

Verslag verdiepingssessie windenergie op 3 juli in Stichtse Vecht

Vragen over geluid aan Stefan Flanderijn, deskundige geluid van adviesbureau Pondera

Wat zijn de effecten van hoogfrequent geluid?

De effecten van hoogfrequent geluid zijn hetzelfde als voor geluid in zijn algemeenheid. Hoogfrequent geluid wordt niet door iedereen waargenomen, het hangt af van de frequentie. Hoogfrequent geluid gaat niet makkelijk door een muur of een raam.

Maken hogere windmolens meer geluid?

Er zitten verschillen in geluidsproductie tussen windmolens van verschillende hoogtes, maar het type turbine bepaalt veel meer hoeveel geluid er wordt geproduceerd dan de hoogte.

Hoe hoger de windmolen, maar vooral, hoe langer de wieken, hoe meer energie er opgewekt kan worden.

Een grotere windmolen draait langzamer qua toerental, een grotere rotor is een lagere draaisnelheid. Gemiddeld gaat het geluidsniveau wel omhoog omdat het boven harder waait, dit wordt in berekeningen voor jaargemiddelde geluid meegenomen en gecorrigeerd.

Hoe wordt rekening gehouden met tonaal geluid?

Tonaal geluid is een pieptoon of een bromtoon rond een bepaalde frequentie. Dit kan hinder geven. In de nieuwe normen waar nu landelijk over gesproken wordt is nu een straffactor van 5 dB voor tonaal geluid opgenomen.

Kan de provincie zelf de norm stellen?

Ja, de provincie kan dat als er nog geen landelijke normen zijn.

Hoe zit het met piekgeluid van 60-70 dB? Want jaargemiddeld 40 dB.

Windturbines produceren geen plotselinge harde geluidspieken van 60-70 dB. Het kan 2 tot 4 dB meer zijn als piekgeluid ten opzichte van het gemiddelde van rond de 40 dB(A).

Maar 2 dB is toch heel veel?

Mensen kunnen over het algemeen het verschil van 2 dB nauwelijks waarnemen. Bij een langdurige blootstelling (bijv. jaargemiddeld) aan geluidsniveaus die 2 dB hoger zijn is wél hogere kans op hinder.

Ten opzichte van welke afstand tot woningen wordt het gemiddelde geluid gemeten?

Dit wordt berekend op basis van een geluidmeting van de turbine. Bij een solitaire (alleenstaande) windturbine die in een stille omgeving staat worden metingen gedaan. Daarmee wordt het bronvermogen van geluid van de windturbine bepaald. Daarna wordt berekend hoeveel geluid er op de gevel van een woning kan zijn.

Wat is L_{den} , en hoe werken de straffactoren L_{night} en $L_{evening}$?

L_{den} is Level Day Evening Night. Het is het jaargemiddelde van de dag-periode, avond-periode en nachtperiode met straffactoren voor de avond- en nachtperiode. Een jaargemiddeld geluidniveau (dus dag avond én nacht) van 40 dBA levert een geluidbelasting van 46,4 dB L_{den} .

Bevat de landelijke conceptnorm 2023 alleen L_{den} of ook L_{aeq} ?

Nee alleen L_{den} . Het maximum zit bij het gemiddeld geluidniveau in de buurt. Vuistregel: L_{aeq} is 2-4 dB hoger dan L_{night} ; of L_{aeq} is 2-4 dB lager dan L_{den} .

Is er onderzoek gedaan naar geluid van hoge windmolens?

Alleen nog met tests van fabrikanten zelf, daar wordt gemeten wat het geluidniveau is.

Maken hogere windmolens meer laagfrequent geluid?

Laagfrequent geluid hangt niet af van de hoogte maar van het type windmolen. Sommige merken en types windmolens maken meer laagfrequent geluid.

Neemt het woesj geluid toe met de hoogte?

Dat is niet helemaal duidelijk. Het hangt af van waar je staat, hoe verder weg hoe minder je dat hoort. Amplitudemodulatie karakteriseert windturbinegeluid (woesj) en daarom is er een strengere norm voor windmolengeluid dan voor andere geluidsbronnen, want dit wordt als hinderlijker ervaren.

De Deense norm, wat vindt u daarvan en waarom hebben wij dat niet?

Elk land maakt zijn eigen normen en we volgen de Nederlandse landelijke normen wanneer die beschikbaar zijn. Er zijn landen in Europa waar de normen voor geluid en slagschaduw strenger zijn, maar er zijn ook landen waar deze soepeler zijn dan in Nederland.

Wat merk je van laagfrequent geluid?

Je hoort een lage brom of toon. Bijvoorbeeld zoals een airco of een warmtepomp buiten. Laagfrequent geluid wordt minder goed tegengehouden door een muur of een raam.

Hebben we geen normen voor laagfrequent (LF) geluid?

In Nederland hebben we geen aparte norm voor LF geluid van windturbines, in Denemarken wel. Voldoen aan 45 / 47 dB L_{den} is in de regel voldoende om ook aan de Vercammen-curve en/of Deense norm voor LF geluid te voldoen. In de landelijke conceptnormen (2023) is ook geen norm voor LF geluid opgenomen.

Is er iets bekend over trillingen?

Ja, er zijn metingen gedaan waaruit blijkt dat trillingen na tientallen meters zijn uitgedoofd.

Is te onderzoeken hoever de trillingen reiken?

Ja, er zijn wel rapporten. Pondera onderzoekt dat niet. Ingenieursbureaus zoals Haskoning doen mogelijk dat soort bodemonderzoek.

Is de amplitudemodulatie 's nachts hinderlijker?

Het gebeurt soms, minder dan 1% van de tijd, dat er een grotere amplitudemodulatie is dan normaal, bijvoorbeeld in een zomerse nacht. Amplitudemodulatie beïnvloedt niet de hoogte van het geluidsniveau, de normen houden geen rekening met de mate van amplitudemodulatie.

Ga je een windmolen op 500 meter horen?

Dit hangt af van verschillende factoren: de omgeving, van welke kant de wind komt, hoe hard het waait op ashoogte, hoe hard het waait aan de grond. Af en toe zul je hem horen.

Zijn er geen normen voor windparken van twee windmolens?

De oude normen gelden voor windparken van twee windmolens, 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} . De nieuwe Rijksnormen zullen ook voor 1 of 2 molens gelden.

Een windmolen van 260 m hoog op de Maasvlakte? Zijn daar geluidmetingen gedaan?

Dat is niet bekend. De Haliade-X (de windturbine die vermoedelijk wordt bedoeld) is daarnaast een windturbine die ontworpen is voor off-shore toepassingen, dus zal vanwege de ontwerpkeuzes niet representatief zijn voor windturbines die op land worden gebouwd.

heeft opmaak toegepast: Lettertype: 12 pt, Niet Superscript/ Subscript

Hoe worden wij met deskundigen ondersteund om vat te krijgen op dit complexe onderwerp?

Het is mogelijk om de omgeving te ondersteunen met deskundigen op het gebied van bijvoorbeeld geluid of slagschaduw. Dat kan via de procesbegeleider en de provincie ambtenaar geregeld worden.

Hoe duidt u het onderzoek van Van den Berg?

Dit is een peer-reviewed onderzoek en de data zijn openbaar, oftewel het onderzoek voldoet aan de wetenschappelijke kwaliteit. Het is een update van een eerder onderzoek van 10 jaar geleden (2015). Bij de [publicatie](#) is een Excel-bestand (klik op <https://ojs.acad-pub.com/index.php/SV/article/view/1716/1263> voor een download) beschikbaar gesteld met daarin een overzicht van alle onderzochte windturbines.

Hoe verhoudt geluid zich nu met afstanden?

In het algemeen geldt dat een verdubbeling van de afstand een 6 dB verlaging van het geluidsniveau is. De afname van het geluid met de afstand is ook afhankelijk van allerlei omstandigheden zoals de windrichting en -snelheid en de begroeiing of juist hardheid van de omgeving waardoor geluid absorbeert of juist weerkaatst.

Is het mogelijk inzage te krijgen in de trillingen van het Amsterdam-Rijnkanaal?

Dit valt buiten de scope van het onderzoek voor het windpark.

Is het mogelijk om geluid van windturbines ergens te ervaren?

Dat kan zeker, we kunnen een excursie organiseren naar windparken.

Wat kan ik nu doen als ik straks wakker lig en last heb?

Het is belangrijk om te zorgen voor goede afspraken in de omgevingsovereenkomst, zodat overlast gemeld en gehandhaafd kan worden. Wensen voor bovenwettelijke normen of stillere windturbines kunnen ingebracht worden. Praktisch gezien kun je eventuele ramen sluiten om het geluid van de windturbines binnenshuis te verlagen of voorkomen.

Waar kan ik laagfrequent geluid ervaren?

Bijvoorbeeld een compressor, een buiten-unit van een warmtepomp, een transformator-huisje.

Wat als je er niet uitkomt met de bovenwettelijke afspraken in de omgevingsovereenkomst. En wat als je constateert dat het windpark financieel niet meer haalbaar is?

Het is zoeken naar een evenwicht. Met elkaar moeten er keuzes gemaakt worden, omdat niet alles kan binnen de haalbaarheid van het project.

Hoe zit het met de cumulatie van windturbines op een lijn. Neemt het dan ook het geluid met 6 dB af bij verdubbeling van de afstand?

Dit is niet zo zwart-wit. Per individuele windturbine geldt een afname van 6 dB per verdubbeling van de afstand. Als er heel veel windturbines op één lijn worden gezet, resulteert dat vanwege de cumulatie in een afname van 3 dB per verdubbeling van de afstand tot de (denkbeeldige) lijn. Dit geldt echter alleen als de afstand tot de lijn veel kleiner is dan de lengte van de lijn. Als de afstand groter wordt, zal de afname weer richting de 6 dB per verdubbeling van de afstand gaan. Bij de geluidberekeningen wordt hier rekening mee gehouden.

Kan het zo zijn dat de stilste turbine de meeste trillingen veroorzaken?

Geluid en trillingen staan los van elkaar.

Is provincie Utrecht ook van plan de Gelderse norm (2x tip hoogte) te houden?

In de provincie Utrecht zijn nog geen normen. Die worden lokaal, per project vastgesteld als dat nodig is vanwege het uitblijven van Rijksnormen. Op dit moment is de provincie Utrecht geen voorstander van een afstandsnorm, omdat de bescherming van omwonenden is geborgd in een geluidsnorm. De norm wordt bepaald aan de hand van het locatiespecifiek onderzoek. De normen staan dus nog open en daar is ook nog gesprek over mogelijk.

Klopt het dat er sprake moet zijn van een haalbaar project? En volgt de norm daarop?

Er zijn meerdere scenario's, oftewel aantallen en hoogtes van windmolens mogelijk. Sommige scenario's van financieel minder gunstig dan andere. Twee scenario's met de hoogste windmolens (270 en 240m) zijn in ieder geval goed te financieren en het scenario met windmolens van 210 meter redelijk goed. Het ligt er ook aan of de initiatiefnemer commercieel is of coöperatief of dat er 50-50% commercieel coöperatief windpark komt. Een coöperatie zal minder winst hoeven te maken. De twee scenario's met lagere windmolens van 150 en 180 meter zijn ook mogelijk maar minder makkelijk te financieren. Voor alle scenario's geldt dat dit een eerste indicatie is op basis van aannames en dat de businesscase en de financiering in een latere fase worden uitgewerkt. Windmolens van 150 meter zijn nog nauwelijks verkrijgbaar op de markt. De

uiteindelijke keuze ligt bij de initiatiefnemer, maar die moet zich wel houden aan de normen en in lijn met de omgevingsovereenkomst keuzes maken, dan wel een verantwoording/ onderbouwing opstellen als die keuze heel anders is. Er is nog ruimte voor het gesprek. De zoektocht is naar een optimum tussen de opbrengsten en effecten op de omgeving.

Vragen over Keuze van het zoekgebied aan de provincie

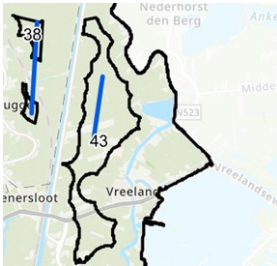
Waarom is voor clustering gekozen? Dat is toch een gekke keuze? Zou verdelen niet socialer zijn?

Clustering wil zeggen meerdere windmolens in een gebied. Gebied 43 is het gebied waar de grootste kans op concentratie van windturbines aanwezig is vergeleken met de andere gebieden. Er is dus clustering mogelijk zodat er minder andere gebieden nodig zijn voor windmolens. Vanuit het burgerforum is voorkeur voor clustering gegeven omdat er zo in totaal minder hinder wordt veroorzaakt. Clustering is niet de belangrijkste afweging geweest. Het aantal woningen in de omgeving heeft het zwaarst gewogen in de keuze voor dit gebied.

Waarom wordt de sport BSO genoemd als reden dat het zuidelijk deel is afgevallen? Waarom worden de andere scholen niet genoemd? En betrokken in de analyse?

De sport BSO is niet de reden dat het zuidelijke deel is afgevallen. De sport BSO ligt in het afgevallen gebied ten gevolge van [het rapport](#) over de Waterlinie en daar kunnen dus geen windmolens in de buurt komen. Er is daarmee voldoende afstand van de sport BSO tot het projectgebied. In de vervolgstudie voor geluid wordt de functie van de BSO en de geluidsbelasting nog verder onderzocht. Voor dit moment zijn er geen redenen om aan te nemen dat de BSO een te hoge geluidsbelasting ontvangt omdat er voldoende afstand is tot het projectgebied, maar de plaatsing van de meest zuidelijke windmolen maakt wel uit voor de hoeveelheid geluid. De andere scholen bevinden zich in de roze cirkels op 700m, hebben voldoende afstand tot de onderzoekslijn en zijn daarmee niet geluidgevoelig. Die scholen hoeven dan niet expliciet benoemd te worden maar worden wel weer opnieuw bekeken als de definitieve onderzoeksopstellingen bekend zijn. In een volgende fase (project MER) worden alle geluidgevoelige bestemmingen nader onderzocht met verschillende opstellingen van windmolens.

Op welke lijn is de berekening van de molens gebaseerd?



Figuur 1: De geoptimaliseerde opstelling uit het PlanMer. Let op: hier zijn de noordelijke en zuidelijke punt nog niet af. Dit is pas gebeurd na het onderzoek naar de Hollandse waterlinie.

Drie turbines is minimaal, wat is er dan maximaal?

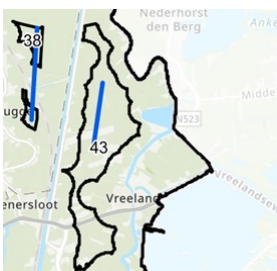
Een opwek van 80 GWh is het uitgangspunt, dat kan met meer of minder windmolens opgewekt worden. Hoe hoger de windmolen, hoe meer energie die opwekt.

Is er ook gekeken naar andere gebieden met meer ruimte, waar niemand woont?

Er zijn ook andere gebieden aangewezen, bijvoorbeeld het gebied bij Montfoort en Oudewater. Verder zijn er een aantal gemeenten die zelf, of samen met de provincie windenergie mogelijk willen maken. Bijvoorbeeld Wijk bij Duurstede, Woerden, Lopik, Utrecht, De Bilt. Overal in de provincie wonen mensen, maar er is bij de keuze van gebieden rekening gehouden met zo min mogelijk omwonenden.

Wat is het verschil tussen de maximale opstelling en de geoptimaliseerde opstelling (blauwe lijn)?

Belangrijke eis van de provincie is dat de onderzoeksgebieden ruimte bieden voor minimaal drie moderne windturbines in het landelijk gebied. Er is dan ook gekeken naar minimaal 3 windmolens in gebied 43 en wat daar de effecten van zijn. Dat noemen we de geoptimaliseerde opstelling die in het PlanMer is gekomen.



Figuur 1: De geoptimaliseerde opstelling uit het PlanMer. Let op: hier zijn de noordelijke en zuidelijke punt nog niet af. Dit is pas gebeurd na het onderzoek naar de Hollandse waterlinie.

In gebied 43 kan dus maximaal circa 200 GWh en minimaal circa 72 GWh (3 grote windmolens, de blauwe lijn). Dit staat in [onderbouwing besluit over gebieden windenergie](#).

Voordat de keuze van de zoekgebieden is gemaakt, is geoptimaliseerd. Omdat gebied 43 een relatief groot gebied is in het planmilieueffectrapport gerekend met een zogeheten 'optimalisatie': door het aantal windturbines in het (relatief grote) gebied te beperken, neemt het aantal gehinderde woningen af.

Gebied 43 is het gebied waar de grootste kans op concentratie van windturbines aanwezig is vergeleken met de andere gebieden in Stichtse Vecht. Het is een ruim zoekgebied waardoor er meer windmolens inpassen terwijl er ook nog schuifruimte over blijft om een optimale opstelling te kiezen. Er is dus clustering mogelijk zodat er minder andere gebieden nodig zijn voor windmolens. Daarnaast was een belangrijk argument het aansluiten bij landschappelijke structuren en hoofdinfrastructuur (Amsterdam Rijnkanaal en spoorweg).

De gemodelleerde onderzoeksopstelling van windturbines in een gebied was dus uitsluitend een (noodzakelijke) tussenstap in het planmilieueffectrapport, om een beoordeling van de onderzoeksgebieden mogelijk te maken. Met het vervolgonderzoek zal preciezer worden gekeken naar de milieueffecten van verschillende opstellingen. Dat wordt samengevat in het projectMer. Dan worden verschillende onderzoeksopstellingen van windturbines binnen één gebied met elkaar vergeleken. De opwekdoelstelling is 80 GWh.

Wat heeft u nodig om het besluit voor het gebied te herzien?

Het besluit voor het gebied is zorgvuldig genomen en wordt niet herzien.

Vragen over de omgevingsovereenkomst aan procesbegeleider Lisette Sipman

Kunnen jullie goede voorbeelden delen van bestaande omgevingsovereenkomsten?

- [Omgevingsovereenkomst Energiepark Pottendijk](#)
- [Omgevingsovereenkomst Windpark Echteld Lienden](#)

Hoe ziet de provincie haar eigen rol in de voorlichting over de financiële participatie? Voorbeelden: planschade, financiële analyse.

Het in beeld brengen van risico's voor de financiering, is de rol van initiatiefnemers. Wellicht kan er een onafhankelijke deskundige meer komen vertellen over risico's, maar

dit is vooral de rol initiatiefnemers. Zij zullen daar een memorandum voor opstellen zodra zij financiering zoeken bij een bank en bij participanten.