

Beeldkwaliteitsplan windenergie

Dronten & Lelystad



Juli 2017

gemeente
Lelystad

gemeente
dronten

**TERRA
INCOGNITA**
STEDENBOUW EN LANDSCHAPSARCHITECTUUR



Foto: Turbine in het testcentrum Lelystad

Beeldkwaliteitsplan windenergie Dronten & Lelystad

Samenvatting	4	4 Bijzondere situaties	28
1 Inleiding	5	5 Ontwerpprincipes inrichting	33
1.1 Doel: optimaliseren kwaliteit	6		
1.2 Aanpak: ontwerpprincipes	7		
1.3 Status	7		
1.4 Projectgebieden	7		
		Colofon en bronnen	39
2 Ruimtelijke uitgangspunten	8		
2.1 Kenmerken huidig landschap	9		
2.2 Huidige situatie opstellingen	12		
2.3 Zicht en waarneming	13		
2.4 Uitgangspunten	14		
3 Ontwerpprincipes lijnen	15		
3.1 Kenmerken van een lijn	16		
3.2 Variatie in ritme binnen de lijn	22		
3.3 Samenhang tussen lijnen	26		

Samenvatting

Het beeldkwaliteitsplan Windenergie van de gemeente Dronten en Lelystad vormt een bijdrage aan het proces van 'opschalen en saneren' van windturbines in deze gemeentes. De centrale boodschap van dit beeldkwaliteitsplan is:

- Ontwerp een rustig en leesbaar windturbinelandschap. Breng structuur en orde aan met hierop toegesneden ontwerpprincipes.
- De ontwerpprincipes dragen bij aan de beeldkwaliteit door de volgende welstandscriteria:
 - het realiseren van lange regelmatige lijnen;
 - het ordenen van verschillende lijnen in elkaars nabijheid zodat ze goed afzonderlijk herkenbaar zijn;
 - het voorkomen dan wel minimaliseren van opvallende afwijkingen zoals hoeken en gaten in het ritme van turbines;
 - het definiëren van ingetogen windturbines en het bereiken van subtiele eenvoud in de inrichting rond de mastvoet en op de infrastructuur naar de turbines

Naast het voorkomen van onregelmatigheden is er ook een kans om schoonheid te laten ontstaan waar dat kan, zoals dat ook is ontstaan in de huidige opstelling naast de IJsselmeerdijk. Aanleidingen zijn er bijvoorbeeld in de oostflank waar grote samenhang kan ontstaan tussen lijnstukken. Hier kan een lange gebogen lijn ontstaan die impliciet duidelijk maakt dat Flevoland niet alleen recht en hoekig is. Ook kan binnen landschapskamers een krachtige samenhangende inrichting van windturbines ontstaan.

Bij het toepassen van ontwerpprincipes zijn nog keuzes mogelijk. Maatwerkoplossingen zijn gewenst wanneer de praktijksituaties te bijzonder zijn voor een eenvoudige toepassing van de ontwerpprincipes. Maatwerkoplossingen dienen te worden beoordeeld vanuit kennis van beeldkwaliteit en kennis van windenergie.

Daarom geldt als aanbeveling om vroegtijdig in het ontwerptraject een kwaliteitsteam te vormen dat toetst en inspireert met behulp van de ontwerpprincipes en dat meedenkt over oplossingen. De welstand maakt deel uit van dit team, zodat zij bij haar eindadvies bekend is met de onderbouwing en achtergronden van het ontwerp.

Hoofdstuk I Inleiding



Hoofdstuk I

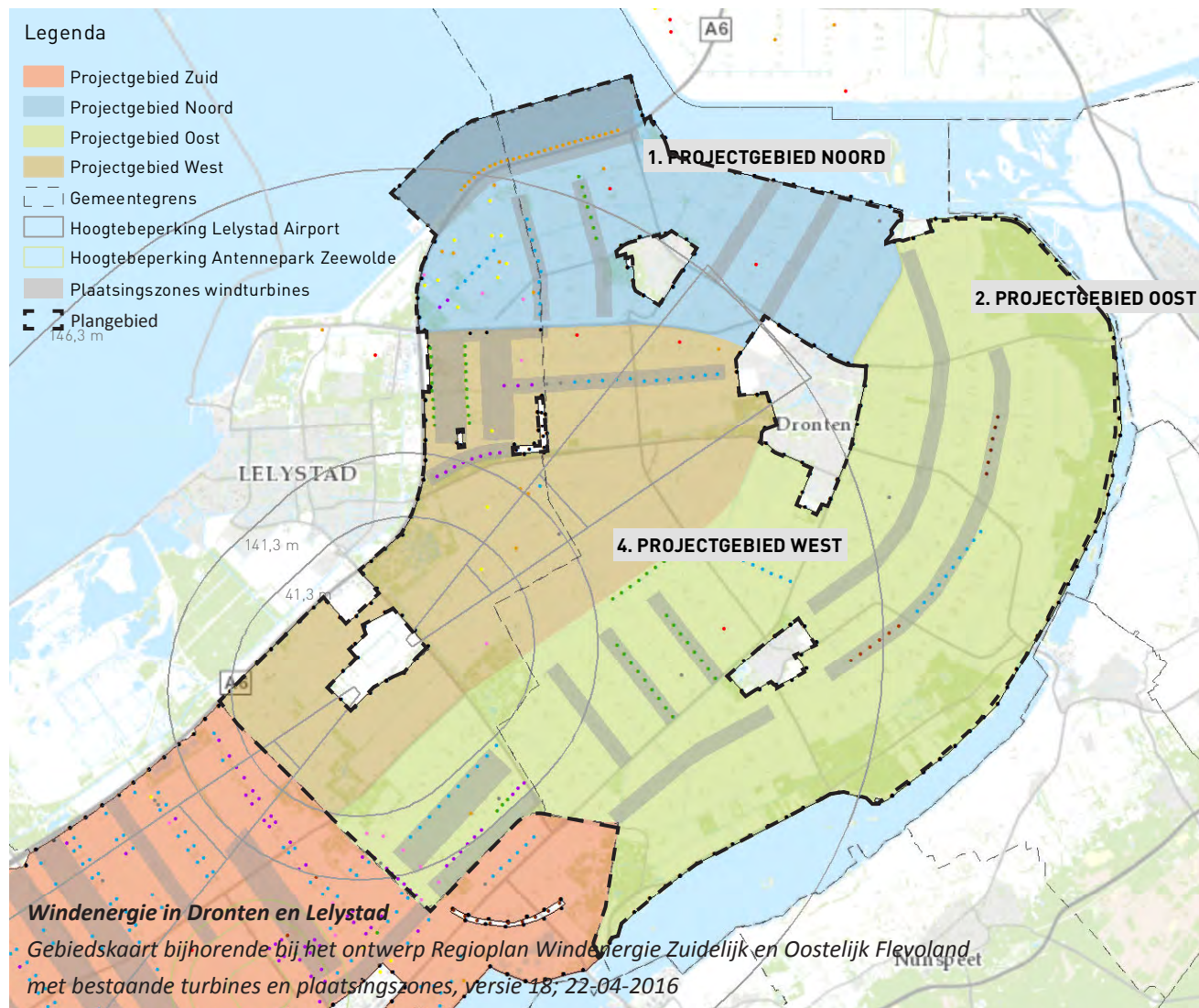
Inleiding

1.1 Doel: optimaliseren kwaliteit

Het beeldkwaliteitsplan Windenergie van de gemeente Dronten en Lelystad vormt een bijdrage aan het proces van 'opschalen en saneren' van windturbines in de provincie Flevoland. In dit proces worden voorbereidingen getroffen om meer energie te gaan produceren met halvering van het aantal molens in het landschap. Dit dient zowel een economisch doel als een vergroting van de ruimtelijke kwaliteit (Flevoland 2012). In dit proces is op 30 juni en 5 juli door respectievelijk Dronten en Lelystad het Regioplan vastgesteld. Op 13 juli heeft de provincie het vastgesteld met enkele amendementen.

Het beeldkwaliteitsplan leidt tot kwaliteitscriteria waarmee kan worden getoetst en waarmee ontwerpvoorstellen kunnen worden ontwikkeld, bijvoorbeeld in de project m.e.r.'s die worden opgesteld. Het beeldkwaliteitsplan zelf leidt dus niet tot een ontwerp.

De provincie Flevoland werkt mee aan het beeldkwaliteitsplan zodat er vroegtijdige samenhang kan ontstaan tussen het gemeentelijk en provinciaal beleid. Als plangrens voor het beeldkwaliteitsplan houden we de begrenzing van het Regioplan aan.



Hoofdstuk I

Inleiding

1.2 Aanpak: ontwerpprincipes

De ontwerpprincipes in het beeldkwaliteitsplan gaan in op ordening en verschijningsvorm van windturbines. Ze beschrijven hoe windturbines in het landschap van Dronten en Lelystad, met zijn grote openheid, geometrie en lange en ‘geknikte’ lijnen, kunnen bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit.

Er is gewerkt met min of meer objectieerbare principes die ook elders voor soortgelijke situaties kunnen gelden. Met een geografische verwijzing wordt duidelijk waar de principes relevant zijn. Sommige ontwerpprincipes zijn tot in detail vastgelegd. In andere komt het iets minder nauw en is een reikwijdte van acceptabele mogelijkheden benoemd. Hiermee ontstaat enige flexibiliteit.

Als startpunt voor het onderzoek gelden de plaatsingszones in het Regioplan. In het onderzoek om te komen tot ontwerpprincipes zijn midden in de plaatsingszones windturbinelijnen geprojecteerd. Hiermee is een visuele voorstelling gemaakt van de plaatsingszones. Aangezien de plaatsingszones breder zijn dan de benodigde ruimte voor de opstelling, is er sprake van schuifruimte rondom de in dit document gepresenteerde windturbineopstellingen.

1.3 Status

In de gemeente Lelystad vervangt dit beeldkwaliteitsplan de welstandsnota voor het aangegeven gebied en dan alleen voor het oprichten van windturbines en bijbehorende voorzieningen. Voor de overige bouwwerken blijft de welstandsnota gelden en geldt de vrijwillige welstand.

In Dronten is het beeldkwaliteitsplan na vaststelling onderdeel van het welstandsbeleid en wordt bij de eerstvolgende evaluatie daarin opgenomen.

1.4 Projectgebieden

In heel Flevoland zijn vier deelgebieden te onderscheiden (zie Regioplan). Drie van deze gebieden liggen deels in de gemeente Dronten en deels in de gemeente Lelystad: Noord (‘blauw’), Oost (‘groen’) en West (‘bruin’). Deze drie gebieden vormen het plangebied voor dit beeldkwaliteitsplan. De opstellers van windplannen voor deze gebieden vormen de voornaamste doelgroep voor dit beeldkwaliteitsplan.

Hoofdstuk 2 Ruimtelijke uitgangspunten

De kwaliteit van het windturbinelandschap dient groter te worden. Alvorens we hiervoor ontwerpprincipes formuleren kijken we naar het huidige landschap van Dronten en Lelystad. Hoe verhouden de huidige turbines zich tot de kwaliteit van het landschap? Wat zijn uitgangspunten om te komen tot grotere landschapskwaliteit?

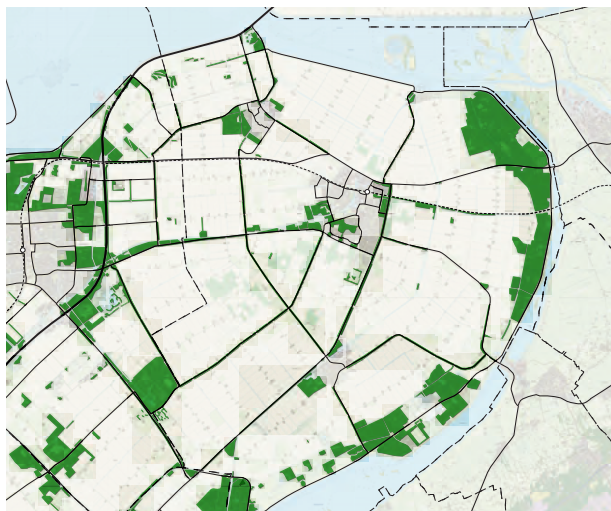
Hoofdstuk 2

Ruimtelijke uitgangspunten

2.1 Kenmerken huidig landschap

Het landschap van Dronten en Lelystad is een jong en geometrisch agrarisch landschap, omgeven door een dijk en door water: IJsselmeer, Ketelmeer en Randmeer. Aan de zuidwestzijde grenst het gebied aan de Knardijk met erachter Zuidelijk Flevoland. Het landschap is zeer open. Kenmerkend is de centrale ligging van Dronten met vanaf hier enkele

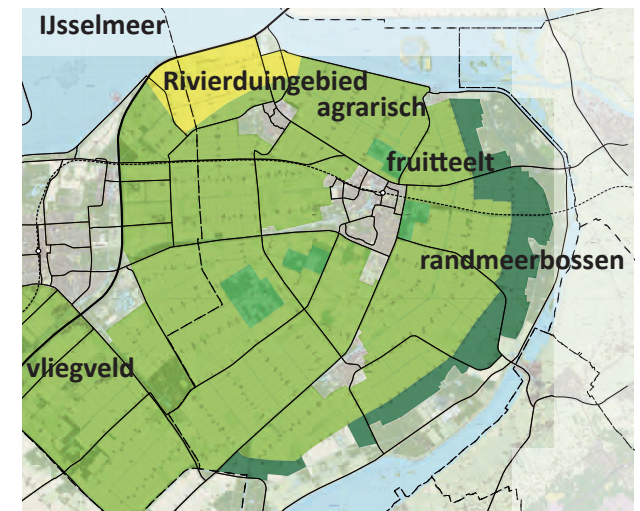
provinciale wegen die als radialen het landschap structureren. De oostelijke rand van het land is bebost en bevat veel natuurwaarden. Aan de westzijde is er met Lelystad meer stedelijkheid en infrastructuur. De kwaliteit van opstellingen hangt tot een zekere hoogte af van de samenhang tussen lijnopstelling en landschap.



Beplantingen, belangrijke wegen en het spoor



Verkavelingsrichting haaks op tochten



Karakteristieke gebieden

Hoofdstuk 2

Ruimtelijke uitgangspunten

Kenmerken drie deelgebieden

Het windturbineslandschap van Oostelijk Flevoland is ten behoeve van de herinrichting van windenergie ingedeeld in drie gebieden Noord, Oost en West. In deze gebieden heeft het landschap verschillende karakteristieken. Deze verschillen typeren we door voor de drie gebieden onderscheidt te maken tussen:

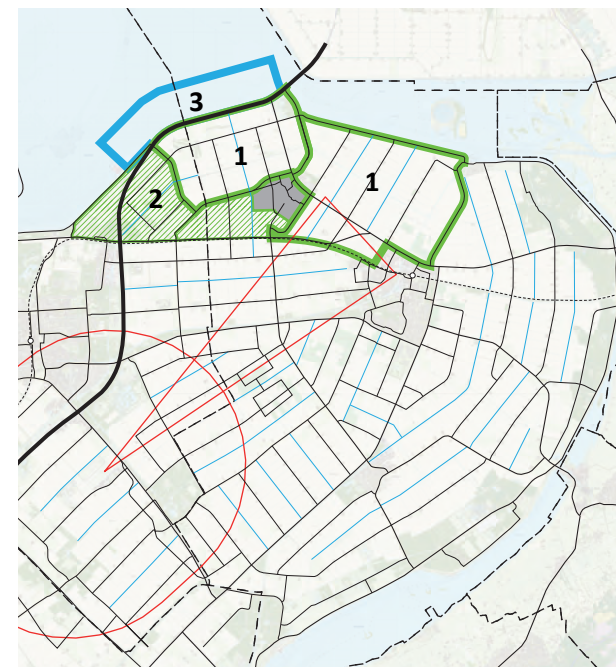
- landschapskamers, dat wil zeggen delen van het landschap die een eenduidige structuur hebben en als een samenhangende ruimte behandeld kunnen worden. Ze hebben een zodanige omvang dat hier een of meerdere turbinesopstellingen mogelijk zijn.
- overgangszones: delen van het landschap die een minder duidelijke identiteit hebben omdat ze een overgang vormen tussen verschillende landschapskamers of omdat doorsnijdingen door infrastructuur het landschap sterk beïnvloeden.
- grootschalige lijnstructuren (weg/water/dijk).

Deze karakteristieken bieden handvatten bij het lokaliseren en vormgeven van windturbineopstellingen. De plaatsing wordt

daarnaast ook sterk beïnvloed door beperkingen op de ontwikkeling van windenergie vanuit vliegveld Lelystad.

Landschapkenmerken Noord

Noord wordt begrenst door harde lijnen van de A6, de Ketelmeerdijk en de N307 (Overijsselseweg en Hanzeweg). In Noord zijn twee duidelijke landschapskamers te benoemen, die plaatselijk wel doorsneden worden door wegen. De landschapskamers zijn verbonden door de Swifterraart. Er is een 'buitenkamer' langs de IJsselmeerdijk. Daarnaast zijn er enkele overgangszones die een minder duidelijke eigen identiteit hebben en die mogelijk gekoppeld kunnen worden met opstellingen in landschapskamers om tot lange lijnen te komen.



Landschapskamer Noord

- 1) landschapskamer
- 2) overgangszone
- 3) buitenkamer

Hoofdstuk 2

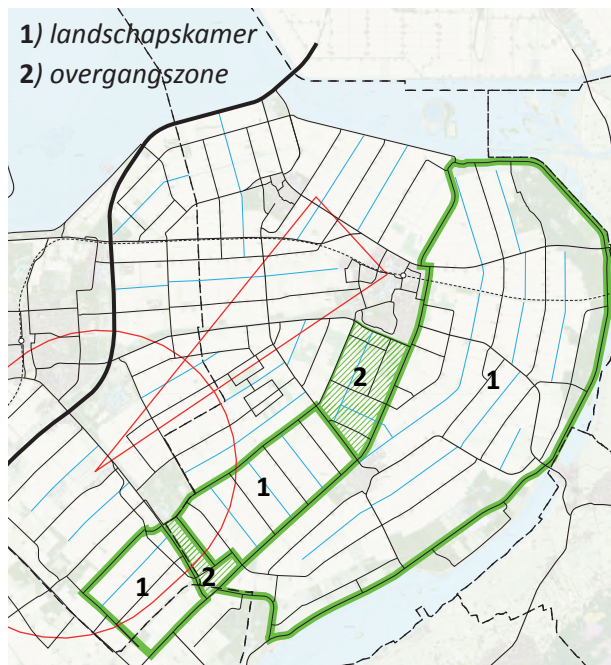
Ruimtelijke uitgangspunten

Landschapkenmerken Oost

In Oost is een langgerekte landschapskamer te onderscheiden tussen de N305 (Biddingringweg) en het Randmeer die beiden een gebogen vorm hebben. Dit gebied wordt mede gestructureerd door de Hoge Vaart en grote tochten en wordt haaks (globaal in oost-west richting) doorsneden door 8 (spoor)wegen die in veel gevallen een kleine richtingverandering in de verkaveling veroorzaken. Hierdoor ontstaan verschillende delen van de polder, van noord naar zuid, die aan elkaar geschakeld zijn tot een grootschalige en toch licht gevarieerde landschapskamer van bijna 25 kilometer lang. Naast dit gebied, zijn er nog twee landschapskamers tussen de Biddingringweg en de Rietweg en tussen de Larserweg en de Knardijk. Naast deze kamers zijn er nog enkele overgangsgebieden. Zoals tussen de Swifterweg en Dronten met middenin, bij de Palingweg, een kanteling van de kavelrichting.

Landschapkenmerken West

West is een gebied dat bestaat uit 3 landschapskamers waarvan er maar 1 geschikt is voor grootschalige windenergie. Een kamer bestaat uit het vliegveld en omgeving. Een tweede kamer ligt tussen de Dronterweg en de Rietweg. Beide



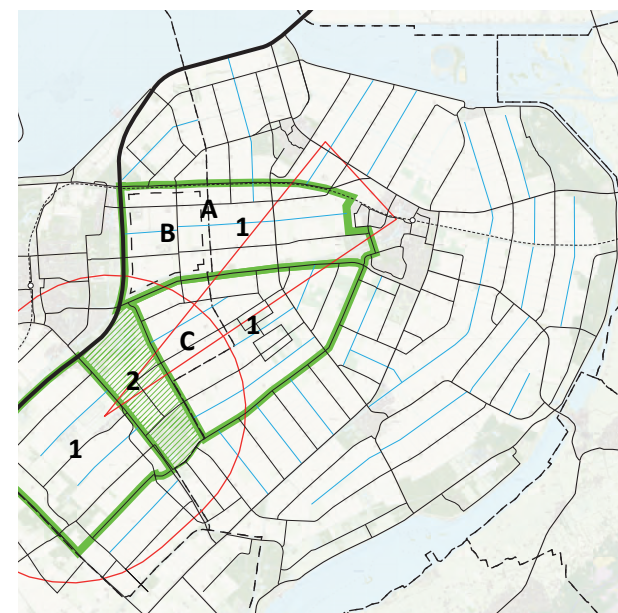
Landschapskamer Oost

kamers ondervinden zodanige beperkingen vanuit de luchtvaart dat hier nauwelijks grootschalige windenergie gewonnen kan worden.

De derde kamer ligt tussen de Dronterweg in het zuiden en de Overijsselseweg en het spoor in het noorden, begrensd door de A6 in het westen en Dronten in het oosten. Dit gebied bestaat uit

langgerekte wegen in oostwest richting met een kleine variatie rond de Swifterringweg. Deze kamer wordt onderling nog gestructureerd door drie invloeden:

- A) de gemeentegrens tussen Lelystad;
- B) Dronten en de begrenzing van het windenergie testcentrum Lelystad;
- C) hoogtebeperkingen vanuit het vliegveld.



Landschapskamer West

Hoofdstuk 2

Ruimtelijke uitgangspunten

2.2 Huidige situatie opstellingen

De huidige windturbines staan grotendeels in lijnopstellingen. De meeste windturbines staan langs tochten, op enige afstand van de wegen, aan de achterkant van kavels. De lijnen vormen samen niet een duidelijk samenhangend patroon. Met name lange lijnen die op relatief grote afstand staan van andere lijnopstellingen zijn goed herkenbaar in het open landschap. Bijvoorbeeld oostelijk van de Biddingringweg (N209) staat een fraaie gebogen lijn, bestaande uit 3 lijnstukken.

De boog langs de A6 ('windpark Irene Vorrink') is een bijzondere turbineopstelling. Met enige bravour durven we te stellen dat dit de enige opstelling in Nederland is die door alle passanten over de weg mooi wordt gevonden. De kwaliteit zit in:

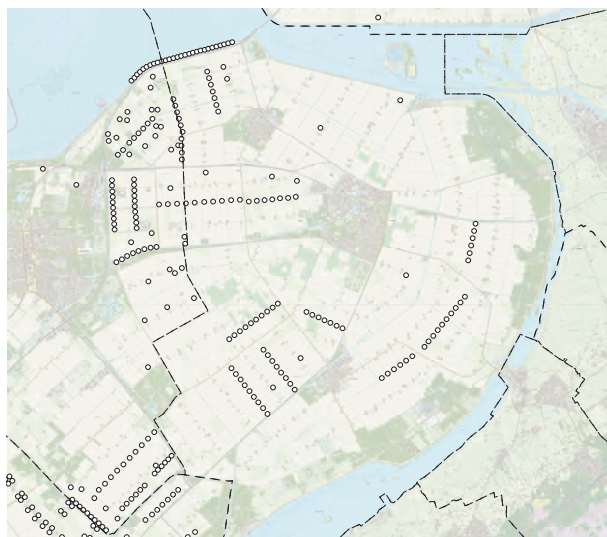
- de wijze waarop de lijn de gebogen vorm van het land en van de snelweg volgt;
- de schaal die fors maar niet overweldigend is, in verhouding tot de snelweg;

- de ligging achter een dijk. Doordat de turbinevoeten achter de dijk niet zichtbaar zijn vanaf de weg, zijn de turbines minder 'hard' aanwezig. Er is geen confrontatie met zicht op de horizon en men kan niet goed inschatten hoe groot en ver de turbines zijn.

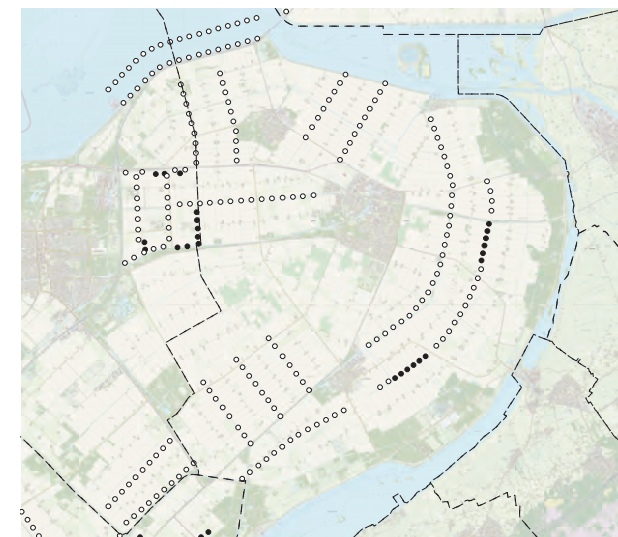
Er zijn ook turbineopstellingen die minder fraai passen in het landschap. Confrontaties tussen

lijnen in verschillende richtingen, haaks op elkaar en dicht bij elkaar zorgen voor rommelige situaties:

- Bij het WUR testpark, nabij de Swiferringweg, staan lijnen in verschillende richtingen dicht bij elkaar.
- Er is een rommelig en onoverzichtelijk beeld in het Rivierduingebied doordat lijnen en solitaire turbines dicht bij elkaar staan.



Bestaande windturbineopstellingen



Mogelijke nieuwe windturbineopstellingen, volgens het Regioplan.

Hoofdstuk 2

Ruimtelijke uitgangspunten

2.3 Zicht & waarneming

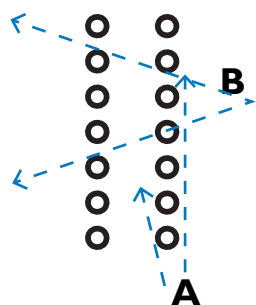
De beleving van windturbine-opstellingen is zeer verschillend, al naar gelang de positie van waarnemers in en om het gebied. In veel gevallen staan opstellingen langs tochten. Kijkend langs zo'n tocht zal een overzichtelijk beeld ontstaan van de lokale opstelling en is er weinig interferentie met andere opstellingen (A). Een waarnemer die haaks op een lijn kijkt, zal sneller een rommelig beeld van opstellingen ervaren (B) en (C). Dit overzicht kan wel aanwezig zijn als de waarnemer zich tussen opstellingen in bevindt (D).

De meeste waarnemers in het landschap van Dronten en Lelystad zijn automobilisten en in mindere mate fietsers. Deze weggebruikers bevinden zich hoofdzakelijk op de grotere wegen tussen de dorpen. Zij zien de turbines plaatselijk van de zijkant en elders vanuit de lengte.

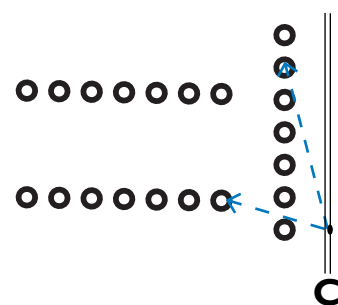
Er zijn altijd meerdere posities van waarnemers in het landschap. Een turbine is nooit van slechts een plek of weg zichtbaar. Wel kan het zo zijn dat de beleving vanaf één plek of vanaf één weg dominant is in de waarneming van een opstelling. Hier wordt

dan ook rekening mee gehouden in de beoordeling van een opstelling.

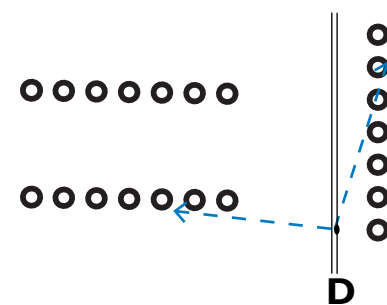
Deze wegen zijn op verschillende wijzen voorzien van beplanting. Beplanting langs wegen heeft invloed op de wijze waarop reizigers het landschap beleven. Enkele wegen zijn beplant met boomrijen en dichte onderbeplanting waardoor windturbines niet zichtbaar zijn vanaf de weg. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de Biddingringweg, nabij Biddinghuizen.



Bij zijwaarts zicht (B) is de structuur minder goed leesbaar dan kijkend langs een lijn (A).



Zicht op lijnen in verschillende richtingen levert een rommelig beeld op.



Als de meeste waarnemers zich tussen opstellingen in verschillende richtingen bewegen dan ontstaat voor deze wel een rustig beeld.

Hoofdstuk 2

Ruimtelijke uitgangspunten

2.4 Uitgangspunten

Aandachtspunten Regioplan

Het Regioplan bevat reeds uitgangspunten over plaatsing van windturbines die ook betrekking hebben op beeldkwaliteit. Bij de vaststelling van het Regioplan door de provincie zijn er amendementen ingebracht. Reeds geformuleerde uitgangspunten zijn:

1. minimaal 7 windmolens per lijnopstelling
2. per plaatsingszone staan de windmolens op regelmatige afstand, zonder hiaten, in één niet verspringende lijn
3. per plaatsingszone staan identieke windmolens
4. een ashoogte van minimaal 90 meter

Dit beeldkwaliteitsplan vormt een verdere uitwerking van deze principes.

Visie op ordening in het landschap

In het zeer open landschap van Dronten en Lelystad staan ook na uitvoering van het Regioplan heel veel turbines in beeld. Om hiermee een landschap met kwaliteit te realiseren is structuur noodzakelijk. Structuur of orde zorgt voor de beleving van samenhang en rust. De structuur wordt bereikt door lange herkenbare lijnen, dit is het hoofduitgangspunt.

Bij lijnen in elkaars nabijheid, ontstaat orde door gelijke richtingen, gelijke types en gelijke ritmes (afstanden) binnen en tussen lijnen te hanteren. Dit sluit dan aan bij de regelmatige opbouw van het Flevolandse polderlandschap in het projectgebied.

Afwijkingen en botsingen tussen richtingen, types en ritmes verstoren de beleving van rust in het landschap. Dit kan worden verzacht door afstand aan te houden tussen lijnen met verschillende eigenschappen.

Structuur kan in het overzichtelijke landschap van Dronten en Lelystad worden bereikt door met turbinelijnen aan te sluiten bij de hoofdlijnen van het landschap en bij de kenmerken van

landschapskamers. Deze verschillen per deelgebied, bijvoorbeeld bij:

- De oostelijke rand van Dronten, met het randmeer, Drontermeerdijk en randmeerbossen die over een afstand van ruim 25 km een gebogen vorm hebben.
- het gebied tussen Dronterringweg en Ketelmeerdijk ten oosten van Swifterbant bestaande uit 4 parallelle wegen en tussenliggende tochten (is meer dan 20 km²).
- A6 en IJsselmeerdijk met daarbij het grote contrast tussen land en open water.

Maatwerk in bijzondere situaties

Als niet aan alle criteria kan worden voldaan vanwege praktische redenen waar geen invloed op uitgeoefend kan worden, zoals de hoogtebeperking bij de luchthaven, de gasleiding of bij woningen, is maatwerk nodig. Dan wordt afhankelijk van het deelgebied gekeken welk principe het meest van belang is om de beleving van samenhang en rust te waarborgen.

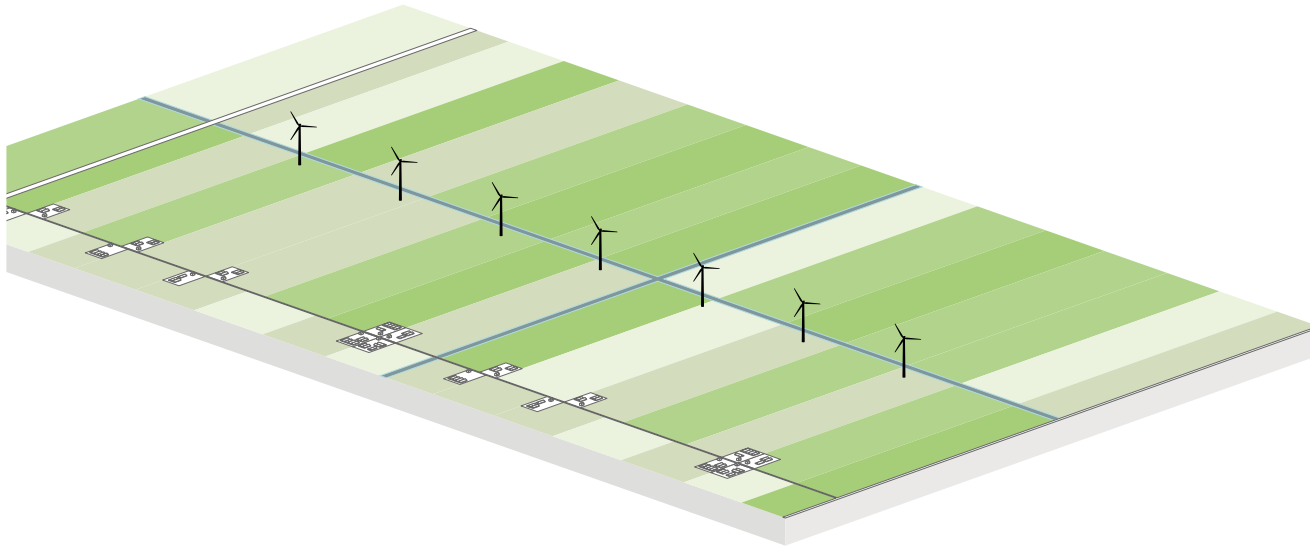
Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen

Voor de windturbine-opstellingen in Dronten en Lelystad zijn 10 ontwerpprincipes opgesteld. De ontwerpprincipes zijn gebaseerd op de visie die beoogt rustige opstellingen te vormen die gekoppeld zijn aan hoofdstructuren in het landschap.

Ontwerpprincipes zijn verdeeld in drie categoriën:

- *kenmerken van een lijn (3.1)*
- *variatie in ritme binnen de lijn (3.2)*
- *samenhang tussen lijnen (3.3)*

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen

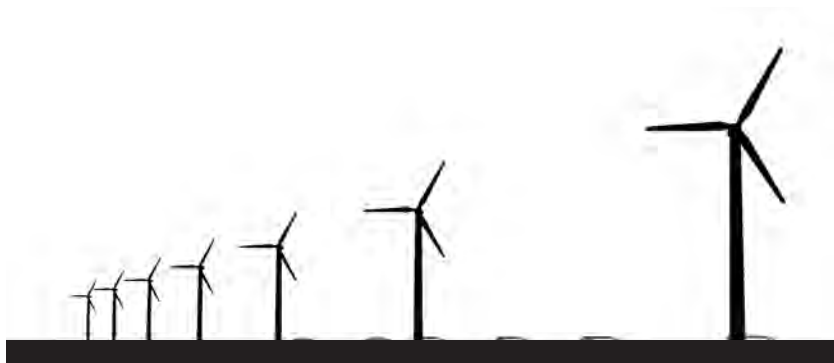


3.1 kenmerken van een lijn

Lijn

De lijnopstellingen in Dronten en Lelystad bestaan uit regelmatige lijnen van minstens 7 turbines (Flevoland, 2011). Hierdoor ontstaat een rustig beeld in het grootschalige landschap van Flevoland. Bij voorkeur zijn de lijnen nog langer.

Lange lijnen van turbines kunnen bestaan uit lijnstukken. Dit zijn delen van een lange lijn met verschillende eigenschappen, bijvoorbeeld een deel van de lijn heeft turbines die vanwege een laagvliegzone kleiner zijn. Het kan ook gaan over de relatie met de omgeving: als de lijn een weg kruist vanwaar de lijn wordt waargenomen, ontstaan er lijnstukken aan weerszijden van de weg. Lijnstukken bestaan bij voorkeur uit minstens 4 windturbines.

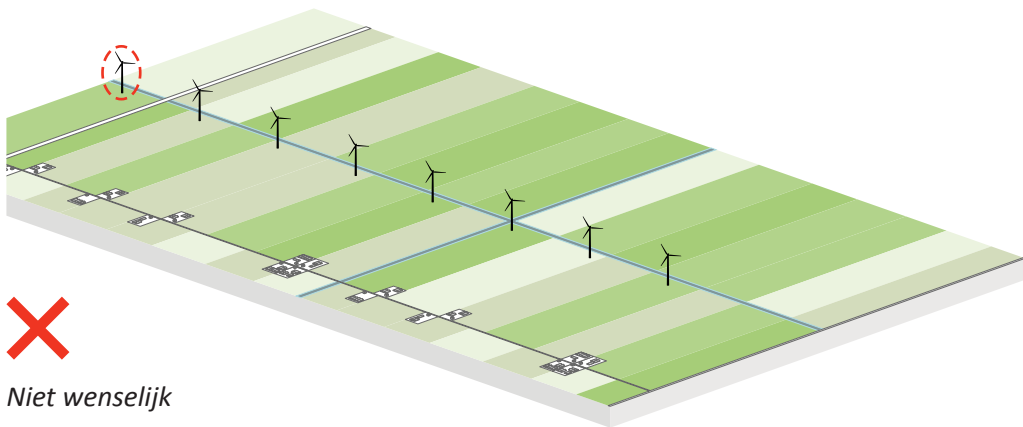


Een lijnopstelling bestaat uit minimaal 7 turbines.

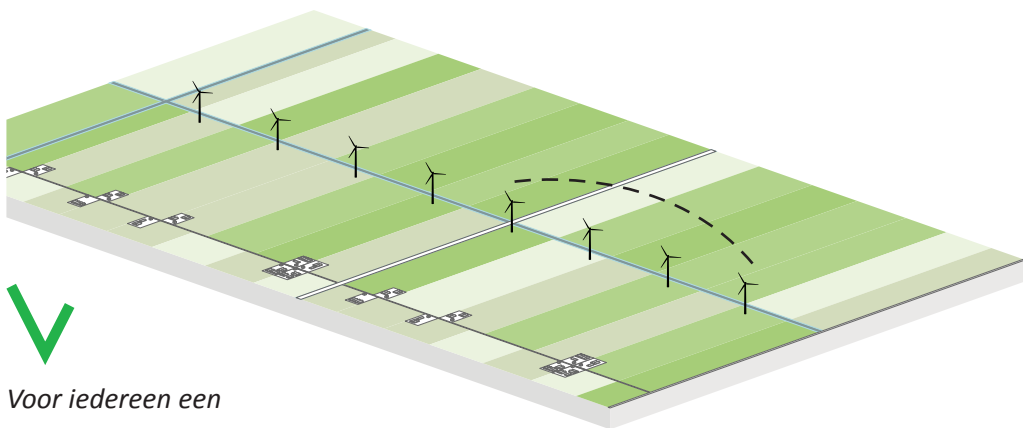


Uitzondering: Bij een afwijkend lijnstuk van 4 windturbines bestaat een lijn uit minstens 8 turbines.

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



X
Niet wenselijk



✓
Voor iedereen een
heldere lange lijn

Voorbeeldsituaties in het gebied

Een situatie waarin er 1 afzonderlijke turbine over een veelgebruikte weg heen wordt geplaatst is niet wenselijk. Zo'n situatie kan zich voordoen bij de Rietweg. Tenzij het wegprofiel waardoor de lijn onderbroken wordt een ruimtelijk en qua gebruik een ondergeschikt karakter in het landschap heeft.



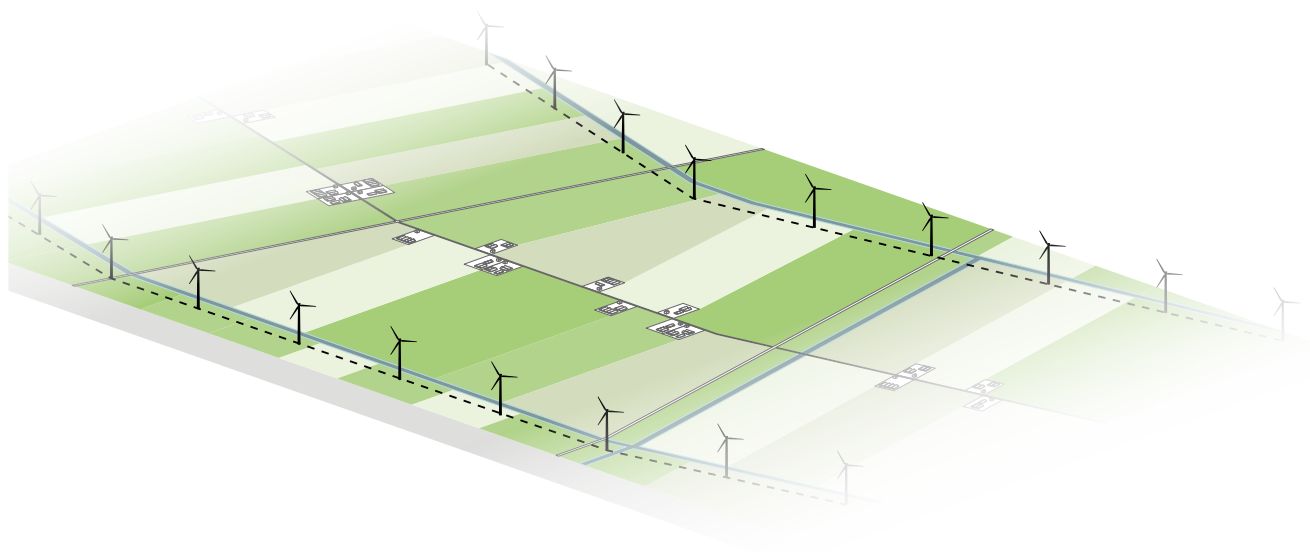
Locatie Rietweg

Als er 4 turbines over de weg heen zijn geplaatst is er sprake van een duidelijk lijnstuk. Deze situatie kan wellicht ontstaan bij de Hondtocht.



Locatie Hondtocht

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



Lijn met richtingverandering

In Oostelijk Flevoland zijn er lange lijnen met verschillende richtingen, doordat de verkaveling richting verandering laat zien. In deze structuur kunnen wel lange lijnen worden gemaakt. Op de hoekpunten is er een keuze tussen 2 aansluitingen: een knik of een boog.

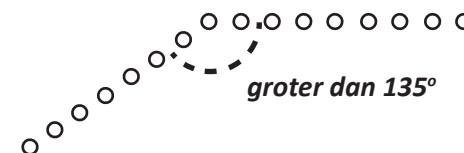
Knik

Bij een 'knik' in het landschap loopt de lijnopstelling gelijkmatig door. Het hoekpunt tussen twee lijnrichtingen wordt bij voorkeur gemarkeerd door een turbine die deel uit maakt van beide lijnstukken.

Een knik in een lijn is alleen wenselijk wanneer het gaat om een grote hoek (minstens 135°) in combinatie met lange lijnstukken.

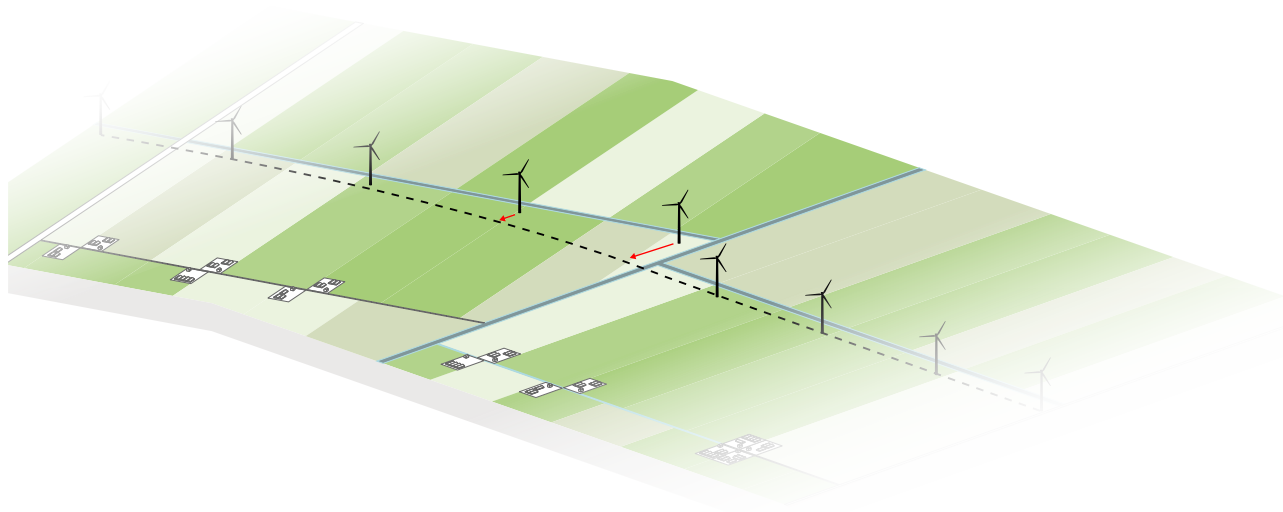


Locatie Hondtocht



Lijn met knik

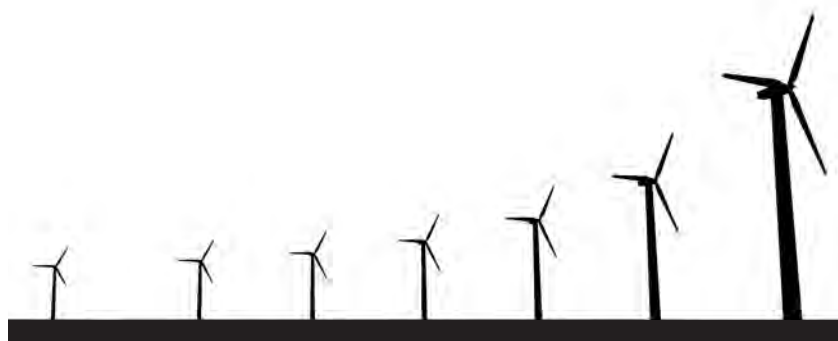
Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



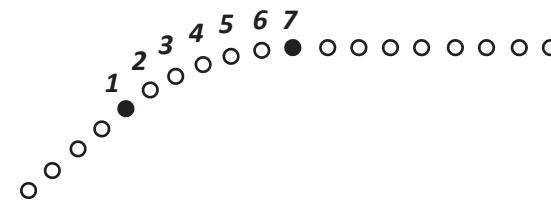
Boog

Een 'boog' is een vloeiende en continue kromming in een lijnopstelling. Dit kan worden toegepast wanneer het onderliggende verkavelingspatroon van hoek verandert. Een boog is met name een oplossing voor kavelblokken waarvan tochten en wegen niet naadloos aansluiten. In plaats van verspringende lijnstukken kan er een doorgaande gebogen lijn worden gemaakt. Een boog is fraai wanneer de hoekverdraaiing beperkt blijft tot een grote hoek van meer dan circa 135° voor de totale boog. Deze hoek dient te worden verdeeld over 5 tot 7 turbines waarbij de verdraaiing per turbine minder dan 9° bedraagt:

In een lijn met meerdere richtingveranderingen, zijn bij voorkeur alle richtingveranderingen consequent als boog of als hoek uitgevoerd.

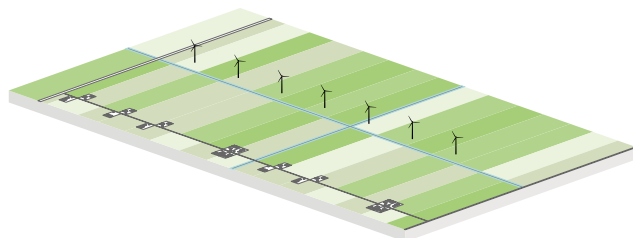


Locatie Zwolse Tocht

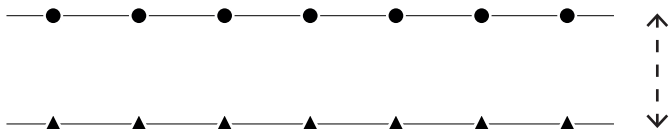
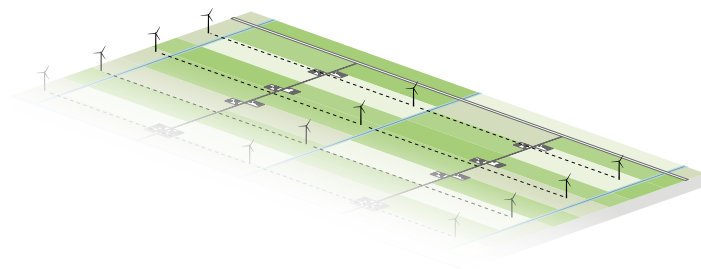


Gebogen lijnen met boog over 7 turbines

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



Binnen één lijn, één type



<2km

*Bij twee parallelle lijnen verschillende types.
Niet wenselijk*

Eenheid tussen lijnopstellingen

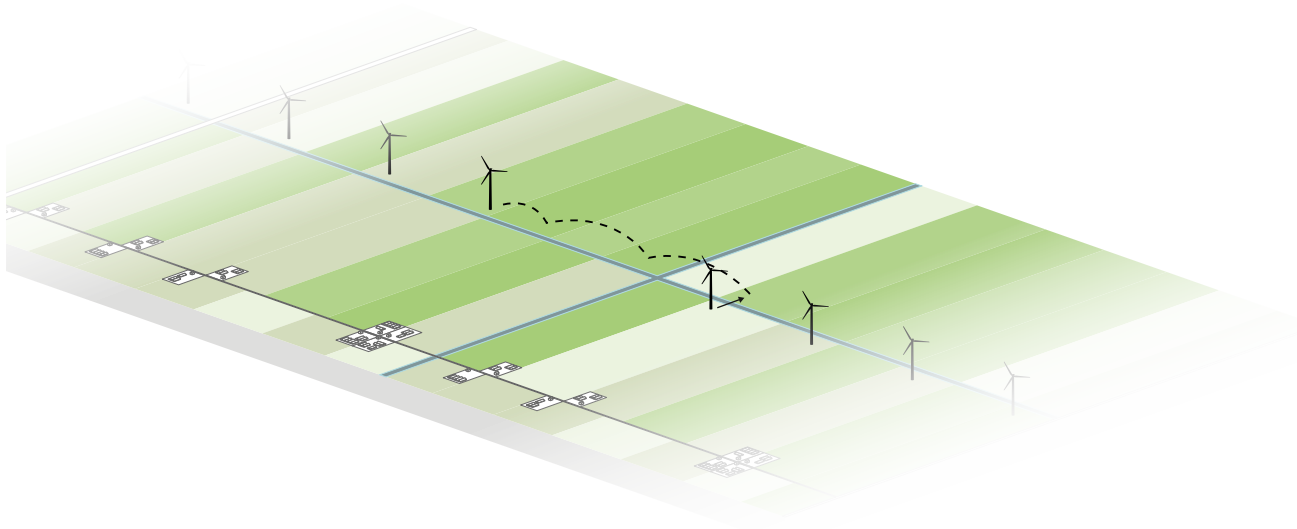
Om een rustig en eenduidig beeld tussen verschillende lijnen te realiseren wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van dezelfde turbintypen. Dit is met name relevant wanneer twee of meer nieuwe turbinelijnen dicht bij elkaar en parallel staan binnen ongeveer 2 kilometer. Dit komt bijvoorbeeld voor in projectgebied Noord en ten zuiden van de Rietweg.

Wanneer dit onmogelijk is, vanwege bijvoorbeeld hoogtebeperking of bestaande molens, dient gekozen te worden voor types die er vergelijkbaar uitzien.



Locatie Rietweg

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



Verspringende lijn

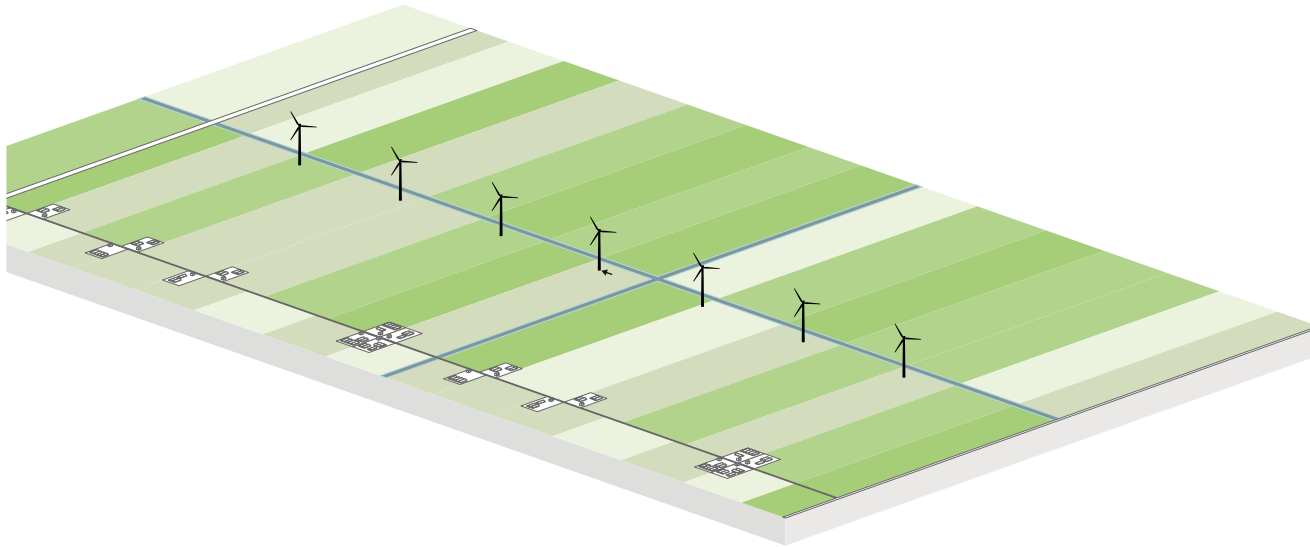
Binnen een lijnopstelling leidt een verspringing van de as van de lijn tot twee losse lijnen. De afstand tussen twee verspringende lijnopstellingen, met eenzelfde richting, is dan 2,5 windturbineafstanden. Door dit aan te houden wordt vanuit alle zichtpunten leesbaar dat hier een verandering in een lijn optreedt.

Een kleinere turbineafstand is alleen mogelijk indien de afzonderlijke lijnen duidelijk leesbaar in het landschap blijven. Hierbij is een maatwerkafweging gewenst.

Dit principe dient te worden afgewogen in relatie tot het dominante streven naar lange lijnen. Argumentatie waarom een verspringing noodzakelijk is, kan doorslaggevend zijn.



Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



3.2 Variatie in ritme binnen een lijn

Afwijking binnen de lijn

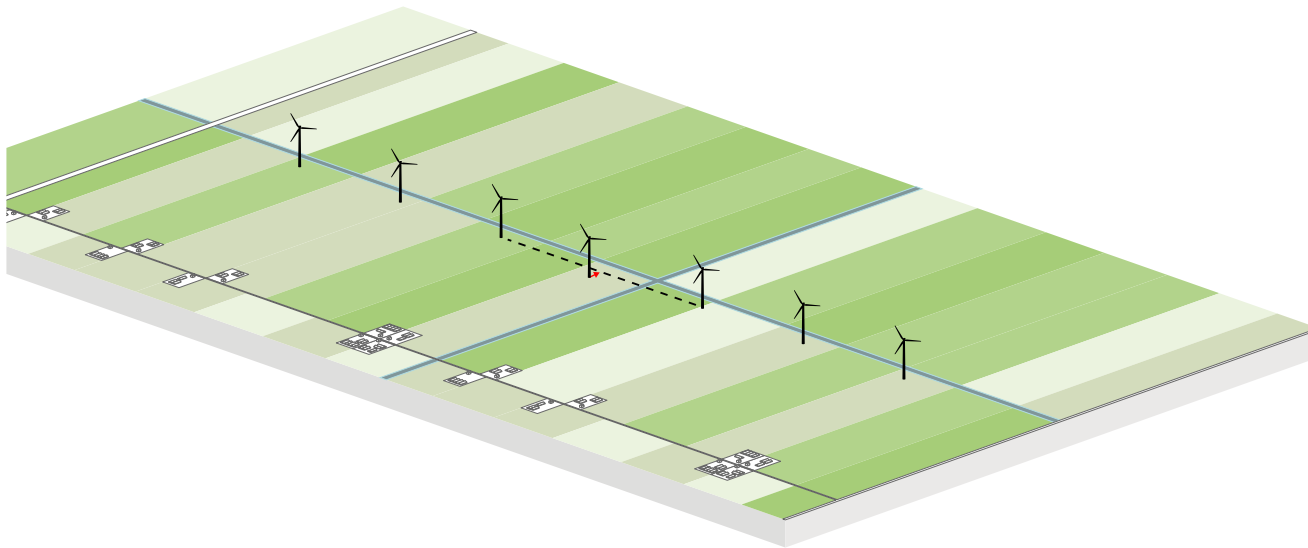
Binnen een lijn is een kleine maatafwijking tussen windturbines mogelijk. Dit is in een rij maximaal 5% van de onderlinge afstand.

Dit geldt voor een incidentele afwijking. Twee turbines naast elkaar dienen niet 5% naar verschillende richtingen te schuiven. Met dergelijke cumulatie wordt de afwijking te groot.



In deze lijn zit een kleine afwijking (4e turbine) die niet opvalt.

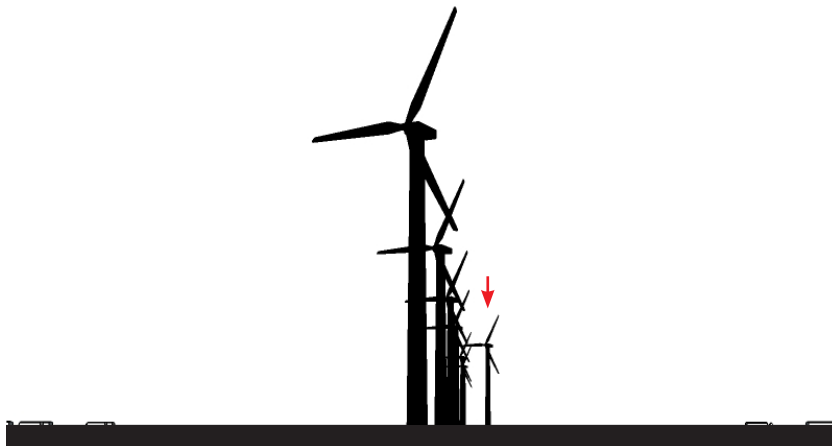
Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



Geen afwijking buiten de lijn

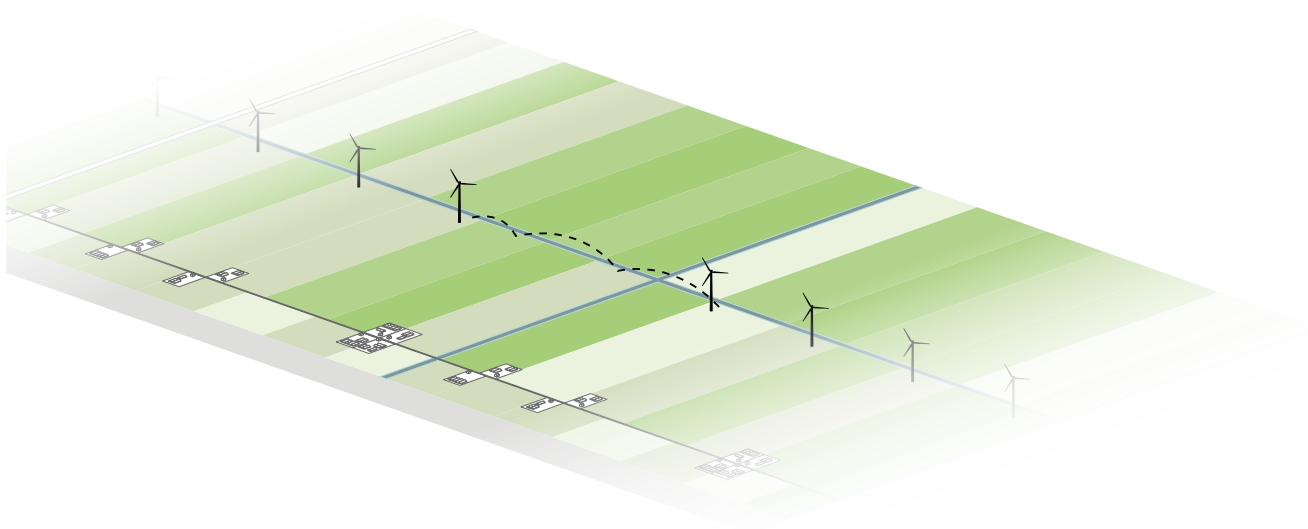
Binnen een aaneengesloten lijn is nauwelijks ruimte voor individuele afwijkingen buiten de lijn.

Schuifruimte is beperkt tot een maat kleiner dan de mastdikte, gezien halverwege de masthoogte. Door deze beperkingen zul je niet de situatie krijgen zoals hieronder verbeeld, waarbij je een mast uit de rij ziet springen.



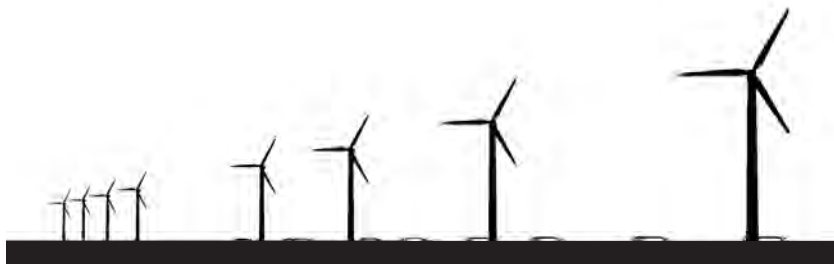
niet toegestaan

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen

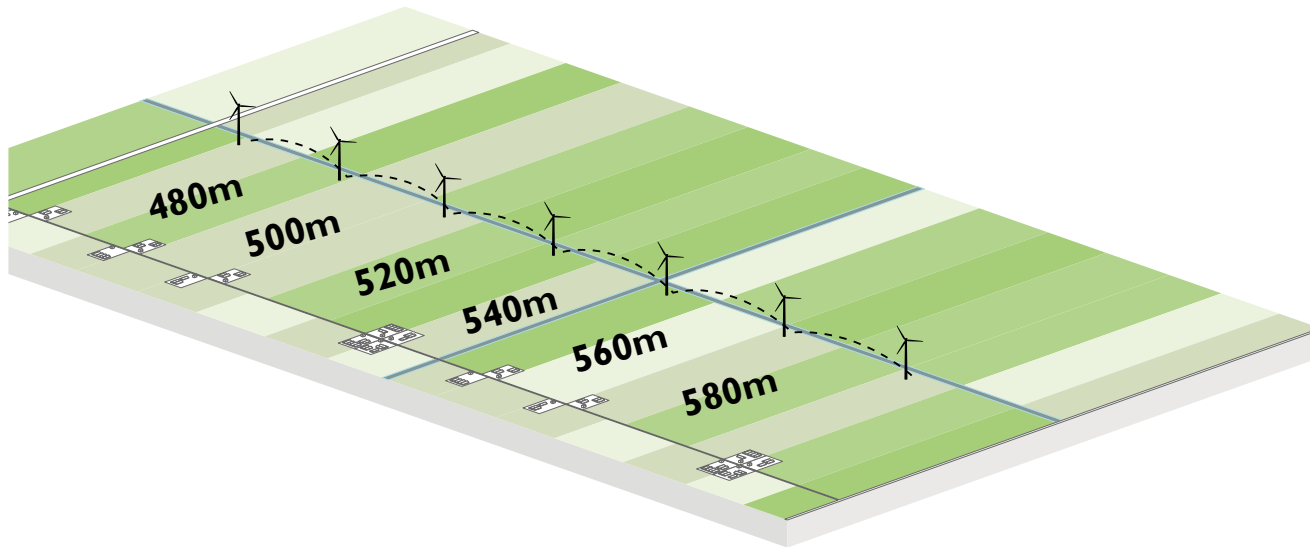


Onderbreking lijn

Bij een onderbreking van een lijn (1 turbine ontbreekt) dient er een opening te ontstaan van dusdanig formaat dat er twee losse lijnen van 7 turbines ontstaan die ruimtelijk duidelijk te onderscheiden zijn. Hiervoor is een afstand van minimaal 2,5 maal de onderlinge windturbineafstand wenselijk.



Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



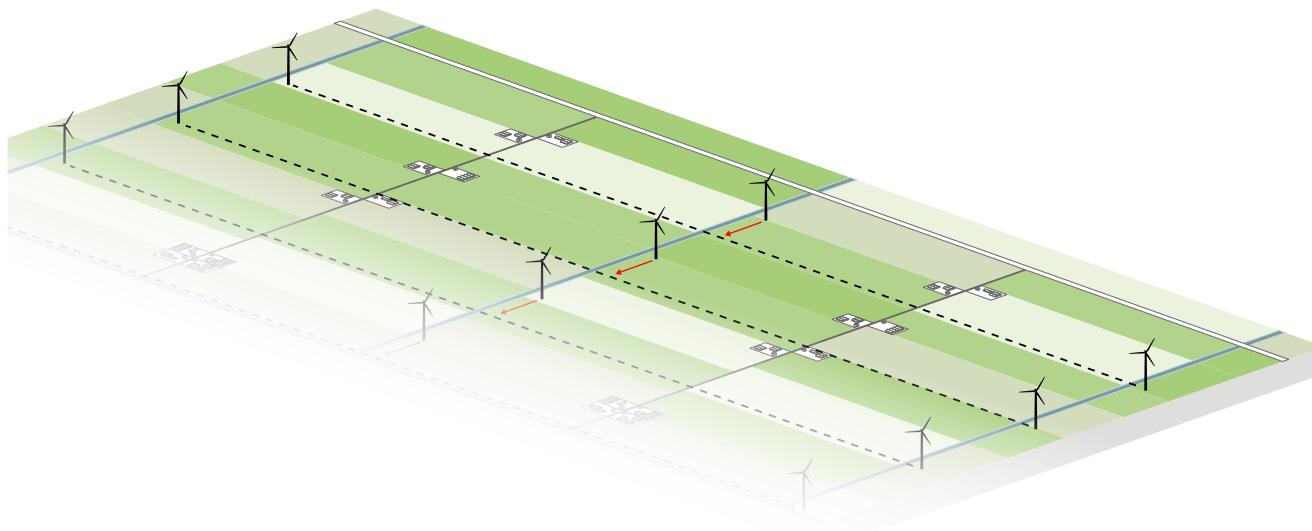
Regelmatische onregelmatigheid

Binnen een lijnopstelling is het mogelijk om de onderlinge afstand tussen de turbines regelmatig met een kleine afstand toe te laten nemen, bijvoorbeeld met 20 meter. Hierdoor ontstaat meer variatie binnen een lijn zonder dat daarbij de leesbaarheid verstoord wordt. Dit dient minstens in 3 stappen (4 turbines) plaats te vinden en de toename in onderlinge afstand dient niet te groot te zijn (richtlijn: 5%).

Dit principe kan mogelijk een oplossing zijn om een onregelmatigheid op te vangen zoals op de voorgaande pagina ('onderbreking lijn').



Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



3.3 Samenhang tussen lijnen

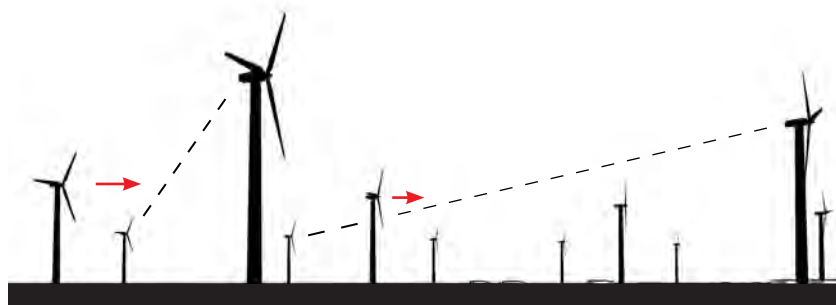
Parallel ritme

Bij lijnopstellingen dicht bij elkaar, hebben de lijnen bij voorkeur hetzelfde ritme, oftewel dezelfde onderlinge afstanden tussen windturbines.

Bij drie parallelle lijnen, binnen een gelijkmatige landschapskamer, is dit noodzakelijk en wel tot een onderlinge afstand van circa 2 kilometers tussen lijnen. Bij gebogen lijnen zoals in deelgebied Oost en langs de A6 is niet echt sprake van parallelle structuur.

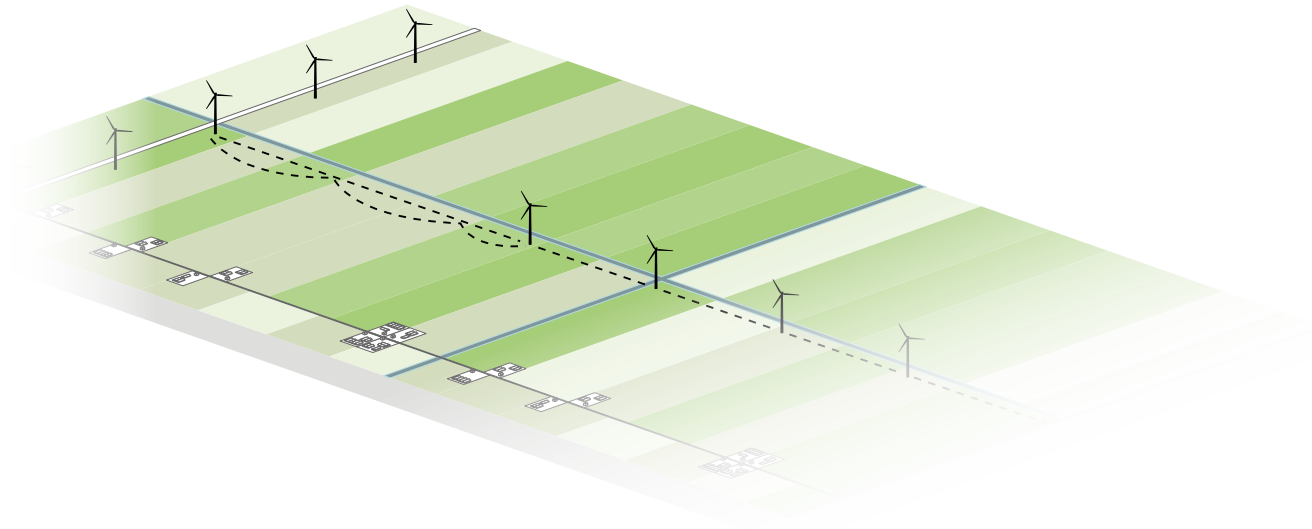
Gelijkmatige beëindiging van lijnen

Beëindiging van lijnen, langs een rand, vindt in een rechte lijn plaats (zie afbeelding). Hiermee dient in de opbouw van de lijn rekening gehouden te worden. Het leidt bijvoorbeeld bij de snelweg (A6) tot een overzichtelijk begin van het windpark.



*niet toegestaan, met
verbetersuggestie*

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes lijnen



Haakse aansluiting

De afstand tussen twee haakse rijopstellingen is minimaal 2,5 windturbineafstanden. Tevens dienen de twee lijnen regelmatig op elkaar aan te sluiten, door een turbine in de haakse lijn te laten zorgen voor beëindiging van de andere lijn. Hiermee krijgen de twee lijnen vanuit het ene gezichtspunt een geometrische relatie, terwijl vanuit een ander gezichtspunt het onderscheid tussen de lijnen wordt benadrukt.



Hoofdstuk 4

Bijzondere situaties

De ontwerpprincipes in hoofdstuk 3 geven voor veel locaties en situaties heldere richtlijnen. Er zijn echter bijzondere situaties die niet stuurbaar zijn vanuit algemene principes. In dit hoofdstuk wordt de ambitie voor beeldkwaliteit beschreven voor situaties waar een bijzonder uitzicht is, een bijzonder gebouw staat of waar vanuit het Regioplan een uitzonderingssituatie bestaat voor eerdere principes.

Hoofdstuk 4

Bijzondere situaties

Lelystad Prinses Maximacentrale

In het welstandsbeleid van de gemeente Lelystad wordt de energiecentrale omschreven als 'landmark in de omgeving' die duidelijk zichtbaar is vanaf de A6, het omliggende polderlandschap en de Houtribdijk. Een aandachtspunt is dat de aandacht, na de opschaling van windenergie, opgeëist wordt door de twee nabije windturbines die hoger zijn, bewegen en 's nachts licht geven. Rondom de Maximacentrale is enige vrije ruimte nodig om de centrale zelfstandig zichtbaar te houden. Afstand tot de eerste turbine dient dan minstens 500m te zijn (zie afbeelding pag. 29).

Omgeving Ketelbrug

Het vrije zicht vanaf de Ketelbrug over het IJsselmeer wordt door de tweede rij windturbines langs de A6 doorsneden, als de plaatsingszone maximaal wordt gebruikt. Vanaf de brug is een vrije kijkrichting over het water van zeer groot belang. Er dient een helder onderscheid te blijven tussen de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland. Als de windturbines van beide gebieden dicht bij elkaar komen, vertroebelt dit onderscheid. De lengte van de tweede rij op het water dient te worden verkleind om vrij zicht te krijgen vanaf de Ketelbrug over het water. Om dit te bereiken dient de

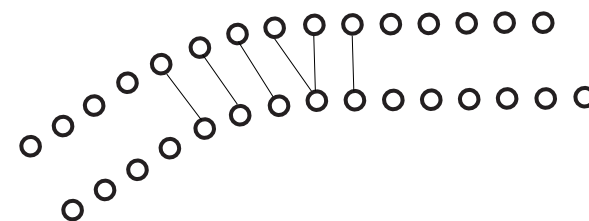
plaatsingszone te worden ingekort. In de kaart op pagina 29 is de zone met 2 turbines ingekort maar dit verdient nader onderzoek.

Turbinerij nabij Ketelbrug begrenst de polder

Komend vanaf de brug is het begin van de lijnopstelling langs de dijk een aandachtspunt. Logischerwijs vormt in de toekomst de turbinerij een grens van het akkerbouwlandschap van het rivierduingebied. Hierbij hoort dat de rij turbines eindigt bij de aansluiting van de Kamperhoekweg. Voor een heldere aansluiting op het landschap is het wenselijk om de plaatsingszone iets in te korten.

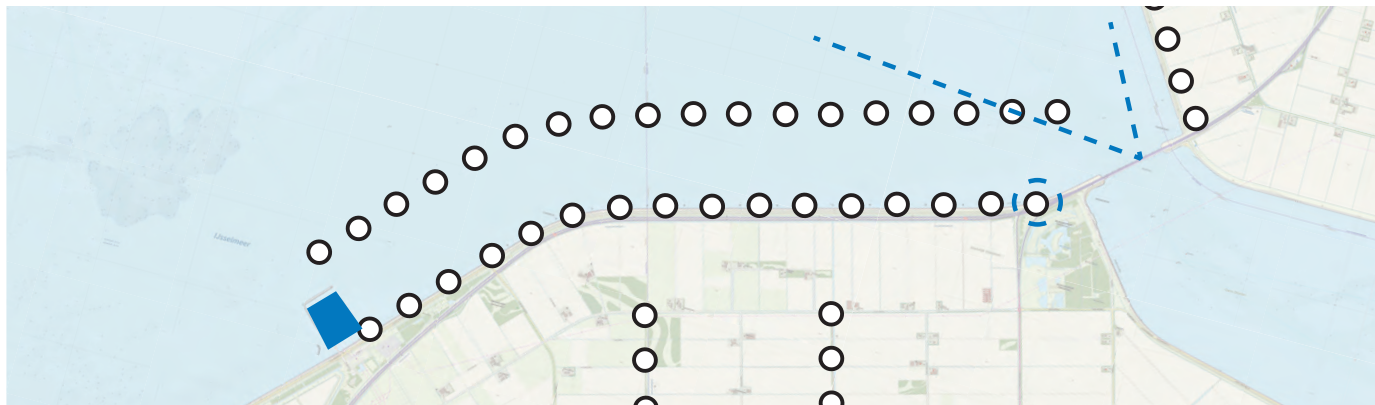
Parallele lijn op het water

Het ritme van de twee lijnen is een aandachtspunt: een parallelle lijn is moeilijk te realiseren omdat er sprake is van een boog, met een binnenbocht en buitenbocht. In dit geval heeft het de voorkeur om gelijke onderlinge afstanden binnen de lijn aan te houden in binnen- en buitenbocht (zie hieronder) en in de buitenbocht een turbine toe te voegen.

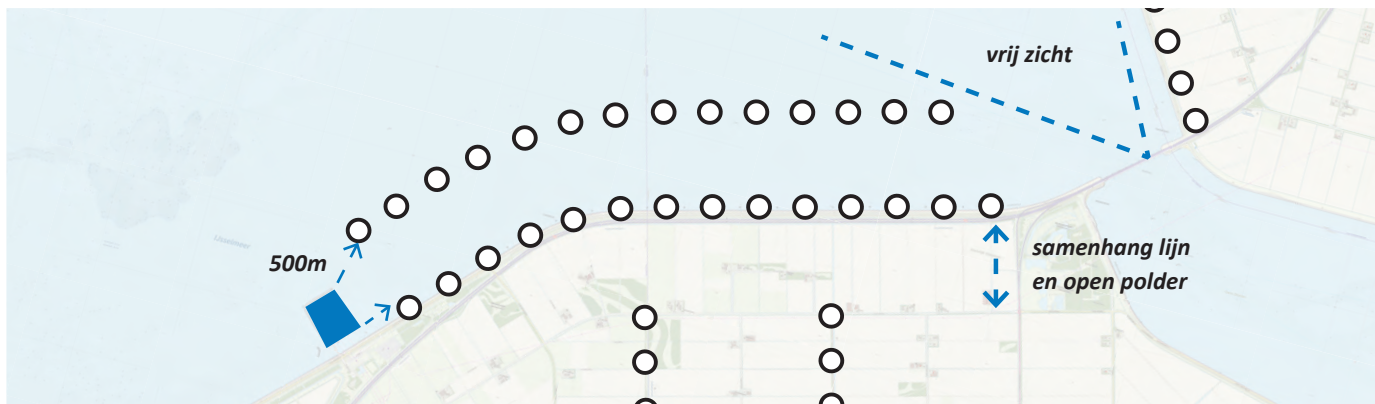


Gelijke afstanden in de lijn bij parallelle lijn, waardoor 1 extra turbine in buitenbocht.

Hoofdstuk 4 Bijzondere situaties



Situatie bij maximaal gebruik plaatsingszones



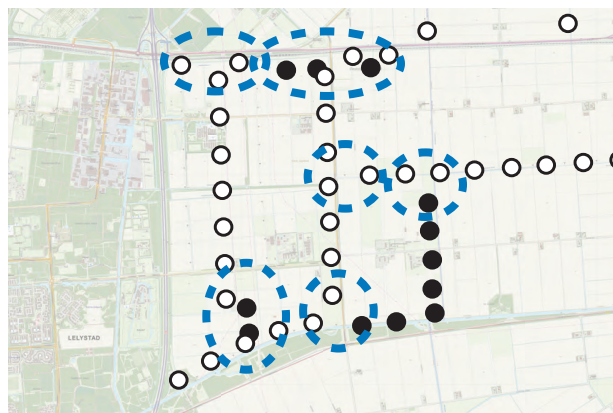
Ambitie beeldkwaliteit

Hoofdstuk 4

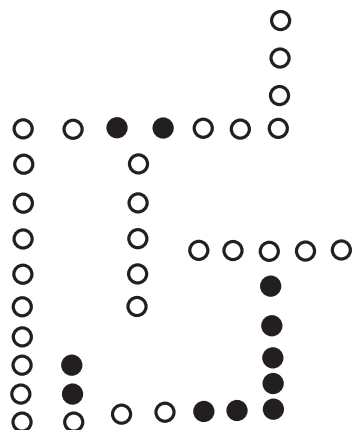
Bijzondere situaties



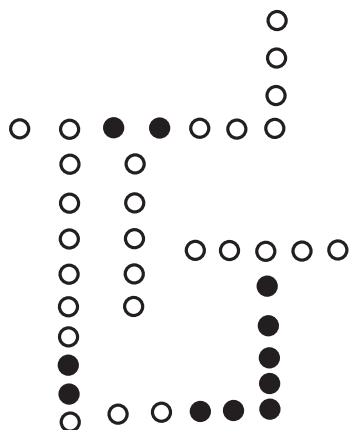
Bestaande windturbines. Zwarte turbines zijn testturbines die blijven bestaan.



Beeldkwaliteitsconflicten die kunnen ontstaan bij nieuwe (conform plaatsingszones) en te behouden windturbines.



Optie 1, lijkt op de bestaande situatie.



Optie 2, met een lijn die wordt verschoven tussen 2 hoogspanningsmasten

Lelystad testsite en omgeving

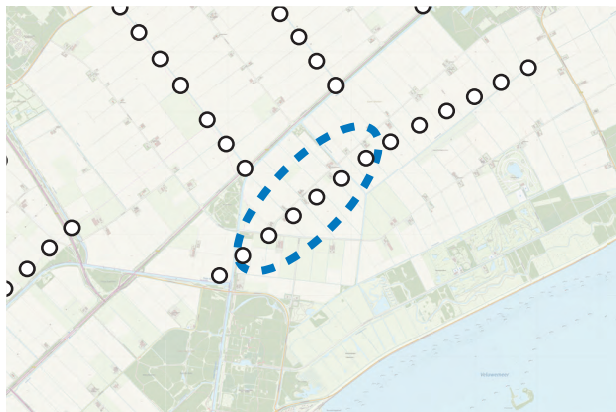
In het windturbine testpark ten oosten van Lelystad bestaan en ontstaan veel situaties die niet voldoen aan de eerdergenoemde ontwerpprincipes. Er staan ook verschillende type turbines. Dit is inherent aan een testpark. Flexibele invulling van het testpark moet mogelijk blijven. Dit neemt niet weg dat tussen de reguliere windopstellingen in het gebied wel afstemming gewenst is.

Hier kunnen niet overal lijnen van 7 turbines ontstaan. Er lijken verbeteringen mogelijk op de testsite door bij de uitlijning van lijnopstellingen beter aan te sluiten op haaks staande lijnen. Dit gaat over het principe 'haakse aansluiting' maar dan, gezien bestaande rechten, zonder 2,5 turbineafstand aan te houden. Bij eventuele verplaatsing van lijnen zien we twee opties (zie figuren). Optie 2 toont de aaneenschakeling van twee lijnen die dan tussen twee hoogspanningslijnen komen te staan. Het is de vraag of dit milieutechnisch kan.

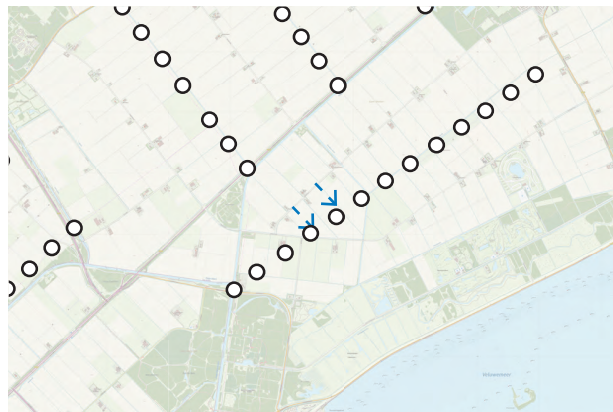
Het is aantrekkelijk om op termijn de testturbines verder te concentreren. Hiermee wordt het karakter van het testpark beter zichtbaar. Het testpark kan dan zelfs verduidelijkt worden door nadrukkelijk zichtbaar te maken dat het om testturbines gaat, bijvoorbeeld met informatie op de turbines.

Hoofdstuk 4

Bijzondere situaties



Kokkelweg



Turbineopstelling behoudt afstand tot de weg

Kokkeltocht

De windturbineopstelling komt zeer dicht bij de Kokkelweg en neemt afstand tot de Kokkeltocht. Dit wijkt af van andere plaatsingszones die telkens watergangen volgen. Door ook hier in de tracering de Kokkeltocht te volgen kan tevens worden voorkomen dat windturbines dicht bij woningen aan de Kokkelweg komen.

Hoofdstuk 5 Ontwerpprincipes inrichting



Foto: huidige opstelling in het testgebied

Hoofdstuk 5

Ontwerpprincipes inrichting

Ontwerpprincipes op lokaal schaalniveau worden verkend voor de volgende onderwerpen:

- **Turbine-eigenschappen**
- **Mastvoet**
- **Verlichting**
- **Ontsluiting en gebouwen**
- **Bepanting in het landschap**

Turbine eigenschappen

Tiphoogte en tiplaagte

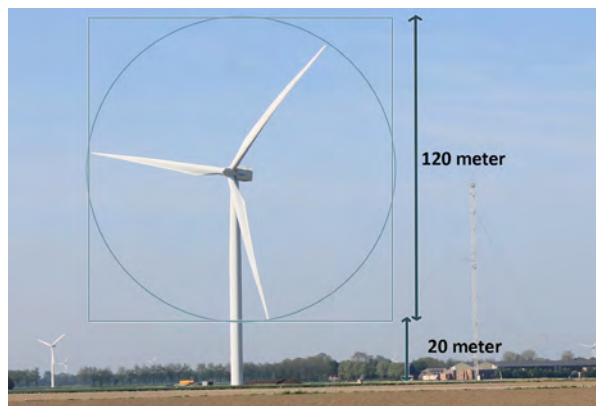
De verhouding tussen masthoogte (mh) en rotordiameter (rd) bij windturbines heeft aanzienlijke invloed op de beleving van windturbines in het landschap. In Dronten en Lelystad is er mogelijk sprake van toepassing van windturbines met maatverhoudingen die afwijken van gebruikelijke maatverhoudingen in Nederland. De gangbare verhouding in Nederland voor mh:rd is 1:1. Vanwege noodzaak om veel vermogen te realiseren kan hier, vanwege hoogtebeperkingen, de wens ontstaan om relatief grote rotoren te plaatsen op relatief lage masten. Dit leidt tot de vraag: hoe laag mag de tiplaagte in Dronten en Lelystad zijn? Naar deze vraag is in 2016 ook enig onderzoek verricht in Zeewolde.

Een tiplaagte, lager dan 30 meter, bij een rotordiameter van 120 meter, is ongewenst vanwege het gevoel van veiligheid en vanwege interactie met hoge landschapselementen. Deze getallen horen bij een verhouding mh:rd = 0,75 : 1.

Indien windturbines geplaatst worden in een omgeving met (toekomstige) hoge bomen dan kan dit aanleiding zijn om uit te gaan van een hogere tiplaagte dan 30 meter.

Wieken en draairichting

De turbines hebben drie wieken en hebben dezelfde draairichting.



Voorbeeld van een te lage tiplaagte, mh:rd=0,67:1 (Siemens turbine in de Wieringermeer)

Kleurgebruik

De kleur van de windturbine is ingetogen (wit/lichtgrijs) zonder toevoeging van accenten. De groene voet van Enercon is toegestaan mits dit voor een hele rij gebeurt en mits er onder de groene voet geen grijs beton zichtbaar is.

Materiaal

De turbine heeft geen zichtbare materiaalverschillen aan de buitenkant.

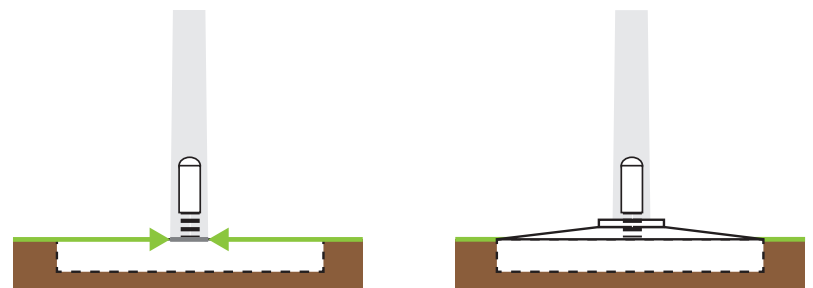
Reclame

De buitenkant van de turbine is vrij van commerciële reclame. Uitzondering hierop is de mogelijkheid om de naam van de fabrikant op een ingetogen manier op de gondel af te beelden.

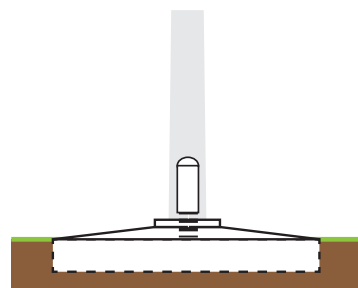
Verbijzondering

Op één locatie in het gebied is een creatieve of educatieve verbijzondering op de turbine denkbaar. Bijvoorbeeld een afwijkende kleur of de markering van hoogte in cijfers op een of enkele turbines. Dit kan bij voorkeur in het testcentrum plaatsvinden omdat dit gebied door zijn functie al een afwijkend karakter heeft. Verbijzondering komt tot stand onder coördinatie van een (landschaps)architect of kunstenaar.

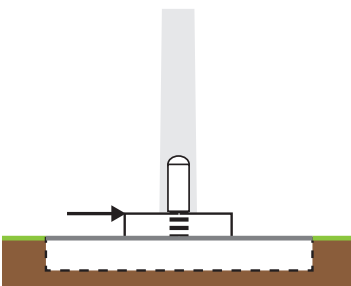
Hoofdstuk 5 Ontwerpprincipes inrichting



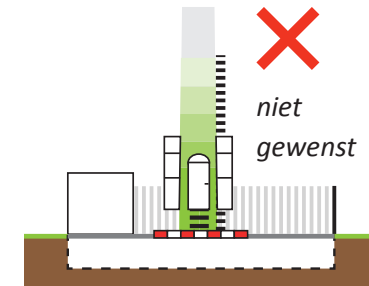
1a



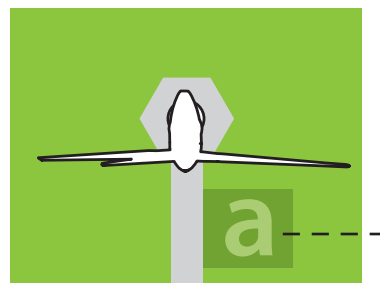
1b



1c



3



4



Voorbeeld schuin oplopende betonnen mastvoet in de Wieringermeer

Mast en omgeving

De mastvoet dient uit een ranke constructie te bestaan en levert een rustig beeld op. Om dit te bereiken zijn de volgende kenmerken leidend:

1. De mast is verbonden met een fundering. De fundering wordt niet of nauwelijks zichtbaar als object in het landschap. De bovenzijde van de fundering is idealiter gelijk aan maaiveld (1a). Alternatieven: een fundering die schuin oploopt naar de mast (1b) of een laagblijvende constructieve rand van maximaal 1 meter (1c).
2. De mast is ingetogen uitgevoerd: bij voorkeur zonder aangehangen objecten die niets met de turbines te maken hebben. Maatwerk kan mogelijk zijn wanneer een zender aan de turbine ervoor zorgt dat in de omgeving geen mast hoeft te komen.
3. Geen losse objecten naast de turbine en geen hekwerken. De deur en de ranke trap ogen als logische onderdelen van de mast.
4. Opstelplaatsen zijn groot (tot wel 1000 m²) en stevig om hijskranen te kunnen dragen. Ze zullen zelden worden gebruikt. Beperking van de maat is dan ook positief. Een nevenfunctie van grote opstelplaatsen is wenselijk (zie suggesties hiernaast). Hiervoor is een aparte verkenning met gebiedspartners nodig.

Nevenfuncties mogelijk zoals:

- *ecologie*: een onregelmatige plaat met rotsbeplanting / mos. Bij uitwerking planten kiezen die niet leiden tot onkruiddruk.
- *kunst*: op elke plaat een beeld of letter die zichtbaar wordt vanuit de lucht(foto).

Hoofdstuk 5

Ontwerpprincipes inrichting

Masten in het water

Voor de fundering van masten in het IJsselmeer bestaan verschillende technieken. Voor een rustig beeld is het wenselijk dat de mast zo eenvoudig mogelijk overgaat in het water. Van belang is dat de fundering of de onderwaterconstructie zo min mogelijk zichtbaar is boven het wateroppervlak en eenduidig is voor alle turbines.

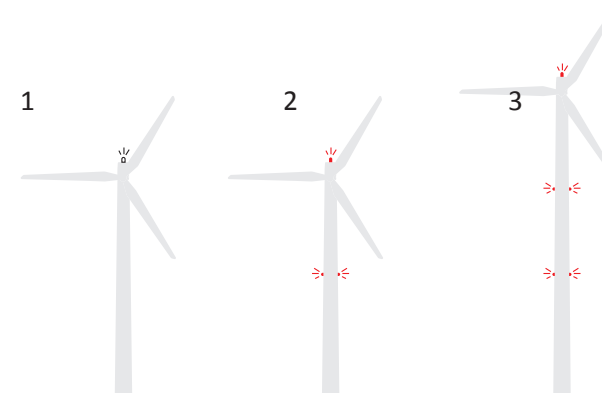
Verlichting

Lichtmarkering kan verstorend zijn voor omwonenden tot op grote afstand. Deze overlast dient beperkt te worden. Voor verlichting gelden recente regels (Ministerie I&M, 2016): voor windturbines in dit gebied zijn waarschijnlijk lampen nodig die 's nachts continu rood licht verspreiden en overdag knipperend wit licht verspreiden. Bij turbines met een tiphoogte, die meer is dan 150 meter, is 's nachts ook halverwege de mast een rode lamp nodig.

Deze regels vanuit veiligheid zijn nog in ontwikkeling. Naast veiligheid is ook beperking van hinder daarbij een aandachtspunt door afschermen en dimmen. Vanuit beeldkwaliteit geldt:

- Verlichting is bij voorkeur rustig, onopvallend en niet knipperend (gezien vanaf maaiveld).
- Verlichting is er bij voorkeur in een regelmatig ritme binnen een lijn.

We sluiten met dit beeldkwaliteitplan aan bij actuele richtlijnen. Deze zijn aan veranderingen onderhevig.



1) Witte kleurige obstakellichten overdag;

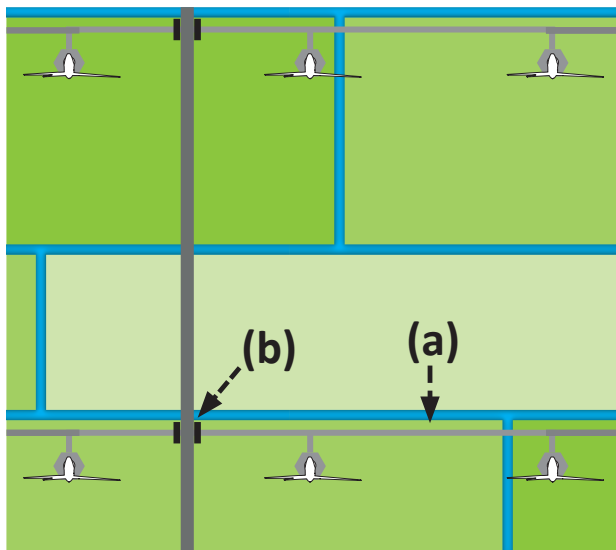
2) Rood kleurige obstakellichten tijdens schemer en nacht (turbine tot 210 meter);

3) Rood kleurige obstakellichten tijdens schemer en nacht (turbine > 210 meter).

Veiligheidsregels voor verlichting (Ministerie I&M, 2016).

Hoofdstuk 5

Ontwerpprincipes inrichting



Voorbeeld ontsluitingsprincipe



Rommelige aansluiting, niet wenselijk

Ontsluiting en gebouwen

Ontsluiting en toegankelijkheid

Er zijn verschillende manieren om een lijnopstelling te ontsluiten: insteekwegen per turbine of een weg langs de sloot (a) die de turbines met elkaar verbindt. Het is wenselijk om binnen een lijnopstelling zoveel mogelijk een gelijk type ontsluiting te kiezen. Een ontsluitingsweg dient een ingetogen uitstraling te hebben met een terughoudende kleur. Materiaal kan bijvoorbeeld beton of puinfundering zijn, op maaiveldniveau. Bij voorkeur heeft de weg ook een functie voor landbouw- of recreatieverkeer indien hieraan behoefte bestaat. Aandacht van initiatiefnemers en van de overheid die wegbeheerder is, is nodig voor een vloeiende aansluiting van doorgaande verharding tot op de openbare weg.

Indien afsluiting gewenst is dan dient dit bij de aansluiting van de ontsluitingsweg op de openbare weg te gebeuren. Hekwerken rond om turbines zijn niet gewenst. Een beweegbaar hekwerk wordt uitgevoerd in kleur: RAL6020 (donkergroen).

Onderstations

In het gebied zijn een of enkele onderstations nodig. Dit worden vermoedelijk omvangrijke bouwwerken die opvallen in het landschap. Dergelijke grote bouwwerken dienen in samenwerking met een architect te worden vormgegeven. Uitstraling van de gebouwen mag technisch zijn: windenergie gaat immers om energieopbrengst. Wenselijk is een compacte bouw, leesbare uitstraling, geen hekken, uitleg en educatie over de functie van het gebouw en een vriendelijke vormgeving die aansluit bij deze milieu-vriendelijke energieopwekking.

Hoofdstuk 5

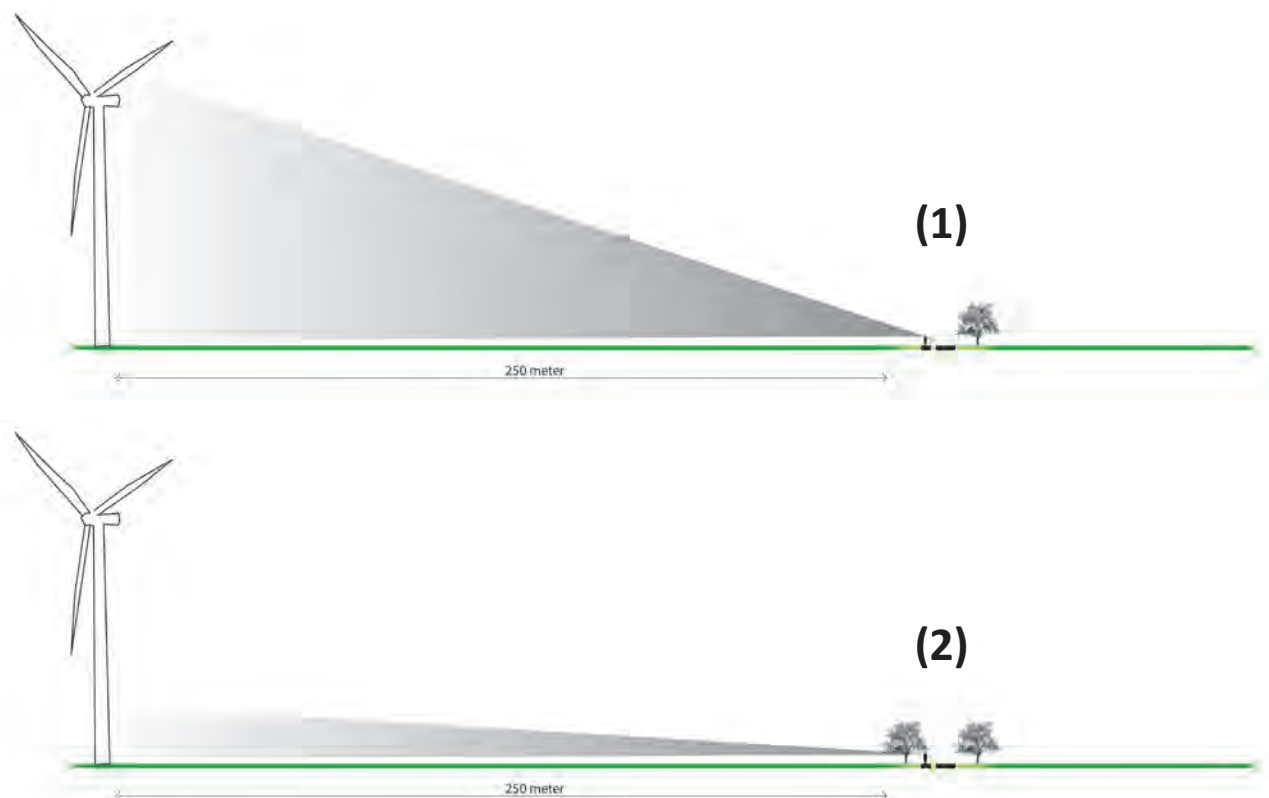
Ontwerpprincipes inrichting

Kansen met beplanting in het landschap

Het zicht op windturbines hangt samen met de inrichting van het landschap en met name van eenzijdige of tweezijdige beplanting langs wegen. In de toekomst kan de inrichting en het beheer van beplanting worden afgestemd op de beleving van windturbines.

Windenergie mag gezien worden. Het is deel van de identiteit van het landschap. Permanente dominantie van windturbines in het zicht over landschap, lucht en horizon is echter niet aantrekkelijk. Ter begeleiding van wegen waar veel waarnemers (auto's, fietsers) zich bevinden is wegbeplanting aantrekkelijk. Wegbeplanting kan een verzacht beeld op het landschap creëren. Met name waar windturbines dicht bij wegen komen is dit gewenst.

In dit stadium is het nog te vroeg om concrete ontwerpprincipes voor te stellen voor de interactie tussen bomen en windturbines. Hier is verder onderzoek voor nodig. Denkbaar is om hier middelen voor te gebruiken van de gebiedsgebonden bijdrage, uit windenergie.



Voorbeelden van hoe beplanting langs een weg, het zicht op windturbines kan beïnvloeden: vanaf eenzijdig (1) en tweezijdig (2) beplante wegen.



Zicht vanaf de Rietweg

Colofon en bronnen

Het 'Beeldkwaliteitsplan windenergie Dronten en Lelystad' is opgesteld door Terra Incognita *stedebouw en landschapsarchitectuur* uit Utrecht in opdracht van de gemeente Dronten en Lelystad.

Terra Incognita

Frank Stroeken *projectleider*
Christopher de Boer *assistent ontwerper*

Begeleiding / opdrachtgevers

Sylvia de Groot *Gemeente Dronten*
Erik Heldoorn *Gemeente Dronten*
Johan van de Heijning *Gemeente Dronten*
Ronnie Zijp *Gemeente Lelystad*
Robert Hijmissen *Gemeente Lelystad*
Gerdien Smit *Provincie Flevoland*

Literatuur

Dronten, gemeente, 2012. Dronten maakt ruimte voor wind.

Flevoland, 2015. Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Plan-Milieueffectrapport.

H+N+S, 2014. Beeldkwaliteitsplan Windenergie Wieringermeer

Lelystad, 2015. Welstandsnota 2015.

Ministerie I&M, inspectie leefomgeving en transport, 2016. Informatieblad aanduiding windturbines op het vasteland.

Provincie Flevoland, 2011. Leidraad Ruimtelijke kwaliteit Windmolens Flevoland.

Provincie Flevoland 2012. Programma van eisen voor projectplannen in het kader van het Regioplan Provincie

Provincie Flevoland, 2016. Regioplan Windenergie.

Royal Haskoning/ Provincie Flevoland, 2004. Met windturbines maak je Landschap!

Bronnen foto's

Pag.1: http://siebeswart.photoshelter.com/image/I0000rfQriId_nXQ

Pag.2: <http://www.annemiekmulder.nl/wp-content/uploads/Windmolenrij1.jpg>

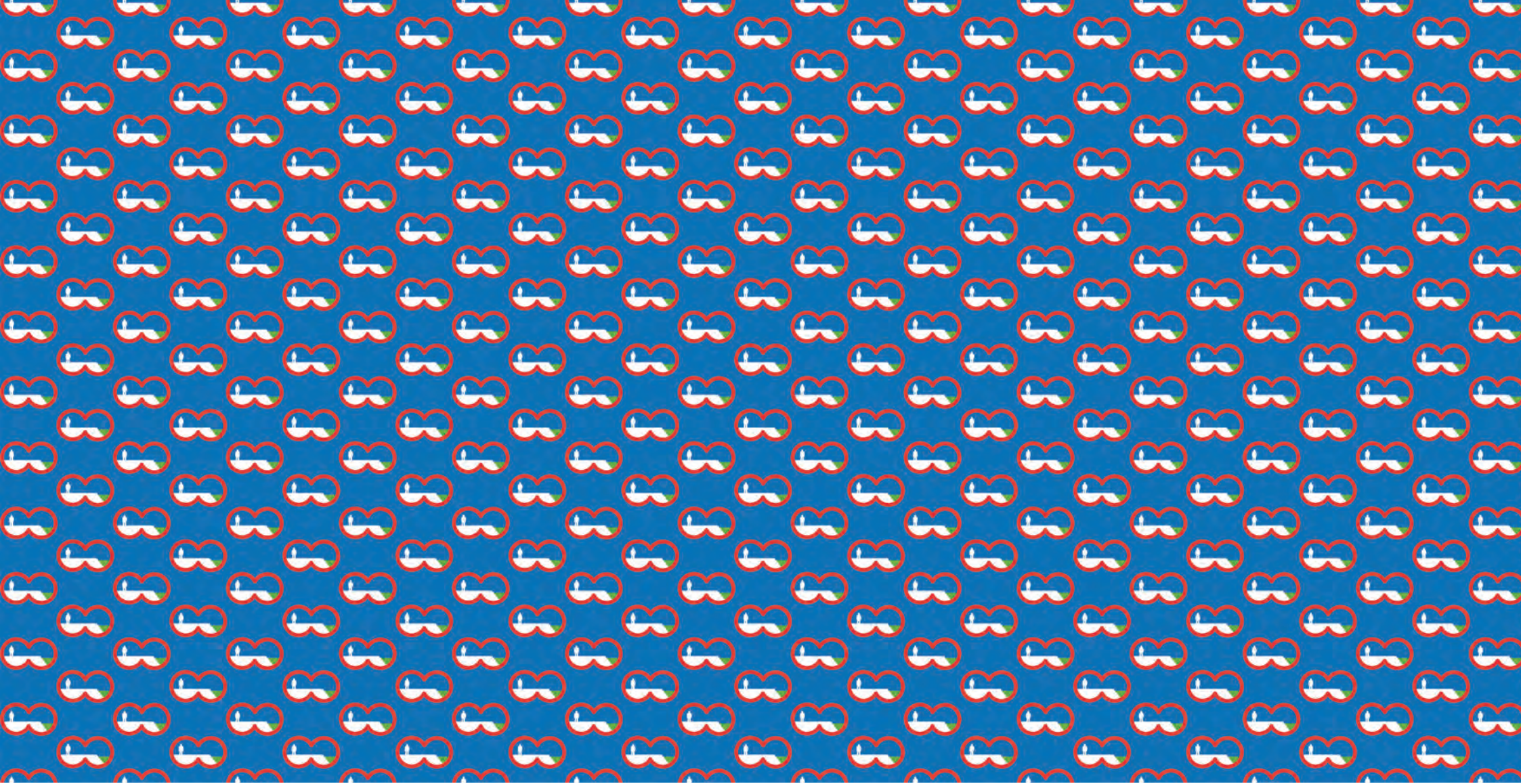
Pag.4: <https://pure-energie.nl/over-ons/onze-windmolens/windpark-de-hondtocht>

Pag.12: <http://www.noordblog.nl/2016/10/02/eemsdelta-goed-15-procent-windenergie/>

Pag.26: <http://www.windparknoordoostpolder.nl/en/windpark/>

Overige foto's: Terra Incognita

Utrecht, 5 juli 2017



**TERRA
INCOGNITA** 
STEDENBOUW EN LANDSCHAPSARCHITECTUUR

gemeente
Lelystad 

 gemeente
dronten

Terra Incognita
stedenbouw en landschapsarchitectuur
Rotsoord 13b
3523 CL Utrecht
T 030-251.30.23
info@terra-i.nl
www.terra-i.nl