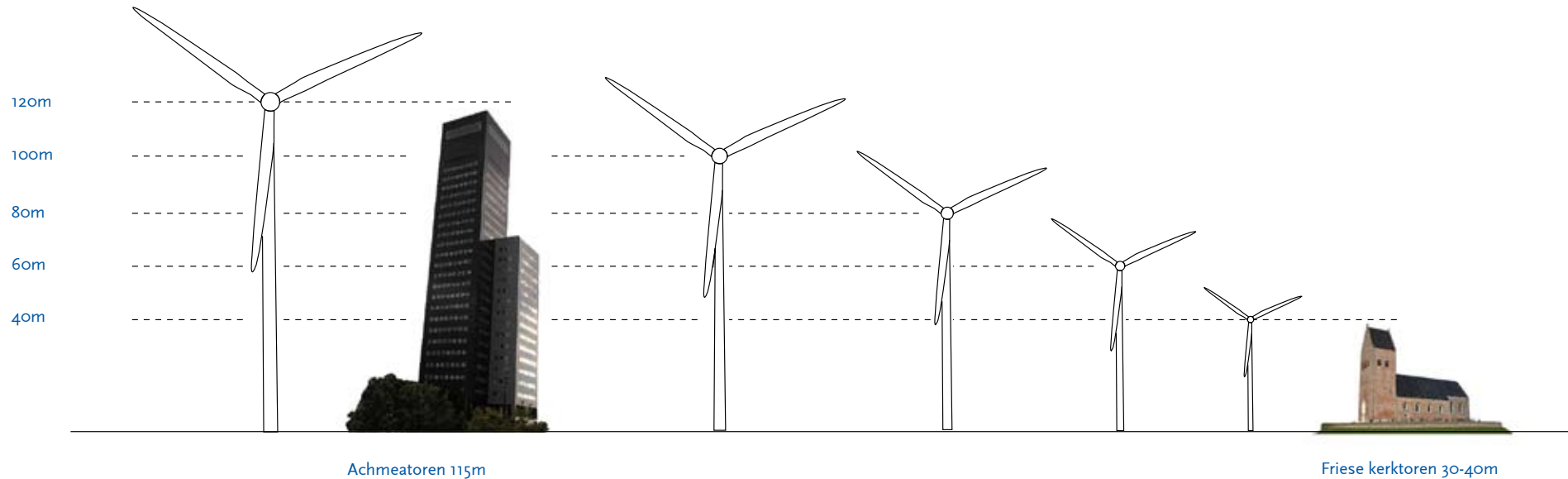


turbine onderdeel dorpsilhouet



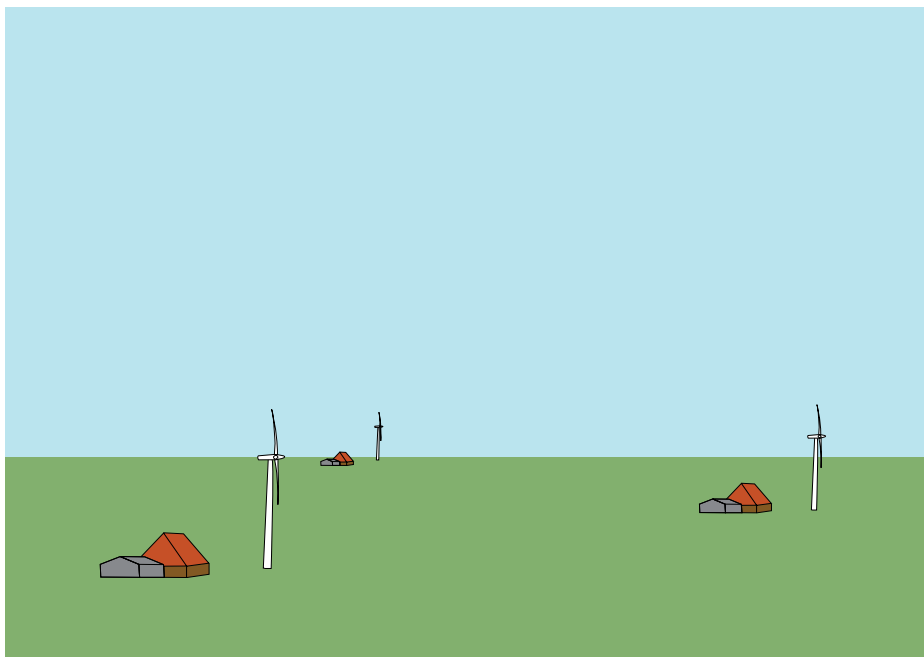
impact Achmeatoren

Fryske Wyn, veenenbos en bosch landschapsarchitecten



**Grotere turbines** De huidige windturbines in het Friese landschap zijn als gevolg van het beleid niet veel hoger dan de gemiddelde kerktoren. Inmiddels heeft de nieuwste generatie windturbines een masthoogte bereikt van 120 meter. Ter vergelijking, dat is hoger dan de Achmeatoren, met 115 meter momenteel het hoogste bebouwde punt in Fryslân.

De grootte van de windturbines lijkt aan een maximum gebonden. De praktijk leert dat turbines van 120 meter problemen opleveren met betrekking tot transport en plaatsing, waardoor dergelijke turbines op land vrijwel niet te plaatsen zijn. De opbrengst van windturbines neemt toe met de grootte. Is het gemiddelde vermogen van een turbine in Friesland nu nog 400kW; een moderne turbine van 80 meter hoogte levert zo'n 2MW terwijl een turbine van 100 meter hoogte goed is voor zo'n 4MW.



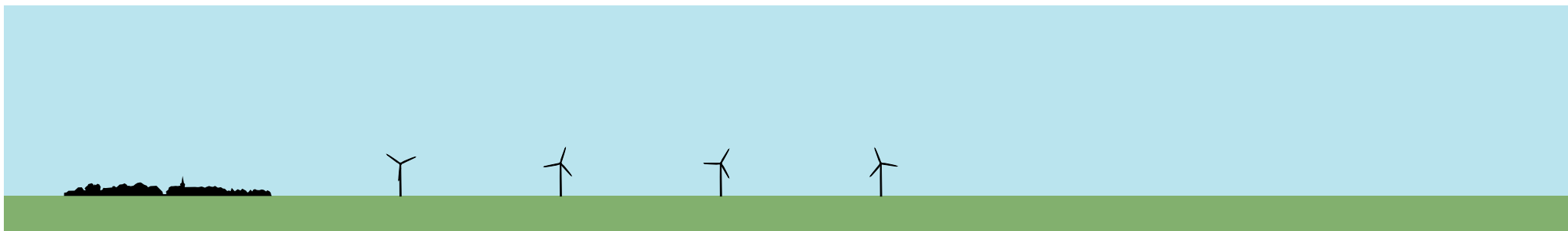
windturbine 40m bij het boerenerf

In de praktijk blijkt het lastig om de hoogte van de turbines in te schatten. Bij een oordeel over de turbines in het landschap gaat het dan ook veel meer om de verhoudingen. Het gaat zowel om de directe verhouding tussen rotor en mast, die de rankheid van de turbine bepaalt, als om de verhouding tussen turbine en bijvoorbeeld de aanwezige bebouwing of beplanting. Verder speelt de verhouding tussen de opstelling en het omringende landschap een belangrijke rol.

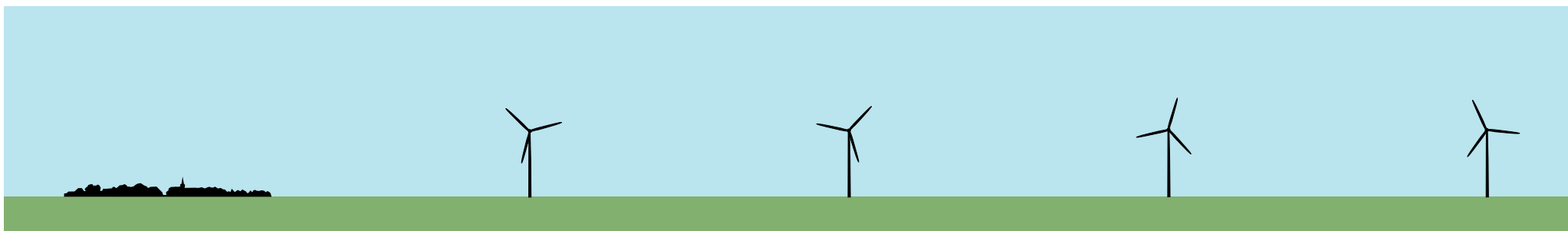


windturbine 120m kleineert boerenerf

In tegenstelling tot de huidige generatie passen de nieuwe turbines niet meer bij het boerenerf. De turbines hebben een negatief, verkleinend effect op hun directe omgeving. Bovendien is het hinderlijk als de rotor van de turbine samenvalt met het silhouet van het dorp, liever groter en los dan dat de turbine het beeld 'schampt'. Er is dan ook meer afstand nodig tot het boerenerf en de dorpsrand. Ook de tussenmaten bij de opstellingen (gemiddeld vijf keer de rotordiameter), en de afstanden tot de bebouwing (vier keer de masthoogte), worden door de



huidige turbine 40m; afstand tot bebouwing (4x masthoogte) 160m; afstand onderling (5x rotordiameter) 200m



32 verdubbeling van afstanden bij turbine 80m; 320m tot bebouwing en 400m tussen de turbines

technische ontwikkelingen aanzienlijk groter. De ruimere tussenafstanden hebben grote effecten op lijnopstellingen en raster. Voor een lijnopstelling van turbines met een masthoogte van 80 meter is ruwweg twee keer zoveel lengte nodig als voor een opstelling van huidige turbines met een masthoogte van 40 meter.

