

WAARDERING VAN WINDTURBINES OP ZEE

MOOI OF LELIJK?

In discussies over ingrepen in het landschap is 'mooi of lelijk' een veelbesproken onderwerp. Beleving van het landschap, hoe belangrijk ook, wordt bij de beoordeling van het landschap voor milieueffect-rapportages doorgaans echter beperkt meegenomen. Meestal komt beleving van het landschap aan de orde in de vorm van expert judgement, waarbij men kijkt naar de invloed van de ingreep op de structuur van het landschap, cultuurhistorische kenmerken, de openheid enzovoort. In dit artikel wordt beschreven hoe omgevingspsychologisch onderzoek is gebruikt om criteria voor de beleving in het plan-MER op te stellen.

Gerarda Nierman en Rebecca Planteijdt

16

TOETS 04 10

Het meenemen van de beleving van een nieuwe ontwikkeling in het kader van een milieueffectrapportage vindt men veelal te omslachtig. Doorgaans is geen onderzoek van een vergelijkbare ingreep beschikbaar. Daar komt nog bij dat men de uitkomst van het onderzoek en de toepasbaarheid ervan als onzeker beschouwt. Door de subjectiviteit ervan vindt men belevingswaarden niet geschikt voor gebruik in een rationeel afwegingsproces, zoals de m.e.r. Aan de andere kant zijn velen ervan overtuigd dat er op basis van belevingsonderzoek wel degelijk intersubjectieve waarheden te vinden zijn over landschapsbeleving¹.

Juist omdat voor windparken de waardering van het beeld in het landschap zo'n belangrijk onderwerp is, is de beleving ervan een belangrijke vraag geweest in het plan-MER voor de (uitbreiding van) mogelijkheden voor windparken op de Noordzee. Een van de kernkwaliteiten van de Noordzee is immers de wijsheid en openheid van de zee. Het plan-MER en het onderzoek naar de beleving van windturbines zijn uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat in het kader van het aanwijzen van windgebieden op zee in de twee in het NWP aangewezen gebieden. Om een beeld te krijgen van het hoe en waarom van de beleving van windparken op 10 en 12 nautische mijlen afstand vanaf de kust, was literatuuronderzoek een geëigende methode. Er is al veel onderzoek over dit onderwerp beschikbaar en zelf onderzoek doen onder de betrokken bewoners en

gebruikers is zeer tijdrovend. Uit ons literatuuronderzoek hebben we een aantal waardevolle conclusies kunnen trekken, waardoor we in staat waren de criteria en de beoordeling van de effecten op het landschap in het MER beter te onderbouwen.

Onderzoek naar beleving

Er is veel onderzoek beschikbaar naar de invloed van windparken op de beleving van het landschap. Een deel van dit onderzoek kijkt specifiek naar de beleving van windparken op zee in Noordwest-Europa en verwante westerse culturen. De algemene beoordeling van windparken op zee is wisselend. Uit een deel van de onderzoeken komt in de eerste plaats een negatief beeld naar voren; ander onderzoek laat juist een positief beeld of een hoge mate van acceptatie zien.

DE AUTEURS

Gerarda Nierman (010-2865317, g.nierman@royalhaskoning.com), omgevingspsycholoog, en Rebecca Planteijdt (024-3284138, r.planteijdt@royalhaskoning.com), landschapsarchitect, zijn beiden werkzaam bij Royal Haskoning. Het belevingsonderzoek is begeleid door Lon Schöne van Buro Schöne in Assen.

¹ Zande, A.N. van der, Düring, R. (2008). Landschapsbeleving: gezamenlijke uitdaging voor wetenschap, beleid en planpraktijk. In : *De toekomst van het Nederlands landschap Wetenschappelijke bijdragen aan de toekomstige landschapskwaliteit*. Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (2008).

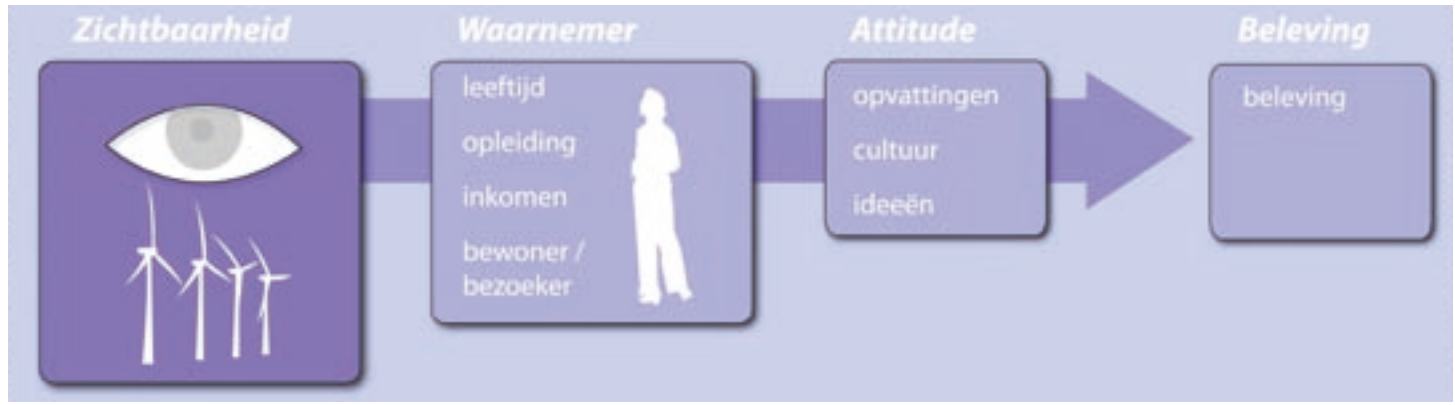


Windmolenpark voor de kust van Egmond aan Zee, gezien vanuit de lucht.

In enkele onderzoeken van het onderzoeksinstituut Alterra kwam naar voren dat windturbines vanwege de industriële uitstraling over het algemeen negatief worden gewaardeerd, zowel op land als op grote wateren zoals de Noordzee². De waardering voor windturbines en andere industriële elementen in het landschap, blijkt in deze onderzoeken samen te hangen met de waardering voor het landschap waarin de turbines staan. Hoe mooier het landschap wordt gevonden, hoe groter het negatieve effect van windturbines en andere technische elementen op dit landschap³.

Voorbeelden van positieve beoordelingen zijn er ook. In langlopend onderzoek van Intomart⁴ naar de beleving van een windpark bij Egmond aan Zee beantwoordde ongeveer 75% van de participanten (bestaande uit inwoners, ondernemers en Nederlands en Duitse recreanten) de vraag of de zee een goede locatie is om windparken te bouwen met ja. Ook uit het onderzoek van Ladenburg⁵ onder een Deense populatie blijkt dat de houdingen over het algemeen positief zijn. Het verschil in uitkomsten, positief dan wel negatief, is te verklaren uit het gegeven dat de beleving van een landschap tot stand komt door alle

Figuur 1. Een aantal van de mogelijke invloedsfactoren op de beleving van windturbines.



2 Coeterier & Schöne, 1998a, 1998b, Schöne & Coeterier, 1986, in De Vries et al., 2008, Van der Ploeg & Schöne, 2003 in Wulp, 2009a.
 3 Wulp, N.Y. van der (2009a). Verrommeling van het landschap. *Landschap*, 26 (3), 132-144 & Wulp, N.Y. van der (2009b). Storende elementen in het *landschap*: welke, waar en voor wie? WOT werkdokument 151.
 4 Intomart GfK (2008). *The perception of the windfarm off the coast of Egmond*. 3-measurement. Onderzoek in opdracht van NoordzeeWind.
 5 Ladenburg, J. (2010). Attitudes towards offshore wind farms - The role of beach visits on attitude and demographic and attitude relations. *Land Use Policy*, 27 (2), 185-194.

