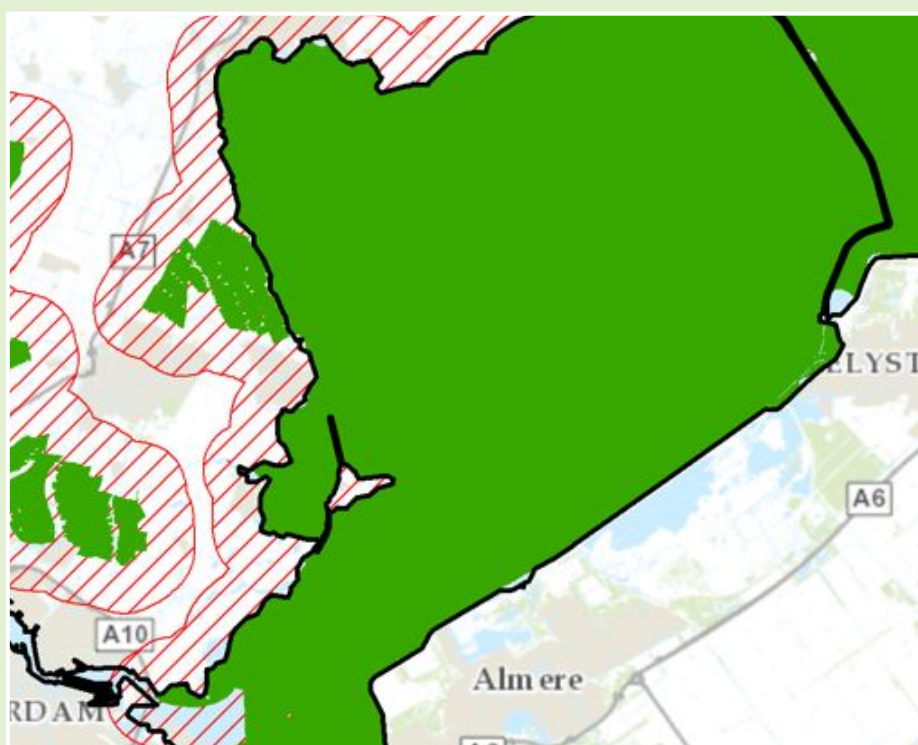
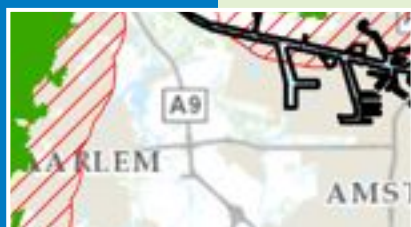
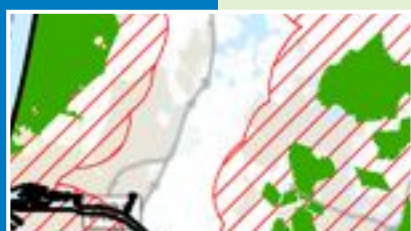


Kritische afstanden voor starten en landen van helikopters nabij Natura 2000-gebieden in Noord- Holland



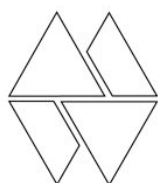
R.R. Smits
R. Lensink



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Kritische afstanden voor starten en landen van helikopters nabij Natura 2000-gebieden in Noord-Holland

R.R. Smits
R. Lensink



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

opdrachtgever: Provincie Noord-Holland

20 februari 2013
rapport nr. 12-233

Status uitgave: eindconcept

Rapport nr.: 12-233

Datum uitgave: 20 februari 2013

Titel: Kritische afstanden voor starten en landen van helikopters nabij Natura 2000-gebieden in Noord-Holland

Samenstellers: ir. R.R. Smits
drs. ing. R. Lensink

Aantal pagina's inclusief bijlagen: 58

Project nr.: 12-710

Projectleider: drs. ing. R. Lensink

Naam en adres opdrachtgever: Provincie Noord-Holland
Postbus 3007, 2001 DA Haarlem

Referentie opdrachtgever: brief met kenmerk 98984/111343, dd. 22 november 2012

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg bv
drs. T.J. Boudewijn

Paraaf:

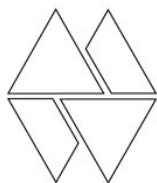


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Provincie Noord-Holland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

In Noord-Holland is een generiek beleid geformuleerd waarin starts en landingen van helikopters in Natura 2000-gebieden alsook in een buffer van 2.000 m rondom deze gebieden niet zijn toegestaan. Een vergelijkbare beleidsregel van de provincie Zuid-Holland is bij de rechter aangevochten. In de uitspraak is neergelegd dat het bezwaar gegrond was, omdat een onderbouwing voor deze regel ontbrak. Ook in Noord-Holland ontbreekt een onderbouwing van de beleidsregel. Het is voor de provincie van belang over generieke beleidsregels te beschikken ten einde de administratieve last voor de provincie en voor betrokken helikopterbedrijven te beperken. Derhalve heeft de provincie Bureau Waardenburg verzocht een onderbouwd stelsel van kritische afstanden te ontwikkelen. Binnen deze afstanden zou verstoring van beschermde soorten in Natura 2000-gebieden kunnen optreden, die een aantasting kan betekenen van de geformuleerde instandhoudingsdoelen. Buiten deze afstand dient zekerheid te bestaan dat aantasting van instandhoudingsdoelen niet aan de orde is.

Binnen Bureau Waardenburg is een projectteam samengesteld, dat bestond uit:

R.R. Smits	rapportage
R. Lensink	rapportage, projectleiding
L.S.A. Anema	GIS
T.J. Boudewijn	collegiale toets

Vanuit de opdrachtgever is deze opdracht begeleid door:

M. van Nuland, K. Vrolijk, R.A.M. Vervaart en S. Ruis.

Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting	7
1 Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding en doel.....	9
1.2 Aanpak en leeswijzer	10
2 Natura 2000 in Noord-Holland	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Beschermde gebieden in Noord-Holland.....	13
2.3 Instandhoudingsdoelen.....	14
2.4 Beschermde Natuurmonumenten.....	19
3 Verstoringsgevoeligheid.....	23
3.1 Inleiding.....	23
3.2 Verstoring door vliegverkeer	24
3.3 Verstoringsgevoeligheid	28
3.4 Conclusie	31
4 Helikoptervluchten in Noord-Holland.....	35
5 Naar kritische afstanden.....	39
5.1 Kritische afstanden op basis van auditieve effecten.....	39
5.2 Kritische afstanden op basis van auditieve en visuele effecten	40
6 Kritische afstanden per Natura 2000-gebied.....	43
6.1 Gebieden aangewezen voor uitsluitend habitattypen	43
6.2 Gebieden aangewezen uitsluitend onder de Habitatrichtlijn	43
6.3 Gebieden aangewezen voor broedvogels	44
6.4 Gebieden aangewezen voor niet-broedvogels.....	45
6.5 Gebieden aangewezen voor broedvogels en niet-broedvogels	46
6.6 Beschermde Natuurmonumenten.....	50
7 Tot slot	53
8 Literatuur.....	55

Samenvatting

In Noord-Holland liggen 19 Natura 2000-gebieden. Deze zijn beschermd krachtens de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet). In deze wet zijn de Europese Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn geïmplementeerd. Natura 2000-gebieden zijn aangewezen vanwege hun belang voor één of meer habitats en/of soorten. Dit belang is voor ieder habitat of soort vertaald in een instandhoudingsdoel voor het betrokken gebied. Voorts kent de provincie Noord-Holland een groot aantal Beschermd Natuurmonumenten; 23 gebieden liggen (gedeeltelijk) binnen Natura 2000-gebieden en 18 gebieden daarbuiten.

Verstoring door heliverkeer kan boven een bepaalde intensiteit en boven een bepaalde frequentie leiden tot een afname van het aantal van een soort of de kwaliteit van het habitat. Daarmee kunnen de instandhoudingsdoelen van het betrokken gebied in het geding komen. In termen van de Nb-wet gaat het dan om significant negatieve effecten. We gaan dus op zoek naar de afstand tot een Natura 2000-gebied waarbij zekerheid wordt verkregen dat significant negatieve effecten van starts en landingen van helikopters nabij Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

In deze rapportage worden drie vormen van gebruik beoordeeld:

- A. twee starts en twee landingen per dag met een frequentie van maximaal 12 maal per jaar;
- B. meer dan twee starts en twee landingen per dag met een frequentie van maximaal 12 maal per jaar;
- C. gebruik als helihaven gedurende het hele jaar met een frequentie van enkele vluchten per week tot meer dan 40 per dag.

Het gebruik volgens A of B vallen onder de regeling Tijdelijk en Uitzonderlijk Gebruik (TUG) uit de Wet Luchtvaart. Gebruik C heeft betrekking op permanente luchthavens.

De gemiddelde afstand waarop zeer gevoelige niet-broedvogels door verstoring van vliegverkeer, inclusief helikopters, een gebied (tijdelijk) verlaten, ligt op 2.150 m. Zowel bij broedvogels als niet-broedvogels komen zeer gevoelige soorten voor (zie tabel 3.2). Voor niet-broedvogels geldt dat bij verstoringen die op één dag plaatsvinden of enkele verstoringen per dag in een week (niet op meerdere dagen achter elkaar), significante effecten zijn uitgesloten. In die gevallen is een afstand van 250 m voldoende. In alle andere gevallen en voor alle verstoringen tijdens het broedseizoen geldt de kritische afstand van 2.150 m (tabel 5.2). Deze regels zijn in hoofdstuk 6 voor alle afzonderlijke gebieden uitgewerkt.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In Noord-Holland is een generiek beleid geformuleerd waarin starts en landingen van helikopters in Natura 2000-gebieden alsook in een buffer van 2.000 m rondom deze gebieden niet zijn toegestaan. Een vergelijkbare beleidsregel van de provincie Zuid-Holland is bij de rechter aangevochten. In de uitspraak is neergelegd dat het bezwaar gegrond was, omdat een onderbouwing voor deze regel ontbrak. Ook in Noord-Holland ontbreekt een onderbouwing van de beleidsregel. Het is voor de provincie van belang over generieke beleidsregels te beschikken ten einde de administratieve last voor de provincie en voor betrokken helikopterbedrijven te beperken.

In Noord-Holland liggen 19 Natura 2000-gebieden. Deze zijn beschermd krachtens de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet). In deze wet zijn de Europese Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn geïmplementeerd. Natura 2000-gebieden zijn aangewezen vanwege hun belang voor één of meer habitats en/of soorten. Dit belang is voor ieder habitat of soort vertaald in een instandhoudingsdoel voor het betrokken gebied. Voorts kent de provincie Noord-Holland een groot aantal Beschermd Natuurmonumenten; 23 gebieden liggen (gedeeltelijk) binnen Natura 2000-gebieden en 18 gebieden daarbuiten.

In Noord-Holland zijn verschillende helikopterbedrijven actief. Deze organiseren voor verschillende doeleinden vluchten. Deze vluchten worden ten dele uitgevoerd vanaf locaties buiten bestaande (vergunde) luchtvaartterreinen. De omgeving van Natura 2000-gebieden is ook met regelmaat in beeld als locatie voor starts en landingen. Helikopters behoren tot de meest verstorende vorm van vliegverkeer (Lensink & Dirksen 2005, Krijgsveld *et al.* 2008). Starts en landingen nabij of in een Natura 2000-gebied zouden een bedreiging kunnen vormen voor realisatie van de instandhoudingsdoelen voor deze gebieden.

Verstoring door heliverkeer kan boven een bepaalde intensiteit en boven een bepaalde frequentie leiden tot een afname van het aantal van een soort of de kwaliteit van het relevante habitat. Daarmee kunnen de instandhoudingsdoelen van het betrokken gebied in het geding komen. In termen van de Nb-wet gaat het dan om significant negatieve effecten. We gaan dus op zoek naar de afstand tot een Natura 2000-gebied waarbij zekerheid wordt verkregen dat significant negatieve effecten van starts en landingen op deze afstand van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

In deze studie wordt geen aandacht besteed aan effecten van starts en landingen van helikopters in relatie tot de kaders van de Flora- en faunawet. Wel wordt in de formulering van kritische afstanden zijdelings aandacht besteed aan deze wet.

1.2 Aanpak en leeswijzer

Om tot de bepaling van kritische afstanden te komen zijn de volgende facetten van belang:

- Natura 2000-gebieden en hun instandhoudingsdoelen;
- verstoring gevoeligheid van soorten (en habitats);
- eigenschappen van helikopters;
- frequentie van starts en landingen in relatie tot verstoring gevoeligheid.

Natura 2000 (Hoofdstuk 2)

In Noord-Holland liggen 19 Natura 2000-gebieden waarvan 2 gebieden zijn aangewezen onder de Habitatrichtlijn, 2 gebieden onder de Vogelrichtlijn en 15 gebieden onder beide richtlijnen. De bijbehorende instandhoudingsdoelen hebben betrekking op habitats en/of vogelsoorten en/of enkele andere diersoorten. In de instandhoudingsdoelen wordt onderscheid gemaakt in doelen die zich richten op behoud en doelen die gericht zijn op herstel en/of uitbreiding. In het laatste geval luisteren de effecten van verstoring nauwer. Van Beschermde Natuurmonumenten zijn de relevante doelen ook in beeld gebracht.

Verstoring gevoeligheid (Hoofdstuk 3)

Habitats zijn in het algemeen niet gevoelig voor verstoring; wel kent een aantal habitats een (grote) gevoeligheid voor externe belasting met verzurende en/of vermestende stoffen. Dit geldt met name voor habitats van (zeer) zwak gebufferde milieus en stikstofgelimiteerde milieus. Onder diersoorten loopt de verstoring gevoeligheid uiteen van weinig gevoelig en gevoelig tot zeer gevoelig (*cf. Krijgsveld et al. 2008, Lensink et al. 2011*). Deze rapportage sluit aan bij de systematiek van deze twee rapporten.

Helikopters (Hoofdstuk 4)

Hoofdstuk 4 gaat in op de twee typen helikopters waarvoor deze rapportage wordt opgesteld. Helikopters zijn ingedeeld in verschillende categorieën, waarin de geluidsbelasting onderscheidend is. Deze rapportage beperkt zich tot de categorieën 010 en 011, waar respectievelijk de helikopters Bolkow BO 105 en de Robinson R-22 Beta II representatief voor zijn. Onderscheid wordt gemaakt in drie typen van gebruik die in deze studie A, B en C worden genoemd. De gebruikstypen verschillen in intensiteit en periode van gebruik (zie verder hoofdstuk 4).

Naar een stelsel van kritische afstanden (Hoofdstuk 5)

Op basis van hoofdstuk 3 verstoring gevoeligheid zijn voor de drie gebruikstypen (A, B, C) kritische afstanden afgeleid. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de visuele verstoring en de verstoring door geluid. Kritische afstanden zijn bepaald voor groepen soorten met een bepaalde verstoring gevoeligheid.

Kritische afstanden per Natura 2000-gebied (Hoofdstuk 6)

De informatie van de voorgaande hoofdstukken en dan met name hoofdstuk 5 is toegepast om tot kritische afstanden te komen per beschermd gebied. Voor ieder gebied zijn kritische afstanden afgeleid voor de drie gebruiksfrequenties. Dit wordt onderbouwd met de gegevens uit andere hoofdstukken en de interpretatie hiervan. Kritische afstanden worden bepaald:

- voor de periode van het jaar dat een relevante soort aanwezig is in het gebied;
- waarbij voor ieder gebied de meest verstoringsgevoelige soort (of groep soorten) leidend is.

Tot slot

Het Rijk overweegt thans om de status van beschermde gebieden als Beschermd Natuurmonument af te schaffen (brief staatssecretaris H. Bleeker september 2011). Mocht dit werkelijkheid worden dan zal voor deze rapportage gelden dat voor Natura 2000-gebieden alleen de kritische afstanden uit hoofde van de Vogelrichtlijn (broedvogels, niet-broedvogels) of Habitatrichtlijn (HR-soorten) gelden. Daarbuiten zal eventuele bescherming alleen nog vanuit de Ecologische Hoofdstructuur gelden.

