

Onderbouwing verstoringsafstanden werkplan weidevogels in Fryslân

A&W-rapport 1624
Alterra rapport 2184



in opdracht van

provinsje fryslân
provincie fryslân 

Onderbouwing verstoringsafstanden werkplan weidevogels in Fryslân

A&W rapport 1624/Alterra rapport 2184

L.W. Bruinzeel
A.G.M. Schotman

Foto Voorplaat

Weidevogelhabitat bij Goutum, Foto A&W

L.W. Bruinzeel, A.G.M. Schotman 2011

Onderbouwing verstoringsafstanden werkplan weidevogels in Fryslân, A&W rapport 1624/Alterra rapport 2184
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden/Alterra Wageningen

Opdrachtgever

Provinsje Fryslân

Postbus 20120
8900 HM
LEEUWARDEN
Telefoon
058-292 59 25

Uitvoerder

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek BV

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl

Alterra

Centre for Ecosystem studies

P.O.Box 47
Telefoon 6700 AA Wageningen
Fax Telefoon 0317480700
Fax 419000
Info.alterra@wur.nl
www.alterra.wur.nl

Projectnummer
1725.weidestoor.11

Projectleider
L.W. Bruinzeel

Status
concept

Autorisatie
Goedgekeurd

Paraaf
E. Wymenga

Datum
21 april 2011



Inhoud

1	Samenvatting en eindconclusie	1
2	Inleiding	3
2.1	Aanleiding	3
2.2	Doel	3
3	Het kwantificeren van verstoring	5
3.1	Verstoringsafstand: drie typen	5
3.2	Van verstoringsafstand naar verstoord leefgebied	8
4	Toetsing vuistregels	9
4.1	Eisen waar verstoringsafstanden aan behoren te voldoen	9
4.2	Resultaat van de toetsing	9
4.3	De provinciale schatting vergeleken met de gemiddelde verstoringsafstand	11
4.4	Conclusie: bestaande verstoringsafstanden	11
5	Discussie	13
5.1	Provinciale vuistregels die niet aan <i>alle</i> eisen voldoen	13
5.2	Aanpassingen van de vuistregels	14
5.3	Conclusie: aanpassing verstoringsafstanden	14
6	Literatuur	15
	Bijlage 1 Afstandentabel provincie	19
	Bijlage 2 Overzicht verstoringsafstanden weidevogels	21
	Bijlage 3 Verstoringsafstand 380kV hoogspanningsleiding	25

1 Samenvatting en eindconclusie

De weidevogelgemeenschap wordt beïnvloed door menselijke en landschappelijke ingrepen en de kwantificering hiervan is door provincie Fryslân o.a. vastgelegd in een tabel met verstoringsafstanden, die functioneel een deel is van het werkplan weidevogels. De Provincie Fryslân heeft aan A&W en Alterra verzocht om de thans gehanteerde vuistregels aan een ijking te onderwerpen. Bij verstoringsafstanden kan onderscheid gemaakt worden in de minimale-, de gemiddelde- en de maximale verstoringsafstand. De provincie maakt onderscheid in verschillende verstoringsbronnen met bijbehorende verstoringsafstand. De verstoringsafstanden waarmee door de provincie gerekend wordt om de afname van 'openheid en rust' te bepalen, zijn niet de maximale- en niet de minimale verstoringsafstanden, maar zijn gedefinieerd als vuistregels 'waarbij de afstand waarop de dichtheid aan weidevogels sterk is verminderd', deze vuistregels dragen zorg dat daarmee het totale getalsmatige effect aan habitatverlies wordt beschreven. Deze benadering komt het dichtst bij de gemiddelde verstoringsafstand.

Met literatuuronderzoek is voor elke van de door de provincie gedefinieerde verstoringsbronnen onderzocht hoe de gehanteerde afstand zich verhoudt tot de minimale-, de gemiddelde- en de maximale verstoringsafstand. Vervolgens zijn eisen geformuleerd, waar de aangehouden verstoringsafstand aan moet voldoen. Elke verstoringsafstand is vervolgens getoetst aan deze eisen. Voor de 15 verschillende verstoringsbronnen, voldeden er 11 aan alle gestelde eisen. Voor twee type verstoringsbronnen (gaswinstation en windturbines) was de informatie niet geheel toereikend. Twee verstoringsbronnen voldeden aan twee van de drie eisen. Echter van alle 15 verstoringen voldeden er 14 aan de belangrijkste eis, namelijk dat de schattingen zich binnen de bandbreedte van de gemiddelde verstoringsafstand bevindt. We concluderen dat de gehanteerde verstoringsafstanden hiermee geschikt gereedschap zijn om het habitatverlies voor weidevogels correct te voorspellen. Daarnaast concluderen we dat de schattingen die de provincie als vuistregels hanteert niet leiden tot een systematische over- of onderschatting. Geadviseerd wordt de huidige schattingen voor 'gaswinstation' en 'bos' aan te passen. De huidige schatting voor een gaswinstation is vermoedelijk te laag (hoewel de literatuur beperkt is) en de huidige schatting voor bos is vermoedelijk een overschatting. Op verzoek van de provincie is tevens een inschatting gemaakt van de verstorende werking van geplande 380kV hoogspanningsmasten. Deze masten hebben vrijwel zeker een grotere verstorende invloed dan de oude stijl hoogspanningsmasten. We adviseren de provincie minimaal een verstoringsafstand aan te houden die vergelijkbaar is met die van opgaande lijnbeplantingen (200m). Deze schatting is echter wel omgeven door onzekerheid. Daarnaast is er ook nog een grote onzekerheid die speelt rond gecombineerde verstoringsbronnen. In deze specifieke situatie is dit belangrijk omdat het hier over een lang traject door de provincie gaat en er bij de tracébeslissing gericht wordt gezocht naar het combineren van landschapsvreemde elementen.

Eindconclusie

Samenvattend wordt geconcludeerd dat de door de provincie opgestelde vuistregels met verstoringsafstanden rond objecten een correcte weergave geeft van het verlies aan weidevogelhabitat rond deze objecten. Daarmee zijn deze geschikt om een realistische inschatting te maken van het habitatverlies voor weidevogels. Voorgesteld wordt om alle verstoringsafstanden te handhaven en alleen de afstanden voor bos en gaswinstation aan te passen. Voor 380 kV hoogspanningsmasten adviseren we minimaal 200m als verstoringsafstand aan te houden, maar raden we (gezien de onzekerheden) aanvullend onderzoek aan.

2 Inleiding

Ruimte in Nederland is schaars en er is een continue afstemming noodzakelijk tussen ruimtegebruik voor de mens en natuur. Om deze afstemming zo goed mogelijk uit te voeren is kennis nodig over het ruimtegebruik van planten en dieren, en in dit specifieke geval van weidevogels. Weidevogels zijn beschermd onder de Flora- en faunawet. Dit houdt onder meer in dat de vogels zelf en hun nesten zijn beschermd (art. 9-12), maar de leefgebieden van weidevogels zijn niet vanwege hun betekenis voor weidevogels bij wet beschermd. In het Streekplan Fryslân (Provincie Fryslân 2007a) is vastgelegd, dat bij 'noodzakelijke ingrepen van openbaar belang' weidevogelbelangen als zelfstandig belang in de afweging dienen te worden betrokken. Wanneer na afweging aantasting van de aanwezige weidevogelstand onvermijdelijk blijft, dragen gemeenten en/of initiatiefnemers zorg voor compensatie van de verloren weidevogelbiotoop. Deze bescherming heeft verder handen en voeten gekregen in het Werkplan Weidevogels (Provincie Fryslân 2007b) dat werd vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 18 juli 2006. Dit betekent in de praktijk dat verlies aan weidevogelareaal gecompenseerd dient te worden. Voor verdere details en achtergronden verwijzen we naar Wymenga & Melman (2011).