Figuur 2. De zichtbaarheid van windturbines.



omstandigheden van dat moment (zie figuur 1). Uit de betrouwbare onderzoeken, waarin de variabelen goed beschreven waren, hebben we de volgende conclusies kunnen trekken.

18

Zichtbaarheid

De dominantie van de turbines in het beeld heeft invloed op de beleving. Dominantie is een maat voor de omvang van windparken of windturbines in ons beeld van het landschap. In belevingsonderzoeken waarbij de dominantie van windturbines in beeld werd meegenomen in de vorm van afstandsverschillen, is een toenemende acceptatie gevonden bij toenemende afstand tussen waarnemer en turbines. Onderzoek onder toeristen aan de oostkust van de VS laat zien dat ongeveer 75% van die toeristen windparken op zee op 10 km accepteren en dat het een beperkte negatieve invloed heeft op hun keuze te recreëren op het strand⁶. Bij een grotere afstand (20 km) neemt de acceptatie toe tot 93%. Afstandsafhankelijke beoordelingen zijn ook gevonden in Nederlands onderzoek naar windturbines op land, en in Deens onderzoek. Wulp vond een afname van de verstoring door windturbines bij toenemende afstand⁷. Ladenburg⁸ vond bereidheid bij bewoners om te betalen voor het verder van de kust plaatsen van windturbines. Het hoogste bedrag had men over voor de grootste afstand.

Waarnemers

De waardering van een landschap verschilt vaak tussen verschillende soorten waarnemers. In de betrokken onderzoeken zijn geen eenduidige bewijzen dat demografische variabelen – zoals leeftijd, opleidingsniveau, inkomen en

zovoort – invloed hebben op de beleving van windparken op zee. In een gericht Nederlands onderzoek naar windturbines op land vond Wulp echter dat men de mate van verstoring door windturbines in het landschap groter vond naarmate men ouder werd⁹. Ook zij vond geen verschillen in beleving door opleidingsniveau of andere persoonskenmerken. Ladenburg vond in zijn gegevens een verschil in waardering tussen de niet-frequente bezoekers en de ‘permanente’ bezoekers. Zijn gegevens suggereerden dat de zomergasten en niet-frequente bezoekers windenergie in grotere mate accepteerden dan de ‘permanente’ bezoekers, zoals bewoners, vissers en bootmensen¹⁰.

Attitude

Een belangrijk verschil in beleving kan ten slotte nog voortkomen uit de ‘attitude’. Het oordeel over elementen zoals windturbines in water wordt beïnvloed door het soort waternatuurbeeld dat men heeft¹¹. Zestig procent van de Nederlanders heeft waternatuurbeelden met als belangrijkste notie dat ‘men het water mooier vindt als er niets is dat herinnert aan de bewoonde wereld’ en ‘als er geen sporen van de mens zichtbaar zijn’. Deze attitude is ook van belang voor de beleving van de zee door verschillende typen watersporters. Voor hen is een belangrijke kwaliteit van de zee de leegte en de vrijheid die ze er kunnen ervaren. Eventuele aantasting van de ongeschondenheid van grote wateren wordt door hen als zodanig ernstig gekwalificeerd, dat ze het betreffende kustwater niet meer zouden bezoeken¹². Overigens is het feit dat het in Nederland verboden is om in windparken te varen, mogelijk ook mede een oorzaak van deze attitude.

6 Lilley, M.B., Firestone, J. & Kempton, W. (2010). The Effect of Wind Power Installations on Coastal Tourism. *Energies*, 3, 1-22.

7 Wulp, N.Y. van der (2009b). Storende elementen in het landschap: welke, waar en voor wie? *WOT werkdocument* 151.

8 Ladenburg, J., Dubgaard, A. (2007). Willingness to pay for reduced visual disamenities from offshore wind farms in Denmark, *Energy Policy*, 35 (8), 4059-4071.

9 Wulp, N.Y. van der (2009a). Verrommeling van het landschap. *Landschap*, 26 (3), 132-144.

10 Ladenburg, J., Dubgaard, A. (2009). Preferences of coastal zone user groups regarding the siting of offshore wind farms. *Ocean & Coastal Management*, 52, 233-242. Ladenburg, J. (2010).

Attitudes towards offshore wind farms - The role of beach visits on attitude and demographic and attitude relations. *Land Use Policy*, 27 (2), 185-194.

11 Langers et al, 2002 in De Vries et al., 2008.



Windmolenpark voor de kust van Egmond aan Zee, gefotografeerd op open zee.

Conclusies

Uit het literatuuronderzoek hebben we geconcludeerd dat dominantie van windparken in het beeld belangrijk is voor de beleving ervan. Afstand bleek bijvoorbeeld een voorspeller te zijn voor beleving van windparken. Hoe verder weg in zee en hoe kleiner de invloed op het landschap voor de waarnemer op het strand, hoe groter de acceptatie.

Tevens zijn er aanwijzingen dat in elk geval voor een deel van de betrokken burgers de leegte erg belangrijk is¹³. Een belangrijk hieruit af te leiden criterium is de hoeveelheid kust zonder uitzicht op windparken. Dat leegte belangrijk is, wordt ook in de nationale en internationale ontwerpliteratuur genoemd^{14,15,16}. Schwahn¹⁷, bijvoorbeeld, wijst op het belang om windparken te concentreren bij sommige delen van de kust, met als doel om op andere delen van de kust een open en ongeschonden zeelandschap te behouden. Samenvattend kunnen we zeggen dat vooral de factor 'leegte op de horizon' en de dominantie in het beeld invloed hebben op de beleving. Beide aspecten zijn voor gebruik in de m.e.r. door ons aan een nader onderzoek onderworpen.

Beleving in het MER

Dominantie in beeld

In het open landschap van de Noordzee zijn windturbines van grote afstand zichtbaar. De plek in het landschap is wat dat betreft dan ook ongunstig te noemen. De zichtbaarheid van windturbines vanaf de kust kan ver reiken. Om varianten van ingrepen in het landschap te vergelijken in

ontwerp- en m.e.r.-trajecten, wordt vaak fotomateriaal gebruikt. De dominantie van windparken in het beeld – of: “Hoeveel zie ik er nu eigenlijk van?” – is op deze manier ook in beeld te brengen. De gelijkenis van de foto met de werkelijkheid moet zo groot mogelijk zijn. De platte afbeelding blijft echter niet meer dan een model van de werkelijkheid, hoe zorgvuldig deze afbeelding ook tot stand is gekomen. Factoren zoals de brandpuntafstand, helderheid van het weer, de omvang en kwaliteit van de beeldsensor, het diafragma en de afmetingen van de afdruk, hebben alle invloed op de kwaliteit van de foto. Ook verschillen in zichtbaarheid voor verschillende mensen en verschillende weersomstandigheden worden niet of beperkt in beeld gebracht.

Op de foto's bij dit artikel met hetzelfde windpark op twee verschillende afstanden is te zien wat het effect van een fotosimulatie is. Op film zou iets meer te zien zijn, maar ook dan blijft het verschil tussen de foto's met windturbines op twee afstanden beperkt. Verschillen in frequentie van zichtbaarheid door de combinatie van de meteorologische helderheid en afstand zijn op deze manier moeilijk in beeld te brengen.

De dominantie van windturbines in het beeld kan ook meetbaar in beeld worden gebracht. Uit ons literatuuronderzoek bleek dat twee factoren vooral bepalend zijn voor de waarneming: de omvang in het beeld en de frequentie van zichtbaarheid door weersomstandigheden.

De omvang van windparken in het beeld is in de m.e.r. uitgedrukt door middel van beeldhoeken: het aantal graden van het beeld dat in beslag genomen wordt door het park. In ons onderzoek hebben we met behulp van beeldhoeken de verschillen tussen de varianten in beeld ge-

12 De Bruin et al., 1995 in De Vries et al., 2008.

13 Vries, S. de, Boer, T.A. de, Goossen, C.M., Wulp, N.Y. van der, m.m.v. Dijkstra, H. (2008). De beleving van grote wateren. De invloed van een aantal man-made elementen onderzocht. *WOT rapport 64*.

14 Schöne, L. (2007). Windturbines in het landschap. *Alterra rapport 1501*.

15 Schwahn, C. (2002). *Landscape and Policy in the North Sea Marshes. Wind Power in View, Energy landscapes in a Crowded World*, 133-150, Academic Press.

16 Scott, K.E., Anderson, C., Dunsford, H., Benson, J.F., MacFarlane, R. (2005). An assessment of the sensitivity and capacity of the Scottish seascape in relation to offshore windfarms.

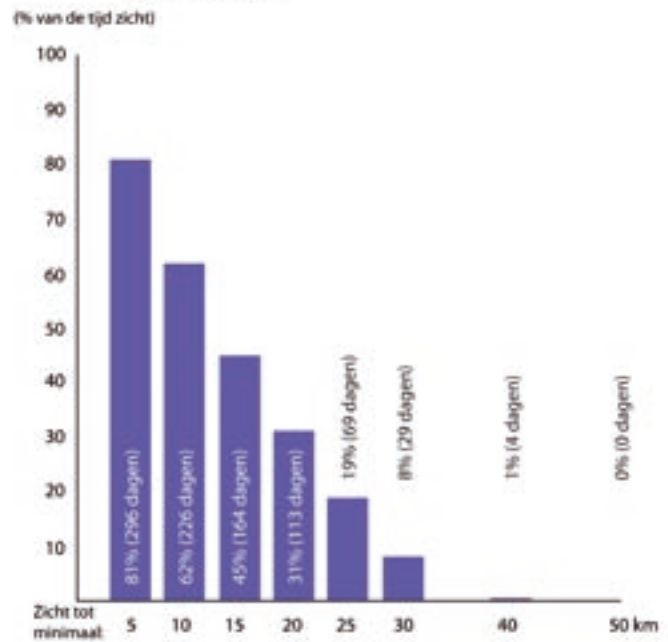
Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 103 (ROAME No. F03AA06).

17 Schwahn, C. (2002). *Landscape and Policy in the North Sea Marshes. Wind Power in View, Energy landscapes in a crowded World*, 133-150. Academic Press.



Boven: windturbines op 22,2 km uit de kust bij helder weer. Onder: dezelfde turbineopstelling op 18,5 km uit de kust. Fotosimulatie op basis van 80 mm zoomlens.

Gemiddeld overdag gedurende het hele jaar



Figuur 3. De frequentie van zichtbaarheid van windparken.

bracht¹⁸. De horizontale beeldhoek, of welk deel van de open zee bezet is door windparken, bleek vooral af te hangen van de configuratie en de omvang van de windparken.

De verticale beeldhoek, de afmeting in het beeld van de afzonderlijke windturbines, werd vooral bepaald door de afstand tussen waarnemer en turbine. Dit bleek ook in een Schots onderzoek naar de zichtbaarheid van windparken in zee¹⁹. De afnemende omvang van windturbines in het beeld bij toenemende afstand, wordt versterkt door kimduiking²⁰.

De frequentie van zichtbaarheid bleek een tweede belangrijke factor te zijn voor de dominantie in het beeld. De frequentie waarin turbines zichtbaar zijn, hangt vooral af van de weersomstandigheden, het meteorologisch zicht²¹, en het daarmee veranderende contrast tussen turbines en achtergrond. In ons onderzoek hebben we de frequentie van zichtbaarheid van de verschillende varianten bepaald met behulp van de zichtafstanden van het weerstation De Kooy bij Den Helder²². In figuur 3 is het percentage van de tijd weergegeven waarin windparken op verschillende afstanden uit de kust zichtbaar zijn. Verschillen bleken groot te zijn. Turbines op 18,5 km (10 nautische mijlen) uit de Noordzeekust zijn ca. anderhalf maal zo vaak zichtbaar als turbines op 22,2 km (12 nautische mijlen) uit de kust. Dit verschil was van belang, omdat de eenheidsgrens in de Nota Ruimte ligt op 12 nautische mijlen, en het onderzoek gericht is op wat het betekent als

18 Royal Haskoning, *Beleving en maatschappelijke aspecten zichtbaarheid windturbines Noordzee* (9V6143/R001/416920/Nijm/Rott).

