

Tabel 4 - Beoordeling varianten

Varianten	Invloed op visuele kwaliteit van de omgeving	Leefkwaliteit	Leesbaarheid van het concept	Herkenbaarheid van de opstellingen
	Ontginningspatroon schaal landschap samenhang open ruimte en linten Gemiddelde score	Geluid Schaduw Horizonbeslag Invloed directe leefomgeving gemiddelde score	ruimtelijk concept leesbaar geen interferentie tussen opstellingen gemiddelde score	Opstellingsvorm zichtbaar Geheel te overzien gemiddelde score
01 Ontginningslinten dubbele linten	1 1 1 1,0	1 2 1 2 1,5	1 1 1,0	2 2 2,0
02 Ontginningslinten dubbele linten om en om	2 2 2 2,0	2 3 1 3 2,3	2 2 2,0	2 2 2,0
03 Ontginningslinten enkel	3 1 1 1,7	2 1 1 1 1,3	2 2 2,0	3 3 3,0
04 Ontginningslinten dorps	3 2 3 2,7	3 1 2 1 1,8	1 2 1,5	3 3 3,0
05 Clusters 2x	1 3 4 2,7	2 3 2 4 2,8	4 3 3,5	1 2 1,5
06 Clusters 3x	3 3 3 3,0	3 5 4 5 4,3	5 3 4,0	4 5 4,5
07 Clusters 4x	3 3 2 2,7	2 4 3 4 3,3	3 3 3,0	4 5 4,5
08 Dorpsclusters	3 2 1 2,0	2 3 2 3 2,5	1 2 1,5	4 5 4,5
09 Transformatiezone LOFAR 3MW dubbel + Lijn Aa en Hunze	3 3 3 3,0	3 3 2 4 3,0	2 3 2,5	2 4 3,0
10 Transformatiezone LOFAR 3MW + Lijn Aa en Hunze	4 4 4 4,0	4 4 3 4 3,8	4 3 3,5	5 5 5,0
11 Historische lijn: Semslinie enkel	4 3 3 3,3	2 2 2 2 2,0	3 4 3,5	4 2 3,0
12 Historische lijn: Semslinie dubbel	3 2 2 2,3	1 1 1 2 1,3	2 2 2,0	2 1 1,5
Verfijning				
13 Transformatiezone Lofar 7,5MW	5 5 5 5,0	3 3 4 5 3,8	4 5 4,5	5 5 5,0
14 Transformatiezone LOFAR 3MW	5 5 5 5,0	4 4 4 5 4,3	4 5 4,5	5 5 5,0
15 Transformatiezone LOFAR 3MW + Grid Aa en Hunze	4 4 3 3,7	3 4 3 4 3,5	4 3 3,5	4 5 4,5
16 Cluster 3x variant	3 3 3 3,0	3 5 4 4 4,0	5 4 4,5	4 5 4,5

Beoordeling opstellingsvarianten

In het onderzoek zijn vier concepten ontwikkeld. Deze concepten sluiten op hun eigen wijze aan op het bestaande landschap.

1. Het concept ontginningslinten volgt het aanwezige landschapspatroom.
2. Het concept historische lijnen maakt de Semslinie zichtbaar.
3. Het concept clusters maakt gebruik van de grote landbouwruimtes.
4. Het concept transformatiezones voegt een nieuwe structuur toe aan het bestaande landschap.

Binnen deze concepten is een aantal varianten uitgewerkt, waarin door te variëren in het aantal windturbines de draagkracht van het concept getest is.

In de werksessie met de werkgroep zijn opstellingsvarianten beoordeeld aan de hand van de criteria zoals die in hoofdstuk 5 zijn beschreven. Voor de beoordeling zijn de criteria gescoord van 1 tot en met 5. Een score 1 geeft aan dat de opstellingsvariant laag scoort. Score 5 is de hoogste waarde. De vier criteria zijn: invloed op de visuele kwaliteit van de omgeving, leefkwaliteit, leesbaarheid van het concept en herkenbaarheid van de opstellingen.

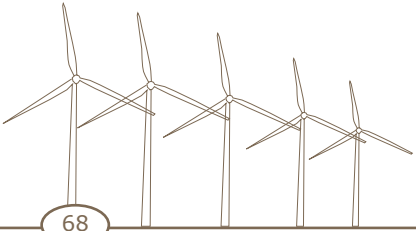
In tabel 4 is de beoordeling integraal weergegeven.

Score leefkwaliteit

De beoordeling kan op verschillende manieren plaatsvinden bijvoorbeeld door de criteria een verschillende wegingsfactor te geven. We hebben twee wegingsvarianten gehanteerd:

1. Alle vier criteria gelijk gewogen (te zien in de kolom "som score"). De scores op de vier criteria zijn bij elkaar opgeteld. Deze totaalscore geeft met een getal weer wat de kwaliteit van elk concept is. De maximaal haalbare score is 20.
2. Het criterium leefkwaliteit weegt net zo zwaar als de combinatie van

Som score	MW	MW per turbine	aantal turbines	score leefbaarheid versus landschapskwaliteit
5,5	225-240	3	75-80	1,42
8,3	150-165	3	50-55	2,13
7,9	150-165	3	50-55	1,74
8,9	120	3	40	2,07
10,4	180-195	3	60-65	2,65
15,8	105-120	3	35-40	4,04
13,4	135-150	3	45-50	3,32
10,5	135-150	3	45-50	2,58
11,5	150-165	3	50-55	2,92
16,3	90-115	3	30-35	3,96
11,8	120-135	3	40-45	2,64
7,1	240-255	3	80-85	1,60
18,3	112,5-150	7,5	15-20	4,29
18,8	60-75	3	20-25	4,54
15,2	90-105	3	30-35	3,69
16,0	120	3	40	4,00



de andere drie criteria voor landschapskwaliteit (kwaliteit van de leefomgeving, leesbaarheid van het concept en herkenbaarheid van de opstelling). De score is te zien in de kolom 'score leefbaarheid versus leefkwaliteit'. De maximale score is 5.

Met kleuren de kleur groen zijn de best scorende varianten weergegeven.

De beste varianten

Opvallend is dat bij beide wegingsvarianten dezelfde varianten het beste scoren. Deze steken nadrukkelijk uit boven de scores van de andere varianten. Het gaat om de varianten:

- Transformatiezone LOFAR 3MW
- Transformatiezone LOFAR 7,5MW
- Transformatiezone LOFAR 3MW + Lijn Aa en Hunze
- Transformatiezone LOFAR 3MW + Grid Aa en Hunze
- Clusters 3x
- Clusters 3x variant
- Clusters 4x

Het meest sterke concept is de transformatiezone LOFAR 3MW dan wel 7,5MW zonder een extra opstelling op het grondgebied van de gemeente Aa en Hunze. De interferentie tussen parken is hierin belangrijk. Hierin geldt: hoe minder de interferentie, des te sterker het ruimtelijk concept.

De mindere varianten

De varianten dorpsmolens en de Semslijn scoren slecht op het criterium leefkwaliteit. Vanuit dat oogpunt zijn deze varianten minder wenselijk.

De varianten ontginningslinten scoren op vrijwel alle criteria laag.

Conclusies ten aanzien van het doel van de opgave

Bij de start van de opgave hebben we een aantal gezamenlijke doelen gesteld. Hoe en of deze doelen gehaald zijn, wordt hieronder beschreven:

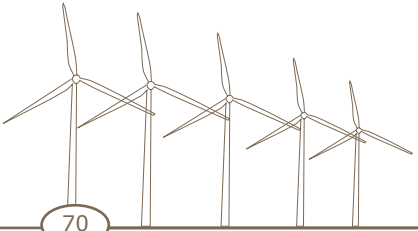
Doelstelling 1

Inzicht in de ruimtelijke effecten van verschillende alternatieve opstellingen van windturbines in het gebied

De aanpak met 3D heeft geleid tot beter inzicht in hoe de windmolens uitwerken in de ruimte. Hiermee is het mogelijk gebleken met meerdere mensen een goede beoordeling te maken van de verschillende opstellingen.

De conclusies ten aanzien van de opstellingen zijn:

- dat ontginningslinten unaniem als onwenselijk worden beschouwd omdat er veel interferentie tussen de opstellingen ontstaat en de herkenbaarheid van de linten beperkt is. Het lijkt of een grote zwerm ontstaat. De logische lijnen op de kaart werken vanaf ooghoogte perspectief niet. De bewoners van de linten gaan ervaren dat ze in een windpark wonen;
- dat de historische lijn Semslijn enkel weliswaar redelijk scoort vanuit landschapskwaliteit, echter dat zij vanuit leefkwaliteit onwenselijk wordt geacht. Ook ontstaat een afsluiting van Stadskanaal;
- dat clusters als opstellingsvorm potentie hebben, vanwege hun beperkte horizonbeslag bij voldoende tussenruimte en beperkte interferentie;
- windturbines overstijgen zelfs de al grote maat van het Veenkoloniale landschap. Dit betekent dat ze als vanzelf een nieuwe laag boven het landschap gaan vormen. Een relatie met landschappelijke structuren is moeilijk te leggen. De transformatiezones waarbij de windturbines een nieuwe eigen structuur vormen boven het landschap, hebben veel potentie;
- dat toepassing van enkele lijnen wordt geprefereerd boven dubbele lijnen vanwege de herkenbaarheid van de opstelling;



- dat een afstand van circa 10 kilometer tussen opstellingen (met 3 MW turbines en vanaf ooghoogte) ertoe bijdraagt dat opstellingsvormen afzonderlijk beleefbaar zijn;
- dat de maat van de opstelling ten opzichte van de open ruimte belangrijker is dan de grootte van de molens. Minder maar grotere molens dragen bij aan zuinig ruimtegebruik;
- Zoek het niet altijd in bestaande landschapsstructuren, maar ontwerp nieuwe structuren, kansen liggen vaak 'haaks' op bestaande structuren

Doelstelling 2

Het bestaande ruimtelijke beoordelingskader verfijnen ten aanzien van de plaatsing van windturbines in relatie tot de aanwezige kernkwaliteiten

Het beoordelingskader dat in dit project uitgewerkt is, bestaat uit vier criteria met ieder enkele subcriteria. De vier criteria zijn:

- invloed op visuele kwaliteit van de omgeving
- leefkwaliteit
- leesbaarheid van het concept
- herkenbaarheid van de opstelling

De beoordeling van de opstellingsvarianten kon met deze criteria goed worden uitgevoerd. Het biedt voldoende handvatten om opstellingen met elkaar te vergelijken en te scoren voor wat betreft landschapskwaliteit en leefkwaliteit. Uit de drie werksessies met beleidsmedewerkers bleek dat de gekozen criteria bruikbaar zijn als (bouwstenen voor het) beoordelingskader en robuuste en gedeelde uitkomsten opleveren.

Gelet op het landschapsoverstijgende effect van windturbineparken en de grote landschappelijke impact is het wenselijk om altijd een driedimensionale toets uit te voeren.

Doelstelling 3

Een basis leggen voor de communicatie met het gebied (bewoners, ondernemers, belangenorganisaties en initiatiefnemers) over mogelijke opstellingen van windturbines

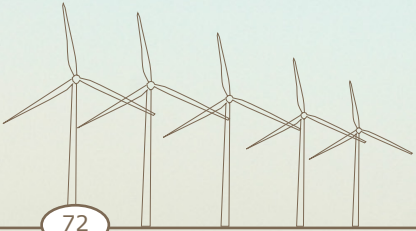
De 3D tool heeft een virtuele maquette van het Veenkoloniale gebied met daarin de 16 opstellingsvarianten opgeleverd. Deze maquette is bruikbaar voor de communicatie met het gebied.

Doelstelling 4

Een proces op gang brengen binnen gemeentelijke en provinciale organisaties waarbij kennis en inzichten worden gedeeld ten aanzien van het windenergievraagstuk.

Door de opzet van het onderzoek, waarbij in een aantal werksessies ambtenaren van provincie en gemeentes op een interactieve manier zijn betrokken in de landschappelijke beoordeling van de verschillende geschetste alternatieven, is het gelukt kennis over het windenergievraagstuk en de ruimtelijke impact te delen en gezamenlijk verder te ontwikkelen.

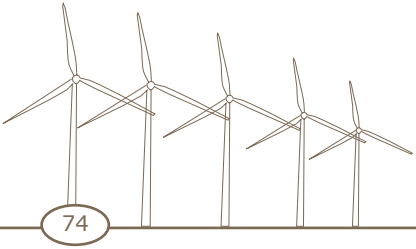
Het interactief model was hierbij een onmisbaar hulpmiddel, omdat al bewegend door het model de concepten vanaf verschillende standpunten konden worden bekeken en beoordeeld. Zonder het model had het projectteam alleen beelden kunnen laten zien van een beperkt aantal standpunten, welke van te voren gekozen hadden moeten worden.



Algemene aanbevelingen

De volgende aanbevelingen ten aanzien van windturbines en de Veenkoloniën komen uit het onderzoek naar voren:

1. Er steken een aantal opstellingsvarianten - de transformatiezone LOFAR opstelling 3MW en 7,5MW, de transformatiezone LOFAR in combinatie met een grid of een lijnopstelling op het grondgebied van Aa en Hunze, de Cluster 3x + variant en Cluster 4x - uit boven de andere varianten voor wat betreft landschappelijke kwaliteit en leefkwaliteit. Advies is om deze varianten als uitgangspunt te nemen voor de gebiedvisie. Daarbij wordt aanbevolen om uitgaande van deze varianten wel te kijken naar de precieze invulling omdat daarmee nog extra winst te behalen is.
2. Als er gekozen wordt voor een sterk ruimtelijk concept, dan is 'transformatiezone LOFAR' het meest helder.
3. Aanbevolen wordt om bij de uitvoering van een concept aandacht te schenken aan een integraal landschapsplan. Hierbij kan gedacht worden aan het verbinden van verschillende vormen van energie initiatieven of ontwikkelingen, landart of een landschapspark.
4. Op basis van de beoordelingscriteria zijn ontwerpregels opgesteld. Deze zijn op de volgende bladzijde weergegeven. Wanneer deze ontwerpregels gehanteerd worden is de kans groter dat ruimtelijke- en leefkwaliteit behouden blijven.
5. Altijd redeneren vanuit concepten; deze ruimtelijke concepten geven handvatten voor opstellingen. Landschapskwaliteiten worden niet beter bewaard door opstellingsvormen die vasthouden aan bestaande landschappelijke structuren.
6. De omvang van de molens is op een gegeven moment niet meer in te schatten door de aanschouwer. Kijk daarom nadrukkelijk ook naar grotere molens dan 3MW; hierdoor kan met minder turbines de ambitie worden bereikt, terwijl tegelijkertijd een rustiger beeld (minder interferentie en rustiger draaiende wieken) ontstaat. Advies is om de best scorende opstellingsvarianten ook uit te werken en te beoordelen met 7,5MW turbines.
7. Turbines langs de N33 nabij Veendam interfereren met de turbines op het grondgebied van de gemeente Aa en Hunze (interferentie treedt op binnen een straal van 10km). Wordt er gekozen voor geen interferentie dan zijn er beperkte mogelijkheden op het grondgebied van Aa en Hunze. Interferentie treedt vooral op kijkend vanaf de Hondsrug naar Veendam. Stem de plannen af op de initiatieven bij Veendam.
8. In het onderzoek wordt ontworpen aan de hand van het opgesteld vermogen (MW). Bij de uitwerking van de verschillende opstellingen zou ook naar rendement gekeken en daarop beoordeeld moeten worden. Clusters en dubbele lijnen zitten meer in elkaars windschaduw en vallen mogelijk minder gunstig uit. Bochttopstellingen vangen waarschijnlijk meer wind en zijn dan productiever.
9. Kijk naar kansen voor koppelen turbineparken aan andere ruimtelijke ontwikkelingen.
10. Om gedegen uitspraken te kunnen doen over geluid moeten de opstellingsvarianten doorgerekend worden op geluid.
11. Gebruik de 3D tool in communicatie. De 3D tool kan ook in de communicatie naar de buitenwereld (omwonenden, Rijk, initiatiefnemers, etc) van grote waarde zijn.
12. Het gebied is van iedereen en verdient een mooie landschappelijke opstelling. Participatie is van essentieel belang.



Aanbevelingen voor ontwerp

Uit het visueel landschappelijke onderzoek naar verschillende opstellingsconcepten kunnen we per beoordelingscriterium een aantal ontwerpregels afleiden voor de plaatsing van windturbines in de Drentse Veenkoloniën.

Invloed op de visuele kwaliteit van het landschap

Uit de analyse blijkt dat opstellingen die de landschapsstructuur volgen, dus parallel liggen aan de dorpslinten, een negatieve invloed hebben op de landschappelijke kwaliteiten. De karakteristieke openheid en grote maat van de landbouwgebieden, omzoomd door groene lintdorpen, wordt dan verstoord. Dit geldt zonder meer voor het gebied van de Drentse Monden.

Autonome clusteropstellingen en opstellingen die nieuwe structuren toevoegen aan het landschap blijken daar veel minder impact te hebben op de huidige kwaliteiten. Ze kunnen deze zelfs benadrukken. Bijvoorbeeld door de onderbreking van een lijnopstelling door een dorpslint.

Het verdient aanbeveling om niet rigide vast te houden aan bestaande structuren in het landschap, maar op zoek te gaan naar eigenstandige opstellingen met een architectonische kwaliteit en voldoende (circa 10 km) tussenruimte tussen parken.

Leefkwaliteit

Opstellingsconcepten met een groot horizonbeslag hebben veel impact op het landschap. Lange lijnopstellingen hebben een groot horizonbeslag. Ze zijn vanuit veel standpunten zichtbaar. Ze zijn daardoor dominant aanwezig en doen afbreuk aan de kwaliteiten openheid en ver zicht.

Opstellingen die parallel aan de ontginningslinten liggen, liggen in de

leefomgeving van een groot aantal bewoners van de linten en hebben mogelijk een negatieve impact op de leefkwaliteit. De impact van compacte opstellingen, zoals clusters en lijnvormige opstellingen dwars op de ontginningstructuur is veel kleiner.

Leesbaarheid concept

De leesbaarheid van het concept wordt laag beoordeeld wanneer verschillende opstellingen met elkaar interfereren. Dit gebeurt wanneer op korte afstand van elkaar meerdere opstellingen staan. Dit is bijvoorbeeld het geval in het concept ontginningslinten. Ook blijkt de koppeling van een opstelling aan de landschappelijke structuur niet te herkennen te zijn.

Het is aan te raden dezelfde typen turbine per park te hanteren, dit bevordert de leesbaarheid van het concept.

Herkenbaarheid opstellingsvorm

Voor de beleving van verschillende windparken als individuele opstellingen is het van belang dat hun onderlinge afstand zo groot mogelijk is. En dat hun horizonbeslag klein is, zodat de kans op interferentie met andere windparken klein is.

Een aantal lijnen parallel aan elkaar leidt tot veel interferentie. Dit wordt daarom afgeraden.

Ook dubbele lijnen worden afgeraden. De herkenbaarheid van deze opstellingsvorm is matig.

Een herkenbare ordelijke opstelling heeft een beperkte maat. Voor een lijnopstelling is dit ca 6 windturbines, voor een clusteropstelling ca 12 turbines (3*4)

Projectleiding:

Rik Olde Loohuis

Projectteam

Rik Olde Loohuis	(ROM3D)
Wim Meulenkamp	(ROM3D)
Willem Rienks	(ROM3D)
Pieter Schengenga	(H+N+S landschapsarchitecten)
Marieke Brouwer te Molder	(H+N+S landschapsarchitecten)

Deelnemers werksessies

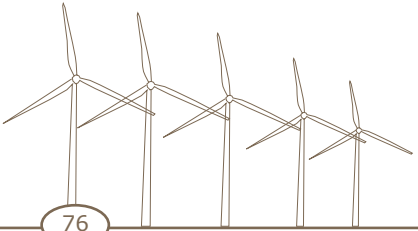
Eddy Diekema	(provincie Drenthe)
Jan Kuiper	(provincie Drenthe)
Willem Huizing	(provincie Drenthe)
Peter Wienia	(provincie Drenthe)
Letitia van der Merwe	(provincie Drenthe)
Henk Brink	(Gemeente Borger-Odoorn)
Wim Haak	(Gemeente Borger-Odoorn)
Jan Hermes	(Gemeente Borger-Odoorn)
Peter van der Veen	(Gemeente Aa en Hunze)
Saskia Spijkerman	(Gemeente Aa en Hunze)
Paul Sloot	(Gemeente Aa en Hunze)
Jaqueline Muffels	(Gemeente Emmen)
Jacob van Olst	(Gemeente Emmen)
Henriette Vrieling	(Gemeente Emmen)
Melinda Loonstra-Buzogány	(Gemeente Emmen)
Moira Numan	(Gemeente Coevorden)
Henk Gortmaker	(Gemeente Coevorden)
Titian Oterdoom	(Elzinga & Oterdoom procesmanagement)