2.1 Aanleiding

Voor het bepalen van de weidevogelcompensatieopgave maakt de provincie gebruik van een kaart met 'openheid en rust'. Het betreft hier het graslandareaal in de provincie dat niet onder invloed staat van verstoring door wegen, bebouwing of landschapselementen. Met behulp van deze kaart wordt de overlap gekwantificeerd tussen de verstoringzone rond een nieuwe ingreep en het areaal dat als 'open en rustig' aangemerkt is. De tabel met verstoringsafstanden die de provincie hanteert (zie bijlage 1) ligt ten grondslag aan zowel de bepaling van het areaal 'open en rustig' weidevogelgebied in de provincie, als aan het onderbouwen van de aantasting daarvan. Alleen daar waar sprake is van aantasting van 'openheid en rust' dient conform het Werkplan Weidevogels gecompenseerd te worden. Het concept weidevogelcompensatie is grondig omschreven voor de situatie rond Leeuwarden in Wymenga *et al.* (2010) en meer in z'n algemeenheid uitgewerkt in Wymenga & Melman (2011). Voor het kwantificeren van de verstoringzone rond objecten maakt de Provincie gebruik van vuistregels die zijn vastgelegd in een tabel met verstoringsafstanden. In de ontwerp Verordening Romte Fryslân wordt voor de uitwerking van de weidevogelcompensatie verwezen naar het vast te stellen Werkplan Weidevogels Fryslân 2007-2013 met de nieuwe tabel met verstoringsafstanden. Op 28 september 2010 zijn het werkplan en de afstandentabel vastgesteld. De Provincie heeft echter behoefte aan een nadere onderbouwing van de gehanteerde vuistregels omtrend de verstoring van weidevogels, omdat dit een belangrijk onderdeel uitmaakt van het provinciale compensatie beleid. Deze rapportage voorziet daarin.

2.2 Doel

Doel van deze rapportage is een ecologische onderbouwing te geven van de thans door de provincie gehanteerde tabel met vuistregels van de verstoringsafstand van weidevogels. Via literatuuronderzoek is onderzocht welke verstoringsafstand (en indien mogelijk de bandbreedte) gehanteerd wordt in andere studies en zo nodig wordt voorgesteld de afstanden aan te passen.



Foto: Voor wat betreft vegetatiestructuur en beheer een weidevogelgebied, maar door de versturende werking van bebouwing en opgaande begroeiing wordt dit gebied niet benut door weidevogels. Foto: A&W.

3 Het kwantificeren van verstoring

Verstoring treedt op als een vogel ten gevolge van menselijk handelen niet toekomt aan z'n natuurlijke gedrag. In z'n meest milde vorm is dat een kortstondig onderbreking van het natuurlijke gedrag, in z'n meest ingrijpende vorm leidt het tot de dood van een individu of tot permanente ongeschiktheid van het leefgebied. Verstoring kan worden bekeken vanuit het oogpunt van de biologie van de weidevogels (hoeveel en welke soorten worden beïnvloed), maar ook vanuit een leefgebiedenbenadering (hoeveel hectares leefgebied wordt beïnvloed). In deze studie beperken we ons tot de laatste aanpak, die ook de provincie als aanpak heeft gekozen.

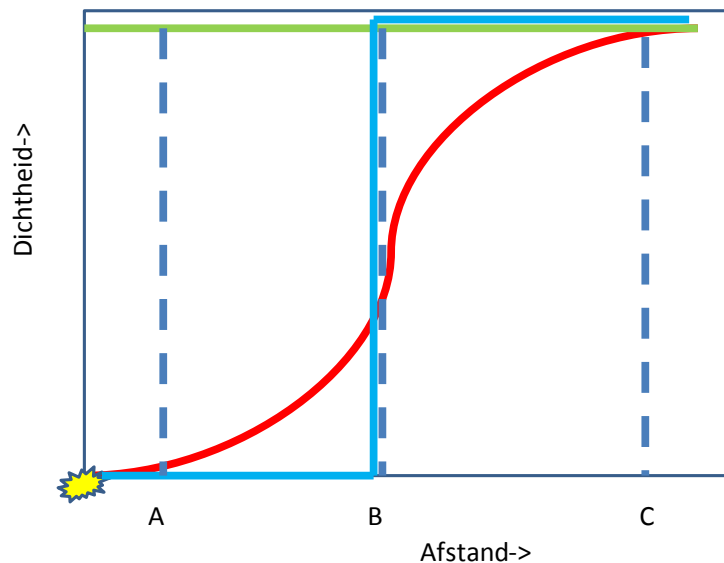
Weidevogels kunnen worden verstoord door objecten zoals wegen, bebouwing, opgaande begroeiing en andere objecten als spoorlijnen, hoogspanningsleidingen en windturbines (van Tilborg 1994, Krijgsveld *et al.* 2008). Weidevogels worden echter ook verstoord door opgaande landschapselementen zoals bos, bomen, parken en rietlanden. Verstoring vertoont een gradueel verloop, dichtbij een verstoringsbron is de invloed groot, maar op grotere afstand wordt deze invloed geleidelijk minder. De effecten van verstoring wordt door een aantal factoren bepaald, de belangrijkste zijn : 1) de soort of soortsgroep, 2) het type landschap, 3) de aard van de verstoringsbron en 4) de afstand tussen de verstoringsbron en de soort (Krijgsveld *et al.* 2004, 2008). Aangezien we het hier over een relatief uniforme soortsgroep hebben (weidevogels) die alle in hetzelfde landschapstype leven (open graslandgebieden), zullen we ons niet met de eerste twee factoren bezig houden. Hoewel er een zekere mate van wetmatigheid schuil gaat achter het voorspellen van de verstoringgevoeligheid, zit er altijd marge in de berekeningen. De belangrijkste factoren die deze variatie kunnen verklaren zijn *gewenning* (waarbij individuen na herhaaldelijk blootstelling aan een stimulus een verminderde reactie vertonen) en *facilitatie* (waarbij individuen na herhaaldelijk blootstelling aan een stimulus een versterkte reactie gaan vertonen). Daarnaast kan selectie optreden, waarbij gevoelige individuen het gebied verlaten en hun plek wordt ingenomen door relatief minder gevoelige individuen (Gill *et al.* 2001). Uit bovenstaande blijkt dat er geen 'harde' verstoringsafstanden zijn en dat er veel variatie is tussen individuen. Daarnaast is een belangrijke - maar weinig begrepen- factor de interactie tussen de effecten van verschillende verstoringsbronnen. Het is vaak niet duidelijk hoe het effect van twee storende factoren gezamenlijk gewogen moet worden (Schotman *et al.* 2007, Taylor *et al.* 2005, St Clair *et al.* 2010). Een beschrijving van de weidevogel-dichtheden met een model met meerdere variabelen biedt een oplossing, maar is bewerkelijk, vraagt veel vogeldata en geeft weer andere problemen. Pragmatisch kiest men daarom vaak de meest prominente verstoring als leidend of het totaal als resultante (Reijnen 1995, maar zie ook Garniel *et al.* 2007).

3.1 Verstoringsafstand: drie typen

Vogels reageren op verstoringsbronnen en er zijn verschillende manieren om dit te kwantificeren. Dit kan met behulp van: de minimale-, de maximale- of de gemiddelde verstoringsafstand. Onder de minimale verstoringsafstand wordt verstaan de kleinste afstand waarbij (vrijwel) alle individuen van een soort of soortsgroep verstoord raken. Op de minimale afstand zal slechts incidenteel een vogel niet verstoord raken. Onder de maximale verstoringsafstand wordt verstaan de grootste afstand waarbij op individuen van een soort of soortsgroep nog een effect merkbaar is van de verstoring. Op de maximale verstoringsafstand zal incidenteel nog een vogel verstoord raken. Tussen de minimale en de maximale verstoringsafstand bevindt zich een gemiddelde verstoringsafstand. De gemiddelde verstoringsafstand is die afstand waarbij ruwweg de helft van de individuen van een soort of soortsgroep zijn verstoord (box 1).

BOX 1: verstoringsafstanden en dichtheden

De vuistregels waarmee door de provincie Fryslân gerekend wordt om de afname van 'openheid en rust' te bepalen, zijn niet gebaseerd op de minimale- (A in figuur 1) of de maximale verstoringsafstanden (C), maar op de afstand waarbinnen de dichtheid aan weidevogels sterk is verminderd; vergelijkbaar met de gemiddelde verstoringsafstand (B, figuur 1).