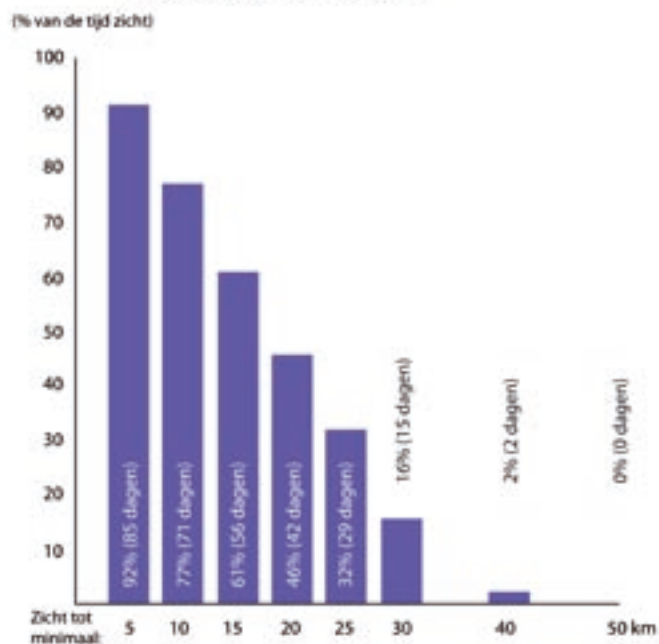
19 Bishop, I.D., Miller, D.R. (2007). Visual assessment of off-shore wind turbines: The influence of distance, contrast, movement and social variables, *Renewable Energy*, 32 (5), 814-831.

20 De kimduiking wordt veelal omschreven als de afstand van de horizon tot de ware kim van een hemellichaam. Dit begrip beschrijft dus de maat waarmee een object als het ware deels onder de horizon verdwijnt bij toename van de afstand (Wikipedia).

21 Het meteorologisch zicht is de grootste afstand waarop een zwart object te zien en te herkennen is. Het is te omschrijven als de helderheid van de lucht (KNMI 2005).

22 Onderzoeksgegevens van het KNMI voor station De Kooy.

Gedurende de zomer overdag in juni, juli en augustus



er windturbines dichterbij gebouwd worden. Hoe duidelijk het beeld van de turbines is, hangt overigens ook af van het contrast van de turbines met de achtergrond. Hoe meer de turbine samenvalt met de kleur van de lucht, hoe geringer de dominantie in het beeld. Turbines worden om deze reden doorgaans lichtgrijs gemaakt. Dan contrasteren ze zo min mogelijk met de gemiddelde achtergrond van de lucht. Dit helpt vaak, maar niet bij ondergaande zon of donkere luchten. Andere factoren dan contrast, zoals kleur, materiaal, en zelfs beweging, spelen niet zo'n grote rol in de zichtbaarheid van windparken²³. De varianten verschilden niet in dit aspect, dus is contrast in de m.e.r. niet meegenomen.

Leegte

Behalve de dominantie van windturbines in het beeld, kwam het belang van onaangestaste open delen van de Noordzeekust uit het belevingsonderzoek naar voren als belangrijk criterium voor het toetsen van beleving. Op de Noordzee is de openheid al sterk verminderd tussen 2000 en 2008, door de sterke toename van het aantal platforms voor de winning van olie en gas, en de bouw van windparken bij Egmond. Bij gemiddeld zicht zijn op meer dan de helft van de Noordzeekust inmiddels één of meer vaste objecten zichtbaar²⁴. Ook in het nationale beleid is deze notie belangrijk. De hoofd-doelstelling binnen de Nota Ruimte is het openhouden van de kustlijn. Dit

is begrensd tot een zone van 12 nautische mijlen vanuit de kust. Windparken die grenzen aan de 12-mijlszone zijn echter nog steeds een derde van de tijd zichtbaar aan de horizon.

Voor beoordeling in de m.e.r. kan de leegte op de horizon allereerst in beeld worden gebracht met behulp van fotomateriaal, waarbij – zoals eerder aangegeven – de objectiviteit een belangrijk aandachtspunt is. Daarnaast is het mogelijk om de aantasting van de openheid door een ingreep in het landschap meetbaar te maken. Hiervoor zijn verschillende methodes beschikbaar. In de m.e.r. voor de Belle van Zuylentoren²⁵ is gebruik gemaakt van een methode waarin viewsheds worden ingezet; een methode die geëigend is als er veel elementen in het landschap zijn die het zicht op de geplande ingreep belemmeren. Tussen de waarnemer aan de kust en de windparken zijn echter geen landschappelijke belemmeringen aanwezig. Vandaar dat we zijn uitgegaan van een eenvoudiger afstandsanalyse om het percentage kust van waaruit de windparken niet zichtbaar zullen zijn te berekenen. In Brits onderzoek wordt veelal uitgegaan van een 'Zone of Theoretical Visibility' van ongeveer 35 km²⁶. Uit de gegevens van het KNMI voor De Kooy bleek dat dezelfde afstand ook voor de Nederlandse kust toepasbaar is. De varianten zijn dan ook vergeleken in percentage kust dat buiten de 35 km-zone ligt van alle windparken.

Conclusie

Voor het specifieke onderwerp windparken op zee bleek het goed mogelijk de conclusies uit belevingsonderzoek toe te passen. De twee belangrijkste conclusies – het belang van dominantie in het beeld en aantasting van leegte aan de kust voor de beleving van windparken op zee – zijn beide gebruikt om in het MER de varianten te waarderen.

Uit belevingsonderzoek blijkt een grotere dominantie van de windparken in het beeld negatief te zijn voor de beleving ervan ten opzichte van een geringere dominantie. Met behulp van beeldhoeken en frequentie van de zichtbaarheid hebben we verschillen in dominantie in het beeld laten zien. De omvang van het verschil is met een expert judgement ingevuld.

Het belang van openheid en wijsheid is in de vorm van 'aantasting van leegte' in de beoordeling meegenomen. Dit is in de m.e.r. meetbaar gemaakt door middel van het percentage kust dat verder dan 35 km van de windparken af ligt.

Wat we echter nog niet hebben kunnen aantonen, is vanaf welke dominantie in het beeld de waardering negatief wordt beïnvloed. Meer onderzoek is dan ook gewenst om te bepalen bij welke dominantie en bij welke leegte in het beeld windparken positief of juist negatief worden gewaardeerd. Ook is nog te weinig bekend van de onderliggende waarden die de waardering van windturbines beïnvloeden. Onderzoek waarbij enerzijds variabelen nauwkeurig worden gehanteerd en waarbij anderzijds open vragen worden gesteld, kan hiertoe bijdragen. ■

23 Möller, B. (2006). Changing wind-power landscapes: regional assessment of visual impact on land use and population in Northern Jutland, Denmark. *Applied Energy*, 83 (5), 477-494.

24 CBS, PBL en Wageningen UR, Compendium voor de leefomgeving, Openheid van het Noordzeelandschap, 2000 - 2008 (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl).

25 Ruimtelijk Planbureau (2007). De zichtbaarheid van de Belle van Zuylen-toren.

26 Scott, K.E., Anderson, C., Dunsford, H., Benson, J.F., MacFarlane, R. (2005). An assessment of the sensitivity and capacity of the Scottish seascape in relation to offshore windfarms.

Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 103 (ROAME No. F03AA06).