Copyright

De gebruikte turbines in deze rapportage zijn beschikbaar gesteld door Enercon. Op deze beelden is de disclaimer van Enercon van toepassing.

Disclaimer Enercon:

The enclosed 3D lowpoly models are under the copyright of ENERCON GmbH, Dreekamp 5, 26605 Aurich, Germany and are only to be used for visualization purposes for the project Windenergie Drenthe. Further copying, saving or publishing in any form including in excerpts without previous written agreement from ENERCON GmbH is prohibited.



Bijlage: tabel 'Invloed directe leefomgeving' en 'Slagschaduw'

Deze tabel geeft de onderbouwende gegevens die nodig waren voor de scores die toegekend zijn aan de verschillende concepten ten aanzien van de criteria 'Invloed op de directe leefomgeving' en 'Slagsschaduw'.

De aantallen gebouwen zijn berekend vanuit GIS. Hierin is het aantal gebouwen (vanuit het top10NL bestand van het Kadaster) geteld die binnen de contouren liggen. Voor de score is gekeken naar de kleinste en de grootste hoeveelheid gebouwen om op basis daarvan de score 1-5 toe te kennen voor de totale beoordelingstabel (pag 66 - 67).

Varianten

- 01 Ontginningslinten dubbele linten
- 02 Ontginningslinten dubbele linten om en om
- 03 Ontginningslinten enkel
- 04 Ontginningslinten dorps

- 05 Clusters 2x
- 06 Clusters 3x
- 07 Clusters 4x
- 08 Dorpsclusters

- 09 Transformatiezone LOFAR 3MW dubbel + Lijn Aa en Hunze
- 10 Transformatiezone LOFAR 3MW + Lijn Aa en Hunze

- 11 Historische lijn: Semslinie enkel
- 12 Historische lijn: Semslinie dubbel

- 13 Transformatiezone Lofar 7,5MW

- 14 Transformatiezone LOFAR 3MW
- 15 Transformatiezone LOFAR 3MW + Grid Aa en Hunze
- 16 Cluster 3x variant

Invloed directe leefomgeving

Slagschaduw

Varianten	Invloed directe leefomgeving			Slagschaduw	
	Aantal gebouwen binnen 1km	Aantal gebouwen binnen 2km	score voor eindtabel	Aantal gebouwen binnen schaduwcontour	score voor eindtabel
01 Ontginningslinten dubbele linten	2804	8478	2	3250	2
02 Ontginningslinten dubbele linten om en om	2037	6717	3	2223	3
03 Ontginningslinten enkel	3452	9828	1	3794	1
04 Ontginningslinten dorps	3543	9975	1	3994	1
05 Clusters 2x	1921	4670	4	2207	3
06 Clusters 3x	996	2948	5	808	5
07 Clusters 4x	1302	4114	4	1322	4
08 Dorpsclusters	2453	7418	3	2257	3
09 Transformatiezone LOFAR 3MW dubbel + Lijn Aa en Hunze	1744	4514	4	2028	3
10 Transformatiezone LOFAR 3MW + Lijn Aa en Hunze	1339	4056	4	1471	4
11 Historische lijn: Semslinie enkel	2980	8390	2	3511	2
12 Historische lijn: Semslinie dubbel	3540	8657	2	3895	1
13 Transformatiezone Lofar 7,5MW	1031	2909	5	1956	3
14 Transformatiezone LOFAR 3MW	1101	2980	5	1166	4
15 Transformatiezone LOFAR 3MW + Grid Aa en Hunze	1444	3301	4	1317	4
16 Cluster 3x variant	1006	4140	4	946	5