Dit laatste heeft vooral gevolgen in de kleinschalige landschappen. Zo biedt het relatief besloten landschap van de Wouden op het eerste gezicht kansen voor een spel met de relatieve onzichtbaarheid van turbines; door de vele beplanting zijn de turbines minder snel zichtbaar. Wel is het zo dat het in deze regio vanwege de bosrijke omgeving en de meer landinwaartse ligging minder hard waait, waardoor alleen grote turbines enigszins rendabel zijn.



Zuidelijke Wouden: dwars op structuur alleen hele korte lijnen

Dit vraagt om meer ruimte bij de opstelling van de windturbines. Uit proefontwerpen blijkt dat het benadrukken van de bestaande percelering en zichtlijnen dwars op de hoofdwegen nauwelijks tot zijn recht komt door de ruime tussenafstanden die vereist zijn. Er ontstaat op deze wijze amper een lijn. In de Zuidelijke Wouden bieden de beekdalen de meeste ruimte. Dit zijn vanuit de natuur gezien echter ook de meest kwetsbare gebieden, de rustige achterkant van de regio.



Noordelijke Wouden: korte lijnen passen niet tussen de houtwallen

In de Noordelijke Wouden is het landschap op sommige plekken nog veel fijnmaziger. Voor lijnen of rasters is ook hier geen goede plek te vinden. Een willekeurig verspreid patroon lijkt in beide landschappen dan ook de beste mogelijkheid. De windturbines voegen op deze wijze in dit landschap echter niets toe aan de ruimtelijke kwaliteit.

# verkenning / hoe doen anderen het?



34

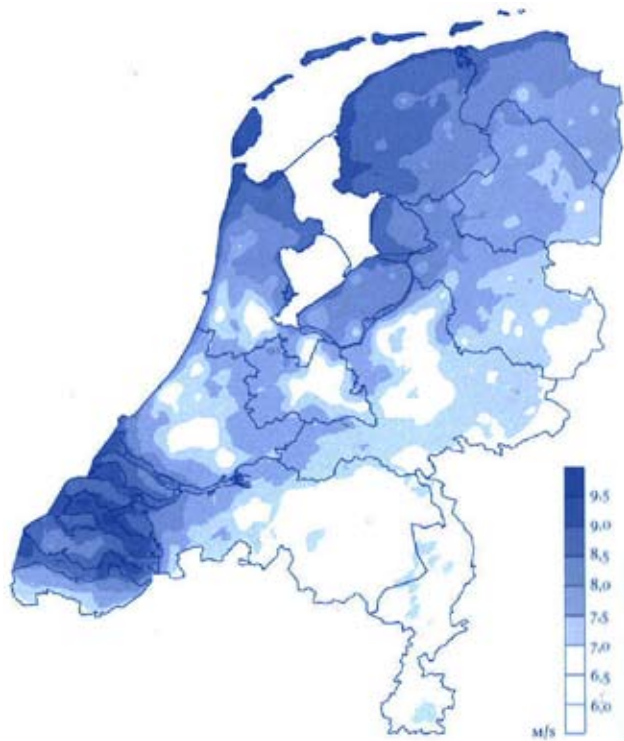
Nog steeds worden de meeste windturbines geplaatst in open landschappen, waar veel ruimte is en ook veel wind. De koppeling met de kust is dan ook logisch. Met Fryslân, hebben ook de provincies Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland, Groningen en Flevoland een substantieel aandeel in de windenergie. De provincies verschillen echter wel in aanpak.

**Koppeling aan bedrijvigheid** Zowel de provincie Groningen als de provincie Zeeland kiezen voor enkele grootschalige opstellingen, de koppeling aan bedrijvigheid en infrastructuur en het vrijwaren van het overige landschap. Groningen concentreert de turbineparken rondom Delfzijl en de Eemshaven. Zeeland doet dit bij de Sloehaven, Terneuzen en bij de Kreekraksluizen.

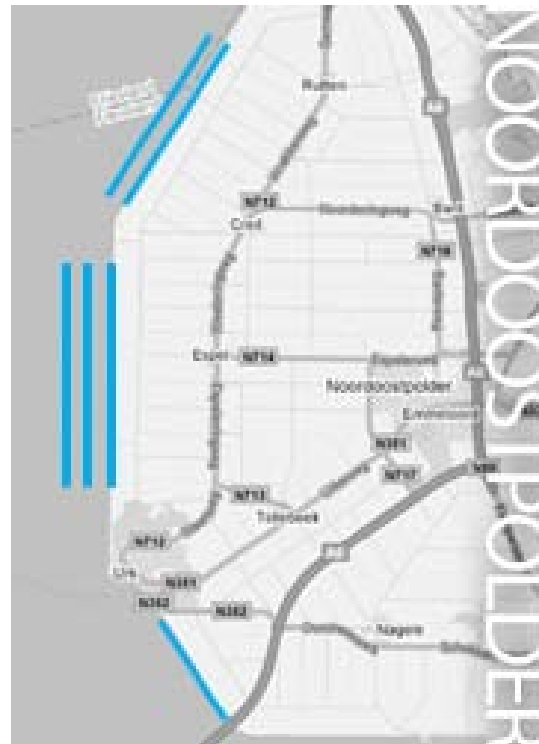
**Meer met minder** De provincie Flevoland is goed voor zo'n 30 procent van het landelijk vermogen, in totaal ruim 600MW. De turbines zijn in de afgelopen jaren

in verschillende opstellingen geplaatst in het polderstramien. Ook Flevoland kiest momenteel voor saneren en opschalen. De doelstelling is om het aantal turbines terug te brengen tot 400 stuks, maar dan van 3MW. Dit betekent een verdubbeling van het opgestelde vermogen. Er wordt gewerkt aan een landschapsplan voor de plaatsing van de turbines. In de Noordoostpolder is een initiatief in ontwikkeling om langs de IJsselmeerdijk, zowel buitendijks als op land een aantal lijnen te realiseren. Alle bewoners kunnen participeren in dit project.

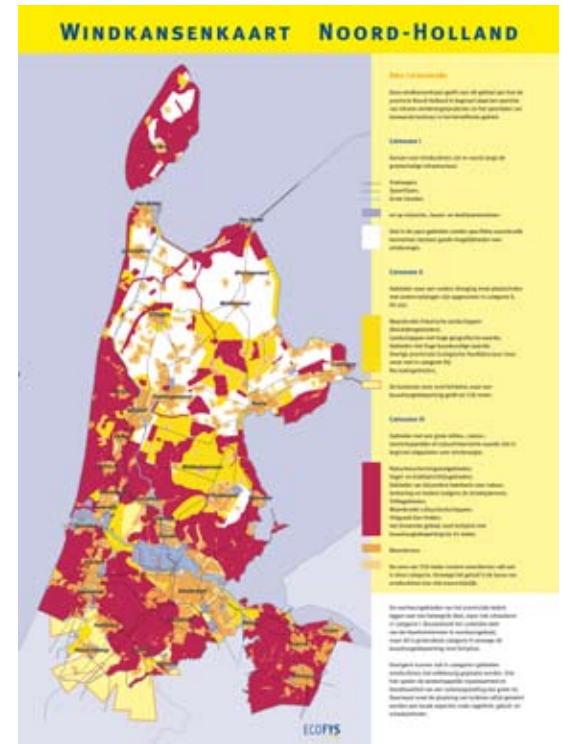
**Stimuleren** De provincie Noord-Holland werkt met een windkansenkaart, waarbij voor ieder gebied een afweging wordt gemaakt over de kansen voor de plaatsing van windturbines. Ook zijn er in de provincie testsites, waar verschillende maatschappijen hun turbines kunnen uitproberen. Door middel van regelingen en stimulansen worden de initiatieven die er zijn ondersteund. Daarbij stellen de beleidsmakers wel eisen aan de turbines en de opstellingen.



windkaart op 100m NAP



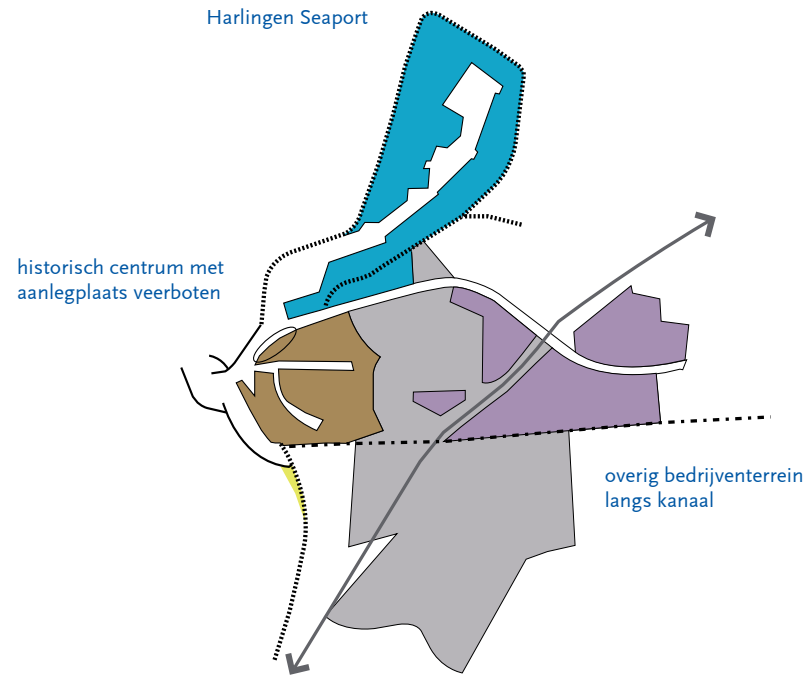
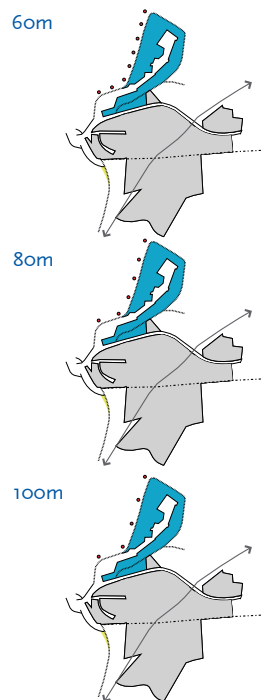
project Koepel Windenergie Noordoostpolder



windkansenkaart Noord Holland



Eemshaven, Groningen



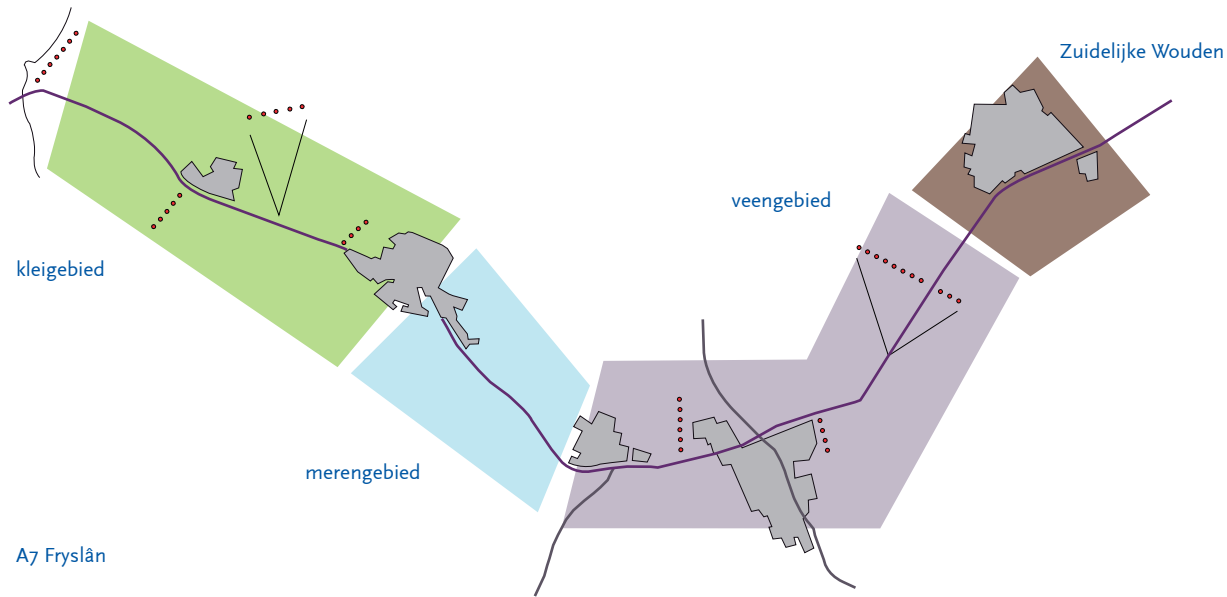
36 Van deze bestaande strategieën is onderzocht welke mogelijkheden ze bieden voor Fryslân. Zo vormen snelwegen, havens en bedrijventerreinen op het eerste gezicht een passende context voor de nieuwe generatie windturbines. Niet voor niets gaat de voorkeur in Windstreek 2000 uit naar de infrastructuur en de bedrijventerreinen. Deze voorkeur komt vooral voort uit het karakter van de locaties; technisch en eigentijds.

**Geen bedrijventerreinen** De bedrijventerreinen in Fryslân zijn, anders dan in Groningen en Zeeland, relatief kleinschalig en liggen erg verspreid. Waar het op de locaties in Groningen en Zeeland gaat om grote aantallen en echte turbineparken zou het in Fryslân met de toekomstige masthoogtes beperkt blijven tot een paar

turbines. Dat moet je ook niet overal doen, dat zou immers betekenen dat er overal in de provincie verspreid turbines komen te staan die niks toevoegen aan de kwaliteit van de terreinen laat staan aan de provincie. De forse schaal van de bedrijventerreinen in Groningen en Zeeland blijkt essentieel te zijn voor het realiseren van nieuwe kwaliteiten met windturbines.

Er zijn twee uitzonderingen: het Internationale Bedrijventerrein Friesland (IBF), ten oosten van Heerenveen en Harlingen Seaport. Hoewel het IBF nog niet geheel gerealiseerd is kan de opzet wellicht gebruikt worden voor het plaatsen van enkele turbines. Ook in Harlingen gaat het slechts om een klein gebaar, maar kan een lijnopstelling wel voor rust in het beeld zorgen. De bestaande molens in en om de haven moeten dan wel gesaneerd worden.





A7 Wieringermeer, Noord-Holland

**Snelweg en landschap** De A7 in de Wieringermeer vormt een prachtig voorbeeld van de geslaagde koppeling van windturbines aan een snelweg. Een dergelijke opstelling vraagt echter niet alleen om een snelweg, maar ook om een landschap waarin een dergelijke forse lijnopstelling zich goed voegt. Fryslân kent, buiten het Bildt, geen grootschalige polderlandschappen. Ook de beide ontwikkelingszones A7 en Westergo bieden weinig aanleiding.

De snelwegen A32 en A7 doorsnijden de verschillende Friese landschappen. De landschappen langs deze snelwegen bieden afwisseling en creëren lucht tussen de kernen. Ruimtelijk zou de landschappelijke afwisseling de basis moeten zijn voor de beleidsmatig nagestreefde economische zonerings. Er is weinig aanleiding voor

continue lijnopstellingen van windturbines. De opstellingen voegen niets toe aan de ruimtelijke kwaliteit.

**Concentratie** Eigenlijk streven alle provincies verdere concentratie na. Dat feit komt logisch voort uit de technische ontwikkeling en het verzet tegen de verrommeling van ons land. Enerzijds passen de hoger wordende turbines op minder plekken en hebben ze ook veel sneller ongewenste interferenties met andere locaties. Anderzijds betekent het een ruimtelijke vervlakking als overal verspreid over ons land windturbines te vinden zijn. Het advies van de Rijksadviseur voor het Landschap pleit dan ook voor het aanwijzen van vides ofwel locaties zonder turbines.

# ( 3 ) aanbevelingen

**Ga voor ruimtelijke kwaliteit** De uitbreiding van het aantal windturbines loopt op dit moment vooral stuk op landschappelijke bezwaren. De turbines zouden het historische karakter van het landschap en ook de openheid aantasten. Plaatsing gebeurt vooral vanuit een idee van 'beperking van de schade'.

Niemand lijkt stil te staan bij het feit dat op deze wijze het ontstaan van ruimtelijke kwaliteit overgelaten wordt aan het proces en niet meer de inzet is van een plan. Niemand lijkt ook stil te staan bij het landschapsbeeld dat de huidige praktijk op de schaal van de provincie zal gaan opleveren. Overal verspreid, langs wegen, in polders en op industrieterreinen zullen groepjes turbines opdoemen; vrijstaand of in korte lijnopstellingen.

Daarom een pleidooi voor een andere aanpak: doe het 'goed' in plaats van 'niet slecht'. De aanpak is om, in plaats van een grote hoeveelheid min of meer identieke opstellingen, te kiezen voor enkele sterk van elkaar verschillende opstellingen die de verschillende landschapstypen versterken in plaats van nivelleren.

**Vrijwaar de Friese iconen** Een belangrijke klacht over de huidige verschijning van ons land is de verrommeling. Het feit dat overal dezelfde bedrijventerreinen of dezelfde stadsuitbreidingen verschijnen wordt daarbij regelmatig aangewezen als belangrijke oorzaak. Windturbines passen ook in dit rijtje.

Bij de huidige praktijk van het steeds willekeurig plaatsen van middelgrote

opstellingen of clusters dreigt het grote gevaar van vervlakking. Met de huidige plankaart, waarbij de uitsluitingscriteria vooral op natuurwaarden en stiltegebieden zijn gebaseerd, is nog steeds een zeer grote spreiding van de turbines mogelijk.

Als we de ruimtelijke verschillen willen handhaven en liever nog versterken, moeten we duidelijker kiezen waar we wel turbines plaatsen en waar niet.