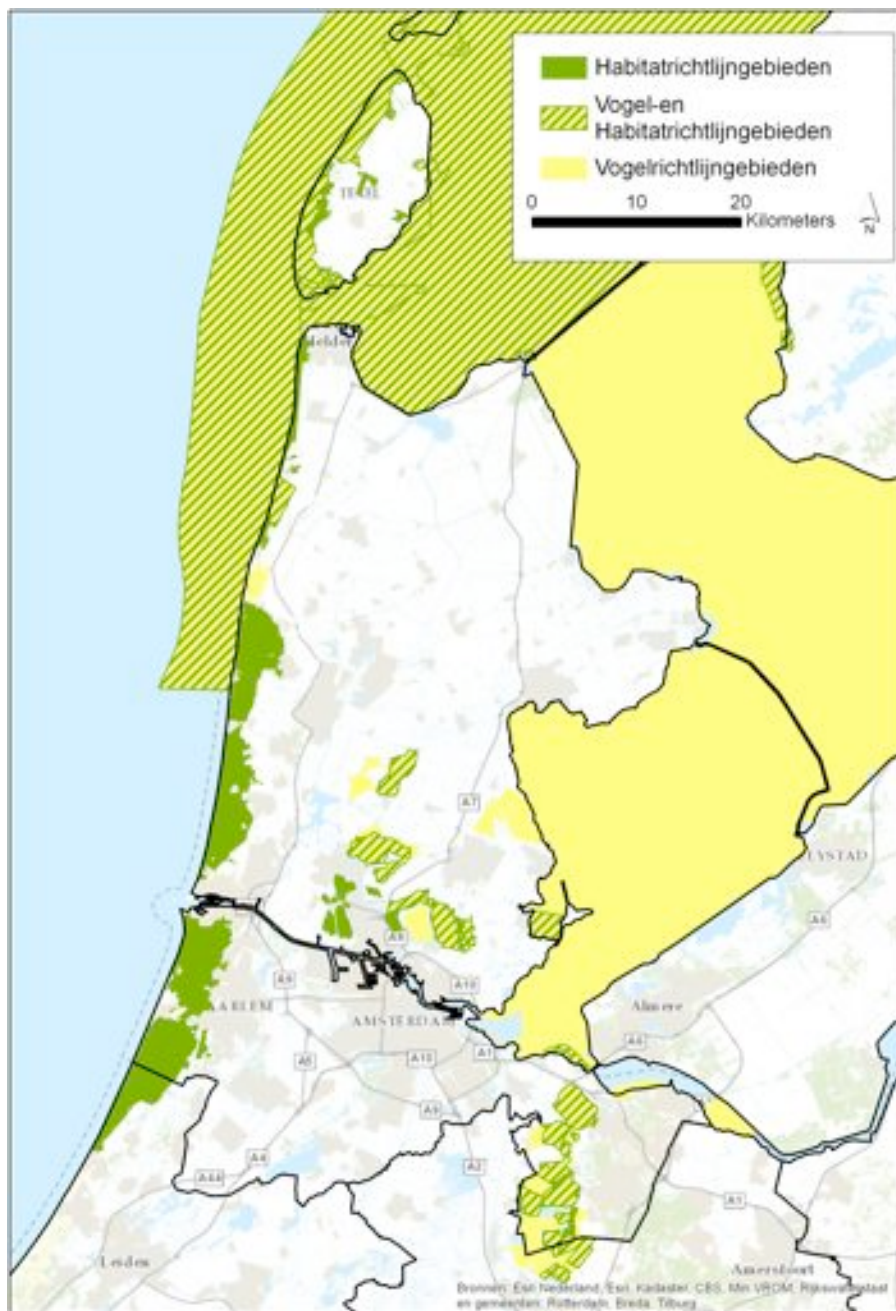
2 Natura 2000 in Noord-Holland

2.1 Inleiding

Aanwijzing als Natura 2000-gebied komt voort uit de Europese Habitatrichtlijn en/of de Vogelrichtlijn. Onder de Habitatrichtlijn gaat het om nader genoemde habitats en/of soorten van Bijlage II van deze richtlijn. Onder de Vogelrichtlijn gaat het uitsluitend om vogelsoorten, met de status van broedvogel (broedseizoen) en/of niet-broedvogel (buiten het broedseizoen). Voor alle Natura 2000-soorten (en habitats) zijn op *landelijk niveau doelstellingen* opgesteld voor de omvang en verspreiding van de landelijke populatie. Hierbij kan het gaan om behoudsdoelstellingen of herstel-/uitbreidingsopgaven. Ieder Natura 2000-gebied kent één of meer *kernopgaven*. Deze kernopgaven kunnen betrekking hebben op aspecten zoals rust en verstoring. Voor ieder Natura 2000-gebied zijn voor één of meer habitats en/of diersoorten *instandhoudingsdoelen* geformuleerd. Binnen de instandhoudingsdoelen wordt onderscheid gemaakt in behoudsdoelstellingen en herstel-/of uitbreidingsopgaven. Een klein aantal vogelsoorten met een behoudsdoelstelling kent op landelijke schaal een negatieve trend. De meeste soorten kennen een gelijkblijvend aantal dan wel nemen in aantal toe.

2.2 Beschermde gebieden in Noord-Holland

De grootste oppervlakte van de 19 Natura 2000-gebieden in de provincie Noord-Holland ligt in de duinstreek, het Waddenzeegebied en het IJsselmeergebied (tabel 2.1 en figuur 2.1). Daarnaast zijn verschillende laagveengebieden aangewezen als Natura 2000-gebied. Informatie over de Natura 2000-gebieden is beschikbaar op de website van het Ministerie van EL&I (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k>), zoals aanwijzingsbesluiten, kaarten en achtergronddocumenten. Buiten de Natura 2000-gebieden is nog een klein aantal gebieden aangewezen als Beschermd Natuurmonument (tabel 2.7, figuur 2.2).



2.3 Instandhoudingsdoelen

In het Natura 2000 Doelendocument zijn landelijke doelstellingen vastgelegd voor habitats, soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn en vogels (LNV 2006). Deze doelstellingen zijn onderverdeeld in herstelopgaven en behoudsdoelstellingen. Voor ieder gebied zijn deze vertaald naar instandhoudingsdoelen. Afhankelijk van het soort gebied zijn er

instandhoudingsdoelen opgesteld voor habitats, habitatrichtlijnsoorten Bijlage II, broedvogels en niet-broedvogels.

Tabel 2.1 Overzicht Natura 2000-gebieden in de provincie Noord-Holland. Weergegeven is onder welke richtlijn het gebied is aangewezen door middel van een 1 (aangewezen) of 0 (niet aangewezen). Habitat = habitattypen, Bijlage II = soorten van Bijlage II, B = broedvogels, NB = niet-broedvogels.

Natura 2000-gebied		Habitatrichtlijn		Vogelrichtlijn	
code	gebied	habitat	Bijlage II	B	NB
001	Waddenzee	1	1	1	1
002	Duinen en Lage Land Texel	1	1	1	0
007	Noordzeekustzone	1	1	1	1
072	IJsselmeer	1	1	1	1
073	Markermeer & IJmeer	1	1	1	1
077	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	0	0	1	1
084	Duinen Den Helder-Callantsoog	1	0	1	0
085	Zwanenwater & Pettemerduinen	1	0	1	1
086	Schoorlse Duinen	1	0	0	0
087	Noordhollands Duinreservaat	1	1	1	0
088	Kennemerland-Zuid	1	1	0	0
089	Eilandspolder	1	1	1	1
090	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	1	1	1	1
091	Polder Westzaan	1	1	1	0
092	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	1	1	1	1
093	Polder Zeevang	0	1	0	1
094	Naardermeer	1	1	1	1
095	Oostelijke Vechtplassen	1	1	1	1
162	Abtskolk & De Putten	0	0	0	1

In de aanwijzingsbesluiten Natura 2000 zijn drie groepen van belang:

- habitattypen;
- habitatrichtlijn-soorten;
- vogelsoorten.

In deze rapportage wordt aangenomen dat habitattypen waarvoor een doel is opgesteld, geen effecten ondervinden van verstoring (visueel en auditief) door helikopters. Eventuele effecten die samenhangen met verzuring en vermessing vallen buiten de scope van deze rapportage (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Natura 2000-gebieden die uitsluitend voor habitattypen zijn aangewezen. Habitat = habitattypen, Bijlage II = soorten van Bijlage II, B = broedvogels, NB = niet-broedvogels.

Natura 2000-gebied		Habitatrichtlijn		Vogelrichtlijn	
		habitat	Bijlage II	B	NB
086	Schoorlse Duinen	1	0	0	0

In deze studie speelt de verstoring gevoeligheid van soorten een grote rol. De afstand waarop geen verstoring plaatsvindt door landen en opstijgen van helikopters is voor veel vogelsoorten groter dan voor habitatrichtlijn-soorten (o.a. vissen en zoogdieren). Daarnaast zijn veel zoogdiersoorten vooral nachtactief, terwijl de relevante helikoptervluchten zich uitsluitend overdag afspelen. Voor broedvogels geldt dat de verstoringafstand vaak weer

kleiner is dan voor niet-broedvogels (Krijgsveld *et al.* 2008). In hoofdstuk 3 wordt hier verder op ingegaan. Voor deze studie is daarom onderscheid gemaakt in gebieden met alleen opgaven voor habitatrichtlijn-soorten, gebieden met alleen opgaven voor broedvogels en gebieden met alleen opgaven voor niet-broedvogels, of een combinatie van deze twee of drie groepen. Op basis van dit onderscheid is in het vervolg voor ieder gebied aangegeven voor welke soorten dit is aangewezen en of er herstel- (H) dan wel behoudsopgaven (B) gelden (tabel 2.3, 2.4, 2.5 en 2.6). Habitats en habitatsoorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen, zijn voor deze gebieden niet weergegeven in de tabellen. Habitats ondervinden geen effecten van helikopterverkeer. Habitatsoorten zoals bijvoorbeeld meervleermuis, noordse woelmuis, ondervinden evenmin effecten, daar zij nachtactief zijn terwijl de starts en landingen uitsluitend overdag plaatsvinden.

Tabel 2.3 *Natura 2000-gebieden die alleen zijn aangewezen voor habitatrichtlijnsoorten (Bijlage II). Weergegeven zijn herstelopgaven (H) en behoudsdoelstellingen (B).*

Kennemerland-Zuid		
H1014	nauwe korfslak	B
H1042	gevekte witsnuitlibel	H
H1903	groenknolorchis	B

Tabel 2.4 *Natura 2000-gebieden die mede zijn aangewezen voor broedvogels. Onderscheid is gemaakt in herstelopgaven (H) en behoudsdoelstellingen (B).*

		Duinen en Lage Land Texel			
		Duinen Den Helder-Callantssoog			
		Noord-Hollands Duinreservaat			
		Polder Westzaan			
	broedvogels	002	084	087	091
A021	roerdomp	B			B
A034	lepelaar	B			
A063	eider	B			
A081	bruine kiekendief	B			
A082	blauwe kiekendief	B			
A132	kluut	B			
A137	bontbekplevier	H			
A183	kleine mantelmeeuw	B			
A195	dwergstern	H			
A222	velduil	H			
A276	roodborsttapuit	B			
A275	paapje			H	
A277	tapuit	H	H	H	
A291	snor				B

Tabel 2.5 *Natura 2000-gebieden die mede zijn aangewezen voor niet-broedvogels. Onderscheid is gemaakt in herstelopgaven (H) en behoudsdoelstellingen (B).*

	niet-broedvogels	Polder Zeevang	Abtskolk & De Putten
A037	kleine zwaan	B	
A041	kolgans	B	B
A042	dwerggans		B
A043	grauwe gans	B	B
A045	brandgans	B	
A050	smient	B	B
A140	goudplevier	B	
A142	kievit	B	
A156	grutto	B	
A160	wulp	B	

Tabel 2.6 *Natura 2000-gebieden die mede zijn aangewezen voor broedvogels en niet-broedvogels. Onderscheid is gemaakt in herstelopgaven (H) en behoudsdoelstellingen (B).*

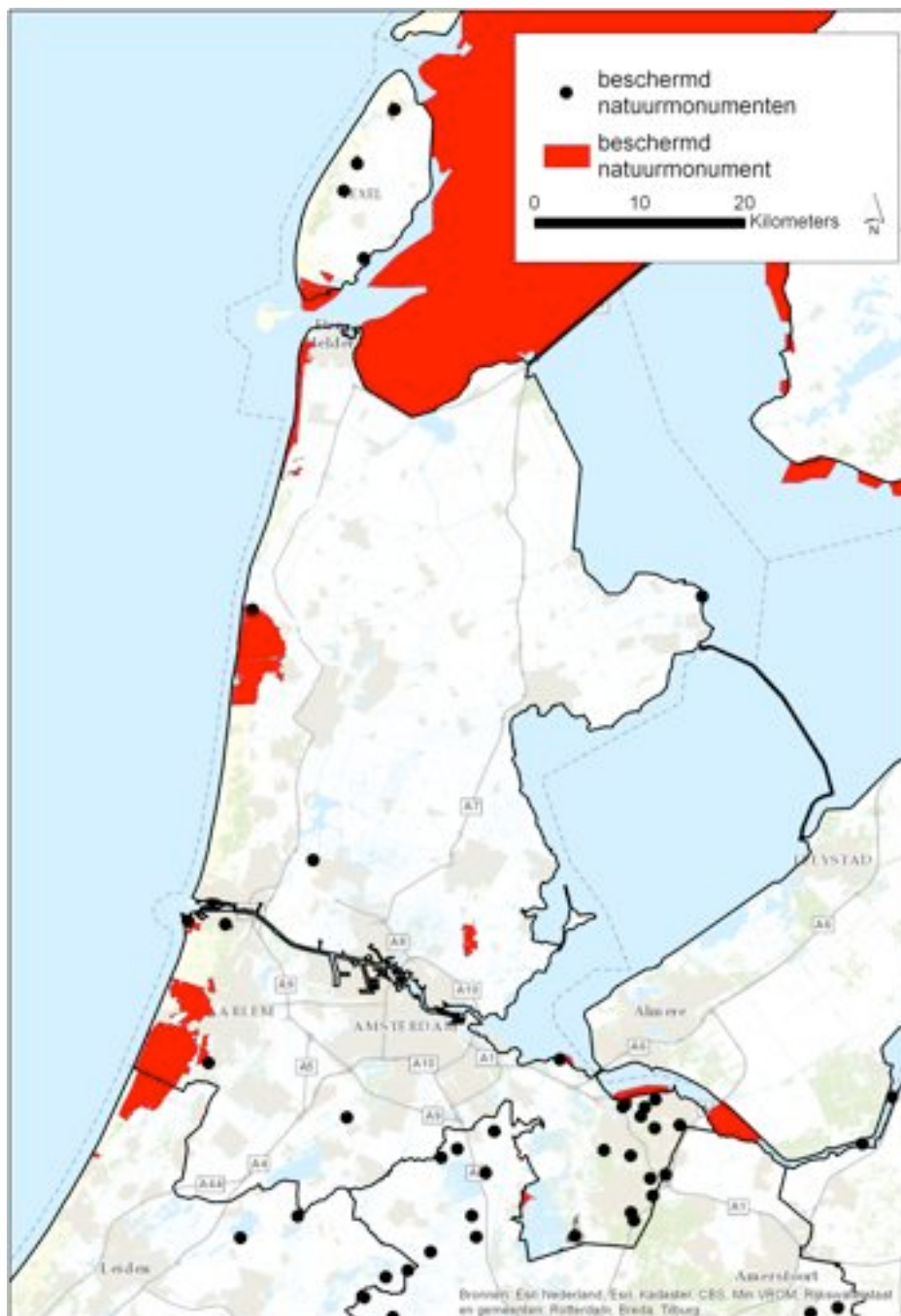
		Waddenzee Noordzeekustzone IJsselmeer Markermeer & IJmeer Eemmeer & Gooimeer Zuidoever Zwanenwater & Pettemerduinen Eilandspolder Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder Ijperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske Naardermeer Oostelijke Vechtplassen										
broedvogels		001	007	072	073	077	085	089	090	092	094	095
A017	aalscholver			B	B		B			B		
A021	roerdomp			H			B		B	B		H
A022	woudaapje											H
A029	purperreiger										B	B
A034	lepelaar	B		B			B					
A063	eider	H										
A081	bruine kiekendief	B		B						B		
A082	blauwe kiekendief	B										
A119	porseleinhoen			H								B
A132	kluut	H										
A137	bontbekplevier	B	B	H								
A138	strandplevier	H	H									
A151	kemphaan			H					H	H		
A153	watersnip									H		
A183	kleine mantelmeeuw	B					B					
A191	grote stern	B										
A193	visdief	B		B	B	B				B		
A194	noordse stern	B										
A195	dwergstern	H	H									
A197	zwarte stern										B	H
A222	velduil	B										
A229	ijsvogel											B
A277	tapuit						H					
A292	snor			B						H	B	B
A295	rietzanger			B				B	B	B		B
A298	grote karekiet										B	B

zie volgende bladzijde voor vervolg tabel

Waddenzee											
Noordzeekustzone											
IJsselmeer											
Markermeer & IJmeer											
Eemmeer & Gooimeer Zuidoever											
Zwanenwater & Pettemerduinen											
Eilandspolder											
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder											
Ijperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske											
Naardermeer											
Oostelijke Vechtplassen											
niet-broedvogels	001	007	072	073	077	085	089	090	092	094	095
A001 roodkeelduiker		B									
A002 parelduiker		B									
A005 fuut	B		H	B	B						
A017 aalscholver	B	B	B	B	B					B	
A034 lepelaar	B		B	B			B				
A037 kleine zwaan	B		B		B						
A039b toendrarietgans	B		B								
A040 kleine rietgans			B								
A041 kolgans			B							B	B
A042 dwerggans						B					
A043 grauwe gans	B		B	B	B				B	B	B
A045 brandgans	B		B	B							
A046 rotgans	B										
A048 bergeend	B	B	B								
A050 smient	B		B	B	B		B	B	B		B
A051 krakeend	B		B	B	B				B		B
A052 wintertaling	B		B				B				
A053 wilde eend	B		B								
A054 pijlstaart	B		B								
A056 slobbeend	B		B	B	B	B		B	B		B
A058 krooneend				B							
A059 tafeleend			B	B	B					B	
A061 kuifeend			B		B						
A062 toppereend	H	B	B	B							
A063 eider	H	B									
A065 zwarte zee-eend		B									
A067 brilduiker	B		B	B							
A068 nonnetje			H	B	B					B	
A069 middelste zaagbek	B										
A070 grote zaagbek	B		H	B							
A103 slechtvalk	B										
A125 meerkooit			B	B	B		B		B		
A130 scholekster	H	B									
A132 kluut	B	B	B								
A137 bontbekplevier	B	B									
A140 goudplevier	B		B				B				
A141 zilverplevier	B	B									
A142 kievit	B						B				
A143 kanoet	H	B									
A144 drieteenstrandloper	B	B									
A147 krombekstrandloper	B										
A149 bonte strandloper	B	B									
A151 kemphaan			B								
A156 grutto	B		B				B	B			
A157 rosse grutto	B	B									
A160 wulp	B	B	B								
A161 zwarte ruiter	B										
A162 tureluur	B										
A164 groenpootruiter	B										
A169 steenloper	H	B									
A177 dwergmeeuw		B	H	B							
A190 reuzenstern			B								
A197 zwarte Stern	B		H	B							

2.4 Beschermde Natuurmonumenten

In de provincie Noord-Holland liggen 41 Beschermde Natuurmonumenten, waarvan 18 buiten en 1 deels buiten Natura 2000-gebieden liggen en 22 onderdeel zijn van Natura 2000-gebieden (tabel 2.7). De meeste Beschermde Natuurmonumenten zijn aangewezen op grond van botanische en ornithologische waarden (tabel 2.7). Met name in de duingebieden spelen ook andere soortgroepen een rol. Het onderdeel rust/stilte wordt in de aanwijzbesluiten voornamelijk genoemd als zijnde noodzakelijk voor de avifauna. Zoals genoemd in § 2.3 zijn met name vogels verstoringsgevoelig. Onderscheid wordt gemaakt in broedvogels en niet-broedvogels. Voor Beschermde Natuurmonumenten zijn de soorten die in de aangewezen gebieden voorkomen niet altijd gespecificeerd. In dat geval worden normaliter wel soortgroepen genoemd. Op basis van deze soortgroepen kunnen kritische afstanden worden afgeleid. Hier wordt in hoofdstuk 3 op ingegaan.



Figuur 2.2 *Overzicht ligging Beschermden Natuurmonumenten (ook binnen Natura 2000 gebieden) in Noord-Holland en omstreken.*

Tabel 2.7 *Beschermde Natuurmonumenten en de kenmerken waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. Ornithologisch: 1 = broedvogels, 2 = niet-broedvogels, 3 = broedvogels en niet-broedvogels. ? = geen oppervlakte vermeld in (deel van) het besluit zoals dit is terug te vinden op de website van Ministerie van EL&I. De nummers voor de gebiedsnamen verwijzen naar de gebiedscodes van de Natura 2000-gebieden (cf. tabel 2.1)*

Gebied	opp. in ha	botanisch					
			ornithologisch	zoogdieren	overige	soortgroepen	rust/stilte
						landchap	
<i>geen onderdeel van Natura 2000</i>							
Bussumer- en Westerheide	?	1	1				1
Polder Ceres	6	1	3	1			1
Franse Kampheide	35	1	1		1		1
Gooise Noordflank	35	1	1				1
Groeve Oostermeent	?	1	1	1	1		1
Ham en Crommenije	60	1	1			1	1
Heide achter Sportpark	20	1	1				1
Heidebloem	25	1	1				1
Hilversums Wasmeer	45	1	1				1
Hoorneboegse Heide	425	1	1	1	1		1
Limitische Heide	40	1	1			1	1
Nieuw Bussumerheide/Vliegheide	30	1	1			1	1
Oosteinderpoel	40	1	1			1	1
Oude Dijk van Waal en Burg	14	1	1				1
Postiljonheide	40	1	1			1	1
Tafelberg-/Blaricummerheide	170	1	1			1	1
Waterland Ae'n en Die'n	320	1	1				1
Zuiderheide/Laarder Wasmeer	300	1	1	1	1	1	1
<i>Deels onderdeel van Natura 2000</i>							
92 Waterland Varkensland **	315	1	1				
<i>Onderdeel van Natura 2000</i>							
86 Duinen bij Bergen *	1250	1	3	1	1	1	1
88 Duinen bij Overveen *	300	1	1	1	1		1
84 Duinen Den Helder-Callantsoog *	755	1	3	1	1	1	1
88 Duinen Velsen *	90	1	3	1	1		1
88 Duinen Vogelenzang *	3600	1	3	1	1	1	1
88 Duinen Zandvoort en Aerdenhout *	305	1	3	1	1	1	1
77 Eemmeer *	1200		3				
77 Gooikust Naarden *	17	1	1			1	
77 Gooimeer *	400	1	3				1
2 Hanenplas *	70	1	3	1	1	1	1
86 Hargergat *	6,2	1			1		1
88 Huis te Manpad *	20	1	1	1	1	1	1
2 Korverskooi *	51	1	3			1	
77 Kustzone Muiden *	110	1	3				1
95 Moerasterreinen Loosdrecht *	80	1	3	1	1		1
86 Schoorlse Duinen *	1760	1	3	1	1		1
1 Schorren van de Eendracht/Vlakte van Kerken *	970	1	3				1
88 Slingerduin *	11	1	1				
95 Terra Nova *	100	1	3	1	1	1	1
72 De Ven *	48		3				
1 Waddenzee I en II *	125000	1	3	1	1		1
88 Zuid-Kennemerland Zuid *	610	1	3	1	1	1	1

* Dit Beschermde Natuurmonument is/zal komen te vervallen als gevolg van een aanwijzing als (Vogelrichtlijngebied)/Natura 2000-gebied onder de Natuurbeschermingswet 1998.

** Dit Beschermde Natuurmonument is/zal **deels** komen te vervallen als gevolg van een aanwijzing als (Vogelrichtlijngebied)/Natura 2000-gebied onder de Natuurbeschermingswet 1998.

3 Verstoringsgevoeligheid

Dit hoofdstuk geeft antwoord op de vraag wat verstoring is en wat de effecten van vliegverkeer zijn op diersoorten. Zoals in de inleiding is aangegeven zijn habitattypen niet gevoelig voor visuele of auditieve verstoring. Een externe belasting met verzurende en/of vermestende stoffen valt buiten de scope van deze studie. In dit hoofdstuk wordt dan ook alleen ingegaan op verstoring van dieren door vliegverkeer in het algemeen en helikopters in het bijzonder. Hiervoor is gebruik gemaakt van eerdere studies van Bureau Waardenburg, zoals 'Effecten op fauna door vliegverkeer' (Lensink *et al.* 2005), 'Effecten van militaire activiteiten' (Heunks *et al.* 2007), 'Verstoringsgevoeligheid van vogels' (Krijgsveld *et al.* 2008) en 'Bestaand gebruik kleine luchtvaart en beheerplannen Natura 2000' (Lensink *et al.* 2011).

3.1 Inleiding

Wat is verstoring?

Verstoring heeft aangaande vogels een ruime betekenis door de grote variatie in mogelijke oorzaken en effecten van het verschijnsel. De gevolgen van verstoring lopen uiteen van een verhoogde hartslag tot een permanent vertrek uit het betrokken gebied. Directe effecten van verstoring zijn verlies van tijd en energie, mogelijk doorwerkend op reproductief succes of overleving (zie figuur 3.1). Indirecte effecten van verstoring hebben vooral betrekking op (kwaliteits-) verlies van leefgebied.

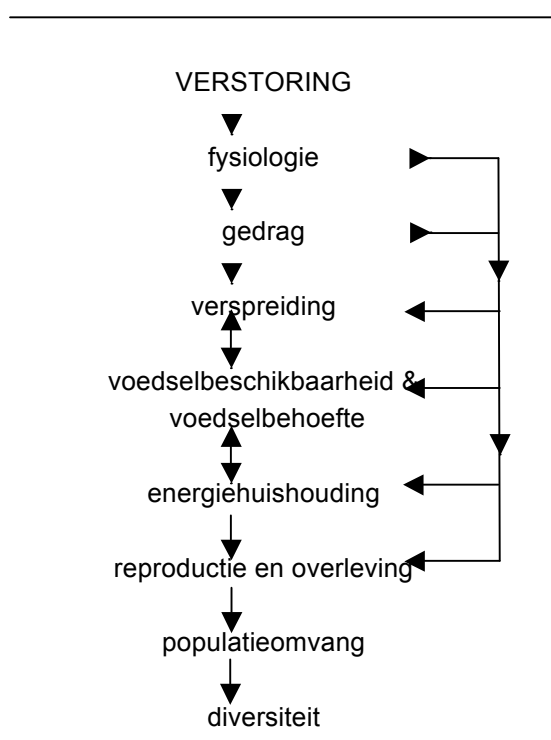
Gevolgen van verstoring

Verstoring induceert een stressreactie die zich kan uiten in een verandering in fysiologie of in gedrag. Veranderingen in fysiologie zijn bijvoorbeeld een verhoogde hartslag of wijzigingen in hormoonspiegels (Hüppop & Hagen 1990; Ely *et al.* 1999; Fowler 1999; Ikuta & Blumstein 2003). Aangezien er een positief verband bestaat tussen hartslag en energie-uitgave (Storch *et al.* 1999), resulteren deze niet-zichtbare effecten van verstoring dus wel in extra energie-uitgaven. Chronische stress, zoals bijvoorbeeld een langdurig (licht) verhoogde hartslag, kan op termijn leiden tot ziektes en verlaagde overlevingskansen (Gray 1971; Seyle 1988).

Verstoring uit zich tevens in het gedrag van de vogels, met name in verhoogde alertheid of vluchten voor de verstoringbron. Deze reacties zijn eenvoudiger vast te stellen dan fysiologische reacties, en het merendeel van de studies naar verstoring betreft dan ook waarnemingen aan vluchtgedrag. De consequenties van verstoring variëren van een tijdelijke onderbreking van het natuurlijke gedrag (bijvoorbeeld stoppen met foerageren) tot het definitief verlaten van een locatie of nestdesertie. Verstoring kan daarmee ook leiden tot een verhoogde energie-behoefte en daarmee in ernstige gevallen verlaagde overlevingskansen, vermindering van broedsucces, verlaagde dichtheid aan broed- of niet-broedvogels in een gebied.

De reactie van een vogel op een verstoringbron varieert afhankelijk van de omstandigheden. Een vogel die sterk gebonden is aan een habitat (nest of voedselterritorium) vertoont een kleinere verstoringssafstand. Deze kleinere verstoringssafstand betekent evenwel niet dat de vogel minder verstoringgevoelig is. Als de vogel uiteindelijk toch vlucht, zijn de negatieve gevolgen vaak extra groot. Op vergelijkbare wijze beïnvloeden voedselbehoefte en –beschikbaarheid de reactie van de vogel op een verstoringbron, alsook de aanwezigheid van en afstand tot alternatieve voedsel- en broedgebieden, het risico van predatie en grootte van een groep vogels.

De mate waarin verstoringbronnen leiden tot verstoring hangt af van intensiteit, duur en frequentie, en voorspelbaarheid van de verstoringbron. Ook het type verstoringbron heeft effect op de ernst van de verstoring.



Figuur 3.1 De verschillende niveaus waarop effecten van verstoring waarneembaar kunnen zijn. Verstoring op één niveau kan gevolgen hebben voor de rest van de keten. Dit wordt door middel van pijlen gevisualiseerd. Bron: Lensink et al. (2005).

3.2 Verstoring door vliegverkeer

Vliegverkeer in het algemeen

Vliegtuigen hebben een verstoring effect op vogels. Ze worden vaak genoemd als verstoringbron met het grootste verstoring effect. Hier zijn een aantal redenen voor. Ten

eerste bevinden ze zich in de lucht, waardoor ze over een grote afstand zichtbaar zijn en daarmee alleen al veel vogels kunnen verstoren. Daarnaast hebben ze een grote snelheid en maken (veel) geluid. Beide factoren dragen in belangrijke mate bij aan verstoring.

Omdat evenwel een vliegtuig vaak ook snel een gebied weer verlaat, is de verstoring door een vliegtuig weliswaar intens, maar ook van relatief korte duur. De effecten die in onderstaande paragrafen beschreven zijn, zijn dus vaak effecten die relatief kortdurend van aard zijn. Grote aantallen vogels vliegen op, maar ze vliegen slechts kort rond en hervatten relatief snel hun oorspronkelijke gedrag (ordegrootte kwartier). Verstoring door vaartuigen en wandelaars is in die zin vaak ernstiger, omdat ze langduriger een gebied en de vogels daarin verstoren (orde grootte half uur of meer) en vaak met veel hogere intensiteit of frequentie. Verstoring door vliegtuigen wordt dan ook met name kritisch voor vogels wanneer de frequentie van vliegbewegingen hoog is (bv. nabij vliegvelden), of wanneer één verstoring grote effecten heeft door bijvoorbeeld een lage vlieghoogte in een kwetsbaar gebied (broedvogels, broedkolonies). Voor soorten die de extra energie-uitgaven ten gevolge van verstoring door frequent passerende vliegtuigen niet kunnen compenseren kan verstoring kritieke gevolgen hebben voor de energiebalans (Davis & Wiseley 1974; van der Meer 1985; Ward *et al.* 1994; Riddington *et al.* 1996) (Ward *et al.* en Davis & Wiseley beide in Dahlgren & Korschgen 1992).

Helikopters

In een literatuurstudie naar effecten van militaire activiteiten in het Waddengebied is geconcludeerd dat helikopters een grotere mate van verstoring met zich meebrengen dan straaljagers en sportvliegtuigen (Heunks *et al.* 2007). Dit komt omdat helikopters vaak op geringe hoogte vliegen, de geluidsproductie hoog is, en bovendien geregeld geen vaste vliegroutes gevolgd worden. Er kan dan geen sprake zijn van gewenning. Hoe meer geluid er is en hoe dichterbij, en/of langer in een gebied, des te groter is de verstoring. Onderstaand wordt een overzicht gegeven van studies naar de effecten van helikopters (uit: Krijgsveld *et al.* 2008).

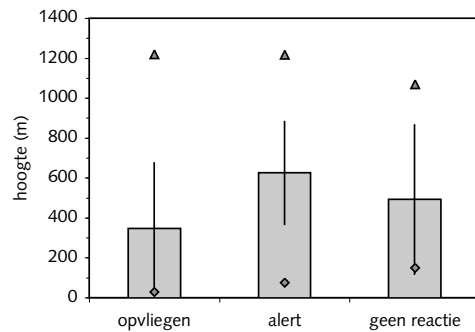
- Verstoring van *sneeuwganzen* door helikopters vond plaats over grotere afstanden dan verstoring door sportvliegtuigen, terwijl na verstoring door sportvliegtuigen langer werd gevlogen dan na verstoring door helikopters (Davis *et al.* 1974, in Dahlgren & Korschgen 1992).
- Tijdens een onderzoek naar broedende *Canadese ganzen* werd vastgesteld dat 20-38% van de broedende vrouwtjes het nest verliet voor een laag overvliegende (landende) helikopter, terwijl voor overvliegende vliegtuigen het nest niet werd verlaten (Minaskuat Limited Partnership 2005).
- Verstoring van groepen *eenden* op een meer in Zwitserland was hoger wanneer een helikopter overvloog dan wanneer een sportvliegtuig overvloog. De hoogte waarbij verstoring optrad (alert gedrag), was groter voor helikopters dan voor sportvliegtuigen (450 m en 300 m resp.) (Bruderer & Komenda-Zehnder 2005).
- Bij een studie naar verstoring van *kolganzen en smienten* bij vliegveld Eelde, induceerden helikopters verreweg de meeste verstoring (Lensink *et al.* 2007).
- Helikopters die in het broedseizoen aan de Schotse kust over een klif vlogen met kolonies van zeevogels als *kuifaalscholvers*, *zilvermeeuwen*, *drieteenmeeuwen*,

zeekoeten en *alken*, veroorzaakten geen noemenswaardige verstoring. Vlieghoogte was ca. 100 m (Dunnet 1977).

Hoogte en afstand

Helikopters passeren vogels op een bepaalde hoogte, en op een bepaalde afstand. Een helikopter dat slechts 100 m hoog vliegt kan wel 10 km ten westen van een groep eenden vliegen, waardoor van een verstoring geen sprake zal zijn. Andersom kan een helikopter dat recht over de groep eenden vliegt, wel boven een km hoogte vliegen, waardoor van een verstoring ook geen sprake meer zal zijn. Door de combinatie van hoogte en afstand treedt verstoring al dan niet op. Er is veel onderzoek uitgevoerd naar de grenzen in hoogte en afstand waarbij vliegverkeer nog wel en geen verstoring meer veroorzaakt. Door deze opzet is in onderzoek naar de versturende effecten van vliegverkeer bekend bij welke afstand en hoogte *geen reactie* meer waargenomen wordt.

Hoogte en afstand bepalen mede het geluid waaraan een vogel wordt blootgesteld. Maar ook het visuele aspect, namelijk de dreiging die de vogel ervaart door de helikopter, verandert met hoogte en afstand. Versturende effecten van helikopters treden op tot grote afstanden en hoogtes; deze zijn veel groter dan bij waterrecreatie en recreatie op land. De in de literatuur aangetroffen maximale vlieghoogte voor vliegverkeer waarbij gedragsveranderingen werden waargenomen bedroeg 3.100 m, voor vliegafstanden was dit 3.200 m (Owen 1973; Berger 1977) (beide in Dahlgren & Korschgen 1992). Afstand komt uit verschillende studies naar voren als de belangrijkste voorspeller van de verstoringsreactie (Awbrey & Bowles 1990; Grubb & King 1991; Delaney *et al.* 1999; Ward *et al.* 1999). Lensink *et al.* concludeerden op basis van beschikbare literatuur dat binnen een afstand van 2.000 m en een hoogte van 1.000 m (3.000 ft) van passerend vliegverkeer verstoringen zijn te verwachten (Lensink *et al.* 2005). Boven deze afstanden zijn geen effecten te verwachten. Een analyse in 2007 op basis van de tot dan toe beschikbare literatuur resulteerde in een gemiddelde vlieghoogte waarop verstoring optrad van 625 m, tot een maximale hoogte van 1.220 m (Heunks *et al.* 2007). Heunks *et al.* concludeerden verder dat verstoring optrad op een gemiddelde vliegafstand van 2.400 m en dat tot maximaal 9.000 m afstand effecten werden gevonden (zie ook figuur 3.2).



Figuur 3.2 Afstand en hoogte van overvliegende vliegtuigen waarbij vogels opvlogen, alert waren, dan wel geen reactie vertoonden. Gegevens op basis van literatuur, alle gevonden waarden gecombineerd. Gemiddelde=gemiddelde van alle gevonden waarden, minimum = minimum waarde die gevonden is, maximum = maximum waarde die gevonden is, sd = standaard deviatie rond het gemiddelde, geeft aan dat er veel variatie in de waarden bestaat. Figuur overgenomen uit Heunks et al. (2007).

Geluid en zicht

Zowel het geluid dat vliegverkeer, zoals een helikopter, produceert als het feit dat deze over grote afstand in de lucht zichtbaar is, spelen een rol in het optreden van verstoring van vogels door vliegverkeer. In de meeste studies die gewijd zijn aan de effecten van vliegverkeer op vogels wordt geen onderscheid gemaakt tussen deze visuele en auditieve aspecten (Busnel 1978). Ward & Stehn (1989) namen waar dat ganzen meer opvlogen in reactie op geluid dan op zicht; Loosjes nam juist het tegenovergestelde waar (Loosjes 1974). De verstoring wordt groter naarmate het geluidsniveau waaraan de vogels worden blootgesteld groter is.

Lawaaiiger vliegverkeer veroorzaakt dus meer verstoring, maar ook vliegverkeer dat dichterbij vliegt of op lagere hoogte resulteert in een hoger geluidsniveau voor de vogels (bv. Delaney et al. 1999, Brown 1990). In dit verband is ook de studie van Smit (2004) relevant, waarin melding wordt gemaakt van herhaaldelijk waargenomen vluchtreacties van vogels (m.n. *steltlopers*) in reactie op het geluid van militaire schietactiviteit rond Den Helder.

Geluid

In tegenstelling tot onderzoek waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen visuele en auditieve verstoring zijn er weinig onderzoeken die specifiek de effecten van geluid hebben onderzocht. Uit de onderzoeken die zijn uitgevoerd blijkt dat reacties van soorten na blootstelling aan bepaalde geluidsterktes (dB) sterk verschillen tussen soorten. Dit is deels afhankelijk van de fysieke beperkingen van het gehoorbereik. Het gehoorbereik is een venster van geluidsfrequentie en geluidssterkte waarbinnen dieren het meest gevoelig zijn voor geluiden, en kan sterk verschillen tussen soorten. Geluid kan tot verstoring leiden wanneer het binnen het gehoorbereik valt. In een onderzoek aan Mexicaanse gevlekte bosuilen werd vastgesteld dat geluid van frequenties buiten het gehoorbereik vrijwel niet tot verstoringsreacties leidde (Delaney et al. 1999). Indien de frequentie (Hz) van de onderzochte geluidsbron binnen het gehoorbereik van de soort viel, werden bij lagere

geluidssterktes (dB) juist sterkere verstoringsreacties gevonden (Delaney *et al.* 1999). Het gehoorbereik van vogels lijkt grotendeels overeen te komen met dat van zoogdieren (Biederman-Thorson 1970; Counter 1985). Informatie over het specifieke gehoorbereik van verschillende soorten vogels is echter maar heel beperkt beschikbaar.

Lensink *et al.* 2005 heeft de toen bekende onderzoeken op rij gezet. Hieruit kwam naar voren dat voor weidevogels vanaf een belasting van 48 dB de dichtheid omlaag gaat (Tulp *et al.* 2002). Voor bosvogels ligt de grens op 43 dB (Reijnen *et al.* 1995). Bij bonte strandlopers is vastgesteld dat vanaf een belasting van 60 dB de vogels wegvlogen. Geconcludeerd wordt dat iedere geluid dat boven de achtergrondruis uitkomt een reactie kan opleveren.

3.3 Verstoringsgevoeligheid

Factoren die gevoeligheid bepalen

Verschiedende factoren bepalen de afstand vanaf waar een soort verstoord wordt. Uit studies komt naar voren dat deze afstand, de zogenoemde verstoringsafstand, bepaalde fysieke wetmatigheden vertoont (Béchet *et al.* 2004; Bélanger & Bédard 1989; Bennett & Harvey 1987; Blumstein *et al.* 2003; Blumstein *et al.* 2004; Blumstein *et al.* 2005; Blumstein 2006; Daan *et al.* 1989; Eason *et al.* 2006; Fernández-Juricic *et al.* 2001; Fernández-Juricic 2004; Laursen *et al.* 2005; Madsen 1985; Newton 1998; Rodgers & Smith 1997; Owens 1977; Weimerskirch *et al.* 2002). De belangrijkste wetmatigheden uit deze studies zijn:

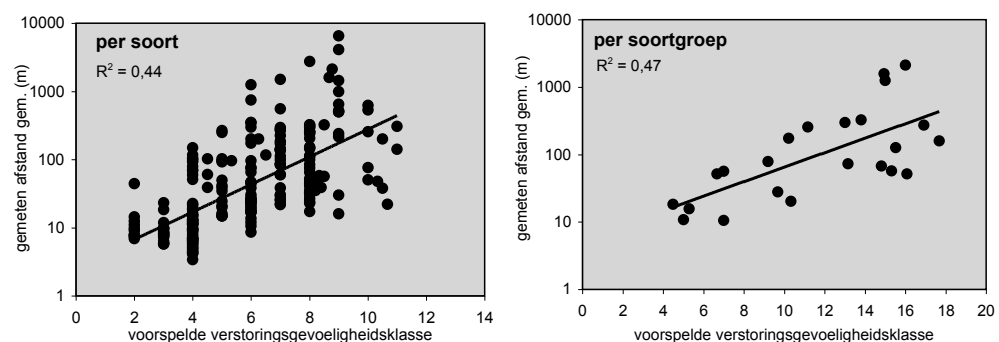
- de verstoringsafstand is soortspecifiek;
- de verstoringsafstand neemt toe met toenemende lichaamsgrootte (gewicht);
- de verstoringsafstand is groter voor carnivore dan herbivore vogelsoorten;
- de verstoringsafstand is groter voor sociaal levende vogels (koloniebroeders, in groepen foeragerende vogels);
- de verstoringsafstand is groter naarmate de groep groter is.

Een kleinere verstoringsafstand betekent niet per definitie dat de vogel minder verstoringsgevoelig is (Krijgsveld *et al.* 2008). De verstoringsafstand is voor bijvoorbeeld hongerige trekvogels met een hoge energie-uitgave kleiner dan voor niet-trekkende vogels, omdat de motivatie om op een locatie te blijven groter is. Deze vogels zijn feitelijk gevoeliger voor de effecten van verstoring, omdat de negatieve consequenties van de verstoring groter zijn. Deze grotere verstoringsgevoeligheid moet verrekend worden in de afstand die aangehouden wordt tot een vogel om verstoring te voorkomen. De belangrijkste factoren die aan deze grotere verstoringsgevoeligheid bijdragen zijn:

- het betreft een broedvogel;
- het betreft een trekkende vogel;
- het betreft een kwetsbare soort, qua voorkomen in Nederland;
- het biotoop is beperkt beschikbaar;
- de openheid van het habitat is zeer groot.

Verstoringsgevoeligheid

In het bovenstaande zijn de factoren genoemd die de verstoringgevoeligheid van een soort bepalen. Krijgsveld *et al.* (2008) heeft deze parameters gebruikt om een inschatting te maken van de verstoringafstand van die vogelsoorten waarvan de werkelijke verstoringafstanden bekend waren uit de literatuur. Op deze manier kan getoetst worden of de voorspelde afstand overeenkomt met de werkelijk gemeten afstand. Er bestaat een significant verband tussen de voorspelde verstoringgevoeligheid en de gemeten vluchtafstand (figuur 3.3). Wanneer alle parameters worden gebruikt die naar verwachting van invloed zijn op de verstoringgevoeligheid, dan wordt met de voorspelling bijna 50% van de variatie in verstoringafstanden verklaard ($r^2=0,47$; afstand in m = $5,4771 \cdot e^{0,2473x}$). Dit betekent dat vluchtafstanden van vogels ruwweg ingeschat kunnen worden. Let wel; 50% van de variatie is hiermee niet verklaard. Deze kan toegeschreven worden aan bijvoorbeeld frequentie van verstoring, mate van gewenning, groepsgrootte, etc. Deze variatie impliceert dat een ruime marge gehanteerd moet worden wanneer verstoringafstanden geschat worden. Voor meer informatie, inclusief de tabellen met alle gevonden afstanden wordt verwezen naar Krijgsveld *et al.* (2008).



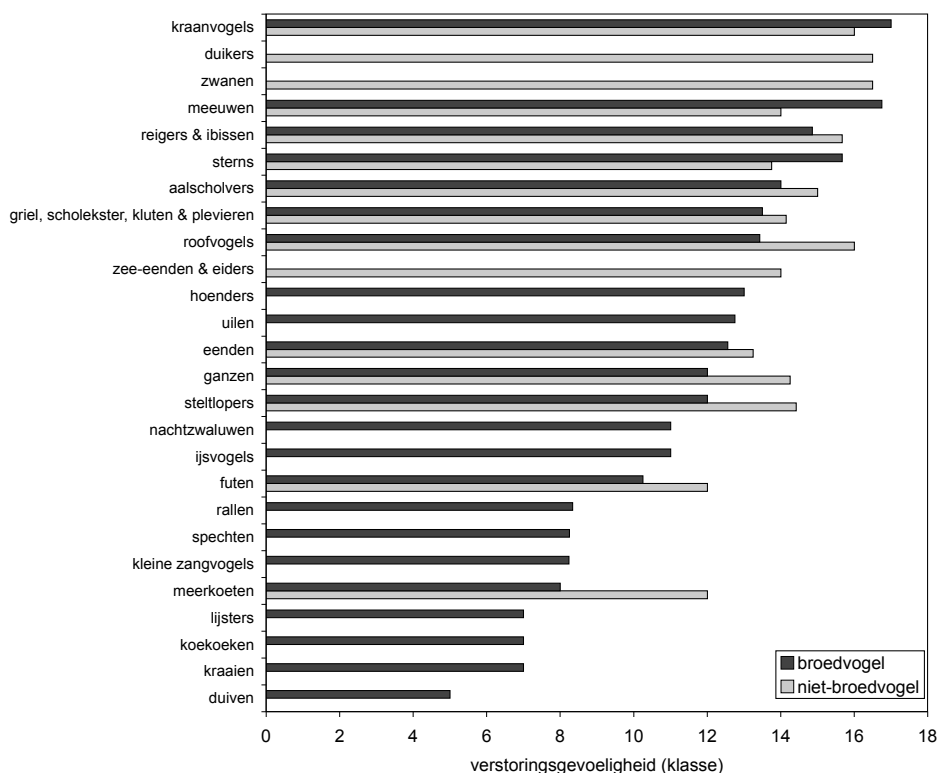
Figuur 3.3 Verband tussen voorspelde verstoringgevoeligheid en gemeten vluchtafstand. Verstoringgevoeligheidsklasse is voor alle individuele soorten bepaald op basis van alleen grootte-, dieet-, en socialiteit (links); voor de soortgroepen op basis van grootte, dieet, socialiteit, broedend, kwetsbaar, trekkend, lage beschikbaarheid biotoop, openheid habitat (rechts). Y-as logaritmisch weergegeven. Bron: Krijgsveld *et al.* (2008).

De in de literatuur gevonden verstoringafstanden betreffen veelal afstanden voor soorten die in Nederland niet voorkomen of niet kwetsbaar zijn. Van veel van de voor Nederland relevante soorten zijn verstoringafstanden onbekend. De verstoringgevoeligheid kan echter wel voorspeld worden, op basis van de hierboven beschreven relatie tussen gemeten vluchtafstanden en verstoringgevoeligheidsklasse. Voor de relevante Nederlandse soorten zijn de waarden bepaald van de parameters weergegeven in onderstaande box (ingedeeld in klassen; voor meer informatie wordt verwezen naar Krijgsveld *et al.* 2008).

De **verstoringsgevoeligheid** van een soort wordt o.a. bepaald door:

- **grootte** van de soort (5 klassen, waarde telt 2*)
- **dieet** (3 klassen: herbivoor, omnivoor, carnivoor)
- **sociaal** (2 klassen: koloniebroedend / sociaal foeragerend of niet)
- **broedvogel** (2 klassen: wel of niet)
- **trekvoegel** (2 klassen: trekkend of niet; bv. broedende zangvogels gelden hier als niet-trekkend, foeragerende steltlopers als trekkend)
- **biotoop** beperkt beschikbaar (3 klassen: niet, enigszins of sterk)
- **openheid van het habitat** (4 klassen: gesloten, half-open, open of zeer open, waarde telt 2*)

Inschatting van deze waarden resulteert in een totale waarde die de verstoringsevoeligheid van vogels reflecteert (figuur 3.4). De correlatie tussen verstoringsevoeligheid en vluchtafstand is niet sterk genoeg om de eerste om te kunnen rekenen naar vluchtafstand voor de relevante Nederlandse soorten. Daarbij zou te veel informatie verloren gaan. Wel geeft deze waarde, samen met de vluchtafstanden (zie tabel 3.1), een indicatie van de verstoringsevoeligheid.



Figuur 3.4 Verstoringsevoeligheid van de verschillende soortsgroepen, (gemiddelden van relevante Nederlandse soorten). Waarden zijn weergegeven voor zowel broed- als niet-broedvogels. Onder niet-broedvogels vallen zowel foeragerende als rustende vogels. Bron: Krijgsveld et al. (2008).

Verstoringsafstanden

Krijgsveld *et al.* (2008) hebben alle door hun in de literatuur gevonden verstoringsafstanden in een tabel geplaatst, waarbij is aangegeven om wat voor reacties het gaat (alert, vluchten). De verstoringsafstanden zijn vervolgens per soortgroep gemiddeld. Voor deze studie hebben we ons beperkt tot de soortgroepen waarvoor veel soorten zeer verstoringsgevoelig zijn en waarvan studies gedaan zijn naar de effecten van vliegverkeer op deze soorten (tabel 3.1). De verstoringsafstanden ten gevolge van recreatievormen in de lucht waren vrijwel altijd groter dan die ten gevolge van verstoring door recreatie op land of water (variërend van twee tot meer dan drie keer zo groot). De verstoringsafstand van broedvogels was ongeveer tweederde van die van foeragerende of rustende vogels. De alertafstand is ca. 2,3* zo groot als de vluchtafstand (Whitfield *et al.* 2008). Op het moment dat de vogel wegvlucht, is de verstoring al een feit. De afstand waarop vogels alert worden is daarmee feitelijk een betere maat voor het optreden van verstoring dan de opvliegafstand. Bij alert gedrag nemen hartslagfrequentie en stresshormoonspiegels al licht toe, wat bij langdurige of frequente verstoring fitness-consequenties voor de vogels kan hebben (Ely *et al.* 1999; Ackerman *et al.* 2004). Wanneer verstoring voorkómen moet worden, is de alertafstand om bovengenoemde redenen een belangrijkere maat om te hanteren dan de vluchtafstand. Beide maten zijn aan elkaar gecorreleerd (Eason *et al.* 2006).

Tabel 3.1 *Gemiddelde afstanden vanaf waar vogels respectievelijk vluchten en alert worden voor vliegverkeer. Weergegeven zijn soortgroepen waarvan veel soorten zeer gevoelige zijn voor verstoring. De vluchtafstand = gemiddelde gemeten afstand waarop vogels vluchten voor een verstoringsbron, weergegeven als gemiddelde van de opgegeven verstoringsafstanden; alertafstand = geschatte afstand tot de verstoringsbron waarop vogels alert worden, berekend als 2,3*vluchtafstand (zie tekst); n = aantal studies. Afstanden zijn afgerond naar honderd- of vijftigtal. De gegevens van deze tabel zijn afkomstig uit Krijgsveld *et al.* (2008).*

soortgroep	gemiddelde afstanden (m)					
	foeragerend/rustend			broedend		
	vluchten	alert	n	vluchten	alert	n
zwanen & ganzen	2.150	4.900	17	1.000	2.300	1
eenden	950	2.200	4			
roofvogels				500	1.125	21
steltlopers	1.000	2.300	5			

3.4 Conclusie

Verstoring wordt vooral gemeten aan de hand van het opvliegen van de vogel in kwestie, de zogenoemde vluchtafstand. Verstoring vindt echter al eerder plaats wanneer de vogel alert wordt, wat zich uit in bijvoorbeeld het staken van de bezigheden, verhoogde hartslag en alarmeren. De afstand waarop een vogel alert wordt is ongeveer 2,3 maal de afstand van de vluchtafstand.

In veel onderzoeken is geen onderscheid gemaakt tussen visuele en auditieve verstoring. Uit onderzoek blijkt dat bij een geluidsbelasting tussen de 43 dB en de 48 dB er negatieve effecten te verwachten zijn (Reijnen 1996, Tulp *et al.* 2002). Indien de grens tussen deze twee getallen wordt gehouden (afgerond 46 dB) dan ligt de afstand waarop effecten te verwachten zijn op 900 m tot 1.100 m voor de verschillende typen helikopters waarover deze rapportage gaat (zie verder hoofdstuk 4 en §5.1).

De verstoringsgevoeligheid wordt mede bepaald door de grootte van de vogel en door factoren als de voedselvoorkeur, sociale of solitaire soort en habitatvoorkeur. Oftewel een soort van bos is minder gevoelig dan een soort van open moerasgebied, dus een houtduif is veel minder gevoelig dan een lepelaar. De verstoringsgevoeligheid kan worden uitgedrukt in een getal tussen de 6 en de 17, oplopend van weinig gevoelig tot zeer gevoelig (zie figuur 3.4). De afstand waarop weinig gevoelige tot gevoelige soorten worden verstoord door zowel visuele als auditieve verstoring ligt beneden de afstand waarop effecten door geluid optreden (zie tabel 3.1) . Voor deze soorten is de verstoring door geluid maatgevend. Zeer gevoelige soorten zijn vooral vogels van open gebieden zoals ganzen. Hier speelt het visuele aspect een belangrijke rol. Voor veel gebieden in Noord-Holland spelen deze soorten een belangrijke rol, met name in de Waddenzee, polders, laagveengebieden en Texel. Het gaat dan met name om zwanen, ganzen, eenden en steltlopers. De gemiddelde afstand waarop deze soorten vluchten voor vliegverkeer is 2.150 m. Voor de zeer gevoelige soorten is dan ook deze afstand aangehouden. In tabel 3.2 wordt de verdeling van weinig gevoelig tot zeer gevoelige soorten weergegeven. Tabel 3.3 presenteert de verstoringsgevoeligheid van broedvogels en niet-broedvogels waarvoor de Natura 2000-gebieden in Noord-Holland zijn aangewezen.

Tabel 3.2 *Verdeling van de verstoringsgevoeligheid van soorten over drie klassen (cf. Krijgsveld *et al.* 2008).*

gevoeligheid	klasse	voorbeelden
weinig gevoelig	1-6	duiven, mezen, boomkruiper
gevoelig	7-12	dodaars, koekoek, spechten, zwaluwen
zeer gevoelig	13-17	zwanen, ganzen, eenden, steltlopers

Tabel 3.2 Overzicht verstoringsgevoeligheid van zowel broedvogels als niet-broedvogels uitgedrukt in een score (cf. Krijgsveld et al. 2008). Zie voor uitleg over gevoeligheidsscore de hoofdttekst en Krijgsveld et al. (2008).

broedvogels			niet-broedvogels		
		gevoeligheid			gevoeligheid
A017	aalscholver	13	A001	roodkeelduiker	17
A021	roerdomp	14	A002	parelduiker	16
A022	woudaapje	10	A005	fuut	13
A029	purperreiger	17	A017	aalscholver	15
A034	lepelaar	17	A034	lepelaar	17
A063	eider	18	A037	kleine zwaan	16
A081	bruine kiekendief	13	A039b	toendrarietgans	14
A082	blauwe kiekendief	16	A040	kleine Rietgans	14
A119	porseleinhoen	7	A041	kolgans	14
A132	kluut	15	A042	dwerggans	15
A137	bontbekplevier	14	A043	grauwe gans	14
A138	strandplevier	14	A045	brandgans	14
A151	kemphaan	12	A046	rotgans	14
A153	watersnip	11	A048	bergeend	15
A183	kleine mantelmeeuw	17	A050	smient	12
A191	grote stern	16	A051	krakeend	9
A193	visdief	16	A052	wintertaling	12
A194	noordse stern	17	A053	wilde eend	14
A195	dwergstern	15	A054	pijlstaart	14
A197	zwarte stern	13	A056	slobeend	14
A222	velduil	17	A058	krooneend	12
A229	ijsvogel	11	A059	tafeleend	14
A276	roodborsttapuit	8	A061	kuifeend	12
A275	paapje	11	A062	toppereend	15
A277	tapuit	12	A063	eider	15
A291	snor	9	A065	zwarte zee-eend	13
A295	rietzanger	8	A067	brilduiker	13
A298	grote karekiet	10	A068	nonnetje	13
			A069	middelste zaagbek	13
			A070	grote zaagbek	15
			A103	slechtvalk	13
			A125	meerkooet	12
			A130	scholekster	15
			A132	kluut	15
			A137	bontbekplevier	13
			A140	goudplevier	15
			A141	zilverplevier	15
			A142	kievit	15
			A143	kanoet	15
			A144	drieteenstrandloper	13
			A147	krombekstrandloper	13
			A149	bonte strandloper	13
			A151	Kemphaan	14
			A156	grutto	15
			A157	rosse grutto	15
			A160	wulp	15
			A161	zwarte ruiter	15
			A162	tureluur	15
			A164	groenpootruiter	15
			A169	steenloper	15
			A177	dwergmeeuw	14
			A190	reuzenster	17
			A197	zwarte Stern	10

4 Helikoptervluchten in Noord-Holland

Dit hoofdstuk gaat in op typen helikopters die relevant zijn in de provincie Noord-Holland alsook de vormen van gebruik die beoordeeld worden.

Typen helikopters

Helikopterbedrijven in Noord-Holland maken vooral gebruik van helikopters die behoren tot twee categorieën (010 en 011), waaronder de Eurocopter 120 en 135 en de Robinson r44. De Bolkow BO 105 is representatief voor de categorie 010 en de Robinson R-22 Beta II voor 011. Van beide typen is de geluidsbelasting bekend; gemeten volgens een gecertificeerd protocol (figuur 4.1 en 4.2). Uit de geluidsprofielen volgt dat bij de landing de geluidsbelasting groter is dan bij de start. Voor typen uit de categorie 010 ligt een belasting met 46 dB(A) bij de landing op ongeveer 1.100 m van de locatie. Voor typen uit categorie 011 bedraagt deze afstand ongeveer 900 m.

Bij meervoudig gebruik op een dag komt de som van de geluidsbelasting hoger te liggen. De gehanteerde afstanden moeten dan ook als een minimum worden beschouwd.



Figuur 4.1 De Bolkow BO 105 (links) en de Robinson R-22 Beta II (rechts) (© foto's J. de Wit, Zwolle).

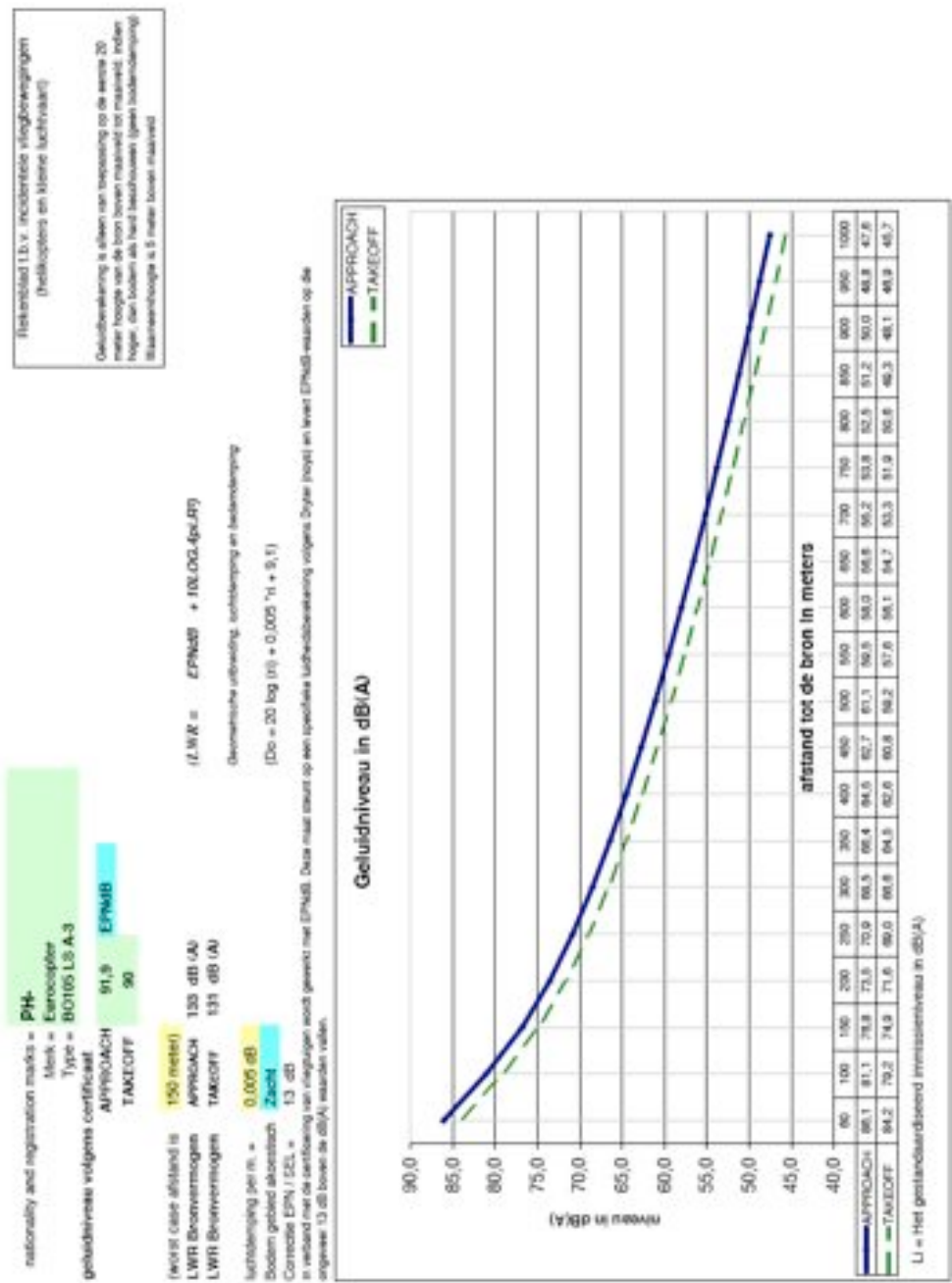
Gebruik door helikopters

Het helikoptergebruik zoals bedoeld in dit rapport, betreft tijdelijk gebruik van een terrein voor starts en landingen. Tijdelijk gebruik is in de Wet Luchtvaart omschreven als gebruik van een terrein dat niet als luchthaven is aangemerkt en tijdelijk gebruikt wordt voor starten en landen van (een) helikopter(s). In deze rapportage worden drie vormen van gebruik beoordeeld:

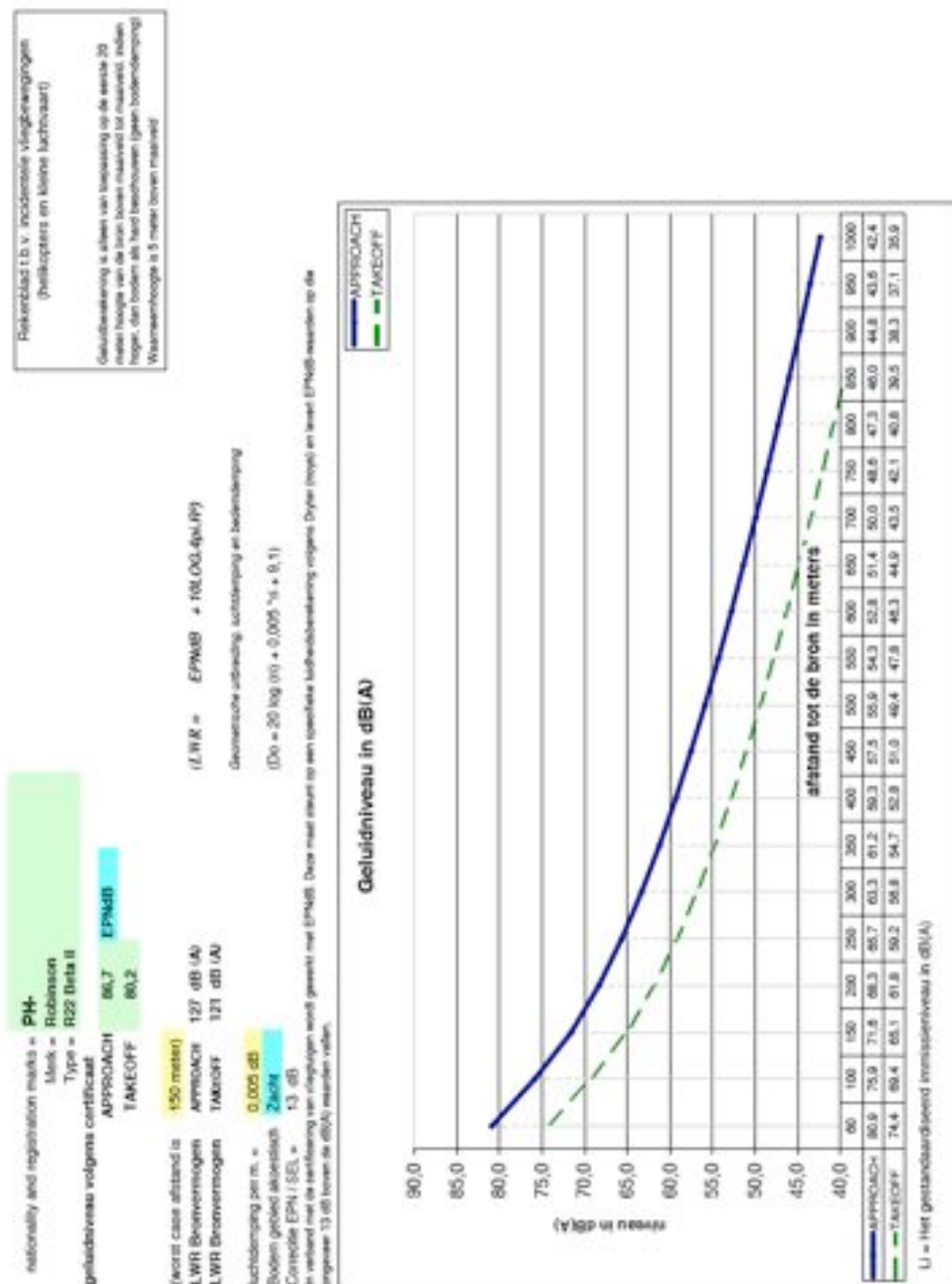
- A. twee starts en twee landingen per dag met een frequentie van maximaal 12 maal per jaar;
- B. meer dan twee starts en twee landingen per dag met een frequentie van maximaal 12 maal per jaar;
- C. gebruik als helihaven gedurende het hele jaar met een frequentie van enkele vluchten per week tot meer dan 40 per dag.

Hierbij is gebruik A symbool voor een zeer extensief gebruik op een beperkt aantal dagen per jaar met tussen afzonderlijke dagen met gebruik een ruime periode. Gebruik B is

symbool voor enkele dag met veel vliegbewegingen. Het gebruik volgens A of B vallen onder de regeling Tijdelijk en Uitzonderlijk Gebruik (TUG) uit de Wet Luchtvaart met als bevoegd gezag Gedeputeerde Staten. Gebruik C heeft betrekking op permanente luchthavens met als bevoegd gezag Provinciale Staten.



Figuur 4.2 Het geluidprofiel van de Bolkow BO 105.



Figuur 4.3 Het geluidprofiel van de Robinson R-22 Beta II.

5 Naar kritische afstanden

In dit hoofdstuk wordt op basis van de gepresenteerde gegevens in de voorgaande hoofdstukken en *expert judgement* een stelsel van kritische afstanden gepresenteerd waarboven verstorende effecten zijn uitgesloten die kunnen leiden tot een aantasting van instandhoudingsdoelen.

Voor zover thans bekend is de geluidsbelasting van vliegverkeer een goede voorspeller voor verstorende effecten; het visuele aspect van verstoring is vooralsnog minder goed grijpbaar. In besloten landschappen (coulissen, bos) is de geluidsbelasting de dominante factor in verstoring door vliegverkeer. In open landschappen speelt het visuele aspect met zekerheid ook een rol.

Voor weinig gevoelige soorten en gevoelige soorten is de bepaling van de kritische afstand gebaseerd op basis van geluidsbelasting (zie § 3.4). Immers de verstoringafstand op basis van visuele aspecten ligt voor deze soorten lager dan de afstand waarop door geluid verstoring plaatsvindt. Voor de zeer gevoelige soorten is uitgegaan van de afstand op basis van visuele aspecten (zie § 3.4).

5.1 Kritische afstanden op basis van auditieve effecten

Vanaf een belasting van 43 - 48 dB(A) zijn op broedvogels verstorende effecten (in de zin van afname van aantallen of dichtheden) van geluid te verwachten (Reijnen 1996, Tulp *et al.* 2002). Voor deze studie is een waarde aangehouden van 46 dB(A). Op basis van de geluidscontouren (zie hoofdstuk 4) zijn de volgende verstoringafstanden van toepassing:

- type Robinson R-22 Beta II (011) 900 m
- type Bolkow BO 105 (010) 1.100 m

Zoals eerder is bepaald gelden deze afstanden voor zeer gevoelige soorten.

Voor broedvogels geldt dat een enkele verstoring voldoende kan zijn om een negatief effect te veroorzaken. Voor deze soorten geldt dan ook dat hiervoor de kritische afstand wordt aangehouden (zie tabel 5.1).

Buiten het broedseizoen zijn vogels niet direct aan een locatie gebonden. Bij enkele verstoringen per dag is nog geen sprake van een significant effect. Zoals in hoofdstuk 3 is besproken, zijn bij minder dan vijf verstoringen per dag geen significante effecten te verwachten; vooral omdat vogels buiten het broedseizoen niet aan een locatie zijn gebonden en daarom flexibeler met gewijzigde omstandigheden kunnen omgaan.

Tabel 5.1 *Overzicht verstoringafstand (in meters) waarboven geen significante effecten optreden voor beide typen helikopters. Weergegeven zijn de verstoringafstanden per soortgroep (voor broedvogels) voor de gebruikstypen A, B en C. Deze gelden voor zowel weinig gevoelige als gevoelige soorten (zie § 3.4).*

intensiteit	A	B	C	
	≤12 dag/jaar	≤12 dag/jaar	hele jaar	
	4 x / dag <1x / wk	>4 x / dag	<5x / dag <1x / wk	>5x / dag >1x / wk
<i>type Robinson R-22 Beta II (011)</i>				
Broedvogels	900 m	900 m	900 m	900 m
Niet-broedvogels	250 m*	900 m	250 m	900 m
<i>type Bolkow BO 105 (010)</i>				
Broedvogels	1.100 m	1.100 m	1.100 m	1.100 m
Niet-broedvogels	250 m*	1.100 m	250 m	1.100 m

* *Bij belastingen op meerdere dagen achter elkaar binnen een week geldt de afstand van 900 m of 1.100 m (alleen voor toepassing voor A). Indien meerdere dagen achter elkaar een verstoring van <5x/dag plaatsvindt dan is het aannemelijk dat vogels energie verliezen door de verstoringen en/of het gebied kunnen verlaten. Dan kan sprake zijn van een significant effect.*

Voor verstoring van 1 dag per week (<5x/dag) wordt een afstand aangehouden van 250 m. Dit is voor die gevallen waarin door de lage frequentie van helivluchten negatieve effecten op instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten. Dit laat onverlet dat ook dit gebruik een verstorend effect kan hebben.

Één dag met veel verstoring, gebruik B, heeft als effect dat vogels op één dag zeer veel verstoord worden en zich mogelijk tijdelijk verplaatsen. Omdat het om slechts één dag gaat is blijvend effect op conditie of aantallen vogels in een gebied uitgesloten. Voor dit gebruik geldt de eerder genoemde afstand van 250 m.

De afstanden die gelden voor gebruik C, een heli-haven, zijn vergelijkbaar met de beide andere gebruiken. Voor broedvogels geldt dat iedere verstoring binnen de kritische afstand een negatief effect kan hebben. Voor niet-broedvogels geldt dat voor minder dan één dag in de week (<5x/dag) effecten van verstoring zijn uitgesloten. Zowel voor een intensiteit groter dan 5x/dag of gebruik van de helihaven op meerdere dagen per week zijn significante effecten op soorten niet uitgesloten.

5.2 Kritische afstanden op basis van auditieve en visuele effecten

Voor zeer gevoelige soorten is de verstoringafstand gebaseerd op auditieve effecten niet toepasbaar, omdat de soorten al eerder worden verstoord door de combinatie van auditieve en visuele effecten. Veelal gaat het om soorten van open landschappen, waar helikopters al van verre zichtbaar zijn. De gemiddelde afstand waarop zeer gevoelige niet-broedvogels door verstoring van vliegverkeer, inclusief helikopters, een gebied verlaten, ligt gemiddeld op 2.150 m. Zowel onder de soorten broedvogels als de soorten niet-

broedvogels die voor Noord-Holland relevant zijn, komen zeer gevoelige soorten voor (zie tabel 3.2). Omdat vooral het visuele effect zwaar wegend is, zijn de effecten voor beide typen helikopters gelijk. Voor niet-broedvogels geldt dat verstoringen die op één dag plaatsvinden, enkele verstoringen per dag in een week (niet op meerdere dagen achter elkaar) significante effecten zijn uitgesloten. In die gevallen is een afstand van 250 m voldoende (tabel 5.2). In alle ander gevallen en voor alle verstoringen tijdens het broedseizoen geldt een kritische afstand van 2.150 m (zie voor verdere argumentatie hoofdstuk 3 en 5).

Tabel 5.2 Overzicht verstoringsafstanden (in meters) voor zeer gevoelige soorten waarboven geen significante effecten te verwachten zijn. Weergegeven zijn de afstanden voor de gebruikstypen A, B en C voor beide heli-typen samen.

intensiteit	A	B	C	
	≤12 dag/jaar	≤12 dag/jaar	hele jaar	
	4 x / dag <1x / wk	>4x / dag	<5x / dag <1x / wk	>5x /dag >1x / wk
broedvogels	2.150 m	2.150 m	2.150 m	2.150 m
niet-broedvogels	250 m*	2.150 m	250 m	2.150 m

* *Bij belastingen op meerdere dagen achter elkaar binnen een week geldt de afstand van 2.150 m (alleen van toepassing voor A). Indien meerdere dagen achter elkaar een verstoring van <5x/dag plaatsvindt dan is het aannemelijk dat vogels energie kunnen verliezen door de verstoringen en/of het gebied kunnen verlaten. Dan kan sprake zijn van een significant effect; zie verder hoofdstuk 5. Dit wordt verder in de tekst aangeduid als de intensieve variant van A*

Conclusie

Noord-Holland bestaat overwegend uit open landschappen, waarbij de Natura 2000-gebieden in open landschappen liggen. Op grond hiervan is tabel 5.2 leidend voor het vervolg van deze rapportage.

6 Kritische afstanden per Natura 2000-gebied

In het vervolg worden per groepen van beschermde gebieden de kritische afstanden gegeven. Deze zijn samengevat in bijlage 1.

6.1 Gebieden aangewezen voor uitsluitend habitattypen

Het gaat in Noord-Holland om één gebied (tabel 6.1) die onder de Habitatrichtlijn is aangewezen voor uitsluitend habitattypen. Verstoring door vliegverkeer speelt in dat terrein voor habitattypen geen rol. Dit gebied is (ten dele) ook aangewezen als Beschermd Natuurmonument (zie tabel 2.7), mede op basis van ornithologische waarden (met name broedvogels). De rust dient in deze terreinen gewaarborgd te zijn.

Tabel 6.1 Gebieden uitsluitend aangewezen voor habitattypen.

gebiedscode	gebied
086	Schoorlse Duinen

Afstanden

Voor de Schoorlse Duinen geldt een afstand van 2.150 m gedurende het broedseizoen (15 februari – 31 augustus) en 250 m buiten het broedseizoen (zie ook figuur 6.1).

6.2 Gebieden aangewezen uitsluitend onder de Habitatrichtlijn

Naast habitattypen zijn deze gebieden mede aangewezen vanwege het voorkomen van soorten van bijlage 2 van de Habitatrichtlijn. Het gaat om de soorten nauwe korfslak, gevlekte witsnuitlibel en groenknolorchis (tabel 2.3).

Nauwe korfslak en gevlekte witsnuitlibel behoren achtereenvolgens tot de weekdieren en insecten. Beide groepen zijn ongevoelig voor verstoring door geluid of visuele effecten van heliverkeer. Aangezien starts en landingen in Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten zijn ook geen effecten vanwege de luchtverplaatsingen door de hefschroef te verwachten. Voor de groenknolorchis geldt hetzelfde als voor de habitattypen dat verstoring door vliegverkeer geen rol speelt (zie ook hoofdstuk 2).

Deze terreinen zijn (ten dele) ook aangewezen als Beschermd Natuurmonument (zie tabel 2.7), mede op basis van ornithologische waarden (met name broedvogels (duingebieden) of niet-broedvogels (rivierlopen). De rust dient in deze terreinen daarom gewaarborgd te zijn.

Tabel 6.2 Gebieden uitsluitend aangewezen voor habitattypen en habitatrichtlijnsoorten.

gebiedscode	gebied
088	Kennemerland-Zuid

Afstanden

Voor het duingebied Kennemerland-Zuid geldt een afstand van 2.150 m gedurende het broedseizoen (15 februari – 31 augustus) en 250 m daarbuiten.

6.3 Gebieden aangewezen voor broedvogels

Vier gebieden zijn onder de noemer van de Vogelrichtlijn aangewezen voor broedvogels (tabel 6.3). Duinen en Lage Land Texel is aangewezen voor een of meer soorten die in kolonies broeden. Deze soorten zijn zeer gevoelig voor verstoring; zo ook voor verstoring door heliverkeer (tabel 6.3). De andere gebieden zijn aangewezen voor één of meerdere soorten zangvogels. In de duingebieden gaat het om gevoelige soorten van halfopen tot open landschap. In Polder Westzaan gaat het om een soort van rietmoerassen die minder gevoelig is voor verstoring. Omdat het om vrij open gebied gaat geldt desondanks de kritische afstand van de combinatie van auditief en visuele verstoring.

Tabel 6.3 Gebieden mede aangewezen voor broedvogelsoorten; voor iedere soort is de verstoring gevoeligheid vermeld.

		verstoring gevoeligheid			
		Duinen en Lage Land Texel		Duinen Den Helder-Callantsoog Noordhollands Duinreservaat Polder Westzaan	
broedvogels		002	084	087	091
A021 roerdomp	14	B			B
A034 lepelaar	17	B			
A063 eider	18	B			
A081 bruine kiekendief	13	B			
A082 blauwe kiekendief	16	B			
A132 kluut	15	B			
A137 bontbekplevier	14	H			
A183 kleine mantelmeeuw	17	B			
A195 dwergstern	15	H			
A222 velduil	17	H			
A276 roodborsttapuit	8	B			
A275 paapje	11			H	
A277 tapuit	12	H	H	H	
A291 snor	9				B

Het broedseizoen voor vogels loopt voor veel soorten van half februari tot eind augustus. Dit wil zeggen dat de kritische afstanden voor deze gebieden voor deze periode van toepassing zijn.

Afstanden

Voor alle vier de gebieden geldt voor alle gebruikstypen een kritische afstand van 2.150 m in de broedtijd (zie figuur 6.1). Deze afstanden gelden voor de periode van 15 februari tot en met 31 augustus. Buiten deze periode geldt voor de gebruikstypen A, B en C een kritische afstand van 250 m.

6.4 Gebieden aangewezen voor niet-broedvogels

Twee gebieden zijn onder de noemer van de Vogelrichtlijn aangewezen voor niet-broedvogels. Het gaat om Polder Zeevang en Abtskolk & De Putten. De soorten die op de aanwijzing zijn vermeld, behoren overwegend tot de groep soorten die zeer gevoelig zijn voor verstoring (tabel 6.4).

Relevante soorten verblijven gedurende het winterhalfjaar in deze gebieden. In Abtskolk & De Putten gaat het niet alleen om een gevoelige soort maar ook om een soort die in Nederland gebruik maakt van slechts enkele gebieden. In Polder Zeevang ligt het accent naast overwinteren ook op doortrek in het late voorjaar en de tweede helft van de zomer (steltlopers). Dat wil zeggen dat alleen in juni de aangewezen soorten vrijwel volledig afwezig zijn.

Afstanden

Rond Polder Zeevang geldt jaarrond een kritische afstand van 2.150 m. Rond Abtskolk & De Putten geldt in de periode 20 september tot 10 April voor alle gebruikstypen een kritische afstand van 2.150 m, met uitzondering van gebruik B en de extensieve variant van gebruik A & C. Voor de extensieve variant van A & C geldt tussen 31 augustus en 10 april een kritische afstand van 250 m.

Tabel 6.4 Gebieden mede aangewezen voor niet-broedvogelsoorten; hiervoor gelden kritische afstanden voor verstoring door starts en landingen van helikopters.

			verstoring gevoeligheid	
			Polder Zeevang	Abtskolk & De Putten
niet-broedvogels			093	162
A037	kleine zwaan	16	B	
A041	kolgans	14	B	B
A042	dwerggans	15		B
A043	grauwe gans	14	B	B
A045	brandgans	14	B	
A050	smient	12	B	B
A140	goudplevier	15	B	
A142	kievit	15	B	
A156	grutto	15	B	
A160	wulp	15	B	

6.5 Gebieden aangewezen voor broedvogels en niet-broedvogels

Elf gebieden zijn onder de noemer van de Vogelrichtlijn aangewezen voor broedvogels en niet-broedvogels. Voor alle gebieden geldt dat er broedvogels en niet-broedvogels voorkomen die behoren tot de groep zeer gevoelige soorten, zoals soorten die in kolonies broeden alsook ganzen en steltlopers buiten het broedseizoen (zie tabel 6.5).

Het broedseizoen voor de relevante soorten loopt van half februari tot eind augustus. Niet-broedvogelsoorten zijn in de poldergebieden aanwezig tussen half augustus en half april. Dit wil zeggen dat jaarrond soorten aanwezig zijn die zeer gevoelig zijn voor verstoring.

Afstanden

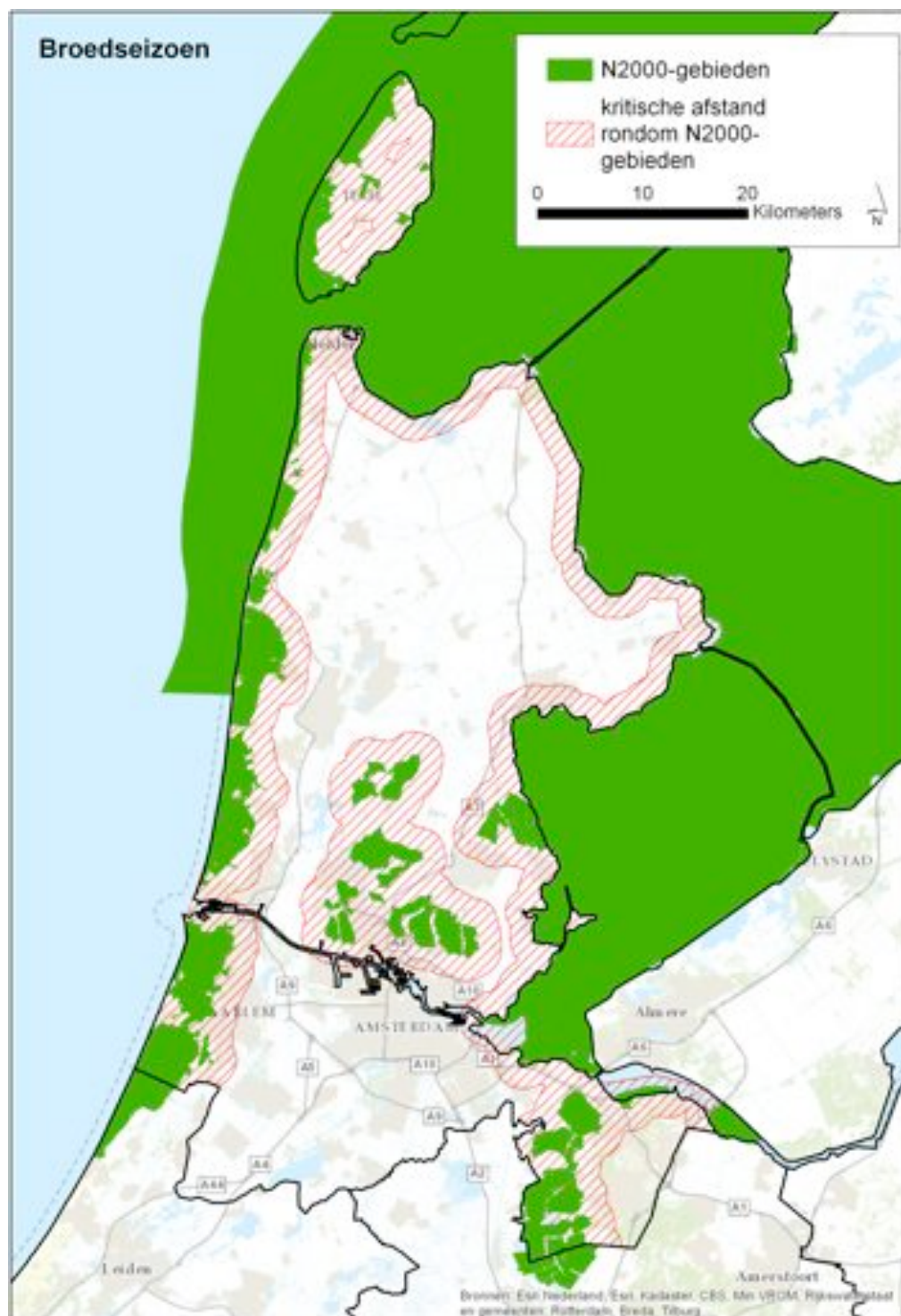
Jaarrond geldt voor alle gebruikstypen, met uitzondering van gebruik B en de extensieve variant van gebruik A & C, een kritische afstand van 2.150 m (figuur 6.1). Voor de extensieve variant van A & C geldt een kritische afstand van 2.150 m tussen 15 februari en 31 augustus en 250 m daarbuiten.

Tabel 6.5 Gebieden mede aangewezen voor broedvogels en niet-broedvogels; hiervoor gelden kritische afstanden voor verstoring door starts en landingen van helikopters.

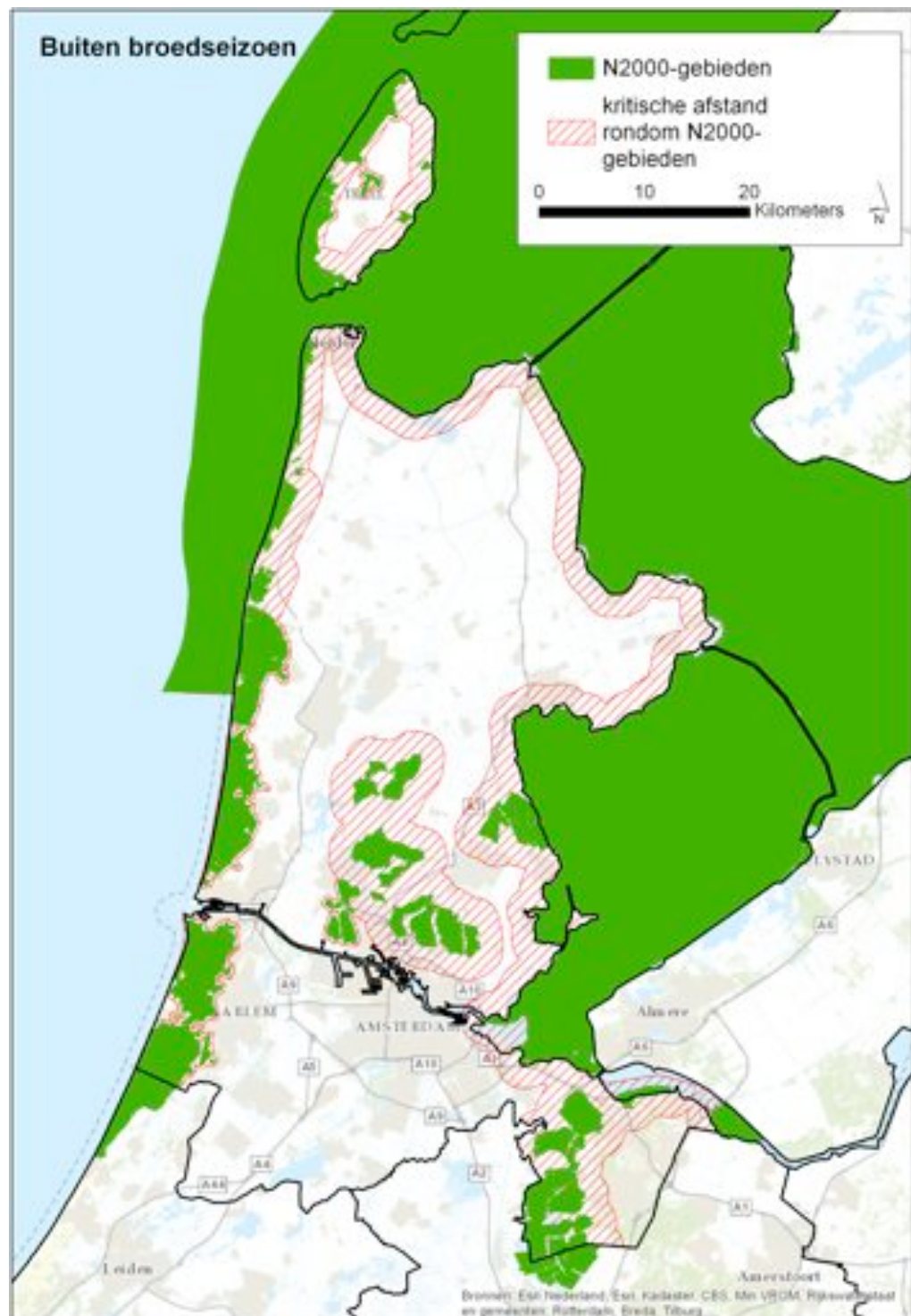
		verstoringsgevoeligheid											
		Waddenzee											
		Noordzeekustzone											
		IJsselmeer											
		Markermeer & IJmeer											
		Eemmeer & Gooimeer Zuidoever											
		Zwanenwater & Pettemerduinen											
		Eilandspolder											
		Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder											
		Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske											
		Naardermeer											
		Oostelijke Vechtplassen											
broedvogels		001	007	072	073	077	085	089	090	092	094	095	
A017	aalscholver	13				B	B				B		
A021	roerdomp	14			H			B		B	B	H	
A022	woudaapje	10										H	
A029	purperreiger	17									B	B	
A034	lepelaar	17	B					B					
A063	eider	18	H										
A081	bruine kiekendief	13	B		B					B			
A082	blauwe Kiekendief	16	B										
A119	porseleinhoen	7			H							B	
A132	kluut	15	H										
A137	bontbekplevier	14	B	B	H								
A138	strandplevier	14	H	H									
A151	kemphaan	12			H					H	H		
A153	watersnip	11									H		
A183	kleine mantelmeeuw	17	B					B					
A191	grote stern	16	B										
A193	visdief	16	B		B	B	B			B			
A194	noordse stern	17	B										
A195	dwergstern	15	H	H									
A197	zwarte stern	13									B	H	
A222	velduil	17	B										
A229	ijsvogel	11										B	
A277	tapuit	12						H					
A292	snor	9			B					H	B	B	
A295	rietzanger	8			B			B	B	B		B	
A298	grote karekiet	10									B	B	

vervolg van tabel 6.5

		verstoringsgevoeligheid												
		Waddenzee												
		Noordzeekustzone												
		IJsselmeer												
		Markermeer & IJmeer												
		Eemmeer & Gooimeer Zuidoever												
		Zwanenwater & Pettemerduinen												
		Eilandspolder												
		Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder												
		Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske												
		Naardermeer												
		Oostelijke Vechtplassen												
broedvogels		001	007	072	073	077	085	089	090	092	094	095		
A001	roodkeelduiker	17	B											
A002	parelduiker	16	B											
A005	fuut	13	B		H	B	B							
A017	aalscholver	15	B	B	B	B	B					B		
A034	lepelaar	17	B		B	B		B						
A037	kleine zwaan	16	B		B		B							
A039b	toendrarietgans	14	B		B									
A040	kleine Rietgans	14			B									
A041	kolgans	14			B						B	B		
A042	dwerggans	15					B							
A043	grauwe gans	14	B		B	B	B			B	B	B		
A045	brandgans	14	B		B	B								
A046	rotgans	14	B											
A048	bergeend	15	B	B	B									
A050	smient	12	B		B	B	B	B	B	B		B		
A051	krakeend	9	B		B	B	B			B		B		
A052	wintertaling	12	B		B			B						
A053	wilde eend	14	B		B									
A054	pijlstoot	14	B		B									
A056	sloeeend	14	B		B	B	B	B		B	B		B	
A058	krooneend	12				B								
A059	tafeleend	14			B	B	B					B		
A061	kuifeend	12			B		B							
A062	toppereend	15	H	B	B	B								
A063	eider	15	H	B										
A065	zwarte zee-eend	13		B										
A067	brilduiker	13	B		B	B								
A068	nonnetje	13			H	B	B					B		
A069	middelste zaagbek	13	B											
A070	grote zaagbek	15	B		H	B								
A103	slechtvalk	13	B											
A125	meerkooit	12			B	B	B		B		B			
A130	scholekster	15	H	B										
A132	kluut	15	B	B	B									
A137	bontbekplevier	13	B	B										
A140	goudplevier	15	B		B				B					
A141	zilverplevier	15	B	B										
A142	kievit	15	B						B					
A143	kanoet	15	H	B										
A144	drieteenstrandloper	13	B	B										
A147	krombekstrandloper	13	B											
A149	bonte strandloper	13	B	B										
A151	Kemphaan	14			B									
A156	grutto	15	B		B			B	B					
A157	rosse grutto	15	B	B										
A160	wulp	15	B	B	B									
A161	zwarte ruiter	15	B											
A162	tureluur	15	B											
A164	groenpootruiter	15	B											
A169	steenloper	15	H	B										
A177	dwergmeeuw	14		B	H	B								
A190	reuzenster	17			B									
A197	zwarte Stern	10	B		H	B								



Figuur 6.1a Kritische afstanden waarbuiten helikopters rondom Natura 2000-gebieden in het broedseizoen mogen starten en landen. Weergegeven is de afstand voor de meest intensieve gebruiksvorm en niet de afstand voor de minder intensieve gebruiksvormen.



Figuur 6.1b Kritische afstanden waarbuiten helikopters rondom Natura 2000-gebieden buiten het broedseizoen mogen starten en landen. Weergegeven is de afstand voor de meest intensieve gebruiksvorm en niet de afstand voor de minder intensieve gebruiksvormen.

6.6 Beschermde Natuurmonumenten

Relevant zijn alleen de Beschermde Natuurmonumenten die niet overlappen met Natura 200-gebieden. Voor de gebieden die binnen Natura 2000-gebieden liggen gelden de regels voor Natura 2000-gebieden. De meeste Beschermde Natuurmonumenten zijn aangewezen op grond van botanische en ornithologische waarden (zie tabel 2.7). Voor deze gebieden zijn alleen soortgroepen genoemd en soms soorten. Het ontbreekt echter aan concrete doelstellingen. Voor de gebieden die zijn aangewezen voor ornithologische waarden geldt als kritische afstand 2.150 m in het broedseizoen van 15 februari tot 31 augustus. In de periode van 31 augustus tot 15 februari geldt een afstand van 250 m voor B en voor de extensieve variant van A & C. Voor de intensieve variant van A & C geldt een kritische afstand van 2.150 m (figuur 6.2).



Figuur 6.2a Kritische afstanden waarbuiten helikopters rondom Beschermd Natuurmonumenten in het broedseizoen mogen starten en landen. Weergegeven is de afstand voor de meest intensieve gebruiksvorm en niet de afstand voor de minder intensieve gebruiksvormen.



Figuur 6.2b Kritische afstanden waarbuiten helikopters rondom Beschermde Natuurmonumenten buiten het broedseizoen mogen starten en landen. Weergegeven is de afstand voor de meest intensieve gebruiksvorm en niet de afstand voor de minder intensieve gebruiksvormen.

7 Tot slot

De provincie wil inzicht hebben in de afstand tot beschermde gebieden waarop starts en landingen van helikopters op tijdelijke landingsplaatsen met zekerheid geen negatief effect hebben op de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000 gebieden. Deze rapportage is samengesteld op basis van bestaande kennis.

In deze rapportage is een stelsel van kritische afstanden opgesteld. Deze afstanden houden rekeningen met:

- de verstoring gevoeligheid van soorten;
- de geluidsbelasting van relevante typen helikopters;
- de gebruiksintensiteit van landingsplaatsen;
- de instandhoudingsdoelen van relevante gebieden.

Voor afstanden in relatie tot een gebied, zijn de zeer gevoelige soorten leidend.

Verstoring gevoeligheid van soorten is een complex begrip waarin soortspecifieke eigenschappen een grote rol spelen. Deze eigenschappen zijn onafhankelijk van het gebied waarin een soort voorkomt.

In het scala van luchtvaartuigen zijn helikopters een van de sterkst verstoring. Verstoring kent een auditieve en een visuele component. In de open landschappen van Noord-Holland spelen beide een rol.

Om het gebruik van tijdelijke landingsplaatsen concreet te maken, zijn een aantal vormen van extensief gebruik gedefinieerd en twee vormen van intensief gebruik.

In relatie tot helikopter verkeer spelen vooral de Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen voor broedvogelsoorten en/of niet-broedvogelsoorten een rol (Vogelrichtlijn). In alle relevante gebieden komen één of meer soorten voor die zeer verstoring gevoelig zijn. In gebieden die niet voor vogelsoorten zijn aangewezen (Habitatrichtlijn), is verstoring gevoeligheid van mindere importantie. Iets vergelijkbaars geldt ook voor gebieden die maar een deel van het jaar van belang zijn voor broedvogels.

Indien verstoring (met negatieve effecten) een issue is, geldt een kritische afstand van 2.150 m. Is dit niet het geval dan geldt een afstand van 250 m.

8 Literatuur

- Ackerman, J.T., J.Y. Takekawa, K.L. Kruse, D.L. Orthmeyer, J.L. Yee, C.R. Ely, D.H. Ward, K.S. Bollinger & D.M. Mulcahy, 2004. Using radiotelemetry to monitor cardiac response of free-living Tule greater white-fronted geese (*Anser albifrons elgasi*) to human disturbance. *Wilson Bulletin* 116(2): 146-151.
- Awbrey, F.T. & A.E. Bowles, 1990. The effects of aircraft noise and sonic booms on raptors; a preliminary model and a synthesis of the literature on disturbance. Noise and sonic boom impact technology technical operating report 12. Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, VS.
- Béchet, A., J.F. Giroux & G. Gauthier, 2004. The effects of disturbance on behaviour, habitat use and energy of spring staging snow geese. *Journal of Applied Ecology* 41: 689-700.
- Bélanger, L. & J. Bédard, 1989. Responses of staging greater snow geese to human disturbance. *Journal of Wildlife Management* 53(3): 713-719.
- Bennett, P.M. & P.H. Harvey, 1987. Active and resting metabolism in birds: allometry, phylogeny, and ecology. *J. Zool.* 213: 327-363.
- Berger, T.R., 1977. The Berger report: northern frontier, northern homeland. *Living Wilderness* 41: 4-33.
- Biederman-Thorson, M.A., 1970. Auditory responses of units in the ovoid nucleus and cerebrum (Field L) of the ring dove. *Brain Research* 24: 247-256.
- Blumstein, D. T., L. L. Anthony, R. Harcourt & G. Ross, 2003. Testing a key assumption of wildlife buffer zones: is flight initiation distance a species-specific trait? *Biological Conservation* 110(1): 97-100.
- Blumstein, D.T., 2006a. Developing an evolutionary ecology of fear: how life history and natural history traits affect disturbance tolerance in birds. *Animal Behaviour* 71: 389-399.
- Blumstein, D.T., 2006b. The multipredator hypothesis and the evolutionary persistence of antipredator behavior. *Ethology* 112: 209-217.
- Blumstein, D.T., E. Fernández-Juricic, O. LeDee, E. Larsen, I. Rodriguez-Prieto & C. Zugmeyer, 2004. Avian risk assessment: Effects of perching height and detectability. *Ethology* 110(4): 273-285.
- Blumstein, D.T., E. Fernández-Juricic, P.A. Zollner & S.C. Garity, 2005. Inter-specific variation in avian responses to human disturbance. *Journal of Applied Ecology* 42: 943-953.
- Brown, A.L., 1990. Measuring the effect of aircraft noise on sea birds. *Environm. Int.* 16: 587-592.
- Bruderer, B. & S. Komenda-Zehnder, 2005. Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna - Schlussbericht mit Empfehlungen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 376. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Busnel, R.G., 1978. Introduction. J.L. Fletcher & R.G. Busnel. *Effects of noise on wildlife*. Blz. 7-22. New York.
- Counter, S.A., 1985. Brain-stem evoked-potentials and noise effects in seagulls. *Comparative Biochemistry and Physiology A-Physiology* 81(4): 837-845.
- Daan, S., D. Masman, A. Strijkstra & S. Verhulst, 1989. Intraspecific allometry of basal metabolic rate: relations with body size, temperature, composition, and circadian phase in the kestrel. *J. Biol. Rhythms* 2: 267-283.

- Davis, R.A. & A.N. Wiseley, 1974. Normal behavior of snow geese on the Yukon-Alaska North Slope and the effects of aircraft-induced disturbance on this behavior. W.W.H. Gunn, W.J. Richardson, R.E. Schweinburg & T.D. Wright. Studies on snow geese and waterfowl in the Northwest Territories, Yukon Territory and Alaska, 1973. Arctic Gas Biological Report Service, Vol. 27
- Delaney, D.K., T.G. Grubb, P. Beier, L.L. Pater & M.H. Reiser, 1999. Effects of helicopter noise on Mexican spotted owls. *Journal of Wildlife Management* 63(1): 60-76.
- Dunnet, G.M., 1977. Observations on the effects of low-flying aircraft at seabird colonies on the coast of Aberdeenshire, Scotland. *Biological Conservation* 12: 55-63.
- Eason, P.K., P.T. Sherman, O. Rankin & B. Coleman, 2006. Factors affecting flight initiation distance in American robins. *The Journal of Wildlife Management* 70(6): 1796-1800.
- Ely, C.R., D.H. Ward & Bollinger K.S., 1999. Behavioral correlates of heart rates of free-living greater white-fronted geese. *Condor* 1999(101): 390-395.
- Fernández-Juricic, E., 2004. Spatial and temporal analysis of the distribution of forest specialists in an urban-fragmented landscape (Madrid, Spain) - Implications for local and regional bird conservation. *Landscape and Urban Planning* 69(1): 17-32.
- Fernández-Juricic, E. & J. Jokimaki, 2001. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10(12): 2023-2043.
- Fowler, G.S., 1999. Behavioral and hormonal responses of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) to tourism and nest site visitation. *Biological Conservation* 90(2): 143-149.
- Gray, J.A., 1971. Angst und Streß. Kindler, München.
- Grubb, T.G. & R.M. King, 1991. Assessing human disturbance of breeding bald eagles with classification tree models. *Journal of Wildlife Management* 55(3): 500-511.
- Heunks, C., S.K. Lubbe, F. van Vliet & K.L. Krijgsveld, 2007. Effecten van militaire activiteiten in het Waddengebied op beschermde soorten en habitats. Overzicht van de literatuur en effectanalyse in het licht van de instandhoudingsdoelinden. Rapport 07-073. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hüppop, O. & K. Hagen, 1990. Der Einfluss von Störungen auf Wildtiere am Beispiel der Herzschlagrate brütender Austernfischer (*Haematopus ostralegus*). *Vogelwarte* 35: 301-310.
- Ikuta, L.A. & D.T. Blumstein, 2003. Do fences protect birds from human disturbance? *Biological Conservation*.
- Kapteyn, K. 1998. Vleermuizen in het landschap. Schuyt & Co, Haarlem.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Laursen, K., J. Kahlert & J. Frikke, 2005. Factors affecting escape distances of staging waterbirds. *Wildlife Biology* 11(1): 13-19.
- Lensink, R., B.G.W. Aarts & L.S.A. Anema, 2011. Bestaand gebruik kleine luchtvaart en beheerplannen Natura 2000. Naar een uniforme en transparante behandeling van dit onderwerp in alle beheerplannen. Rapport 10-163. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & S. Dirksen 2005. Effecten op fauna, in het bijzonder vogels, als gevolg van verstoring door vliegtuigen en helikopters. Rapport 05-190. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

- Lensink, R., H. Steendam & K.L. Krijgsveld, 2007. Gedrag van watervogels in relatie tot vliegverkeer van en naar Groningen Airport Eelde. Onderzoek naar mogelijk versturende effecten. Rapport 07-039. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Loosjes, M., 1974. Over terreingebruik, verstoringen en voedsel van grauwe ganzen (*Anser anser*) in een brak getijdengebied. *Limosa* 47: 121-143.
- Madsen, J., 1985. Impact of disturbance on field utilization of pink-footed geese in West Jutland, Denmark. *Biological Conservation* 33: 53-64.
- Minaskuat Limited Partnership, 2005. Jet, rotary and fixed-wing propeller driven aircraft effects on nesting Canada geese (*Branta canadensis*). Rapport Minaskuat Limited Partnership, Happy Valley - Goose Bay.
- Newton, I. 1998. Population Limitation in Birds. San Diego: Academic Press.
- Owen, M., 1973. The management of grassland areas for wintering geese. *Wildfowl* 24: 123-130.
- Owens, N.W., 1977. Responses of wintering brent geese to human disturbance. *Wildfowl* 28: 5-14.
- Reijnen, R., R. Foppen, C. ter Braak & J. Thissen, 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. The reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.
- Riddington, R., M. Hassall, S.J. Lane, P.A. Turner & R. Walters, 1996. The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of brent geese *Branta b. bernicla*. *Bird Study* 43: 269-279.
- Rodgers, J.A. & H.T. Smith, 1997. Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. *Wildlife Society Bulletin* 25: 139-145.
- Seyle, H., 1988. Stress in health and disease. Butterworth, Boston & London.
- Smit, C.J., 2004. Vervolgonderzoek naar de gevolgen van de uitbreiding van het aantal vliegbewegingen van Den Helder Airport. Alterra-rapport 1025. Alterra, Wageningen.
- Storch, S., D. Gremillet & B.M. Culik, 1999. The telltale heart: A non-invasive method to determine the energy expenditure of incubating great cormorants *Phalacrocorax c. carbo*. *Ardea* 87(2): 207-215.
- Tulp, I., R. Reijnen, C. ter Braak, E. Waterman, P.J.M. Bergers, S. Dirksen, R.P.H. Snep & W. Nieuwenhuizen, 2002. Effect van treinverkeer op dichtheden van weidevogels. Rapport 02-034. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. Deltadienst Milieu en Inrichting / Rijkswaterstaat, Middelburg.
- Ward, D.H. & R.A. Stehn, 1989. Response of brant and other geese to aircraft disturbance at Izembek Lagoon, Alaska. Final Report of U.S. Fish and Wildlife Service. Alaska Fish and Wildlife Research Center to the Minerals Management Service, Outer Continental Shelf Region, Anchorage, Alaska.
- Ward, D.H., R.A. Stehn & D.V. Derksen, 1994. Response of staging brant to disturbance at the Izembek Lagoon, Alaska. *Wildlife Society Bulletin* 22(2): 220-228.
- Ward, D.H., R.A. Stehn, W.P. Erickson & D.V. Derksen, 1999. Response of fall-staging brant and Canada geese to aircraft overflights in southwestern Alaska. *Journal of Wildlife Management* 63(1): 373-381.
- Weimerskirch, H., S.A. Shaffer, G. Mabile, J. Martin, O. Boutard & J.L. Rouanet, 2002. Heart rate and energy expenditure of incubating wandering albatrosses: basal levels, natural variation, and the effects of human disturbance. *Journal of Experimental Biology* 205(4): 475-483.

Whitfield, D.P., M. Ruddock & R. Bullman, 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological Conservation* 141: 2708-2717.

Bijlage 1 Kritische afstanden per gebied en per gebruik

nr	naam					doelen voor	
		≤12x/jaar	≤12x/jaar	<1x/week	>1x/week		
		≤4x/dag A	>4x/dag B	<5x/dag C1	>5x/dag C2		
Broedvogels: broedseizoen 15 feb - 31 aug							
088	Kennemerland-Zuid*	2150	2150	2150	2150	habitattypen	
086	Schoorlse Duinen*	2150	2150	2150	2150	habitatrichtlijnsoorten	
02	Duinen en Lage Land Texel	2150	2150	2150	2150	broedvogels	
084	Duinen Den Helder-Callantsoog	2150	2150	2150	2150	broedvogels	
087	Noordhollands Duinreservaat	2150	2150	2150	2150	broedvogels	
091	Polder Westzaan	2150	2150	2150	2150	broedvogels	
093	Polder Zeevang	2150	2150	2150	2150	niet-broedvogels	
162	Abtskolk & De Putten	250	2150	250	2150	niet-broedvogels	
001	Waddenzee	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
007	Noordzeekustzone	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
072	Ijsselmeer	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
073	Markermeer & IJmeer	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
077	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
085	Zwanenwater & Pettemerduinen	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
089	Eilandspolder	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
090	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
092	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
094	Naardermeer	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
095	Oostelijke Vechtplassen	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
xx	Beschermde Natuurmonumenten	2150	2150	2150	2150	(niet)-broedvogels	
Niet-broedvogels:							
086	Schoorlse Duinen	250	250	250	250	habitattypen	1 sep - 14 feb
088	Kennemerland-Zuid	250	250	250	250	habitatrichtlijnsoorten	1 sep - 14 feb
002	Duinen en Lage Land Texel	250	250	250	250	broedvogels	1 sep - 14 feb
084	Duinen Den Helder-Callantsoog	250	250	250	250	broedvogels	1 sep - 14 feb
087	Noordhollands Duinreservaat	250	250	250	250	broedvogels	1 sep - 14 feb
091	Polder Westzaan	250	250	250	250	broedvogels	1 sep - 14 feb
093	Polder Zeevang	250	2150	250	2150	niet-broedvogels	1 jan - 1 dec
162	Abtskolk & De Putten	250	2150	250	2150	niet-broedvogels	20 sep - 10 apr
001	Waddenzee	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
007	Noordzeekustzone	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
072	Ijsselmeer	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
073	Markermeer & IJmeer	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
077	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
085	Zwanenwater & Pettemerduinen	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
089	Eilandspolder	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
090	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
092	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
094	Naardermeer	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
095	Oostelijke Vechtplassen	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb
xxx	Beschermde Natuurmonumenten	250	2150	250	2150	(niet)-broedvogels	1 sep - 14 feb

* als Beschermd Natuurmonument aangewezen voor vogels



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl