

Onthutsende dreiging door windmolens

Johan van Klinken

Samenvatting

Gefinspireerd door een voorgaand artikel van L.S. Buurma is een elementaire beschouwing gewijd aan de mogelijke bedreiging van (trek)vogels door windturbine parken van de toekomst. Een eerste orde schatting van de kans op catastrofes leidt tot onthutsende prognoses en inzichten: bijvoorbeeld dat het grootschalige Plan Lieveense in zijn huidige vorm onaanvaardbaar is. Zijn er geen andere wegen om windenergie te benutten. Bij iedere te overwegen winning van deze energie dient bij voorbaat uitgesloten te zijn dat er meer dan incidentele vogelslachtoffers vallen. Bij het Plan Lieveense heeft deze overweging kennelijk geen rol gespeeld.

De auteur, dr. J. van Klinken, is experimenteel fysisch en voorzitter van de vereniging 'Avifauna Groningen'.

Redactie.

Inleiding

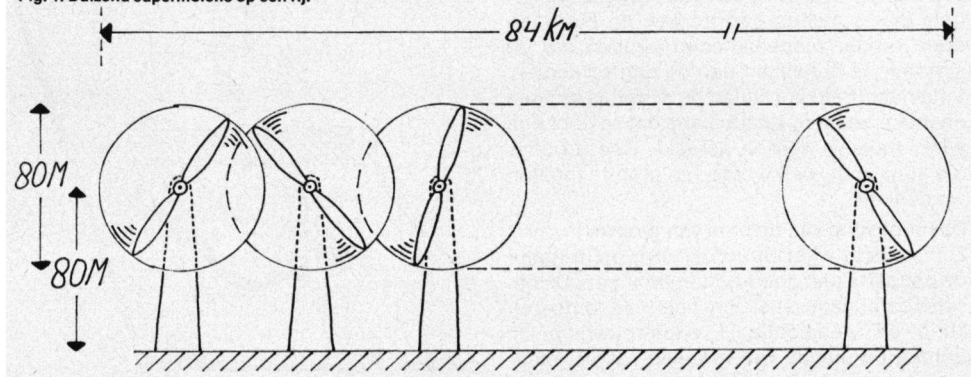
In 'Het Vogeljaar' 29(4): 170-179 verscheen een bijzonder lezenswaardige bijdrage van L.S. Buurma over mogelijke vogelslachtoffers veroorzaakt door windturbines, waarvan de aanleg wordt overwogen voor toekomstige electriciteitsopwekking. Deze bijdrage (Buurma 1981) is temeer van belang omdat ze kan aanzetten tot meedenken in het kader van de in ons land begonnen 'brede maatschappelijke energie discussie'.

In het door Buurma besproken zogenaamde Plan Lieveense wordt voorgesteld om met grote voortvarendheid een windvermogen van 2000 megawatt op te wekken met 1000 grote molens (Energie Spectrum 1981, Buurma spreekt zelfs van 2000 turbines). Onlangs is dit plan in de Tweede Kamer kritisch ter discussie gesteld door het parlementslid Van den Anker. Daarbij heeft de toenmalige minister van Wetenschapsbeleid Van Trier toegezegd dat een studie over de gevaren voor vogels door hem zal worden geëntameerd. Het lijkt mij echter onverstandig om te wachten op mogelijke 'harde gegevens' van

zulk een studie, wanneer allerwegen in ons land plannen voor grote windmolens als paddestoelen uit de grond schieten. Plannen horen samen te gaan met prognoses van risico's. Een schatting van de gevolgen van de duizend reuzen van het Plan Lieveense bracht mij, hoewel een groot voorstander van alternatieve energiewinning, tot onthutsende conclusies. Dit althans wanneer wij als uitgangspunt aanvaarden, en dat doen we zonder meer: **geen energie ten koste van het voortbestaan van populaties van diersoorten.**

In het Plan Lieveense wordt gedacht aan molens met wieken van 40 meter op ashoogte 80 meter (figuur 1). Het aantal omwentelingen van één per seconde komt overeen met snelheden van maar liefst 900 km/uur bij de toppen en 450 km/uur bij het midden van de wieken. Deze snelheden zijn zo groot dat de afzonderlijke wieken niet meer dan vaag gezien worden, s'nachts niet en overdag evenmin. De wieken vormen overdag vaag zichtbare schotels met een diameter van 80 meter, bijna even onzichtbaar als een mistnet, zoals dat soms gebruikt wordt voor de vogelvangst. Het oppervlak van de wieken houdt namelijk slechts enkele procenten (2 à 4%) van doorvallend licht tegen en reflecteert eveneens slechts enkele procenten van opvallend licht. Bij de historische oudhollandse windmolens kunnen de draaiende wieken althans met ons

Fig. 1. Duizend supermolens op een rij.





De draaiende wieken van Oudhollands windmolens kunnen althans met ons menselijk oog in hun beweging gevolgd worden. Oud Ade, voorjaar 1956.
Foto: Jaap Taapken.

menselijk oog in hun beweging gevolgd worden. Met hun geringere hoogte en met hun matige lineaire snelheden, zeg de snelheid van een kleine auto, vormden ze geen wezenlijke bedreiging voor de vogelstand. Helemaal zonder gevaar zullen ze echter ook niet geweest zijn; wij kennen het gezegde 'een klap van de molen krijgen'.

Er zijn vele zwaarwegende milieu-aspecten bij de nieuwe, grootschalige opzet van molenparken: horizon vervuiling, verstoring met permanent lawaai, verstoring van viswater, bedreiging van broedvogels, doortrekkers en overwinteraars, zowel s'nachts als overdag. Wij richten hier onze aandacht vooral op vogels die 's nachts doortrekken en die daardoor minder mogelijkheden hebben om de schotels te ontwijken dan de dagtrekkers 1). Vele nachttrekkers zullen de schotels kruisen en maken dan de kwade kans dat ze door een wiek dodelijk worden geraakt. Hoe groot is die kans en in welke orde van grootte moeten we denken?

Beschouwing van de orde van grootte

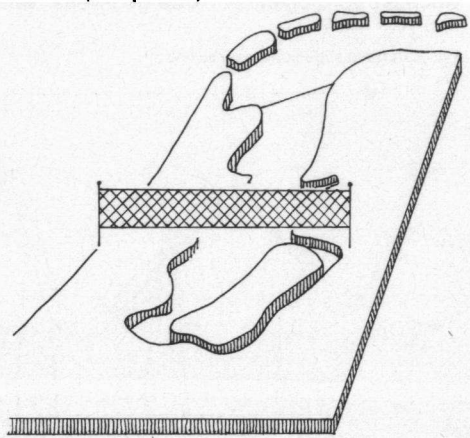
Zeër terecht wijst Buurma (1981) op dringende behoefte aan goede waarnemingen. De beschikbare gegevens zijn volstrekt ontoereikend en waarschijnlijk onbetrouwbaar 2). Echter, uitgaande van vereenvoudigde, maar

naar beste weten wel realistische vooronderstellingen, kunnen al wel belangrijke dingen over de 'kwade kans' worden gezegd.

Duizend molens vormen tezamen een oppervlak van 5.000.000 m². Deze molens zouden opgesteld moeten worden in parken verspreid over vooralsnog niet gespecificeerde, maar wel windrijke gebieden. Wij plaatsten ze in gedachten eens op één lange rij, molen naast molen. Dat ze in werkelijkheid op geruime afstand van elkaar gedacht moeten worden, verandert weinig aan het totale oppervlak. Staan ze in rijen achterelkaar, dan verandert ook dat in eerste instantie onze conclusies weinig. Dan doorlopen de vogels namelijk wel een kortere linie, maar de kwade kans wordt navenant groter. De denkbeeldige plaatsing in één rij dwars op de gangbare windrichting geeft dus een redelijk model voor onze schatting. Het oppervlak van 5.000.000 m² mogen wij beschouwen als een rechthoek van zeg 84 km x 60 m: een vrijwel onzichtbaar net van 84 km lengte, dag 1) en nacht, herfst en voorjaar, jaar in jaar uit, land na land opgesteld op een allergemeenste hoogte van 50 tot 110 m (figuur 2). Dat het net in werkelijkheid in een aantal delen gesplitst is maakt de zaak naar wij zullen zien nog erger dan figuur 2 reeds suggereert. Wel is het net wijdmazig zodat veel vogels er zonder iets te merken doorheen kunnen vliegen. Maar een deel van hen komt in aanraking met het 'netmateriaal' van dodelijke wieken. Welk deel is dat?

Beschouw vogels met een 'effectieve lengte' van 30 cm en een aanvliegsnelheid 3) van 15 m/s, dat is 54 km/u. Het net is 'dun' dat wil zeggen dat wij de rotorschotels zien als dunne schijven waarin platte messen draaien. De 'effectieve' doorvliegtijd is dan 30/1500 =

Fig. 2. De molens van één plan in gedachten samengevoegd tot één net: 84 km lang (op schaal) op een hoogte van 50 tot 110 meter (niet op schaal).



1/50 seconde. Met het woord 'effectief' bedoelen wij dat de wieken niet echt oneindig dun zijn en dat ze in een dikkere laag ook nog luchtturbulenties veroorzaken, die kunnen meeslepen óf afstoten. Een aerodynamische beschrijving van rotoren is wiskundig een gecompliceerde zaak (Hess. 1975). Maar wij denken dat turbulentie-effecten onze eerste-orde benadering niet wezenlijk veranderen (naar de éne óf naar de andere kant).

In de doorvliegtijd van 1/50 seconde hebben de wieken circa 6% van het schijfoppervlak bestreken 4). Dat wil zeggen dat de 'kwade kans' van de orde van 6% is.

Zes procent van een 84 km lang wijdmazig net komt overeen met een 5 km lang dodelijk net alleen al voor één Plan Lieveense en één land: Nederland.

Waar moeten wij de molens in gedachten plaatsen?

Wij zeiden al dat in werkelijkheid het net in kleinere eenheden is verdeeld. Er zal een voorkeur zijn om deze kleinere delen te plaatsen in het gearceerde kustgebied van figuur 3, of eventueel iets meer landinwaarts tot waar de gemiddelde windsnelheid nog voldoende is.

De molens van het Plan Lieveense behoeven niet op de dijken van de Markerwaard te staan, want hun elektrisch vermogen kan per kabel voor elders geplaatste pompen worden ingezet. Plaatsing van de molens in het gearceerde gebied is echter allerongelukkigst, namelijk in de grote stuwbanen van de lage herfsttrek.

Verder blijft het niet bij het Plan Lieveense. Er zijn of komen ook andere plannen in Neder-

land en in andere Europese kustlanden: Zweden, Denemarken, Noord-Duitsland, België en Frankrijk. Als er niet bij voorbaat afdoende oplossingen voor de bescherming van vogels worden ingebouwd, dan worden die plannen bij uitvoering hakselmolens op Europese schaal.

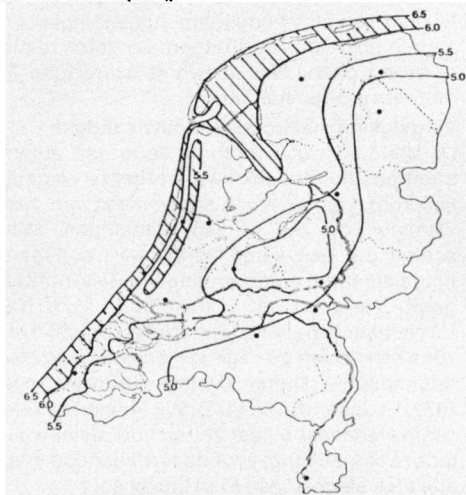
Er zijn verschillen per soort, per trekdag, per trekseizoen

Van groot belang is de gemiddelde trekhoogte. In een eveneens interessante vroegere bijdrage (Buurma 1977) beschrijft Buurma de trekverdelingen, zoals die volgen uit radarwaarnemingen. Het blijkt dan dat de hoogte tussen 50 en 110 m reeds catastrofaal moet zijn voor vele vogels. De meeste trek vindt echter plaats op grotere hoogten, zeg tussen 200 en 1000 meter. Radarwaarnemingen zijn echter meestal niet soort-specifiek en men moet wel aannemen dat de vele soorten trekvogels grote onderlinge verschillen in trekgedrag vertonen: hoog of laag, in groepen of solitair, over land, langs de kust of over zee. Laten wij voor een drietal soorten eens een scenario maken:

1. Een groep van zo'n 25 Wilde Zwanen, een vier- of vijftal families, vliegt laag in een linie naar een pas in bedrijfgestelde molen. Die molen kwam te staan in hun al enige jaren ongeveer vastliggende en al min of meer traditioneel geworden trekroute. Dit maal trekken ze naar een tragedie. Ze hebben een lengte van 150 cm, vijf maal meer dan de 'effectieve lengte' in onze globale schatting. Iedere zwaan heeft dus een 'kwade kans' van $5 \times 6\% = 30\%$, zodat plotseling zeven of acht vogels uit de linie zijn verdwenen. Grote consternatie, of merken de overblijvers het pas na enige tijd, of knappen de wieken af als lucifershoutjes? Een belangrijke vraag: heeft de groep mogelijkheden om de ondervonden catastrofe te verwerken in een leerproces zodat ze het volgende seizoen een andere route kiezen? Staan er dan op die andere route andere windturbines?

2) Of Vuurgoudhaantjes hoog of laag trekken weet ik niet. Ik neem aan dat ze 's nachts trekken, evenals hun bijna-evenbeelden de Goudhaantjes. Je zou gevoelsmatig denken dat zo'n lilliputter op trek het niet te hoog kan zoeken. Ze trekken meestal alleen (Sikkema 1977) en zullen alleen al daarom geen dodelijke trekervaringen in een traditiepatroon kunnen verwerken. Dit soort haalt met de luttelste lengte van 10 cm ook niet de 30-cm maat van ons voorbeeld, maar voor hem en voor alle kleinere vogels moet de dikte van de rotorbladen wel in rekening worden gebracht. Een 'effectieve lengte' van 30 cm zal voor hen geen

Fig. 3. Gemiddelde windsnelheid op 10 meter hoogte, aangegeven met contouren voor gelijke snelheid (figuur overgenomen uit Timmer (1981)).





Wat kan er allemaal gebeuren als een groep Wilde Zwanen op hun vliegroute met een pas in bedrijf gestelde windmolen in aanraking komt?
Foto: Rens Veenstra.

grote overschatting zijn. Telkenjare zullen de solitair trekkende Vuurgoudhaantjes bij passage van een molenrij à la Plan Lievense een risico van de orde van 6% lopen, als ze trekken op de hoogten tussen 50 en 110 meter.

3) De Vink is een dag-trekker. Bij de overheersende zuidwestelijke windrichting loopt er menige herfstdag langs onze Noordzeekust, een bijna continue, gestuwde trekstroom van Vinken op laag niveau. Waarschijnlijk gaan alle vogels op dagen met tegenwind laag trekken³⁾. Op zulke dagen is het mogelijk dat de windmolens in de morgenuren een ware slachting veroorzaken.

Bedreiging van soorten

Voor onderweg zijnde trekvogels was en is de wereld vol gevaren. Van oudsher hebben ze echter voldoende mogelijkheden om een evenwicht te bewerkstelligen tussen 'natuurlijke' mortaliteit (sterfte) en hun geboorteaanwas. Indien een te grote mortaliteit dit evenwicht verstoort, dan wordt de soort bedreigd en kan, zoals wij heel goed weten, uitsterven. Soorten met een geringe voortplantingscapaciteit lopen het grootste risico bij een verschuiving van evenwichten.

Aan de vele gevaren voor de vogels gedurende hun trek heeft de mens echter in de korte tijd van misschien nog geen halve eeuw op grote schaal toegevoegd: Het snelverkeer eist miljoenen slachtoffers (Jonkers & De Vries 1977, Taapken & Van den Hoorn 1978). Hoogspanningsleidingen vragen een tol die voor ons land mogelijk oploopt tot één miljoen per jaar (Renssen 1975, 1977). Andere trekvogels vinden de dood in gasvlammen op de Noordzee (Lid 1979) of komen om in olie.

Het effect van 'netten' als in figuur 2 en dan herhaald in alle nabuurlanden is naar het ons voorkomt één van de ergst denkbare.

Indien de windturbines ooit in de voorgestelde vorm gebouwd worden, dan kunnen ze de mortaliteit verhogen tot een niveau dat fataal is voor soorten die nu reeds op de rand van hun voortbestaan balanceren. Er trekken tientallen soorten langs en over onze kuststreken in aantallen die groter zijn dan de 'Ramsarnorm' dat is 1% van de desbetreffende populatie. Voor deze soorten is bescherming in plaats van bedreiging op zijn plaats.

Met windmolenparken overtroeven wij de massale vogelvangst met vinkenbanen, kooien, flappen en netten in nog niet zo lang vervlogen tijden. Wij hoopten dat deze tijden voorbij waren, maar vrezen dat de genoemde tol aan verkeer, hoogspanningsleidingen en andere obstakels de vroegere vangsten reeds te boven gaan. Wat nu wordt overwogen is nog veel grootschaliger.

Vergelijking met hoogspanningsleidingen

De dreiging van windturbines is een eigensoortige, die moeilijk kwantitatief te vergelijken is met gevaren van snelverkeer, van gasvlammen op zee of van olierampen. Misschien dat een vergelijking met hoogspanningsleidingen enige verhelderende inzichten geeft. Vanwege het Rijksinstituut voor Natuurbeheer is namelijk een studie verricht over vogelsterfte ten gevolge van aanvaringen met hoogspanningslijnen (Osieck & De Miranda 1972, Renssen 1975, 1977). Wij kunnen enkele gegevens naast elkaar zetten voor een kwalitatieve vergelijking, voor de Nederlandse situatie met 'slechts' één Plan Lievense.

	hoogsp.leidingen	windturbines
lengte:	circa 4000 km	84 km
hoogten tot:	stel 30 m	110 m
breedte:	9 draden	een 'net' van ruim 60 m
aard van obstakel:	statisch, mogelijk iets meegaand	dynamisch
is botsing letaal?:	niet altijd	ja
zichtbaarheid:	overdag: ja	overdag: vermoedelijk nauwelijks
geluid:	's nachts: neen	's nachts: neen
gevaarlijk voor:	veel, althans nu nog vooral de grotere vogels	veel, althans nu nog voor kleine zowel als grote vogels
ligging:	vaak, maar niet altijd, landinwaarts	langs de kust
nog uit te breiden:	hopelijk niet meer erg veel	enorm veel plannen

Tot besluit:

Van het begin af en niet achteraf constaterend, dienen wij bij iedere planning rekening te houden met ongekende risico's van windturbineparken. De aandrang om het Plan Lieveense met grote voortvarendheid uit te voeren is wel zeer misplaatst. **Grote bedachtzaamheid** is kennelijk een allereerste vereiste. Onze vin-

dingrijke bouwkundigen hebben bij het Plan Lieveense enkele hoofdzaken niet geweten en buiten beschouwing gelaten. Voor ieder aanvaardbaar plan tot winning van energie zal de hierboven geschatte 'kwade kans' van omstreeks 6% aantoonbaar met zeker twee orders van grootte gereduceerd moeten worden. Het is zorgwekkend dat de mens steeds weer grootschalige energiewinning overweegt ondanks aanvoelbare fatale risico's voor fauna en flora. Het is verontrustend om te overwegen hoeveel van deze risico's menigens kennelijk wel wil nemen om 20% van ons elektriciteitsgebruik, of wel een nog veel kleiner percentage van onze totale energieconsumptie, zogenaamd veilig te stellen.

Met dank aan Rein de Boer voor het maken van de eerste twee tekeningen, aan dr. Felix Hess voor een discussie over mogelijke turbulentie effecten bij snelle rotors en aan dr. P. Glas voor verhelderende opmerkingen en discussies.

■ Joh. van Klinken, medewerker van de Vereniging 'Avifauna Groningen', Scheperweg 26, 9751 RR Haren-G.

LITTERATUUR:

- Buurma, L.S. (1976): Radar... meer mogelijkheden en nieuwe complicaties bij het onderzoek aan vogeltrek. Het Vogeljaar 24(4): 169-172.
- Buurma, L.S. (1981): Vogelslachtoffers door windturbines? Het Vogeljaar 29(4): 170-179
- Energie Spectrum (1981): Plan Lieveense-Rapport Windenergie en waterkracht. Juni 1981, blz. 145
- Hess, F. (1975): Boomerangs, aerodynamics and motion. Proefschrift RU-Groningen.
- Jonkers, D.A. & G.W. de Vries (1977): Verkeerslachtoffers onder de fauna. Zeist.
- Lid, G. (1979): Trekvogels vinden de dood in gasvlammen op de Noordzee. Het Vogeljaar 27: 124-127.
- Ostleek, E.R. & J.F. de Miranda (1972): Vogelsterfte onder hoogspanningslijnen (getypt) rapport voor het Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Renssen, T.A. (1975): Vogelsterfte ten gevolge van aanvaringen met hoogspanningslijnen. RIN-verslag.
- Renssen, T.A. (1977): Vogels onder hoogspanning. Reeks Natuur en Milieu no. 10, 's-Graveland.
- Sikkema, C.P. (1977): Waarnemingen bij Goudhaantjes (*Regulus regulus*) en Vuurgoudhaantjes (*Regulus ignicapillus*) tijdens de trektijd in de provincie Groningen. Het Vogeljaar 25(5): 225-230.
- Taapken Jaap & D.A.C. van den Hoorn (1978): Trekvogels, Wormerveer, bladzijde 54.
- Timmer, P. (1981): Windenergie voor het Noorden. Noorderbreedte 5: 78-82.

Voetnoten:

1. Het is voor mij nog een vraag of de dagvogels veel ontsnapingskansen hebben.
2. Een onderzoek aan een kleine molen met wieken van 25 meter betreft slechts 9 vogels die de schotels kruisten, waarvan er 6 ontsnapingsmanoeuvres uitvoerden (in de schemering?) en 3 het rotorvlak passeerden zonder geraakt te worden (Buurma 1981).
3. Dit laatste is wat wij verwachten met de hierna volgende schatting van een kans van 6%. Ook maakt het niet veel uit of de vogels de schotels loodrecht dan wel schuin kruisen. In het laatste geval wordt namelijk het effectieve schoteloppervlak wel kleiner, maar is de gevaarlijke doorvliegtijd weer groter.
4. Bij tegenwind is de snelheid meestal lager en wordt het gevaar groter vanwege de lagere snelheid en vanwege de dan optredende voorkeur voor lage trek.
5. 4 omw's, 2 wieken. De verplaatsing van ieder punt van een wiek in 1/50 s is 4% van de door dat punt beschreven cirkelomtrek. Het eigen oppervlak van de wiek is geschat op 2%.

Conferentie

Een gecombineerd juli-augustusnummer (5e jaargang — no. 7/8 — pagina's 169-214) van 'Energiespectrum', het maandblad gewijd aan de energievoorziening en het daarmee samenhangende onderzoek, is geheel gewijd aan de conferentie 'Windenergie in Nederland', die op 18 mei 1981 te Utrecht werd gehouden. Op deze conferentie, georganiseerd door het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) in samenwerking met het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs en de Stichting Toekomstbeeld der Techniek, werd naar aanleiding van de rapportage over vijf jaar Nationaal Onderzoekprogramma Windenergie een uitvoerige toelichting gegeven op het betreffende rapport en de daarmee samenhangende aspecten. Voor zover beschikbaar werden de volledige teksten van de sprekers geplaatst, terwijl in enkele gevallen met een samenvatting genoegen moest worden genomen.

Redactiesecretariaat: J.J. Veldhuis, Energieonderzoek Centrum Nederland, Scheveningseweg 112, 2584 AE 's-Gravenhage, 070-514 581.
 Losse nummers f 4,80 bij de uitgave en administratie Tijl Periodieken b.v., postbus 737 (Texelstraat 78-80), 1180 AS Amstelveen, 020-434 346.

Redactie.