Houdt delen van de provincie vrij. Kies voor een selectiever en ruimtelijk meer uitgesproken beleid. De keuze is daarbij om, op basis van de huidige belevingskwaliteit, de iconen van het Friese landschap vrij te houden. Het gaat hierbij om het Waddengebied, de Friese meren en Gaasterland. Deze gebieden zijn typerend en beeldbepalend voor Fryslân. Het zijn de landschappelijke boegbeelden van de provincie geworden. De impact van de nieuwe generatie windturbines op het ruimtelijk beeld van deze landschappen is dermate groot dat ze gaat concurreren met de rol als icoon.

**Kies voor karakteristieke opstelling** Daarbij verdient het de aanbeveling om de turbines met de nodige zorgvuldigheid te plaatsen. Dus niet op elke plek op eenzelfde wijze, maar uiteenlopend. De opstellingen moeten de ruimtelijke kwaliteit van de plek versterken en de landschappelijke verschillen in Fryslân accentueren.

De koppeling van windturbineparken aan bedrijventerreinen en infrastructuur biedt

voor Fryslân geen goede oplossing. De bedrijventerreinen zijn nationaal gezien van een bescheiden schaal. De benodigde ruimte voor grotere opstellingen zoals bij de Kreekraksluizen, de Maasvlakte en de Eemshaven is er niet. Alleen de haven van Harlingen biedt enige mogelijkheden. Het op alle bedrijventerreinen plaatsen van enkele turbines draagt eerder bij aan de ruimtelijke vervlakking van het Friese land. Voor de snelwegen geldt dat deze de uiteenlopende Friese landschappen doorsnijden. Geen van deze landschappen nodigt uit, zoals de grootschalige Flevopolder of de Wieringermeer, tot het plaatsen van grote lijnopstellingen die een spel spelen met de infrastructuur.

De kansen voor Fryslân liggen in de windrijke en open landschappen van de kleigebieden. Daarbij vragen de landschappelijke verschillen tussen de fijne mozaïekverkaveling van de Greidhoeke en de stevige lijnen van Oostergo en Westergo ieder om hun eigen aanpak. Een markant accent langs Fryslân's grootste kunstwerk, de Afsluitdijk, kan het beeld completeren.

**Organiseer vervanging** We beginnen niet met een schone lei: momenteel staan er al meer dan 300 windturbines in de provincie. Windturbines zijn daarmee inmiddels een realiteit in het ruimtelijk beeld van Fryslân. De turbines kenmerken zich echter door grote verschillen in vorm, hoogte en opstellingen. Op veel plekken

resulteert dit in een onsamenhangend en rommelig beeld.

Een vervangings- en saneringsstrategie vormt dan ook een belangrijk onderdeel voor het komende beleid; het kan zorgen voor meer eenheid en rust in het beeld en daarmee voor een verbetering van de ruimtelijke, kwaliteit. Een dergelijke strategie is grotendeels afhankelijk van het draagvlak. Twee zaken spelen daarbij een hoofdrol. Enerzijds moeten de nieuwe mogelijkheden voor de huidige eigenaren aantrekkelijk genoeg zijn om hun solitaire windturbine in te ruilen voor een aandeel in een nieuwe, met de provincie gezamenlijk, te realiseren opstelling. Dat betekent vooral ruimte voor grotere turbines, omdat daardoor de energieproductie en dus ook het exploitatierendement toeneemt. Anderzijds moet ook herkenbaar zijn voor omwonenden dat de ruimtelijke kwaliteit groter wordt. Dat kan in de praktijk vaak door meer vermogen te realiseren met fors minder turbines.

# ( 4 ) ontwerpnd onderzoek

/ Oostergo, 't Bildt en Westergo

De kansen voor windenergie in Fryslân liggen met de nieuwe grotere turbines in het kwelderwallenlandschap, de Greidhoeke en rond de Afsluitdijk. Inzet is dat de turbineopstellingen de ruimtelijke kwaliteit van deze locaties versterken. Middels ontwerpnd onderzoek is onderzocht op welke wijze dit bereikt kan worden. Voor alle drie de locaties zijn verschillende opstellingen uitgewerkt en in beeld gebracht.

40

**Oostergo, het Bildt en Westergo** Het zavelachtige deel van het kustlandschap wordt bepaald door een patroon van langere parallelle lijnen, vooral dichterbij de kust. Dat komt door de aanwezige dijken en kwelderruggen met daarop de boerderijen, dorpen en beplanting. Deze stevige lijnen bepalen achter de kustlijn het beeld. Meer landinwaarts is het patroon ruimer en grilliger. De voormalige Middelsee deelt het noordelijke kustlandschap in een oostelijk en een westelijk deel op: Oostergo en Westergo. Oostergo beslaat ruwweg het gebied tussen Stiens en Ternaard. Het gebied kenmerkt zich door een langgerekte kwelderwal met dorpjes evenwijdig aan de Waddendijk. Ten zuiden van deze

kwelderwal begint de overgang naar het kleigebied met een veel onregelmatigere verkaveling.

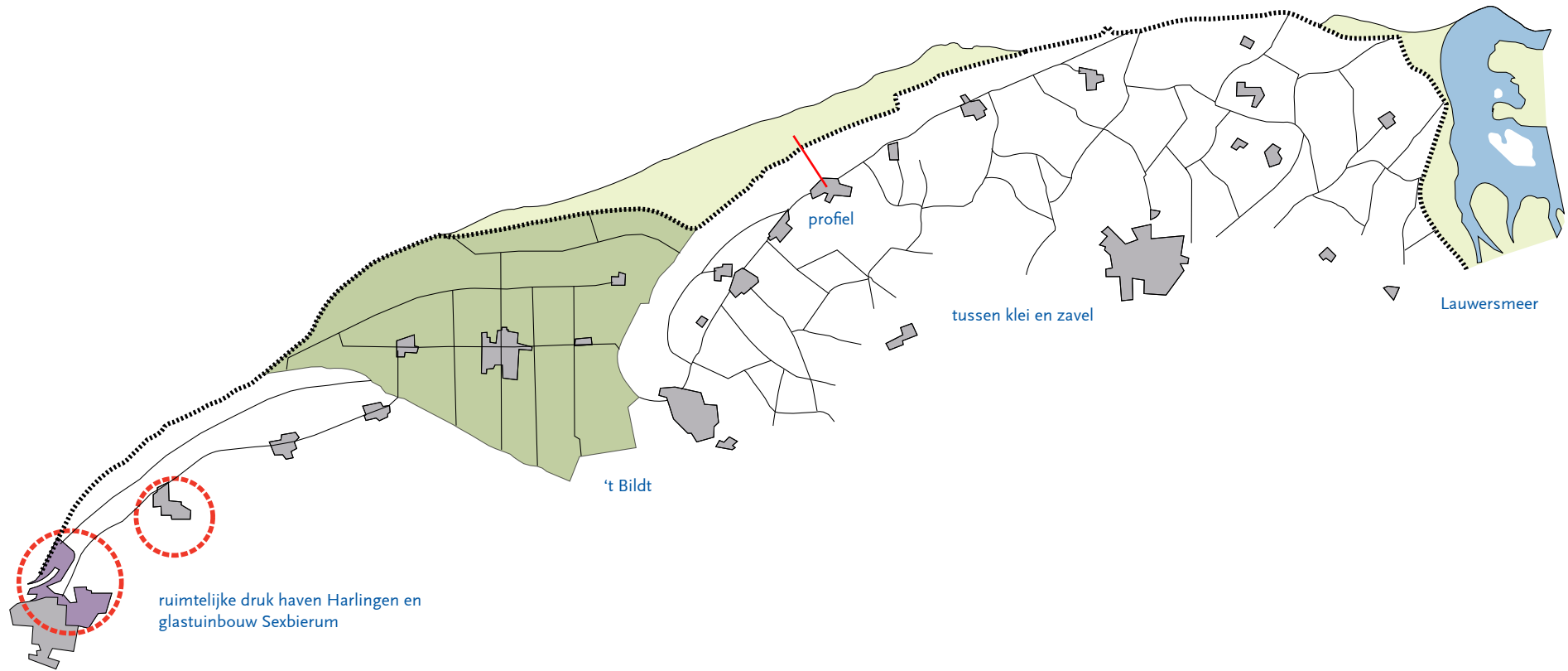
Tussen Harlingen en Berlikum ligt Westergo. Ook Westergo kent een opbouw parallel aan de kust, wel minder ruim dan in Oostergo. De ontwikkelingen rondom Harlingen Seaport en de glastuinbouw bij Sexbierum hebben hier bovendien een grote invloed op het beeld. Tussen Oostergo en Westergo ligt het Bildt, de ingepolderde monding van de Middelsee. Hoofd- en zijwegen vormen hier een rechthoekig raster. Dit landschap is het meest open en ruime gebied langs de kust. Met een beetje kennis van het verleden is de ontstaansgeschiedenis van het land in het noorden van de provincie nog duidelijk leesbaar. Windturbines zouden er aan kunnen bijdragen deze leesbaarheid te versterken. Gezien de opbouw met lange dijken en kwelderruggen moet daarbij vooral aan lijnopstellingen worden gedacht. Op deze wijze kan het landschap worden versterkt, waarmee de ruimtelijke kwaliteit en ook het historisch besef worden vergroot.