Figuur 1 Dichtheid aan weidevogels (y-as) als functie van de afstand tot een verstoringsbron (x-as) voor de situatie zonder verstoring (groene lijn, dichtheid overall constant), de werkelijke situatie met verstoring (rode lijn, geleidelijk verloop) en de gemodelleerde verstoorte situatie (ononderbroken blauwe lijn, alles-of-niets situatie).

In onderstaande situatie is het aantal broedparen van een fictieve vogelsoort weergegeven als functie van de afstand (zone) tot de verstoringsbron (in meters).

	van (m):	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
	tot (m)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
Broedparen per zone (zonder verstoring)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Broedparen per zone in verstoorte situatie (werkelijk)		0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4
Broedparen in zone in verstoorte situatie (gemodelleerd)		0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4
					A					B					C			

Voor elke zone van twintig meter, is het aantal broedparen weergegeven voor drie situaties. In de normale uitgangssituatie zonder verstoring zijn in elke zone van 20m breed vier broedparen aanwezig van een

weidevogelsoort. In de verstoorde situatie zijn in de eerste zones geen broedparen meer aanwezig en gradueel neemt de dichtheid toe. Op een afstand van meer dan 260m (de maximale verstoringsafstand, zie figuur 1) is er geen meetbaar effect meer in vergelijking tot de situatie zonder verstoring. In de laatste situatie worden de broedparen weergegeven voor de gemodelleerde verstoring. Hierbij wordt de verstoring beschouwd als een 'alles-of-niets' situatie. Tot aan een afstand van 160m (de gemiddelde verstoringsafstand) is het leefgebied volledig verstoord. Verder dan 160m van de verstoringsbron is het habitat volledig onverstoord. In onderstaande tabel wordt dit doorgerekend.

	van (m)	0	160	Totaal (0-260)
	Tot (m)	160	260	
Totaal aan broedparen (situatie zonder verstoring)		32	20	52
Totaal aan broedparen in verstoorde situatie (werkelijk)		7	13	20
Totaal aan broedparen in verstoorde situatie (gemodelleerd)		0	20	20

In het gehele gebied zit in de onverstoorde situatie tot een afstand van 260m in totaal 52 paar. In de werkelijk verstoorde situatie is vooral het areaal op een afstand van 0-160m van de verstoringsbron verstoord en in mindere mate het stuk op een afstand tussen de 160m en 260m. Tussen de 0m en 260m zitten in totaal 20 paar (32 paar zijn verstoord en verdwenen). In de modelmatige situatie wordt er vanuit gegaan dat alle vogels verdwenen zijn in de zone tussen 0-160m, maar tevens wordt er vanuit gegaan en dat er geen vogels verdwijnen in de zone die op grotere afstand (160m-260m) van de bron ligt.

De gemodelleerde situatie onderschat (-7 broedparen) het aantal broedparen tot een afstand van 160m, maar overschat het aantal broedparen tussen 160-260m (+7 broedparen). Echte, over het hele traject genomen zijn de schattingen identiek. In beide situaties is er leefgebied van 32 paar verdwenen. De modelmatige aanpak doet dus recht aan de werkelijke situatie.

3.2 Van verstoringsafstand naar verstoord leefgebied

De vuistregels waarmee door de provincie gerekend wordt, zijn gedefinieerd als 'de afstand waarbij de dichtheid aan weidevogels sterk is verminderd'. Deze benadering komt het dichtst bij de gemiddelde verstoringsafstand (zie box 1). Idealiter wordt een zodanige vuistregel voor de effectafstand gekozen dat daarmee het habitatverlies correct wordt beschreven. Dit is een versimpeling van de situatie, binnen de verstoringscontour is broeden soms mogelijk, maar zijn de dichtheden aanzienlijk lager (zie ook Wymenga & Melman 2011). Net buiten deze verstoringscontour daarentegen is de situatie nog niet generaliseerd. Hoewel de biologische interpretatie van de gemiddelde verstoringsafstand als een 'alles of niets' afstand lastig is, is deze vanuit planologisch oogpunt verhelderend. Immers de lengte en of breedte van een verstoord object, vermenigvuldigd met de gemiddelde verstoringsafstand geeft het bruto verstoord oppervlak dat voor weidevogels ongeschikt is. Een dergelijk benadering is ook gekozen in de modellen van Reijnen *et al.* (1992) en Henkens *et al.* (2003), waarbij op basis van de verkeersbelasting een verstoringszone wordt berekend; daarbinnen neemt de vogelstand met een vastgesteld percentage af. In de provincie Fryslân wordt in het werkplan weidevogels gewerkt met de zone binnen de gemiddelde verstoringsafstand, één zone dus, om de afname in vogels en vogelareaal te berekenen. Bij een toename van de verstoring door een ingreep, kan de omvang van de afname worden berekend door het nieuwe en het oude areaal met elkaar te vergelijken.

Type verstoringsafstand en specifiek gebruik

De gemiddelde verstoringsafstand is vooral vanuit planologisch oogpunt van belang, omdat de dimensies van de verstoringsbron vermenigvuldigd met deze verstoringsafstand rechtstreeks vertaalbaar is naar een verstoord oppervlak. Dit type verstoringsafstand levert dus informatie waar beleidsmakers, bestuurders, politici en planologen mee uit de voeten kunnen. Doordat hiermee een areaal aangeduid kan worden dat aangetast wordt, kan er ook een areaal aangeduid worden dat elders gecompenseerd dient te worden, waarmee het een belangrijk instrument is om leefgebieden bescherming vorm te geven. De minimale- en de maximale verstoringsafstand zijn vooral van belang voor biologische studies, waarbij de effecten op individuen en de doorwerking naar populaties centraal staat. Deze verstoringsafstanden geven de bandbreedte aan waarbinnen een bepaalde vogelsoort nog beïnvloedt kan worden door verstoring. Veel verschillen over welk getal (in meters) te gebruiken als verstoringsafstand zijn terug te voeren op het niet benoemen van welk type verstoringsafstand (minimale, gemiddelde of maximale) gebruik is gemaakt.

In het literatuuroverzicht in bijlage 2 is elke gepubliceerde verstoringsafstand zo nauwkeurig mogelijk gerubriceerd in een van de bovengenoemde categorieën. Dit wordt maar zelden expliciet vermeld, maar is veelal af te leiden uit de context.

4 Toetsing vuistregels

Voordat ingegaan wordt op de toetsing van de vuistregels, is het nodig een kader te formuleren waaraan de verstoringsafstanden zouden moeten voldoen.

4.1 Eisen waar verstoringsafstanden aan behoren te voldoen

Om te onderzoeken of de gehanteerde vuistregels uit het werkplan weidevogels recht doen aan de werkelijke situatie zijn drie eisen ontwikkeld. De volgende eisen hanteren we.

1. De door de provincie gehanteerde verstoringsafstand dient **groter of gelijk** te zijn dan de **bovengrens** van de **minimale verstoringsafstand** uit de literatuur.
2. De door de provincie gehanteerde verstoringsafstand dient **kleiner of gelijk** te zijn dan de **ondergrens** van de maximale verstoringsafstand uit de literatuur.
3. De door de provincie gehanteerde verstoringsafstand dient zich te bevinden binnen de bandbreedte behorende bij de gemiddelde verstoringsafstand uit de literatuur. Deze laatste eis is veruit het belangrijkste.

De door de provincie gehanteerde verstoringsafstanden zijn weergegeven in bijlage 1. Met literatuuronderzoek is voor elke van deze 15 verstoringsbronnen onderzocht wat de minimale, de gemiddelde en de maximale verstoringsafstand is (bijlage 2).