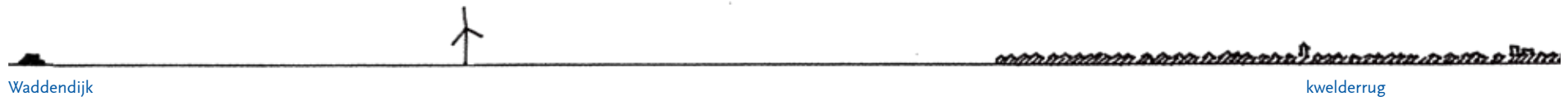


historische kaart contouren Middelzee

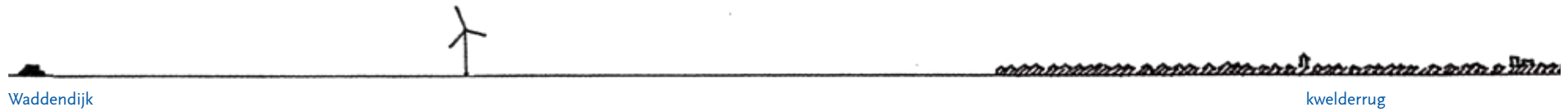


kwelderrug in landschap

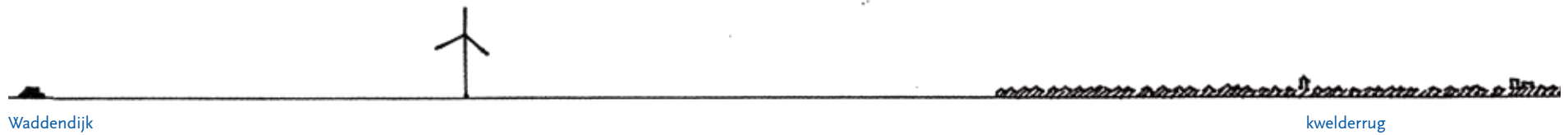




profiel met masthoogte 6om



profiel met masthoogte 8om



profiel met masthoogte 100om



korte lijnen: inspelen op locatie

44

**Korte lijnen** Hierbij wordt ingezet op het lokaal verbeteren van de situatie door sanering, clustering en opschaling. Hiermee worden relatief korte lijnopstellingen gerealiseerd. Door middel van spelregels wordt de kwaliteit van zowel het landschap als de opstellingen bewaakt.

Iedere lijn bevat minimaal 5 en maximaal 7 turbines. De lijnen moeten zorgvuldig worden ingepast in het bestaande landschap. Om zoveel mogelijk interferentie te voorkomen dienen de opstellingen op tenminste 5 kilometer afstand van elkaar te staan en liggen de lijnen bij voorkeur langs de kust. Op basis hiervan zijn er ongeveer 6 korte, willekeurig verspreide, lijnopstellingen mogelijk in het hele gebied.



referentie Beabuorren

De turbines dienen met het oog op de toekomst een masts hoogte van minimaal 80 meter te hebben. Dit brengt het totale vermogen van de opstellingen (zes lijnen van vijf turbines) op tenminste 60MW. Deze strategie leidt tot een verbetering van de huidige situatie door opschoning en een meer eenduidig beeld.

**Lange lijnen** Een andere mogelijke strategie is het ontwikkelen van een groot regionaal windpark langs de kust, waarbij bijvoorbeeld de provincie het initiatief neemt en omwonenden en gemeenten kunnen participeren. Om enerzijds de landschappelijke opbouw en anderzijds de ruimte en openheid van het kustlandschap te benadrukken is gekozen voor een turbinevrij Bildt.





lange lijnen: contouren Middellzee

Voorkomen moet worden dat de gehele kustlijn wordt volgezet met windturbines, dat zou de beleving vanaf de Waddeneilanden niet ten goede komen. Het voorstel toont een lange lijn vanaf Stiens richting Ternaard en een kortere lijn ten noorden van Tzummarum, parallel aan de Waddendijk. Waarbij de Waddendijk zelf een rustige continue achtergrond vormt voor de opstelling vanuit de dorpen gezien. Het windpark dient als opschalingscluster voor het omliggende gebied. Een doorsnede van Waddendijk tot kwelderrug toont dat er op deze locatie voldoende ruimte is voor turbines met een masthoogte van tenminste 100 meter. Er is bij deze masthoogte in totaal ruimte voor zo'n 40 turbines (15 + 25). Dit levert ruim 160MW aan vermogen op.



referentie Lelystad

**Voorstel** De huidige opstelling bij Marrum laat zien dat de kleine lijnen op zich in dit landschap passen. De kwaliteitswinst die wordt behaald is echter vooral lokaal van aard. Het ontwerpend onderzoek laat zien dat een opstelling met lange lijnen daarentegen een bijdrage kan leveren aan het versterken van landschappelijke structuren op het niveau van de provincie als geheel. De twee lijnopstellingen in Oostergo en Westergo benadrukken op een prachtige wijze de contouren van de voormalige Middellzee; juist deze lange lijnen accentueren daarmee het karakteristieke landschapspatroon en vergroten daarmee de leesbaarheid en de ruimtelijke kwaliteit





visualisatie lange lijnen, windpark Oostergo (100m)

# ontwerpend onderzoek

/ Greidhoeke

48

De Greidhoeke is het kleigebied tussen Workum, Harlingen, Sneek en Leeuwarden. Het is een mozaïek van dorpen en boerderijen, waar de huidige windturbines grossieren. Vanwege het verfijnde karakter van het gebied is er weinig ruimte voor meer grootschalige lijn- en/of rasteropstellingen. Het huidige beeld wordt bepaald door een zeer verspreid patroon van turbines. Het saneren en opschalen van de zwerm kan de ruimtelijke opbouw van het gebied versterken.

Opschalen betekent dat de windturbine gezien de grootte niet langer gekoppeld kan worden aan het boerenerf. De impact op de omgeving neemt bij de nieuwe turbines aanzienlijk toe.

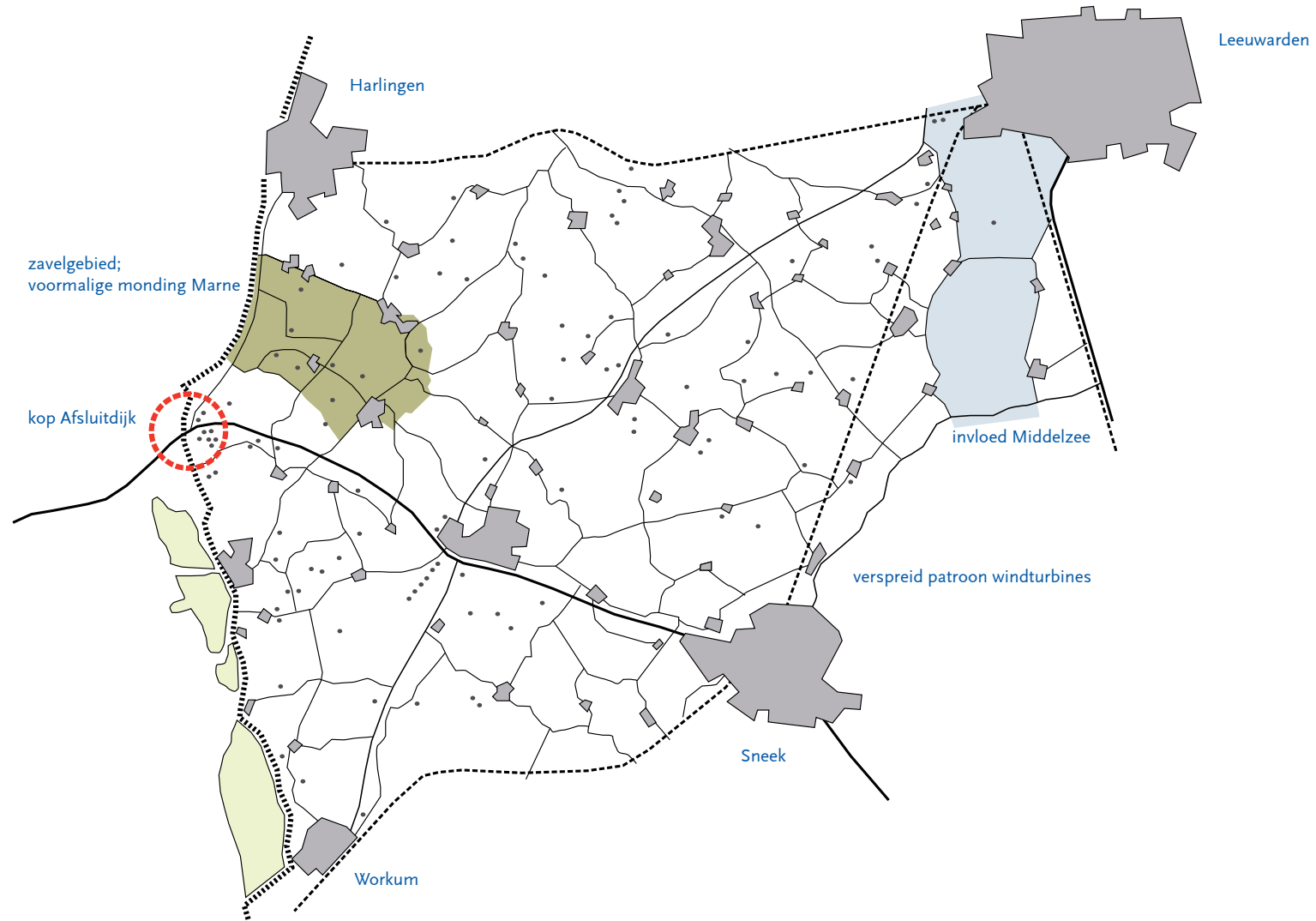
Kwaliteitswinst kan behaald worden door een sanerings- en vervangingsstrategie. Daarbij speelt de verhouding waarin de oude turbines worden ingeruild voor nieuwe als ook de ruimtelijke compositie van de zwerm een belangrijke rol.



mozaïek van dorpen en boerderijen



dorpsmolen bij Skuzum



ruimtelijke structuur Greidhoeke





impact 1, 2 of 3 turbines per dorp



concentreren: kop Afsluitdijk



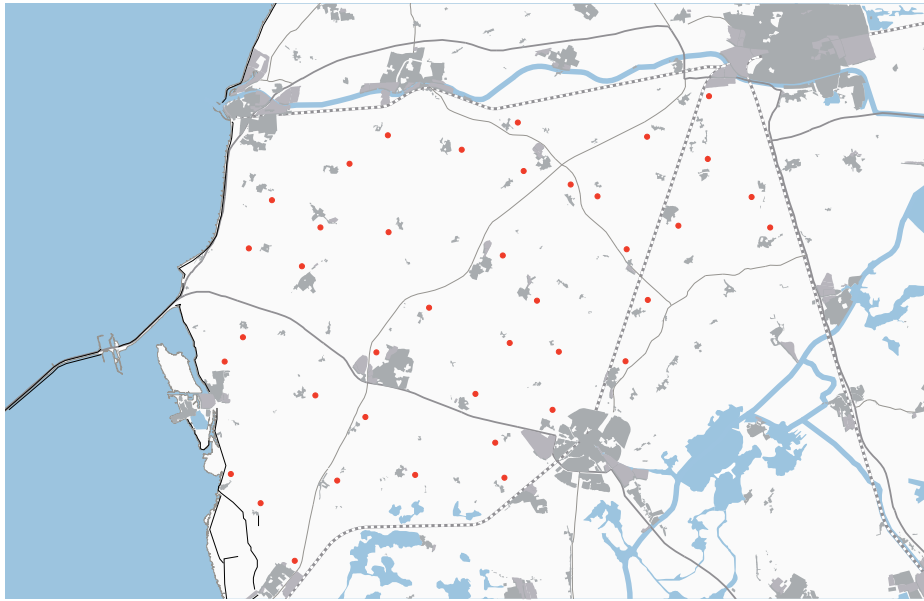
referentie Zuid Duitsland

**Concentreren** Door het concentreren van de turbines in een deel van de Greidhoeke kan de rest van het landschap worden gevrijwaard. De zwerm kan bijvoorbeeld een bijzonder punt in het landschap benadrukken. In de Greidhoeke is dat de kop van de Afsluitdijk, bij Zurich. Vrijwel nergens is een provinciale poort zo letterlijk als bij de Afsluitdijk. Rondom de kop is ruimte voor een windpark van ongeveer 30 turbines. Dat betekent een sanering van vier oude turbines voor één nieuwe. Door het kruisen van verschillende dijken zijn er aanzienlijke hoogteverschillen. Het park kan hierop inspelen door uit te gaan van een gelijke tiphoogte, waardoor een rustiger beeld ontstaat. Dit betekent dat turbines een verschillende masthoogte kunnen hebben, maar dat de rotoren op één lijn zitten.

Het totale vermogen van het park komt daarmee minimaal op 60MW.

**Verspreiden** De solitaire molen is in de huidige situatie vaak direct gekoppeld aan het boerenerf of het dorp. Bij de nieuwe generatie windturbines zal een plek op afstand van de boerderij en het dorp moeten worden gezocht. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is er een maximum van één turbine per dorp. Dat wil niet zeggen dat dat de turbine strikt gelieerd is aan het dorp, maar wel aan de ruimte in het landschap rondom de dorpen. De hoogte van de turbines is zodanig dat deze op korte afstand niet interfereren met het dorpsilhouet.





verspreiden: dorpsmolen

Met een masthoogte van 80 meter zweven de rotoren boven het windhaantje van de gemiddelde kerktoren. Het totale vermogen wordt geschat op ruim 80MW. Dat is voor 40 dorpen (à 2MW) en betekent een sanering van drie oude turbines voor één nieuwe.

**Voorstel** Bij een vergelijk van de voorstellen speelt een aantal argumenten een rol. Als eerste past een grote concentratie minder goed bij het verfijnde karakter van het verspreide dorpenlandschap van de Greidhoeke. Er wordt een deel van het landschap (omgeving kop Afsluitdijk) afwijkend behandeld waardoor de eenheid van de Greidhoeke als geheel wordt aangetast. Daarnaast kan een geconcentreerde



referentie solitair bij boerenerf

zwerf bij Zurich leiden tot hinderlijke interferentie in het beeld.

Juist in de Greidhoeke moet, gezien de ruimtelijke kwaliteit, een goede en dus aantrekkelijke strategie voor de vervanging gevonden worden. Hier staan nu teveel windturbines. Verspreide turbines op aanzienlijke afstand van elkaar in een mozaïekvorm, kunnen het bestaande landschapspatroon versterken. Verspreide turbines maken ook een gespreide vervanging mogelijk waarbij zowel de eigenaren als bewoners nauw betrokken kunnen blijven. Het voorstel is drie bestaande turbines in te ruilen voor één nieuwe.





visualisatie zwerm Greidhoeke, dorpsmolen (80m)

# ontwerpend onderzoek

/ Afsluitdijk

56

Wat betreft de schaal van elementen in het landschap spant de Afsluitdijk de kroon. Het is dan ook één van de weinige kunstwerken in Fryslân die zich goed verhoudt met de turbines van 80 meter en hoger. Bovendien is het dé entree van Fryslân, een markant punt dat mag worden geaccentueerd.

De haalbaarheid van een dergelijk project blijft echter een grote vraag, gezien het eerdere IPWA. Het is belangrijk dat nieuwe voorstellen zich niet uitstrekken tot ver in de Waddenzee. Tevens is nadere afstemming met de integrale toekomstplannen voor de Afsluitdijk noodzakelijk.

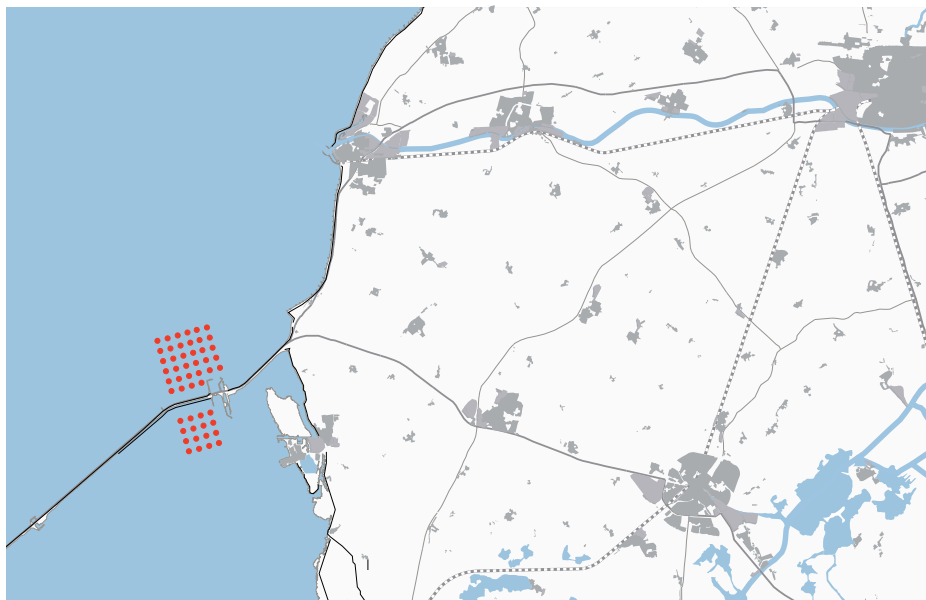


grootschalig element



entree Fryslân





raster Kornwerderzand



referentie Emden, Duitsland

**Raster** Ter hoogte van Kornwerderzand maakt de Afsluitdijk een knik. Behalve een hoekverdraaiing is dit ook het punt waar zowel het IJsselmeer als de Waddenzee zich door de verdraaiing van het perspectief manifesteren.

Een groot windpark kan hier de poort van Fryslân markeren. Het ontworpen raster reageert op de richtingsverandering, maar heeft een zodanige omvang dat het

ruimtelijk niet te zeer afhankelijk is van de toekomstige ontwikkelingen op en rondom de Afsluitdijk.

Het verschil tussen Waddenzee en IJsselmeer wordt geaccentueerd door onderscheid tussen de aantallen turbines. Met een masthoogte van 100 meter levert dit park zo'n 200MW aan vermogen.



lijn bij Harlingen

**Lijn** Een lijnopstelling buitendijks tussen Harlingen en de kop van de Afsluitdijk markeert zijdelings de entree van Fryslân. Met 15 turbines van ruim 100 meter wordt een duidelijk statement gemaakt ten aanzien van windenergie. Niet zozeer in vermogen (in totaal 60MW), maar wel wat betreft de ruimtelijke kwaliteit, in de vorm van een prachtige begeleiding van de kromming van de dijk. De lijn heeft echter wel invloed op de opstellingen van Westergo en Oostergo.



referentie Lelystad

**Voorstel** Beide ontwerpvoorstellen passen goed in het landschap en versterken ook de ruimtelijke opbouw ter plekke. Wel is het zo dat de lijn ten zuiden van Harlingen een ongewenste relatie aan gaat met de lijnen in Oostergo en Westergo. Die boeten daardoor aan kracht in. Daarbij is de opstelling bij Kornwerderzand unieker; er is maar één Afsluitdijk en één hoekverdraaiing in deze dijk. Bovendien kun je nergens in Nederland op dergelijke wijze door een turbineopstelling rijden. Daarmee verdient de rasteropstelling de voorkeur.







visualisatie raster Kornwerderzand (100m)

# ( 5 ) beleidsvoorstel / kansenkaart

62

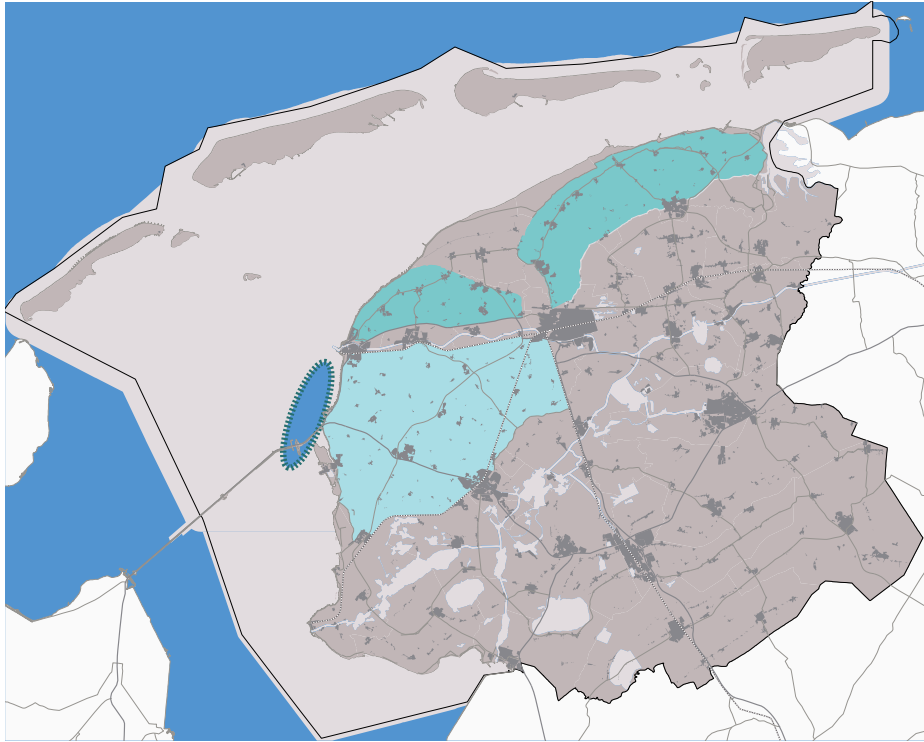
Het voorstel voor de kansenkaart gaat uit van de diversiteit aan landschappen in Fryslân. De keuze is om expliciet een aantal landschappen uit te sluiten en op deze wijze de ruimtelijke verschillen in de provincie groter te maken.

Uitgesloten zijn het Waddengebied, de Friese meren, Gaasterland, het Bildt, de Noordelijke en Zuidelijke Wouden. Hierbij is zowel gekeken naar de huidige plankaart als naar de beleving van de landschappen. Door de oogbaren kijkend, ligt ook in de huidige plankaart van Windstreek 2000 de meeste ruimte voor windturbines in het noordwesten van de provincie. De huidige kaart is met name gebaseerd op natuurwaarden en stiltegebieden. De kansenkaart sluit aan op dit

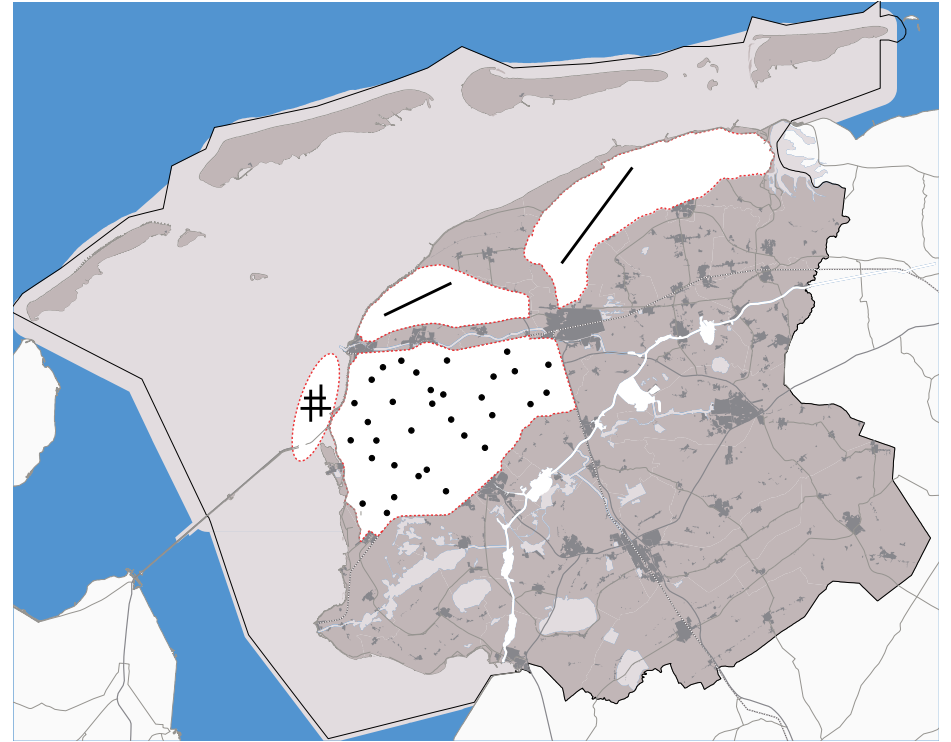
beleid, maar maakt vanwege de ruimtelijke kwaliteit een meer expliciete keuze en houdt grotere delen geheel vrij van turbines.

Op de kaart zijn drie kansrijke gebieden aangegeven. Vanwege de ruimte, de openheid, de windrijdheid, de landschappelijke opbouw en de entree-situatie gaat het hierbij om:

- Oostergo en Westergo
- Greidhoeke
- Afsluitdijk



kansenkaart



differentiatie van de opstellingen

# beleidsvoorstel / drie plaatsingsvormen



64

Per landschap of locatie stellen wij een onderscheidende plaatsingsvorm voor. Een vorm die aansluit op de kwaliteiten van de plek.

In de Greidhoeke sluit een zwerm, als wijze van opstelling, het beste aan op de landschappelijke ondergrond. Het huidige aantal turbines wordt echter te groot. Voorstel is hier drie bestaande turbines in te ruilen voor één nieuwe. Om een gelijkmatige en ruime spreiding te krijgen kiezen we daarbij voor maximaal één turbine per dorp.

In het noordelijke kleigebied kiezen we er voor om het Bildt vrij te laten. De monding van de Middelzee blijft hiermee open, terwijl de flanken worden

aangezet middels buigende lijnopstellingen. Lijnopstellingen passen het best bij de 'gelaagde' opbouw van Westergo en Oostergo met zijn duidelijk aanwezige kwelderruggen. In de opstelling markeren twee ruime lijnen de contouren van de Middelzee. De lijnen liggen daarbij een stuk achter de zeedijk.

Deze twee voorstellen zijn aangevuld met een fors, maar compact raster rondom de sluizen bij Kornwerderzand. Doordat dit park ter weerszijden van de Afsluitdijk ligt en pal naast de zeesluis, vormt het een accent langs de route voor zowel de automobilist als voor de scheepvaart.

Westergo en Oostergo: lange lijnen  
40 turbines  
masthoogte 100m  
160MW vermogen



Greidhoeke: verspreiden  
40 turbines  
masthoogte 80m  
80MW vermogen



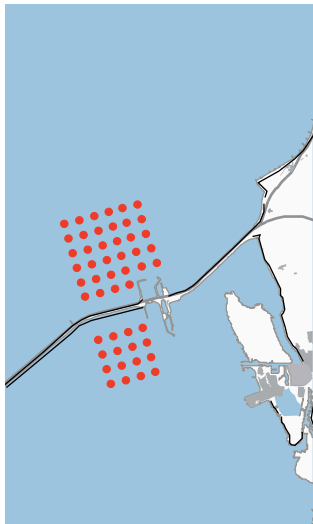
Afsluitdijk: raster  
50 turbines  
masthoogte 100m  
200MW vermogen



# beleidsvoorstel / opbrengst



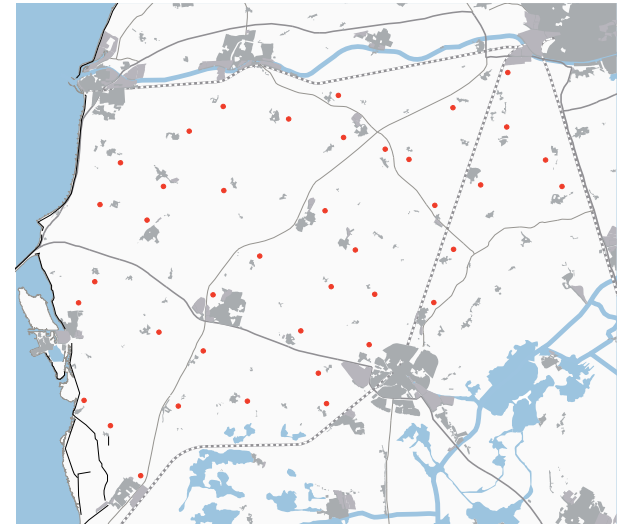
66



Afsluitdijk  
50 turbines x 4MW  
= **200MW**



Westergo en Oostergo  
40 turbines x 4MW  
= **160MW**



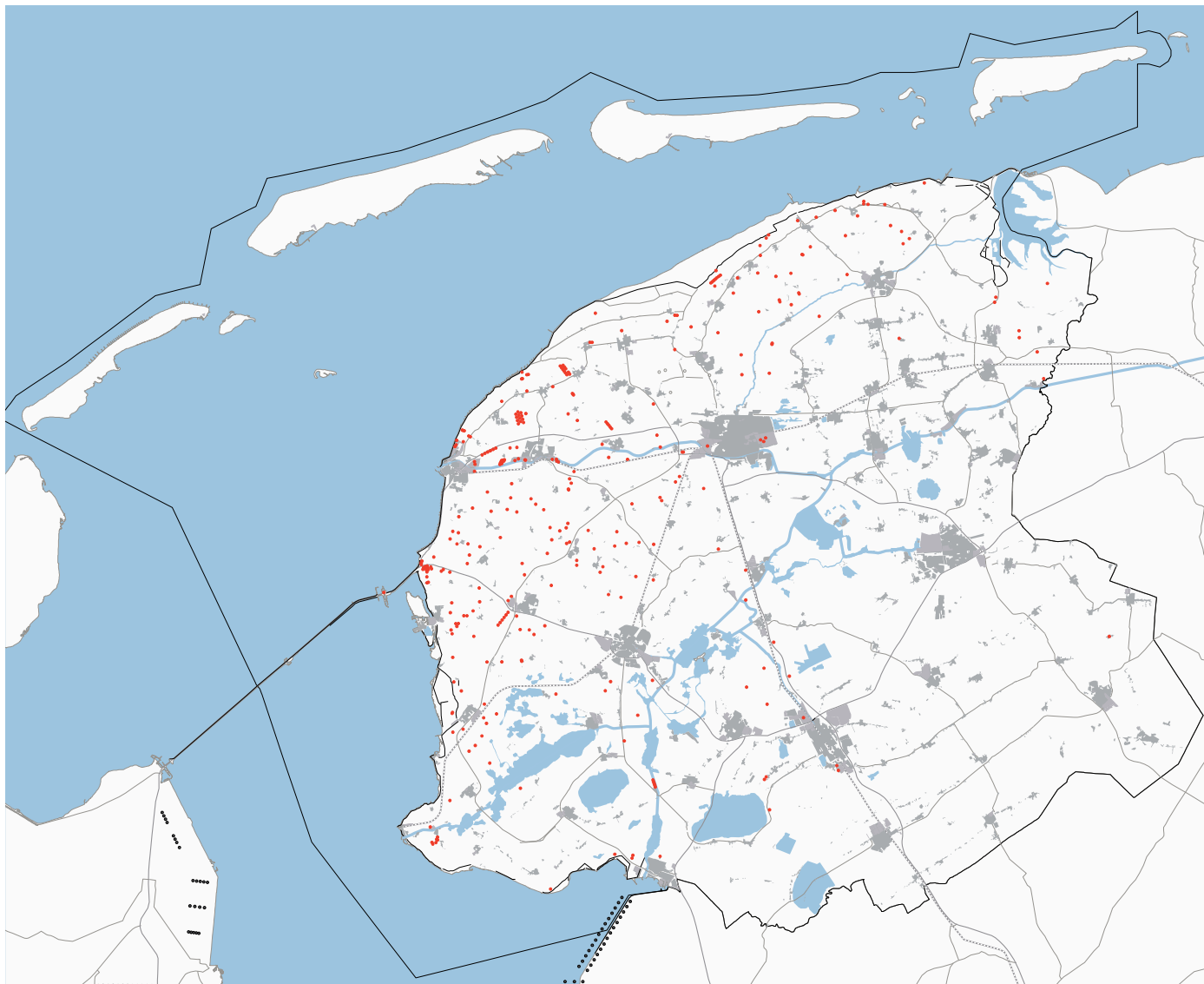
Greidhoeke  
40 turbines x 2MW  
= **80MW**

Op basis van de kansenkaart en de uitgezette plaatsingsvormen is tot slot een 'totaalbeeld' gemaakt teneinde te bepalen welke opbrengstmogelijkheden het nieuwe beleid biedt.

Het hier geschetste voorstel kent een opgesteld vermogen van circa 440MW (200+160+80). Deze 440MW is ruim 3 keer zoveel als het bestaande vermogen van 145MW in de provincie.

- Huidige vermogen in Fryslân
- **Totaalbeeld 'Fryske Wyn'**

145MW  
**440MW**



huidige windturbines



voorstel nieuw totaalbeeld



# ( 6 ) literatuurlijst

70

### **Evaluatie Windstreek 2000**

in opdracht van Provincie Fryslân  
Grontmij Nederland bv / 2007

### **Ontwerpen voor windenergie**

Vier locaties, drie ontwerpstrategieën  
in opdracht van E-connection  
veenenbos en bosch landschapsarchitecten / 1997

### **Schetsboek windturbines & ruimtelijke kwaliteit**

Landschappelijk onderzoek naar vides en concentratiegebieden  
Bosch Slabbers tuin- en landschapsarchitecten, Bureau Schöne adviesburo voor  
landschapsarchitectuur, Alterra / 2008

### **Streekplan Windstreek 2000**

Provincie Fryslân / 2000

### **Streven naar samenhang**

Visie op vernieuwing windturbines Eemshaven en Emmapolder  
Jeroen Bosch, Lodewijk van Nieuwenhuijze, Berdie Olthof, Lon Schöne / 2007

### **Windturbines in het landschap**

Nieuw plaatsingsbeleid op basis van landschapsbeleving gewenst voor de jongste  
generatie windturbines  
M.B. Schöne, Alterra / 2007

### **Windturbines in het Nederlandse landschap**

Advies, achtergronden, visies  
Rijksadviseur voor het landschap / 2007

### **Windturbines in Nederland**

Ontwerpstrategie voor de landschappelijke situering van windturbines  
veenenbos en bosch landschapsarchitecten / 1997

### **Internetbronnen**

<http://home.planet.nl/~windsh/kaart.html>  
<http://provincie.flevoland.nl/>  
<http://www.fryslansite.com/>  
<http://www.fryslan.nl/>  
<http://www.windkoepelnop.nl/>  
<http://www.noord-holland.nl/>  
<http://www.provinciegroningen.nl/>  
<http://www.windenergie.nl>

# ( 7 ) colofon

## Atelier Fryslân

Eewal 66  
8911 GT Leeuwarden

t 058 - 2333980  
e [info@atelierfryslan.nl](mailto:info@atelierfryslan.nl)  
w [www.atelierfryslan.nl](http://www.atelierfryslan.nl)

Peter de Ruyter  
Abe Veenstra  
Mark Berger

## veenenbos en bosch landschapsarchitecten - uitvoerend adviesbureau -

Zijpendaalseweg 51  
6814 CD Arnhem

t 026 - 3515395  
e [info@veenenbosenbosch.nl](mailto:info@veenenbosenbosch.nl)  
w [www.veenenbosenbosch.nl](http://www.veenenbosenbosch.nl)

Harm Veenenbos  
Femke Visser  
Hanneke Schavemaker

## Provinsje Fryslân - aanvrager advies -

Snekertrekweg 1  
8912 AA Leeuwarden

t 058 - 2925925  
e [provincie@fryslan.nl](mailto:provincie@fryslan.nl)  
w [www.fryslan.nl](http://www.fryslan.nl)

Jan Jaap Dicke

## Deelnemers klankbordgroep:

Tim Brill - Hûs en Hiem  
Gerard van Drooge - LTO Noord  
Yme Hempenius - Ver. Windturbine Eigenaren Friesland  
Fin Jilderda - Provinsje Fryslân  
Hilde Kloosterziel - Provinsje Fryslân  
Els van Loon - Landschapsbeheer Friesland  
Arnoud de Vries - Friese Milieufederatie