4.2 Resultaat van de toetsing

In tabel 1 zijn de resultaten van de literatuurstudie weergegeven. Voor elk verstoringsbron die de provincie onderscheidt zijn waarden uit de literatuur verzameld. De gevonden verstoringsafstanden zijn vervolgens gerubriceerd als minimale, gemiddelde of maximale verstoringsafstand. Voor elk verstoringsbron is vervolgens de bandbreedte bepaald. Deze bandbreedte wordt bepaald door de laagste en de hoogste schatting per type verstoringsafstand (minimale, gemiddelde of maximale) en per type verstoringsbron. Over de bandbreedte van de gemiddelde verstoringsafstand is vervolgens de 'midpoint' van de range genomen, dat is die verstoringsafstand die zich precies halverwege de laagste en de hoogste schatting in deze categorie bevindt. Vervolgens is onderzocht of de door de provincie gebruikte verstoringsafstanden voldoen aan de geformuleerde criteria. Het resultaat van deze beoordeling staat in tabel 2.

Voor de 15 verschillende verstoringsbronnen die de provincie hanteert, voldeden er 11 aan alle gestelde eisen. Voor twee type verstoringsbronnen ('gaswinstation' en 'windturbines') was de informatie niet toereikend om deze geheel aan een toetsing te onderwerpen. Twee verstoringsbronnen (gemeentelijke wegen, provinciale wegen) voldeden aan twee van de drie eisen. Echter van alle 15 verstoringsbronnen voldeden 14 aan de belangrijkste eis, namelijk dat de provinciale schatting zich binnen de bandbreedte van de gemiddelde verstoringsafstand (uit de literatuur) bevindt. Alleen de gebruikte schatting voor 'gaswinstation' voldoet niet. In de discussie wordt ingegaan op de mogelijke achterliggende redenen en geven we eventueel suggesties voor aanpassingen van de provinciale schattingen.

Tabel 1.

Range (in meters) voor de minimale, gemiddelde en maximale verstoringsafstand gerubriceerd naar verstoringsbron (bron: bijlage 2). Ter vergelijking is de door de provincie gehanteerde verstoringsafstand opgenomen (bron: bijlage 1).

Verstorend object:	range aan minimale verstoringsafstanden (m)	range aan gemiddelde verstoringsafstanden (m). Tussen haakjes is de midpoint* over deze range aangegeven.	range aan maximale verstoringsafstanden (m)	door provincie gehanteerde verstoringsafstand (m)
Gemeentelijke wegen	0-100	50-226 (138)	800	50
Provinciale wegen	0-125	100-125 (113)	800	100
Auto (snel)wegen	0-150	150-300 (225)	800	150
Spoorlijn (intercity)	0-150	150	800	150
Spoorlijnen (lokaal)	0-25	100-150 (125)	800	100
Fietspad	0-25	50-100 (75)	100	50
Hoogspanningsleiding	0-100	100	800	100
Landschapsbeplantingen	50-100	100-250 (175)	200-400	200
Lijnvormige beplantingen	50-100	100-250 (175)	200-400	200
Bos (> 0,5 ha)	50-100	100-400 (250)	250-800	400
Huizen (onbebouwde kom)	0-75	100-436 (268)	250-800	200
Huizen (bebouwde kom)	0-75	175-300 (238)	400	300
Rietland	50-200	50-250 (150)	800	200
Gaswinstation	-	250-400 (325)	-	200
Windturbines	-	100-250 (175)	-	200

*onder de midpoint wordt verstaan het midden van een range aan getallen. Voor de getallen 10, 20, 50 en 100, wordt dit het getal (55) dat zich precies tussen 10 en 100 bevindt. Het gemiddelde voldoet hier niet omdat de schattingen niet onafhankelijk zijn.

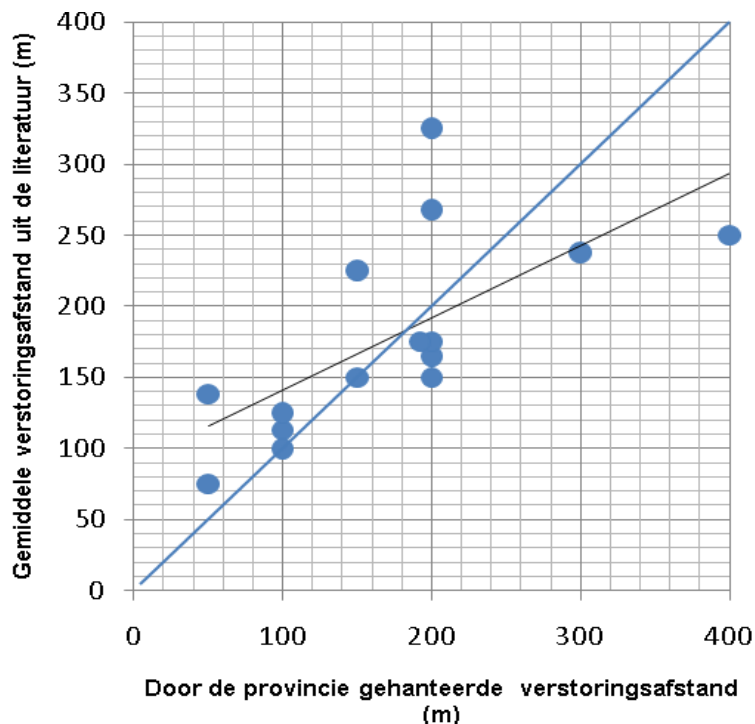
Tabel 2.

Schema waarin de door de provincie gehanteerde verstoringsafstand getoetst wordt tegen de eerder geformuleerde eisen.

Verstorend object:	schatting bevindt zich boven de bandbreedte van minimale verstoringsafstanden uit de literatuur	schatting bevindt zich binnen de bandbreedte van gemiddelde verstoringsafstanden uit de literatuur	schatting bevindt zich onder de bandbreedte van maximale verstoringsafstanden uit de literatuur	voldoet de provinciale schatting aan alle gestelde eisen?
Gemeentelijke wegen	nee	ja	ja	nee
Provinciale wegen	nee	ja	ja	nee
Auto (snel)wegen	ja	ja	ja	ja
Spoorlijn (intercity)	ja	ja	ja	ja
Spoorlijnen (lokaal)	ja	ja	ja	ja
Fietspad	ja	ja	ja	ja
Hoogspanningsleiding	ja	ja	ja	ja
Landschapsbeplantingen	ja	ja	ja	ja
Lijnvormige beplantingen	ja	ja	ja	ja
Bos (> 0,5 ha)	ja	ja	ja	ja
Huizen (onbebouwde kom)	ja	ja	ja	ja
Huizen (bebouwde kom)	ja	ja	ja	ja
Rietland	ja	ja	ja	ja
Gaswinstation	-	nee	-	-
Windturbines	-	ja	-	-

4.3 De provinciale schatting vergeleken met de gemiddelde verstoringsafstand

De belangrijkste vraag die beantwoord moet worden, is of de provinciale vuistregels systematisch afwijken van de literatuurwaarden. In figuur 2 is de provinciale verstoringsafstand uitgezet tegen (de midpoint van de range aan schattingen van) de gemiddelde verstoringsafstand. Uit figuur 2 blijkt dat voor elke verstoringsbron de schatting wel iets afwijkt, soms naar onder, soms naar boven. Maar de belangrijkste boodschap is dat de vuistregels die de provincie als methode hanteert niet tot een systematische over- of onderschatting leidt.



Figuur 2. Midpoint van de gemiddelde verstoringsafstand als functie van de door de provincie gehanteerde verstoringsafstand. Elke punt is een type verstoring. De blauwe lijn is de lijn $y=x$, hoe dichter de punten deze lijn benaderen, hoe dichter de provinciale schattingen bij de literatuurschattingen liggen. De zwarte lijn is een lineaire fit door de punten.

4.4 Conclusie: bestaande verstoringsafstanden

Uit een literatuuronderzoek naar een groot aantal bronnen, die echter vaak gebaseerd zijn op een expert beoordeling en waarin vaak dezelfde bronnen geciteerd worden, wordt het volgende geconcludeerd;

- Voor de 15 verschillende verstoringsafstanden die de provincie hanteert als vuistregels, voldeden er 14 aan de belangrijkste eis.
- De vuistregels die de provincie als methode hanteert leiden niet tot een systematische over- of onderschatting.



Foto: geschikt weidevogelgebied op de grens van de bebouwde kom, Goutum. Foto A&W

5 Discussie

Het doel van het berekenen van de omvang van het verlies aan habitat voor weidevogels is de achteruitgang van weidevogels tot staan te brengen door het verlies elders te compenseren. Er van uitgaand dat de compensatie in de nabije omgeving plaats zal vinden mag verwacht worden dat bij realisatie van vergelijkbare omstandigheden in het compensatiegebied op den duur vergelijkbare dichtheden gehaald zullen worden. In verband met de 'inflatie' van weidevogelaantallen (jaarlijks nemen de aantallen af met ongeveer 5%, zie ook Wymenga et al 2010, Wymenga & Melman 2011) verdient compensatie voor het verlies aan hectares leefgebied de voorkeur boven een aanpak gebaseerd op broedparen of aantallen. Naar mate de weidevogelpopulatie verder inzakt -hetgeen in de lijn de verwachting ligt- zullen de overblijvende vogels zich ook kritischer tonen. Waar eens uit nood (omdat in optimaal geschikte gebieden geen ruimte aanwezig was) nog in de buurt van een drukke weg werd gebroed, zal dat in de toekomst door dichtheidsafhankelijke effecten dat minder gebeuren. Hoe kleiner de populatieomvang van een soort of soortsgroep, hoe meer ze zich zullen gaan concentreren in de allerbeste gebieden (Kluyver & Tinbergen 1953). Wanneer je dus in de toekomst effectafstanden probeert te beschrijven door de dichtheid uit te zetten tegen de afstand zul je dan een grotere effectafstand zien. Of de vogels alleen maar een voorkeur laten zien of ook echt in hun broedsucces negatief beïnvloed worden is niet bekend. Het mijden van bos, opgaande natuur en bebouwing hangt wel aantoonbaar samen met de kans op predatie van vogels en nesten.

In dit hoofdstuk worden de resultaten in meer detail besproken. Er wordt ingegaan op de verstoringsbronnen die niet aan alle eisen voldoen en wat daar de mogelijke oorzaak van kan zijn en of een aanpassing van de provinciale verstoringsafstand wenselijk wordt geacht.

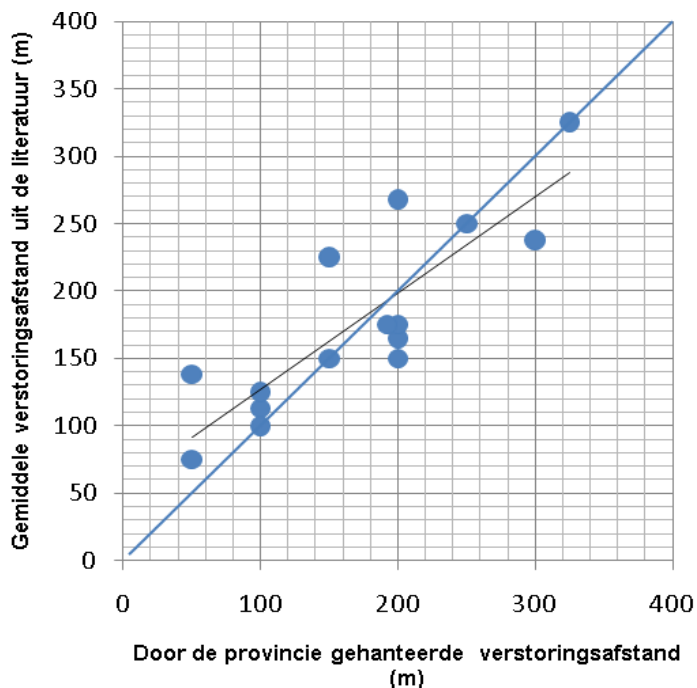
5.1 Provinciale vuistregels die niet aan *alle* eisen voldoen

De vuistregels die de provincie hanteert voor *gemeentelijke en provinciale wegen* bevinden zich aan de onderkant van de range voor de gemiddelde waarden (tabel 1). Daarnaast bevinden ze zich wel binnen de range van minimale verstoringsafstanden. Op het eerste gezicht ligt het voor de hand om te suggereren dat de verstoringsafstand voor de dit type wegen verhoogd zou moeten worden. Er zijn echter redenen om aan te nemen dat de versturende werking van wegen in Fryslân geringer is dan die van gelijksoortige wegen elders in Nederland. De versturende werking van (onverlichte) wegen wordt uitsluitend bepaald door het gebruik. De verkeersintensiteit van het lokale wegennet in Fryslân is hierdoor waarschijnlijk niet vergelijkbaar met gelijksoortige wegen in andere provincies in Nederland. Fryslân heeft ongeveer 200 inwoners per km², terwijl andere (weidevogel-) provincies, zoals Utrecht en Noord-Holland een veel hogere inwoner dichtheid kennen (rond de 1000 inwoners per km², bron: CBS data). Het is aannemelijk dat de druk op gelijksoortige wegen in Fryslân, vooral op secundaire en tertiaire wegen, hierdoor ook lager is dan in andere delen van Nederland. In het verleden werd ook vastgesteld dat verstoringsafstanden van weidevogels in Fryslân lager zijn dan elders in Nederland (Wind 1977, Graansma 1983 in: Altenburg en Wymenga 1987). Dit geeft ook al aan dat voor het effect van provinciale wegen het daarom ook beter is om de verstoring van de verkeersintensiteit te modelleren en niet uitgaan van alleen het wegtype (zie Reijnen 1995, Garniel *et al.* 2007). Dit in ogenschouw nemend, concluderen we dat de door de provincie gehanteerde verstoringsafstanden rond gemeentelijke en provinciale wegen geen aanpassing behoeven.

5.2 Aanpassingen van de vuistregels

De provinciale inschatting voor het versturende effect van een gaswinstation (200m) wijkt af van een recente schatting van Schotman (2011). Uit die studie volgt dat een range van tussen de 250m en 400m (midpoint 325m) als verstoringafstand recht doet aan de werkelijke effecten. Wij adviseren de schatting voor de verstoringbron 'gaswinstation' aan te passen en vast te stellen op 325m. De schattingen voor de versturende werking van 'bos' lopen uiteen. De door de provincie gehanteerde afstand van 400m is vermoedelijk een overschatting. De midpoint van de range over de gemiddelde verstoringafstanden suggereert dat een afstand van 250m meer recht doet aan de werkelijkheid. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat aangrenzend aan bos vaak ook andere voor weidevogels suboptimale condities heersen (bodemtype, hoogteligging etc) of juist optimale condities (zoals kwel). Deze kunnen ook tot een over- of onderschatting van het effect leiden.

Uit figuur 2 (in hs 4) blijkt dat er twee verstoringstypes zijn ('gaswinstation' en 'bos') waarbij de provinciale schatting afwijkt van de waarde voor de gemiddelde afstand uit de literatuur. Na verandering van de (provinciale) verstoringsafstand in de gemiddelde verstoringafstand uit de literatuur (tabel 1) ontstaat een beeld waarin de voornaamste outliers zijn verdwenen (figuur 3). Hierin zijn de verstoringsafstanden voor 'gaswinstation' (325m, ipv de voorheen gehanteerde 200m) en 'bos' (250m ipv de voorheen gehanteerde 400m) aangepast.



Figuur 3. Midpoint als functie van de gehanteerde afstand (waarbij 'bos' is aangepast naar 250m ipv 400m en 'gaswinstation' op 325m ipv 200m).

5.3 Conclusie: aanpassing verstoringsafstanden

Geadviseerd wordt de schattingen voor de verstoringbron 'gaswinstation' aan te passen en vast te stellen op 325m en voor 'bos' vast te stellen op 250m.

6 Literatuur

Adrichem, M., van, 2004. Which factors influence nest site selection by meadowbirds. A GIS approach. Centre for Geo-information. Thesis Report GIRS-2004-27, Wageningen.

Altenburg, W. & E.Wymenga 1987. Natuurwetenschappelijk onderzoek voor de evaluatie van het beheerplan "Midden-Opsterland". I Inventarisatie van graslandvegetaties en weidevogelstand in 1984/1985. Directie Beheer Landbouwgronden, Utrecht.

Garniel, A., W.D. Daunicht, U. Mierwald & U. Ojowski 2007. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kursfassung – FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bonn, Kiel.

Gill, J.A., K. Norris & W.J. Sutherland 2001. Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation* 97: 265-268.

Graansma, P., 1983. De verstoring van weidevogels door wegen en bebouwing. R.H.L.S.-Groningen / SBB-afdeling Natuurbehoud, Leeuwarden.

Henkens, R.J.H.G., R. Jochem, D.A. Jonkers, J.G. Molenaar, R. Pouwels, M.J.S.M. Reijnen, P.A.M. Visschedijk & S. de Vries 2003. Verkenning van het effect van recreatie op broedvogels. Literatuurstudie en koppeling modellen FORVISITS en LARCH. Werkdocument 2003/29, Alterra, Wageningen.

Hoekema, F. & E. Wymenga 2004. Ecologische beoordeling van een voorgenomen fietspad langs De Deelen. A&W-rapport 447. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

Holm, E.T. & K. Laursen 2009. Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwits *Limosa limosa*. *Ibis* 151: 77-87.

Kleijn, D. F. Berendse, J. Verhulst, M. Roodbergen, C. Klok & R. van 't Veer 2008. Ruimtelijk dynamiek van weidevogelpopulaties in relatie tot de kwaliteit van de broedhabitat. Rapport DK nr. 2008/091, Ede. Alterra-rapport 1579, Alterra Wageningen-UR

Kleijn, D., L. Lamers, R. van Kats, J. Roelofs & R. van 't Veer 2009. Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen. Resultaten van een pilotstudie in het Wormer- en Jisperveld. Rapport DK nr. 2009/dk103, Ede. Alterra-rapport 1613, Alterra Wageningen-UR.

Kluyver, H.N., & L. Tinbergen 1953. Territory and the regulation of density in titmice. *Archives neerlandaises de Zoologie*. 10: 265-289.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden 2008. Verstoring gevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, Culemborg / Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, Culemborg / Vogelbescherming Nederland, Zeist

Melman, Th. C.P., A.G.M. Schotman, M.A. Kiers, H.A.M. Meeuwsen, H. Kuipers & J.T.P. Pijls, 2005. Regionatuurplan: etalage voor Groene Diensten door agrarische natuurverenigingen. Aanzet tot een kennis- en beheersysteem voor agrarisch natuurbeheer, pilot Midden-Delfland Alterra-rapport 1173, Alterra, Wageningen

Molenaar, de, J.G., D.A. Jonkers & M.E. Sanders, 2000. Wegverlichting en natuur. III Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie. DWW-rapport nr. P-DWW-2000-024, Alterra-rapport nr. 064, Wageningen.

Oosterveld, E.B. & W. Altenburg 2004. Kwaliteitscriteria voor weidevogelgebieden - met toetslijst. A&W-rapport 412. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.

Provincie Fryslân 2007a. Streekplan Fryslân 2007 (vastgesteld december 2006). Provincie Fryslân, Leeuwarden.

Provincie Fryslân 2007b. Werkplan Weidevogels in Fryslân 2007-2013 (vastgesteld december 2006). Gedeputeerde Staten Fryslân, Leeuwarden.

Reijnen, M.J.S.M 1995. Disturbance by car traffic as a threat to breeding birds in the Netherlands. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.

Reijnen, M.J.S.M. & R.P.B. Foppen 1991. Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels. IBN-DLO-rapport 91/1. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum.

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouw/ Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum/ NIVO drukkerij, Delft.

Reijnen, R., R. Foppen and H. Meeuwsen (1996). The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological conservation* 75(3): 255-260.

Schotman, A.G.M., M.A. Kiers & Th.C.P. Melman 2007. Onderbouwing Gruttogeschiktheidskaart. Alterra-rapport 1407. Alterra, Wageningen.

Schotman., A.G.M. 2011 Effecten op natuurwaarden van het project Bergermeer Gas Storage': Update onderdeel weidevogels

St Clair, J.J.H. G. E. García-Peña, R. W. Woods & T. Székely 2010. Presence of mammalian predators decreases tolerance to human disturbance in a breeding shorebird. *Behavioral Ecology* doi: 10.1093/beheco/arq144.

Van 't Veer, R. & K. Scharringa 2008. Weidevogelonderzoek Laag Holland 2006. Analyse en interpretatie van de aangetroffen soorten, aantallen en dichtheden in 30.000 ha weidevogelgebied. Kenniscentrum Weidevogels, Landschap Noord-Holland.

Veer, R. van 't, H. Sierdsema, C.J.M. Musters, N. Groen & W.A. Teunissen 2008. Weidevogels op landschapsschaal: ruimtelijke en temporele veranderingen. Rapport Directie Kennis nr 2008/dk105, Ede.

Wind, H.B. 1977. De invloed van wegen en boerderijen op de verspreiding en het voorkomen van weidevogels. LH; Wageningen.

Wymenga, E. , L.W. Bruinzeel & F. Hoekema 2010. Compensatie voor weidevogels in het kader van ontwikkelingen rond Leeuwarden. A&W-rapport 1324. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden/ Veenwouden

Wymenga, E., M. Engelmoer mmv F. Nijland 2001. Takomst foar de Skries. Bouwstenen voor een beschermingsprogramma voor de Grutto in Fryslân. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Wymenga, E. & Th.C.P. Melman 2011. Weidevogelcompensatie in Fryslân: achtergronden en uitwerking. A&W-rapport 1651. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Bijlage 1 Afstandentabel provincie

Originele tabel met verstoringsafstanden behorende bij het werkplan weidevogels 2007-2013 (vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 28 september 2010).

Nr.	Categorie	
1	Gemeentelijke wegen	50
2	Provinciale wegen (minus autowegen)	100
3	Auto(snel)weg	150
4	Spoorlijn (Leeuwarden-Zwolle)	150
5	Spoorlijn	100
6	Fietspad	50
7	Hoogspanningsleiding	100
8	Bosjes, landschapsbeplantingen	200
9	Lijnvorige beplantingen (heggen, boomrij)	200
10	Bos (>0,5 ha)	400
11	Huizen buiten bebouwde kom	200
12	Bebouwde kom	300
13	Rietland (vanaf 2 m)	200
14	Windturbines	200
15	Gaswinstation (boorinstallatie)	200

Bijlage 2 Overzicht verstoringsafstanden weidevogels

Literatuurverwijzingen van verstoringsafstanden, geordend naar type verstoring. Weergegeven is de gehanteerde afstand, het type verstoringsafstand (minimale, gemiddelde of maximale verstoringsafstand), de primaire bron (referentie) en de secundaire (originele) bron en/of de methode.

Categorie	afstand (m)	type	primaire bron	secundaire bron / methode
Tertiaire weg				
gedeeltelijk verharde weg/onverharde weg	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
particuliere weg/ontsluitingsweg	0	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
gedeeltelijk verharde weg/onverharde weg	50	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
tertiaire weg (landbouwontsluitingsweg)	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
tertiaire weg (landbouwontsluitingsweg)	50	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Reijnen <i>et al.</i> 1992, 1995
Gemeentelijke wegen				
straat	0-75	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
verharde weg (<7m)	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
gemeentelijke wegen (verhard)	40	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
gemeentelijke wegen (onverhard)	50	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
lokale weg	100	minimale verstoringsafstand	van Adrichem 2004	gis analyse
gemeentelijke wegen	50	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
verharde weg (<4m)	50	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
verharde weg (4>x<7m)	75	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
gemeentelijke wegen	50	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
gemeentelijke wegen	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
lokale weg	226	gemiddelde verstoringsafstand	van Adrichem 2004	gis analyse
gemeentelijke wegen	var	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	afhankelijk van intensiteit
wegen	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Provinciale wegen				
hoofdverbinding-weg twee rijbanen	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
hoofdverbinding-weg >7 meter breed	75	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
hoofdverbinding-weg twee rijbanen	100-125	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
provinciale wegen	100	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
provinciale wegen	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
hoofdverbinding-weg >7 meter breed	125	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
hoofdverbinding-weg twee rijbanen	125	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
provinciale wegen	var	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	afhankelijk van intensiteit
wegen	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Auto(snel)weg (100-120km/u)				
autoweg	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
autoweg twee rijbanen	150	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
autoweg	150	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
auto(snel)weg (100-120km/u)	150	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
autoweg	150	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
auto(snel)weg (100-120km/u)	300	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
auto(snel)weg (100-120km/u)	var	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	afhankelijk van intensiteit
autoweg	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Spoorlijn Leeuwarden - Zwolle				
wegen/spoorlijn	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
spoorlijn (enkel of dubbel)*	150	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
spoorlijn Leeuwarden - Zwolle	150	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
spoorlijn Leeuwarden - Zwolle	150	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
wegen/spoorlijn	150	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling

spoorlijn (druk en dubbelbaans)	150	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
spoorlijn	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Overige spoorlijnen in Fryslân				
wegen/spoorlijn	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
spoorlijn (enkel of dubbel)*	150	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
spoorlijn (enkelbaans)	100	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
overige spoorlijnen in Fryslân	150	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
overige spoorlijnen in Fryslân	150	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
spoorlijn	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Fietspad				
fietspad	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
fietspad	100	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
fietspad	50	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	beargumeteerd
fietspad	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	beargumeteerd
fietspad	100	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007, Schotman 2011	expert beoordeling
fietspad	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Hoogspanningsleiding				
hoogspanningsleiding	0-25	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
hoogspanningsleiding	100	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
hoogspanningsleiding	100	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
hoogspanningsleiding	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
hoogspanningsleiding	100	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007, Schotman 2011	expert beoordeling
hoogspanningsleiding	100-250	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
hoogspanningsleiding	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Bosjes, landschapsbeplantingen				
bomen/losse boom	50-100	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
bomenrij	50-100	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
opgaande begroeiing, losse boom	100	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
bomen	100	minimale verstoringsafstand	van Adrichem 2004	gis analyse
bosjes, landschapsbeplantingen	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
bosjes, landschapsbeplantingen	200	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
bomen	248	gemiddelde verstoringsafstand	van Adrichem 2004	gis analyse
bomen	250	gemiddelde verstoringsafstand	van't Veer & Scharringa 2008	berekend
bomen/bos/lijnelementen	250	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
bomen	175	maximale verstoringsafstand	van't Veer & Scharringa 2008	berekend
bosjes, landschapsbeplantingen	200-400	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Schotman <i>et al.</i> 2007
bosjes, landschapsbeplantingen	250	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	van 't Veer & Scharringa 2008
Lijnvormige beplantingen				
lijnvormige beplantingen (heg)	50-100	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
bomenrij (bomen/bos/lijnelementen)	100	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
lijnvormige beplantingen	100	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	expert beoordeling
lijnvormige beplantingen (heg)	100	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	expert beoordeling
lijnvormige beplantingen	200	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
bomenrij (bomen/bos/lijnelementen)	250	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
lijnvormige beplantingen	250	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	van 't Veer & Scharringa 2008
lijnvormige beplantingen	200-400	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Schotman <i>et al.</i> 2007
Bos (> 0,5 ha)				
bos	50-100	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
bos	100	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
bos	100	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	beargumeteerd
bos (> 0,5 ha)	200	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	beargumeteerd
bos (bomen/bos/lijnelementen)	250	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
bos (> 0,5 ha)	400	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	beargumeteerd

bos (> 0,5 ha)	250	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	van 't Veer & Scharringa 2008
bos (> 0,5 ha)	200-400	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Schotman <i>et al.</i> 2007
bos	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Huizen buiten bebouwde kom				
gebouw/huis	0-75	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
gebouwen	75	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
gebouwen	100	gemiddelde verstoringsafstand	van Adrichem 2004	gis analyse
gebouwen	125	gemiddelde verstoringsafstand	van't Veer & Scharringa 2008	berekend
huizen buiten bebouwde kom	175	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	van 't Veer & Scharringa 2008
huizen buiten bebouwde kom	200	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	beargumenteerd
huizen	250	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
huizen buiten bebouwde kom	250	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	beargumenteerd
gebouwen	436	gemiddelde verstoringsafstand	van Adrichem 2004	gis analyse
huizen buiten bebouwde kom	250	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Wymenga <i>et al.</i> 2001
gebouwen	300-400	maximale verstoringsafstand	van't Veer & Scharringa 2008	berekend
huizen buiten bebouwde kom	400	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Schotman <i>et al.</i> 2007
gebouw/huis	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Bebouwde kom				
bebouwde kom	175	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	van 't Veer & Scharringa 2008
bebouwde kom	250	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	beargumenteerd
huizen	250	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
bebouwde kom	250	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Wymenga <i>et al.</i> 2001
bebouwde kom	300	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	beargumenteerd
bebouwde kom	300	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
bebouwde kom	400	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Schotman <i>et al.</i> 2007
Rietland (vanaf 2 meter breed)				
riet	50-200	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
rietland (vanaf 2 meter breed)	50	gemiddelde verstoringsafstand	Oosterveld & Altenburg (2004)	beargumenteerd
riet	50	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	beargumenteerd
riet	250	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
riet	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
Windturbines				
windturbines	200	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
windturbines	200	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
windturbines	100-250	gemiddelde verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	expert beoordeling
Gaswinstation (boorinstallatie)				
gaswinstation (boorinstallatie)	250-400	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
Dijk/wal/kade				
dijk/wal/kade	0	minimale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
dijk/wal/kade	50	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	beargumenteerd
dijk/wal/kade	800	maximale verstoringsafstand	Schotman <i>et al.</i> 2007	regressie analyse
dijk/wal/kade	50	gemiddelde verstoringsafstand	Schotman 2011	expert beoordeling
dijk/wal/kade	50	minimale verstoringsafstand	Melman <i>et al.</i> 2005	gis analyse 95% populatie
Overig (niet gebruikt)				
wegverlichting	250-500	maximale verstoringsafstand	Wymenga <i>et al.</i> 2010	Molenaar <i>et al.</i> 2000
opgaande structuren	264	gemiddelde verstoringsafstand	Kleijn <i>et al.</i> 2009.	grutto, 75% dichtheid reductie, regressieanalyse GIS
opgaande structuren	250-600	maximale verstoringsafstand	Kleijn <i>et al.</i> 2009.	grutto, 100% dichtheid reductie, regressieanalyse GIS

Bijlage 3 Verstoringsafstand 380kV hoogspanningsleiding

Tussen de Eemshaven en het landelijke hoogspanningsnet in het midden van Nederland legt de landelijk netbeheerder TenneT een nieuwe hoogspanningsverbinding aan (www.noord-west380kv.nl). De details zijn nog niet bekend. Wel is het zoekgebied van de nieuwe Noord-West 380 kV-verbinding vastgesteld en zeker is dat de connectie Eemshaven-Ens zal lopen door de provincie Fryslân (figuur B1).



Figuur B1. De te onderzoeken tracé's in milieueffect onderzoek ([/www.noord-west380kv.nl](http://www.noord-west380kv.nl)).

Er zal bij de planning onder meer rekening gehouden moeten worden met de uitgangspunten uit het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III). SEV III geeft aan dat het nieuwe tracé zoveel mogelijk moet aansluiten bij de bestaande hoogspanningsverbindingen. Zijn er geen 150 kV- of 380 kV-tracés op bepaalde stukken, dan wordt gekeken of aansluiting bij bestaande infrastructuur (bijvoorbeeld snelwegen en spoorlijnen) tot de mogelijkheid behoort. Bebouwde gebieden en nieuwe doorsnijdingen van landschap worden zoveel mogelijk vermeden (Startnotitie milieueffectrapportage Noord-West 380 kV).

Masttypen, combineren en bundelen

In de startnotitie van de m.e.r (Startnotitie milieueffectrapportage Noord-West 380 kV) wordt ingegaan op de mogelijke masttypes (zie figuur B2 en B3) die in de toekomst in het landschap te verwachten zijn. Onderstaande samenvatting en afbeeldingen zijn hierop gebaseerd.



Figuur B2. Afbeeldingen (van boven naar beneden): Een gecombineerde vier-circuits bipole-mast; een twee-circuits vakwerkmast gebundeld met twee-circuits vakwerkmast; en een vier-circuits vakwerkmast gebundeld met twee-circuits bipole-mast. Bron: Startnotitie milieueffectrapportage Noord-West 380 kV.



Figuur B3: Afbeeldingen van boven naar beneden: een twee-circuits vakwerkmast gebundeld met twee-circuits bipole-mast; een twee-circuits vakwerkmast gebundeld met een vier-circuits bipolemast; en een vier-circuits vakwerkmast gebundeld met twee-circuits vakwerkmast. Bron: Startnotitie milieueffectrapportage Noord-West 380 kV.

Vakwerkmast en bi-pole mast

Er bestaan verschillende masttypen, zoals de vakwerkmast die tot nu toe in Nederland toegepast wordt en de Bipole-mast. In het MER wordt voor de uiteindelijk te onderzoeken tracés onderzocht welke masttypes mogelijk zijn en welke de voorkeur verdienen. Het uitgangspunt is dat nieuwe verbindingen zo min mogelijk invloed hebben op de omgeving. Bij de ontwikkeling van de nieuwe verbinding langs een bestaande hoogspanningsverbinding gaat -vanwege beperktere elektromagnetische velden en beperkter ruimtebeslag- de voorkeur daarom uit naar combineren in een vier-circuits bipole-mast. In deze mast worden dan zowel de nieuwe als de bestaande verbindingen gehangen. Na ingebruikname worden de 'oude' masten weggehaald (geamoveerd). Randvoorwaarde hierbij is dat altijd drie circuits bruikbaar zijn, ook gedurende onderhoud aan een van de circuits en dat de leveringszekerheid niet in het geding komt. Een bipole-mast is een hoogspanningsmast met een sterk gereduceerd magneetveld. Daarmee ontstaan meer mogelijkheden voor bebouwing in de directe omgeving van de hoogspanningslijn. Bij het huidige type mast en lijn zou bij een standaard 380 kV-lijn volgens het advies van VROM op een grondstrook van circa 300 meter rond de hoogspanningslijn beperkingen ten aanzien van de bebouwing gelden. Met het bipole-concept wordt deze strook (ook wel magneetveldzone genoemd) teruggebracht tot minder dan 100 meter.

Combineren en bundeling

Onder combineren wordt verstaan het samenbrengen van vier circuits in één mast. Het voordeel hiervan is dat het ruimtebeslag beperkt blijft en in sommige gevallen de bestaande verbinding kan worden afgebroken. De bipole combimast, met daarin vier circuits, is daar een voorbeeld van (zie figuur B2, bovenste foto). Onder bundeling wordt verstaan het zo dicht mogelijk naast elkaar plaatsen van meerdere verbindingen (twee rijen masten naast elkaar). Ook bundeling met autosnelwegen is een mogelijkheid. Indien er een bundeling plaats vindt op een locatie waar zich reeds twee verbindingen bevinden zijn er meerdere mogelijkheden. Bij Noord-West 380 kV is dat bijvoorbeeld het geval binnen de corridor tussen Burgum en Leeuwarden en tussen Oudehaske tot enkele kilometers ten zuiden van Heerenveen. Hier zijn meerdere mogelijkheden, waarbij een mast blijft staan en de andere mast vervangen wordt door een 4-circuits mast. Daarbij zijn twee mogelijkheden: de nieuwe mast ook als vakwerkmast uitvoeren of de nieuwe mast als een bipole mast uitvoeren.

Verstorende werking op Weidevogels: advies verstoringsafstand

De nederlandse literatuur biedt nog onvoldoende houvast om het effect van de nieuwe masten op weidevogels te voorspellen en is niet mogelijk binnen deze opdracht uitvoerig in te gaan op buitenlandse literatuur (zoals Hoerschelmann 1988). Het verbiedt aanbeveling om de buitenlandse literatuur te raadplegen omtrend de verstorende werking voor weidevogels, maar ook voor eventuele effecten van magneetvelden op weidevogels.

Duidelijk wordt uit de foto-impressie (figuur B2/B3) dat de verstorende werking van de nieuwe masten groter zal zijn dan de gangbare werking van een reguliere oude-stijl vakwerkmast. Doordat er veel meer draden lopen in het verticale vlak is zowel de aanvaringskans als de verstorende (barrière) werking groter (zie ook Hartman *et al.* 2010). Hoeveel groter de verstorende werking is, is op dit moment niet te zeggen. De gangbare verstoringsafstand van 100m die de provincie hanteert voor 'oude stijl' masten zijn op deze masten niet van toepassing. Aangezien het zicht behoorlijk wordt belemmerd is het te verdedigen om een vergelijkbare afstand vergelijkbaar met andere zichtbelemmerende lijnelementen zoals lijnvormige beplantingen (200m).

Het traject dat de nieuwe 380kV hoogspanningleiding maakt door de provincie Fryslân is aanzienlijk (figuur B1) en de compensatieopgave kan hiermee (in potentie) ook aanzienlijk worden. Het verdient aanbeveling dit in een vroegtijdig stadium bij de initiatiefnemer kenbaar te maken. In de MER startnotitie wordt compensatie van verlies aan weidevogelhabitat niet in detail behandeld (maar zie de vermelding op p53), en het is onduidelijk of de initiatiefnemer hiervan op de hoogte is.

Naast de onzekerheden die de verstoringsafstanden van alleen de 380kV-masten omgeven, is er ook nog een grote onzekerheid bij gecombineerde verstoringbronnen (zie ook Schotman *et al.* 2007). De aanbevelingen uit het

Structuurschema Elektriciteitsvoorziening leggen juist de nadruk op het combineren van landschapsvreemde elementen. Het is goed voor te stellen dat de effecten van een combinatie van een snelweg (verstoring in het horizontale vlak, die werkt via geluid en beweging) en een 380kV mast (verstoring in vooral het verticale vlak, die werkt als zicht en bewegings belemmering), anders uitpakt dan de effecten van de beide landschapsvreemde elementen afzonderlijk. De beste manier om deze onzekerheden weg te nemen is door aanvullend onderzoek te laten uitvoeren (door de initiatiefnemer) naar de versturende werking van 380kV masten ('stand-alone') en in combinatie met andere versturende effecten. Dit zou bijvoorbeeld kunnen plaatsvinden in (weidevogel-)gebieden waar de nieuwe masten reeds staan.

Conclusie: 380kV hoogspanningsleiding

De 380 kV masten hebben vrijwel zeker een grotere versturende invloed dan de oude stijl hoogspanningsmasten. We adviseren de provincie minimaal een verstoringsafstand aan te houden die vergelijkbaar is met die van opgaande lijnbeplantingen (200m). Deze schatting is echter wel omgeven door onzekerheid. Daarnaast is er ook nog een grote onzekerheid die speelt rond gecombineerde verstoringbronnen. In deze situatie is dit erg belangrijk omdat het hier gaat over een lang traject door de provincie en er specifiek gezocht wordt naar het combineren van landschapsvreemde elementen.

Literatuur

Hartman, J.C., A. Gyimesi & H.A.M. Prinsen. 2010. Zijn vogelflappen effectief als draadmarkering in een hoogspanningslijn? Veldonderzoek naar draadslachtoffers en vliegbewegingen bij een gemarkeerde 150 kV hoogspanningslijn. Bureau Waardenburg rapport 10-082, Culemborg.

Hoerschelmann, H., A. Haack & F. Wohlgemuth, 1988. Verluste und Verhalten von Vögeln an einer 380-kV-Freileitung. Ökologie der Vögel 10: 85-103.

Startnotitie milieueffectrapportage Noord-West 380 kV (www.senternovum.nl)

Schotman, A.G.M., M.A. Kiers & Th.C.P. Melman 2007. Onderbouwing Gruttogeschiktheidskaart. Alterra-rapport 1407. Alterra, Wageningen.

www.noord-west380kv.nl.

Bezoekadres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl