

Milieu Effect Rapport

Lelystad Airport

- Deel 4H: Deelonderzoek Vogels & vliegveiligheid



Lelystad Airport
member of Schiphol Group

Schiphol Group

Versie 0.93, Maart 2014

Analyse vogels & vliegveiligheid vliegveld Lelystad

Bijdrage in het MER 2014

R.R. Smits
R. Lensink

Analyse vogels & vliegveiligheid vliegveld Lelystad
Bijdrage in het MER 2014

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: Ministerie van I&M

31 maart 2014 ()
rapport nr. 13-220

Status uitgave:	eindrapport
Rapport nr.:	11-178
Datum uitgave:	31 maart 2014 ()
Titel:	Analyse vogels & vliegveiligheid vliegveld Lelystad; bijdrage in het MER 2014
Samenstellers:	ir. R.R. Smits drs. ing. R. Lensink
Foto's omslag:	Mark Collier (rechts), Ralph Smits (3x links)
Aantal pagina's inclusief bijlagen:	63
Project nr.:	13-187
Projectleider:	drs. ing. R. Lensink
Naam en adres opdrachtgever:	Ministerie van I&M Postbus 20901, 2500 EX Den Haag
Referentie opdrachtgever:	brief 12 juni 2013
Akkoord voor uitgave:	drs. T.J. Boudewijn teamleider vogelecologie
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 / Ministerie van Infrastructuur en Milieu, DGLM
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd 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

Voor vliegveld Lelystad is een nieuw luchthavenbesluit in voorbereiding. Hierin wordt het mogelijk gemaakt dat het vliegveld kan uitbreiden. Hierbij zal de baan worden verlengd en zal het groot verkeer toenemen met op termijn maximaal 45.000 vliegtuigbewegingen. Eén van de aspecten waar in het besluitvormingstraject rekening mee wordt gehouden, is vliegveiligheid.

Vliegveld Lelystad ligt in Zuidelijk Flevoland. De directe omgeving bestaat vooral uit landbouwgebied met een regulier agrarische gebruik. Op grotere afstand liggen verschillende Natura 2000-gebieden. Deze gebieden herbergen grote aantallen vogels waarbij zij een functie vervullen als broedgebied, pleisterplaats tijdens de trek en/of overwinteringsgebied. Verschillende soorten brengen een deel van de dagcyclus in het agrarisch gebied buiten de natuurgebieden door. Voorts kan doortrek van vogels leiden tot grootschalige bewegingen in het luchtruim buiten deze natuurgebieden. De dagelijkse vliegbewegingen van en naar deze natuurgebieden en de bewegingen tijdens de trek in voor- en najaar kunnen risico's opleveren voor het vliegverkeer.

De onderhavige rapportage gaat in op de vliegbewegingen van en naar de betrokken Natura 2000-gebieden, vogeltrek van en naar de Natura 2000-gebieden en de kans dat de betrokken vogels daarbij luchtlagen gebruiken waarin ook vliegverkeer van en naar Lelystad vliegt. Om een mogelijk risico in perspectief te plaatsen is een vergelijking gemaakt met de situatie rond de vliegvelden Schiphol Airport en Eindhoven Airport.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:
ir. R.R. Smits rapportage
drs. ing. R. Lensink rapportage, projectleiding
ing. L.S. Anema GIS
drs. T.J. Boudewijn collegiale toets
J. Brandjes deelde zijn kennis over voorkomen en vliegbewegingen van vogels in de Flevopolders en D. Hoekstra van vliegveld Lelystad omtrent vogelbewegingen rond de luchthaven.

In 2012 is in opdracht van het Ministerie van I&M een eerste versie van dit rapport gemaakt (rapport 11-178). In het kader van het MER vliegveld Lelystad 2014 is dat rapport aangepast aan de toekomstige situatie zoals die voorzien wordt in genoemd MER.

Inhoud

Voorwoord 3

Samenvatting 7

1 Inleiding 9

1.1 Aanleiding 9

1.2 Vraagstelling 9

1.3 Methode 10

2 Vogels nabij Vliegveld Lelystad 13

2.1 Vogels in natuurgebieden 13

2.1.1 Oostvaardersplassen 14

2.1.2 Lepelaarplassen 17

2.1.3 IJsselmeer 18

2.1.4 Markermeer & IJmeer 19

2.1.5 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever 20

2.1.6 Arkemheen 21

2.1.7 Veluwerandmeren 22

2.1.8 Ketelmeer & Vossemeer 22

2.1.9 Niet-broedvogels in het broedseizoen 23

2.2 Vogels in het landbouwgebied buiten natuurgebieden 24

2.3 Slaapplaatsen 27

2.4 Seizoentrek 29

3 Analyse 33

3.1 Vliegbanen watervogels 33

3.2 Seizoenstrek 42

3.3 Vlieghoogten vogels en vliegtuigen 45

3.4 Situatie op andere luchthavens 46

3.4.1 Schiphol 46

3.4.2 Eindhoven Airport 49

3.5 Beoordeling Vliegveld Lelystad 49

3.6 MER-varianten en risico's 51

4 Conclusie en discussie 53

5 Literatuur 59

Samenvatting

Voor vliegveld Lelystad is een nieuw luchthavenbesluit in voorbereiding. Hierin wordt het mogelijk gemaakt dat het vliegveld kan uitbreiden. Hierbij zal de baan worden verlengd en zal het groot verkeer toenemen met op termijn maximaal 45.000 vliegtuigbewegingen. Eén van de aspecten waar in het besluitvormingstraject rekening mee wordt gehouden, is vliegveiligheid.

Vliegveld Lelystad ligt in Zuidelijk Flevoland. De directe omgeving bestaat vooral uit landbouwgebied met een regulier agrarische gebruik. Op grotere afstand liggen verschillende Natura 2000-gebieden. Deze gebieden herbergen grote aantallen vogels waarbij zij een functie vervullen als broedgebied, pleisterplaats tijdens de trek en overwinteringsgebied. Verschillende soorten brengen een deel van de dagcyclus in het agrarische gebied buiten de natuurgebieden door (oa. aalscholver, zwanen, ganzen, eenden). Voorts kan doortrek van vogels leiden tot grootschalige bewegingen in het luchtruim buiten deze natuurgebieden (oa. ganzen, steltlopers). De dagelijkse vliegbewegingen van en naar deze natuurgebieden en de bewegingen tijdens de trek in voor- en najaar kunnen risico's opleveren voor het vliegverkeer. Ook soorten die buiten de natuurgebieden in het landelijk gebied leven (oa. ooievaar, buizerd), kunnen bijdragen in het risicoprofiel van de luchthaven.

Voor een goede schatting van de risico's op vogelaanvaringen bij uitbreiding van het groot vliegverkeer op Lelystad is het gewenst inzicht te hebben in:

- de aantallen vogels in de verschillende natuurgebieden;
- de mate waarin deze vogels als onderdeel van de dagcyclus ook buiten het natuurgebied verblijven;
- patronen in het verloop van doortrek in voor- en najaar van en naar natuurgebieden;
- de kans dat zij daarbij luchtlagen gebruiken die ook door vliegverkeer van en naar Lelystad worden gebruikt.

Om dit in perspectief te plaatsen is een vergelijking gemaakt met de situatie rond de vliegvelden Schiphol en Eindhoven Airport.

De resultaten in dit rapport geven een beeld van de ordegrootte van relevante vliegbewegingen en geven een duiding van de ordegrootte van verschillen tussen delen van de Flevopolders. Met nadruk zij erop gewezen dat tabellen en de bijbehorende figuren gelezen moeten worden in termen van veel, weinig, veel meer, veel minder, etc. en niet in termen van 26% meer en 42% minder. Daarnaast is een grove vergelijking gemaakt met de talrijkheid van dezelfde groep soorten en hun bewegingen rond Schiphol en Eindhoven Airport.

Zowel tijdens als buiten het broedseizoen maken grote aantallen watervogels gebruik van natuurgebieden in een ruime omgeving van Vliegveld Lelystad. Een deel van deze vogels foerageert overdag en/of 's nachts buiten de natuurgebieden. Het gros van deze vliegbewegingen speelt zich naar schatting op hoogtes 0-300 m af. Vooral

vogelbewegingen binnen 5 kilometer van het vliegveld zijn relevant omdat tot die afstand ook groot verkeer lager dan 300 m vliegt. Van deze soorten zijn relevante verplaatsingen en de aantallen samengevat in tabel 4.1. De risicovolste verplaatsingen zijn die van aalscholvers omdat die relatief dicht langs Vliegveld Lelystad vliegen. Gezien de ligging van de foerageergebieden passeren ganzen naar verwachting vooral op 4-6 km afstand van de luchthaven. De andere verplaatsingen zijn minder relevant omdat ze plaatsvinden gedurende de nacht, beneden 150 m hoogte plaatsvinden (smient en wilde eend) of omdat het om kleine aantallen vogels gaat.

In tabel 3.1 is de ordegrootte vermeld van het aantal vogels dat in verschillende stroken in het verlengde van de baan kan passeren (maxima). Deze kunnen worden omgezet in het maximum aantal bewegingen per kilometer (figuur 4.1). Uit beide volgt dat het aantal vogels dat ten westen van het vliegveld dagelijks vooral in de schemer vliegt, hoger ligt dan ten oosten van het vliegveld.

Het gros van de relevante soorten is in de polders in het winterhalfjaar talrijk aanwezig. In deze periode van het jaar vinden dan ook de meeste dagelijkse vliegbewegingen plaats (tabel 4.2). Gedurende het broedseizoen is het rustiger in het luchtruim met dagelijkse vliegbewegingen.

Op Schiphol bereiken risicosoorten een maximum in najaar en winter (grauwe gans even buiten beschouwing gelaten): kievit, spreeuw, roofvogels, meeuwen, eenden, ganzen. De piek in het aantal slachtoffers dat langs en op de baan wordt gevonden ligt evenwel in de nazomer; en dat geldt voor de meeste soorten. In de nazomer zijn van veel soorten de jongen uitgevlogen. Zij lijken een grotere kans op een aanvaring met een vliegtuig te hebben dan volwassen vogels. Jonge vogels moeten immers nog leren gevaar te herkennen. Daarnaast zijn in de periode direct na het uitvliegen de vleugels nog niet volledig uitgegroeid en kennen zij een geringer vliegvermogen (snelheid, wendbaarheid) in vergelijking met volwassen vogels. Nu zijn de slachtoffers die op en langs een baan worden gevonden vooral vogels die bij de vogelbevolking van een vliegveld horen; er foerageren of rusten. Buiten het vliegveld kunnen vogels ook slachtoffer worden van een aanvaring. Wie daarvan het slachtoffer zijn is minder goed bekend want buiten het vliegveld wordt niet gezocht naar slachtoffers. Registratie van incidenten vindt plaats op basis van meldingen uit de cockpit. Deze meldingen duiden ook op een piek in de nazomer.

Tussen de MER-alternatieven bestaan uit oogpunt van aanvaringsrisico's met vogels geen verschillen. Nabij het vliegveld worden de onderste luchtlagen (lokale bewegingen) in de drie varianten langs dezelfde route gepasseerd. In de hogere luchtlagen kan zich seizoenstrek afspelen. Dit is een fenomeen met weinig verschillen in intensiteit op kortere afstanden waardoor de verschillende alternatieven eenzelfde risico kennen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor vliegveld Lelystad is een nieuw luchthavenbesluit in voorbereiding. Hierin wordt het mogelijk gemaakt dat het vliegveld kan uitbreiden. Hierbij zal de baan worden verlengd en zal het groot verkeer toenemen met op termijn maximaal 45.000 vliegtuigbewegingen. Eén van de aspecten waar in het besluitvormingstraject rekening mee wordt gehouden, is vliegveiligheid.

Vogels en vliegtuigen delen in de nabijheid van een vliegveld hetzelfde luchtruim. Wanneer een vogel zich in de funnels van het vliegverkeer beweegt, bestaat de kans op een aanvaring tussen vogel en vliegtuig. Dit kan leiden tot schade aan vliegtuigen, uitval van motoren en in het ergste scenario tot het verongelukken van het vliegtuig. Vliegtuigen kennen het grootste risico vlak voor de landing en direct na de start. De dichtheden aan vliegende vogels zijn het hoogst in de onderste luchtlagen. Daarnaast kent een vliegtuig door de relatief lage snelheid bij start en landing weinig 'manoeuvreerruimte'.

Vliegveld Lelystad ligt in Zuidelijk Flevoland. De directe omgeving bestaat vooral uit landbouwgebied met een regulier agrarische gebruik. Op grotere afstand liggen verschillende Natura 2000-gebieden. Deze gebieden herbergen grote aantallen vogels waarbij zij een functie vervullen als broedgebied, pleisterplaats tijdens de trek en overwinteringsgebied. Verschillende soorten brengen een deel van de dagcyclus in het agrarische gebied buiten de natuurgebieden door. Voorts kan doortrek van vogels leiden tot grootschalige bewegingen in het luchtruim buiten deze natuurgebieden. De dagelijkse vliegbewegingen van en naar deze natuurgebieden en de bewegingen tijdens de trek in voor- en najaar kunnen risico's opleveren voor het vliegverkeer.

Op het vliegveld worden een beleid en een beheer gevoerd die gericht zijn op het minimaliseren van de aanwezigheid van vogelsoorten die een risico vormen voor het vliegverkeer. Dit staat bekend onder de noemer preventieve en momentane *bird control*. Bij uitbreiding van het vliegverkeer zal de *bird-control* hierop worden aangepast. Buiten de hekken van het vliegveld heeft het vliegveld hooguit indirect invloed op het gebruik van het landschap. De vogelbevolking in de omgeving en haar vlieg-bewegingen zijn daarmee een gegeven.

1.2 Vraagstelling

Vliegveld Lelystad ligt in een agrarisch gebied met op ruimere afstand van het vliegveld natuurgebieden met grote aantallen vogels. Deze vogels maken ten dele ook gebruik van het agrarische gebied buiten de beschermde gebieden. Daarnaast maken grote aantallen trekvogels in voor- en najaar gebruik van deze gebieden, waarbij zij

Flevoland passeren. Voor een goede schatting van de risico's op vogelaanvaringen bij uitbreiding van het groot vliegverkeer op Lelystad is het gewenst inzicht te hebben in:

- de aantallen vogels in de verschillende natuurgebieden;
- de mate waarin deze vogels als onderdeel van de dag-cyclus ook buiten het natuurgebied verblijven;
- patronen in het verloop van doortrek in voor- en najaar van en naar natuurgebieden;
- de kans dat zij daarbij luchtlagen gebruiken die ook door vliegverkeer van en naar Lelystad worden gebruikt.

Om dit in perspectief te plaatsen is een vergelijking gemaakt met de situatie rond de vliegvelden Schiphol en Eindhoven Airport.

1.3 Methode

Selectie van soorten

De risico's voor het vliegverkeer door vogels worden bepaald door een aantal aspecten:

- het aantal vogels;
- de grootte van de vogels;
- het gedrag van de vogels.

Deze rapportage gaat alleen in op soorten die op basis van deze aspecten als risicovol bekend staan.

Vogels bewegen zich voor de dagelijkse verplaatsingen tussen slaap- en/of rustplaats en foerageergebieden vooral in de onderste luchtlagen (tot enkele honderden meters hoogte). De vliegbewegingen van vogels in de onderste luchtlagen vinden deels *at random* plaats en zijn daarmee onvoorspelbaar. Een ander deel van de verplaatsingen van vogels is voorspelbaar en speelt zich af tussen ruimtelijk gescheiden functionele eenheden van het leefgebied. Deze laatste groep vliegbewegingen volgt vaste patronen en vindt plaats op vaste momenten van de dag. Het zijn veelal grotere vogelsoorten, zoals ganzen en eenden, die deze gedragskenmerken hebben. Het vlieggedrag van kleinere soorten is minder voorspelbaar. Deze soorten zijn door hun grootte nauwelijks een risico voor het vliegverkeer, behalve als het om grote groepen gaat; bijvoorbeeld groepen spreeuwen of duiven op of in de omgeving van een luchthaven.

Risico's voor het vliegverkeer zijn dus met name te verwachten van (grote) soorten die zich volgens vaste patronen tweemaal daags (of meer) van het ene gebied naar het andere gebied verplaatsen of van kleine soorten die zich in grote aantallen op of nabij een luchthaven ophouden.

De volgende soort(groep)en kennen min of meer "voorspelbare" vliegbewegingen:

- aalscholvers die zich verplaatsen tussen kolonie / slaapplaatsen (bomen) en foerageergebieden (open water);

- reigers die zich verplaatsen tussen kolonie / slaapplaatsen (bomen) en foerageergebieden (open water en agrarisch gebied);
- zwanen en ganzen die zich buiten het broedseizoen verplaatsen tussen slaapplaatsen / dagrustplaatsen (open water, moeras) en foerageergebieden (agrarisch gebied);
- herbivore eenden die zich verplaatsen tussen rustplaatsen (open water) en foerageergebieden (agrarisch gebied);
- benthivore eenden die zich verplaatsen tussen rustplaatsen (open water, moeras) en foerageergebieden (open water);
- steltlopers, zoals kieviten en goudplevieren, die zich overdag concentreren in enkele gebieden om zich 's nachts te verspreiden over een groter gebied;
- meeuwen die zich verplaatsen tussen slaapplaatsen (open water) en foerageergebieden (omliggend gebied);
- overige soorten die zich in grote aantallen op of nabij de luchthaven ophouden, zoals spreeuwen, duiven en kraaien, of in relatief groot aantal op het vliegveld kunnen foerageren zoals torenvalken.

De laatste categorie soorten is, met uitzondering van de spreeuw, een groep waar het voorkomen gerelateerd is aan het aanbod van voedsel op of nabij de luchthaven. Deze vogels worden actief verjaagd op Vliegveld Lelystad en vliegen over het algemeen op lage hoogte over korte afstanden. De nadruk in deze rapportage ligt op soorten die elders slapen of rusten en tijdens de dagelijkse vliegbewegingen de luchthaven of omgeving kunnen passeren. Roofvogels, duiven en kraaien worden daarom niet verder behandeld in deze rapportage.

Tabel 1.1 *Overzicht van de periode en het tijdstip waarop vliegbewegingen van risicovolle soorten zich afspelen. Bij broedvogels gaat het om vliegbewegingen tussen kolonie en foerageergebieden. Voor niet-broedvogels gaat het met name om vliegbewegingen tussen slaapplaats en foerageergebieden.*

	periode	tijdstip
broedvogels		
aalscholver	mrt-jun	overdag
lepelaar	apr-jun	dag+nacht
niet-broedvogels		
aalscholver	jul-mrt	schemer
reigers	jul-apr	met name schemer
kleine & wilde zwaan	okt-apr	schemer
ganzen (*Anser*)	okt-apr	schemer
brandgans *(Branta)*	okt-mei	schemer
wilde eend & smient	(aug-)okt-apr	donker
kievit & goudplevier	aug-apr	donker
meeuwen	jun-apr	schemer

Het merendeel van de relevante bewegingen van vogels vindt plaats in het winterhalfjaar (zie tabel 1.1). Buiten de genoemde vliegbewegingen kan de doortrek van verschillende soorten naar en van natuurgebieden in voor- en najaar leiden tot grootschalige bewegingen in het luchtruim buiten natuurgebieden.

Aanpak en gegevensbronnen

Op basis van bestaande literatuur is per natuurgebied een overzicht gemaakt van het voorkomen van broedvogels en niet-broedvogels. Het gaat hier om voorkomen in met name Natura 2000-gebieden. Hiervoor zijn gegevens gebruikt die zijn gepubliceerd op de website van Ministerie EZ (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k) en op de website van SOVON (http://www.sovon.nl/default.asp?id=883). Over het voorkomen buiten de natuurgebieden, inclusief informatie over de gebruikte vliegbanen, is gebruik gemaakt gepubliceerde gegevens zoals watervogelrapporten (Van Roomen *et al*. 2007; Hustings *et al*. 2008; Hustings *et al*. 2009; Hornman *et al*. 2011, Hornman & van Winden 2013), broedvogelrapporten (Van Dijk *et al*. 2007, 2010, Boele *et al*. 2011, 2012, 2013), de Atlas van Nederlandse Broedvogels (SOVON 2002), Atlas van ganzen en zwanen (Voslamber *et al*. 2004), Slaapplaatsen van ganzen & zwanen (Koffijberg *et al*. 1997) expertise bij lokale deskundigen en eigen expertise. De genoemde literatuur en expertise zijn ook gebruikt om grootschalige trekbewegingen in voor- en najaar af te leiden. Hiervoor zijn ook websites met actuele gegevens over vogeltrek in Flevoland geraadpleegd.

Op grond van de verzamelde gegevens zijn risicosoorten gedefinieerd. Vervolgens wordt voor iedere soort beschreven:

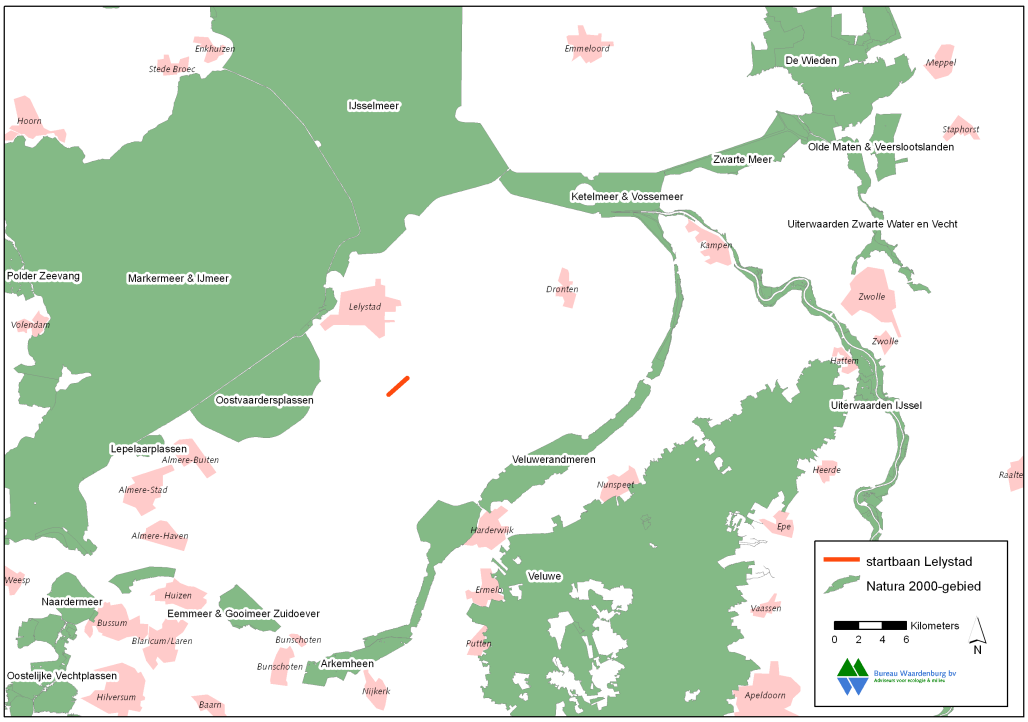
- het aantal vogels;
- functie van gebieden;
- bijbehorende vliegbewegingen en hun patroon in tijd (dag, jaar) en ruimte;
- hoe bewegingen zich verhouden tot het routestelsel van groot verkeer.

De verzamelde informatie is de basis voor een vergelijking met Schiphol en Eindhoven Airport. De vergelijking is primair kwalitatief. Daarbij is ook gebruik gemaakt van informatie uit het Flysafe BASBAM-model van de Universiteit van Amsterdam (http://public.flysafe.sara.nl/ bambas/).

2 Vogels nabij Vliegveld Lelystad

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het voorkomen van vogels in natuurgebieden in een ruime omgeving van Vliegveld Lelystad. Hiervoor is grofweg een radius van 30 km aangehouden. Op deze wijze zijn vrijwel alle vliegbewegingen van broedvogels en niet-broedvogels inbegrepen die van en naar de betrokken gebieden vliegen en in theorie in de nabijheid van het vliegveld kunnen komen. Immers de afstanden die vogels bij hun dagelijkse foerageervluchten zijn maximaal enkele tientallen kilometers (Koffijberg *et al.* 1997). Alleen lepelaars foerageren regelmatig tot op meer dan 30 km afstand van de kolonie (Sandberg 2005). Voor de keuze van soorten wordt verwezen naar § 1.3.

Het voorkomen van vogels wordt gepresenteerd per gebied. Het gaat hier om Natura 2000-gebieden. Voorts zijn slaapplaatsen van verschillende soorten, zoals ganzen beschreven. Daarnaast wordt ingegaan op het voorkomen van vogels buiten de natuurgebieden en tijdens seizoenstrek.



Figuur 2.1 *Ligging natuurgebieden in een ruime omgeving (radius van 30 km) van vliegveld Lelystad. De gebieden in en direct rond Flevoland zijn relevant voor deze studie.*

2.1 Vogels in natuurgebieden

In het vervolg is voor ieder Natura 2000-gebied in een ruime omgeving van vliegveld Lelystad de presentie van relevante soorten beschreven. Voor iedere soort en/of

soortgroep is beschreven waar de (vermoedelijke) vliegbanen liggen. In § 2.4 wordt hier verder op ingegaan.

Om te duiden welke aantallen vogel in de verschillende gebieden aanwezig zijn, is gebruik gemaakt van openbaar toegankelijke bronnen, zoals die beschikbaar zijn voor de relevante Natura 2000 gebieden (www.sovon.nl/gebieden/ en rapportages watervogeltellingen). Voor de meeste soorten zijn is het seizoenpatroon in het voorkomen omgerekend naar een seizoengemiddelde (over september-april). Dat wil zeggen dat in de beschikbare overzichten het aantal vogels in een gemiddelde maand is gegeven. Bijvoorbeeld: in gebied A arriveren in september de eerste kolganzen, de laatste vertrekken in april en het maximum wordt in december bereikt. Het seizoengemiddelde geeft het gemiddelde in deze 8 maanden.

In de tabellen in dit hoofdstuk is voor de meeste soorten het maximum seizoengemiddelde over een periode van 5 jaar gegeven. Voor veel soorten ligt het gemiddelde seizoengemiddelde 30-40% lager. In aan analyse van het verband tussen seizoengemiddelde en seizoenmaximum langs de Rijntakken volgt dat het seizoenmaximum bij veel doortrekkers en wintergasten 2,5-3,0 maal het seizoengemiddelde bedraagt (Lensink *et al.* 2008). Een rekensom leert dat het maximum seizoengemiddelde voor veel doortrekkers/wintergasten grofweg de helft van het seizoenmaximum bedraagt (bijv kolgans, smient, wilde eend). Voor soorten die hier het hele jaar talrijk aanwezig zijn (bijvoorbeeld grauwe gans) komen beide ongeveer overeen.

2.1.1 Oostvaardersplassen

De Oostvaardersplassen herbergen grote aantallen watervogels. Daarnaast broeden er voor Nederlandse begrippen grote aantallen bruine kiekendieven en is het één van weinige plaatsen in Nederland waar de zeearend broedt (zie tabellen 2.1 en 2.2). Onderstaand is beschreven waar de vliegbanen tussen foerageergebied en rustgebied/kolonie liggen.

Broedvogels

Van de broedvogels foerageren de meeste vogels in de nabijheid van de kolonie in de Oostvaardersplassen. Zo foerageren de meeste reigers in het gebied zelf, langs de Praamweg en in de kwelzone langs de Oostvaardersdijk ter hoogte van Almere. Dit geldt ook voor de roerdomp, de meeste kiekendieven en zeearend. Kiekendieven foerageren daarnaast ook ten zuiden van Lelystad (omgeving Torenvalkweg). Zangvogelsoorten zijn volledig aan het gebied gebonden. Twee soorten gebruiken ook/vooral gebieden tot ver buiten de Oostvaardersplassen. Deze zijn in het vervolg beschreven.

Aalscholver

De kolonie van de aalscholvers ligt in het noordoosten van de Oostvaardersplassen, nabij de Knardijk. Deze vogels foerageren tweemaal daags in het Markermeer en IJsselmeer op een afstand van gemiddeld 15 km van de kolonie (Platteeuw & van

Eerden 1995). Bij ongunstige weersomstandigheden wordt uitgeweken naar de Randmeren (*eigen waarnemingen*, S. van Rijn). Zo vlogen op 22 mei ruim 1.100 aalscholver parallel aan de ganzenweg (nabij Harderbroek) om later af te buigen naar het Wolderwijd. Dergelijke bewegingen richting randmeren vinden ook plaats over of nabij de luchthaven (*mededeling* D. Hoekstra). In perioden met veel wind raakt het Markermeer door opwerveling van fijne deeltjes langzaam troebel. Hierdoor nemen de foerageercondities (zicht) voor aalscholvers af en wijken de vogels uit naar de randmeren die minder snel vertroebelen en van zichzelf al helderder zijn dan het Markermeer (Noordhuis 2010). In of direct na een periode met veel wind zijn dus vliegbewegingen van aalscholvers langs en over de luchthaven te verwachten.

Lepelaar

Een groot deel van de lepelaars broedt in een kolonie in het westen van de Oostvaardersplassen. Deze vogels foerageren in de Oostvaardersplassen zelf, de kwelzone langs de Oostvaardersdijk ter hoogte van Almere en in mindere mate in Waterland (NH) (Blomert *et al.* 2000). Daarnaast vliegen tientallen vogels naar ondermeer het Harderbroek waarbij zij de luchthaven of directe omgeving passeren, en enkele naar het agrarisch gebied.

Niet-broedvogels

Grote aantallen watervogels gebruiken de Oostvaardersplassen als tussenstation op de trek, overwinteringsgebied of als slaap- of rustplaats (zie tabel 2.2). Een deel van de vastgestelde vogels foerageert gedurende de nacht deels of voor een groot deel buiten de Oostvaardersplassen. Het gaat hier om smient, wilde eend, tafeleend, kuifeend, kievit en goudplevier. De andere vogelsoorten, inclusief de in de nacht foeragerende krakeend verblijven vooral binnen het gebied. Daarnaast wordt het gebied gebruikt als slaapplaats door o.a. ganzen (zie § 2.2) en als ruigebied door grauwe ganzen (zie § 2.5).

Tabel 2.1 *Voorkomen van relevante soorten broedvogels (aantal paren) in de Oostvaardersplassen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens gepubliceerd op www.sovon.nl, Van Dijk et al. (2007, 2010), Boele et al. (2011, 2012, 2013).*

	2007-2011
aalscholver	2.445 - 2.892
blauwe reiger	70-100
grote zilverreiger	60-154
kleine zilverreiger	0-2
lepelaar	112-165
roerdomp	19-28
blauwe kiekendief	1-3
bruine kiekendief	49-59
zeearend	1

Tabel 2.2 *Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) (gegevens 2004-2009) in de Oostvaardersplassen. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Als bronnen zijn gebruikt www.sovon.nl en watervogelrapporten (zie § 1.3). * maximum seizoenmaximum.*

	functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde		functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde
lepelaar	f/s	150	wintertaling	f/s	1.370
grote zilverreiger	f/s	104	slobeend	f/s	2.318
kleine zwaan	f/s	4	pijlstaart	f/s	33
wilde zwaan	f/s	0	tafeleend*	s	33.475
brandgans	f/s	3.495	kuifeend*	s	27.430
grote Canadese gans	f/s	50	nonnetje*	s	147
grauwe gans	f/s	5.256	zeearend*	f/s	5
kolgans	f/s	430	kievit	f/s	2.840
bergeend	f/s	106	kluut	f/s	27
wilde eend	s	750	goudplevier	f/s	1.208
krakeend	f/s	308	kemphaan*	f/s	110
smient	s	2.030	grutto	f/s	144

Smient en wilde eend

Smienten foerageren over het algemeen binnen 10 km afstand van de dagrustplaats. Binnen de Oostvaardersplassen rusten grote aantallen vogels in het zuidoosten van het gebied en op de grote plas nabij de Oostvaardersdijk. De vogels die rusten in de Oostvaardersplassen blijven voor een groot deel (75%) binnen de Oostvaardersplassen (Voslamber *et al.* 2004). Het overige deel foerageert o.a. op graslanden langs de Knardijk tussen de A6 en N305 en in mindere mate nabij vliegveld Lelystad. Beide gebieden liggen binnen 10 km afstand van de dagrustplaats. Wilde eenden foerageren in de periode augustus-september na de oogst van granen op de stoppels tot op een afstand van 10 km van de dagrustplaats (Bijlsma *et al.* 2001). De rest van het jaar foerageren niet broedende wilde eenden vooral op gras. Gegevens ontbreken, maar het is waarschijnlijk dat de patronen van het nachtelijke foerageren van de wilde eend en smient overeenkomen. In de nachtelijke uren, en dan met name net na de avondschemer en net voor de ochtendschemer, zijn vliegbewegingen van smienten en wilde eenden te verwachten in de omgeving van vliegveld Lelystad.

Duikeenden

De pleisterende duikeenden (tafel- en kuifeend) foerageren in de nacht op het Markermeer (en het aangrenzende deel van het IJsselmeer).

Kievit en goudplevier

Zowel kievit als goudplevier kunnen zich in de nacht verspreiden tot op meer dan 10 km afstand van dagrustplaatsen. Overdag wordt zowel gerust als gefoerageerd. De foerageergebieden bestaan uit grasland- en akkerbouwgebieden. Binnen de Oostvaardersplassen is op grote schaal geschikt habitat aanwezig. Een deel van de vogels zal daarom binnen het gebied blijven. Het aandeel van zowel kievit als

goudplevier dat gedurende de nacht buiten de Oostvaardersplassen foerageert, is onbekend.

2.1.2 Lepelaarplassen

In de Lepelaarplassen broeden verschillende soorten kolonievogels en pleisteren grote aantallen niet-broedvogels. Onderstaand is per onderdeel beschreven waar de vliegbanen tussen foerageergebied en rustgebied/kolonie liggen.

Broedvogels
In de Lepelaarplassen broeden aalscholvers en blauwe reigers in een grote gemengde kolonie (tabel 2.3). Tot voor 2005 kende ook de lepelaar hier een vestiging. De aalscholvers uit deze kolonie foerageren voornamelijk in het Markermeer. Mogelijk wijken deze vogels ook uit bij ongunstige omstandigheden op het Markermeer (zie § 2.1.1); mogelijk naar het Eemmeer en Gooimeer. De blauwe reigers foerageren vooral binnen een straal van 10 km rondom de kolonie. Van beide koloniesoorten zijn waarschijnlijk geen vliegbewegingen in de omgeving van vliegveld Lelystad te verwachten. Daarnaast broeden grauwe ganzen in dit gebied die in het broedseizoen vooral op de aanpalende graslanden foerageren.

Niet-broedvogels
In vergelijking met de Oostvaardersplassen foerageren er naar verhouding weinig watervogels in de Lepelaarplassen (zie tabel 2.4). Daarentegen wordt het gebied door duikeenden gebruikt als dagrustplaats.

Tabel 2.3 Voorkomen relevante soorten broedvogels (aantal paren) van de Lepelaarplassen. Zie voor bronnen tabel 2.1 en § 1.3.

	2007-2011
aalscholver	991 – 1.198
lepelaar	0
blauwe reiger	25

De meeste vogels blijven in het gebied tijdens het foerageren en slapen. Een deel van de ganzen slaapt mogelijk in de Oostvaardersplassen. De duikeenden foerageren gedurende de nacht op het Markermeer. Daarnaast verblijven enkele honderden smienten in de Lepelaarplassen. Deze vogels foerageren waarschijnlijk vooral op de graslanden ten noorden van Almere. Op dezelfde graslanden ten westen van Natura 2000-gebied Lepelaarplassen foerageren in de winter regelmatig groepen kolganzen (tot 5.000 ex.) en enkele tientallen grote Canadese ganzen. Deze vogels overnachten vermoedelijk vooral in de Oostvaardersplassen (Van Roomen *et al.* 2007). Vliegbewegingen vanuit de Lepelaarplassen die tot vliegveld Lelystad reiken, zijn daarom niet te verwachten.

Tabel 2.4 *Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in de Lepelaarplassen. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Voor bronnen zie tabel 2.2 en § 1.3. * maximum seizoenmaximum.*

	functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde		functie	20074-2011 max. seizoen-gemiddelde
lepelaar	f/s	4	kuifeend*	s	2.456
grauwe gans	f/s	416	tafeleend	s	137
brandgans	f/s	255	nonnetje	s	11
krakeend	f/s	309	kluut	f/s	1
smient	s	200	grutto	f/s	2
slobeend	f/s	85			
pijlstaart	f/s	18			

2.1.3 IJsselmeer

In het IJsselmeer broeden grote aantallen visdieven en aalscholvers. Daarnaast pleisteren vele duizenden watervogels voor korte of lange duur in het gebied.

Broedvogels

De grote aantallen aalscholvers en visdieven broeden op eilanden in het IJsselmeer, zoals ‘t Ven ten noorden van Enkhuizen en het eiland De Kreupel bij Andijk. Deze vogels foerageren vooral op het IJsselmeer. De andere mogelijk relevante soorten (tabel 2.5) broeden vooral in het noordoosten van het IJsselmeergebied voor de Friese kust. Deze vogels (en hun broedgebieden) zijn niet relevant voor deze studie, omdat vliegbewegingen niet tot in Flevoland komen.

Tabel 2.5 *Voorkomen relevante soorten broedvogels (aantal paren) van het IJsselmeer. Zie voor bronnen tabel 2.1 en § 1.3.*

	2007-2011
aalscholver	3.816 - 7074
bruine kiekendief	30-40
kemphaan	0
lepelaar	58 - 85
roerdomp	4 - 6
visdief	5.245 – 7.642

Tabel 2.6 *Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in het IJsselmeer. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Voor bronnen zie tabel 2.2 en § 1.3. * maximum seizoenmaximum.*

	functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde		functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde
aalscholver	f/s	14.283	topper	f/s	20.648
aalscholver	s	?	tafeleend	f/s	1.435
fuut	f/s	1.574	brilduiker	f/s	827
lepelaar	f/s	72	grote zaagbek	f/s	3.280
knobbelzwaan	f/s	2.215	middelste zaagbek	f/s	248
kleine zwaan	f	288	nonnetje	f/s	521
kleine zwaan	s	1.700	meerkoet	f/s	11.445
grauwe gans	f/s	3.431	kluut	f/s	75
kolgans	f	2.317	kievit	f/s	1.479
kolgans	s	10.000	goudplevier	f/s	1.113
kleine rietgans	f/s	5	kemphaan	f/s	4.846
brandgans	f	3.446	grutto	f	350
brandgans	s	77.500	grutto	s	2.451
bergeend	f/s	264	wulp	f	1.457
wilde eend	f/s	1.926	wulp	s	5.142
krakeend	f/s	466	dwergmeeuw	f/s	?
slobeend	f/s	129	kokmeeuw	f/s	8.876
smient	s	10.110	stormmeeuw	f/s	1.771
pijlstaart	f/s	145	zilvermeeuw	f/s	187
wintertaling	f/s	462	reuzenstern	s	80
kuifeend	f/s	15.461	zwarte stern*	s	60.000

Niet-broedvogels

Het IJsselmeer vormt voor veel soorten een belangrijke pleisterplaats (tabel 2.6). Daarnaast zijn binnen dit natuurgebied verschillende grote slaapplaatsen gelegen van o.a. ganzen, steltlopers en meeuwen, zoals de Steile Bank en de Makkumer Noordwaard.

De meeste soorten in tabel 2.6 verblijven (vrijwel) permanent binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Verschillende soorten rusten op het water en vliegen om te foerageren het binnenland in. Het gaat om de eerder genoemde ganzen (zie boven) en smienten. Deze vogels rusten vooral voor de Friese kust en foerageren dan ook vooral op de graslanden in Friesland. Geen van de genoemde soorten vliegt in noemenswaardige aantallen naar Flevoland. Vliegbewegingen vanuit het IJsselmeer zijn daarom niet nabij vliegveld Lelystad te verwachten.

2.1.4 Markermeer & IJmeer

Binnen dit natuurgebied komen grote aantallen aalscholvers en visdieven tot broeden (tabel 2.7). De aalscholvers broeden langs de Houtribdijk nabij de Trintelhaven. De visdieven broeden verspreid over verschillende eilandjes. Beide soorten foerageren

vrijwel uitsluitend op het Markermeer en IJsselmeer en verschijnen derhalve niet nabij vliegveld Lelystad.

Tabel 2.7 Voorkomen relevante soorten broedvogels (aantal paren) van het Markermeer & IJmeer. Zie voor bronnen tabel 2.1 en § 1.3.

	2007-2011
aalscholver	484 - 783
visdief	39 - 623

Niet-broedvogels

Net als de eerder genoemde gebieden herbergt het Markermeer & IJmeer grote aantallen pleisterende watervogels (tabel 2.8). De meeste soorten verblijven vooral binnen het natuurgebied, zoals aalscholvers en duikeenden. Daarnaast rusten er grote aantallen smienten, met name aan de westkant van het Markermeer. Deze vogels foerageren op de graslanden van Noord-Holland. Dwergmeeuwen en zwarte sterns pleisteren en trekken in grote aantallen door. In de omgeving van vliegveld Lelystad zijn geen vliegbewegingen te verwachten van vogels uit het Markermeer & IJmeer.

*Tabel 2.8 Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in het Markermeer & IJmeer. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Voor bronnen zie tabel 2.2 en § 1.3. * maximum seizoenmaximum.*

	functie	2004-2009 max. seizoen gemiddelde		functie	2004-2009 max. seizoen-gemiddelde
fuut	f/s	181	kuifeend	f/s	21.988
aalscholver	f/s	4.786	topper	f/s	184
lepelaar	f/s	8	tafeleend	f/s	8.338
knobbelzwaan	f/s	408	brilduiker	f/s	142
kleine zwaan	f/s	24	nonnetje	f/s	88
grauwe gans	f/s	1.384	grote zaagbek	f/s	48
kolgans	f/s	1.044	meerkoet	f/s	8.826
brandgans	f/s	917	grutto	f/s	146
krakeend	f/s	246	dwergmeeuw	f/s	0
slobeend	f/s	70	kokmeeuw	f/s	2.795
smient	s	14.123	stormmeeuw	f/s	459
krooneend	f/s	3	zwarte stern*	s	27

2.1.5 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

Het Eemmeer & Gooimeer herbergen grote aantallen pleisterende watervogels (tabel 2.10). Daarnaast is er één kolonie van visdieven gevestigd op een eilandje (tabel 2.9).

Van de niet-broedvogels blijft vrijwel alles binnen of nabij het Natura 2000-gebied, zoals de duikeenden die zowel rusten als foerageren op het open water. Smienten

gebruiken het Eemmeer & Gooimeer als dagrustplaats. Een groot deel van deze herbivore soort foerageert ’s nachts op graslanden in het aangrenzende deel van Noord-Holland en in mindere mate op graslanden in het aangrenzende deel van Flevoland (Voslamber *et al* 2004).

Tabel 2.9 *Voorkomen relevante soorten broedvogels (aantal paren) van het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Zie voor bronnen tabel 2.1 en § 1.3.*

	2007-2011
visdief	60 - 270

Tabel 2.10 *Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in het Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Voor bronnen zie tabel 2.2 en § 1.3.*

	functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde		functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde
fuut	f/s	201	smient	s	4.990
aalscholver	f/s	379	slobeend	f/s	17
knobbelzwaan	f/s	445	kuifeend	f/s	2.018
kleine zwaan	f/s	22	tafeleend	f/s	736
grauwe gans	f/s	1.136	nonnetje	f/s	9
kolgans	f/s	104	meerkoet	f/s	2.779
krakeend	f/s	333	grutto	f/s	37

2.1.6 Arkemheen

Het Arkemheen ligt in Gelderland en grenst aan het Nijkerkernauw en het Nuldernauw (onderdeel van de randmeren). Het is een graslandgebied dat van betekenis is als pleisterplaats voor overwinterende kleine zwanen, ganzen en smienten. De ganzen en zwanen slapen waarschijnlijk op de nabij gelegen delen van de randmeren. De duizenden smienten die overdag op het Nuldernauw rusten, foerageren in de nacht met name in het Arkemheen. De grote aantallen kokmeeuwen die overdag op de graslanden foerageren slapen op de randmeren en dan waarschijnlijk vooral in de grote meeuwenslaapplaats nabij de Stichtse Brug.

Tabel 2.11 *Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in het Arkemheen. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Voor bronnen zie tabel 2.2 en § 1.3.*

	functie	2004-2009 max. seizoen-gemiddelde		functie	2004-2009 max. seizoen-gemiddelde
kleine zwaan	f/s	23	kievit	f/s	10.251
grauwe gans	f/s	2.079	goudplevier	f/s	2.461
kolgans	f/s	1.751	grutto	f/s	133
krakeend	f/s	95	wulp	f/s	302
smient	f	1.804	kokmeeuw	f/s	2.197
meerkoet	f/s	506			

2.1.7 Veluwerandmeren

De Veluwerandmeren zijn van groot belang voor grote aantallen watervogels en dan met name voor zwanen en duikeenden. Daarnaast zijn ze van belang als broedgebied voor de roerdomp (0-4 paar). Deze reigersoort verblijft vrijwel uitsluitend binnen het natuurgebied en wordt dus verder niet behandeld.

Niet-broedvogels
Buiten de smient en de grote zilverreiger foerageren en slapen de meeste soorten uit tabel 2.12 in het natuurgebied zelf. De smient foerageert op aangrenzende graslanden in Flevoland en Gelderland. In Flevoland liggen de relevante foerageergebieden vooral in het oosten en noordoosten van deze provincie. In mindere mate geldt dit patroon waarschijnlijk ook voor wilde eenden. Grote zilverreigers foerageren vooral in de randmeren zelf en deels in de aangrenzende landbouwgebieden en sloten.

De kieviten en goudplevieren die overdag in de Veluwerandmeren verblijven, waaieren naar verwachting 's nachts uit over een groot gebied. Of hierbij ook in de omgeving van de luchthaven wordt gefoerageerd is onbekend; waarschijnlijk niet.

Tabel 2.12 Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in de Veluwerandmeren. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap- of rustfunctie. Voor bronnen zie tabel 2.2 en § 1.3.

	functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde		functie	2004-2009 max. seizoen-gemiddelde
fuut	f/s	549	slobeend	f/s	34
aalscholver	f/s	727	wintertaling	f/s	137
lepelaar	f/s	11	krooneend	f/s	94
grote zilverreiger	s	60	kuifeend	f/s	9.102
knobbelzwaan	f/s	4.435	tafeleend	f/s	8.298
kleine zwaan	f/s	350	brilduiker	f/s	123
wilde zwaan	f/s	44	nonnetje	f/s	56
grauwe gans	f/s	536	grote zaagbek	f/s	49
bergeend	f/s	161	meerkoet	f/s	15.858
wilde eend	f/s	1.431	kievit	f/s	936
krakeend	f/s	842	goudplevier	f/s	73
smient	s	4.896	grutto	f/s	60
pijlstaart	f/s	269			

2.1.8 Ketelmeer & Vossemeer

Net als de Veluwerandmeren herbergt het Ketelmeer & Vossemeer grote aantallen pleisterende watervogels (tabel 2.13) en broedende roerdompen (0-1). Daarnaast slapen in de IJsselmonding grote aantallen ganzen, meeuwen en sterns (zie verder § 2.3). Roerdompen blijven vooral binnen moerasgebieden en vliegen alleen heen en weer naar nabij gelegen moerassen.

Niet-broedvogels

De meeste watervogels die overdag in het natuurgebied verblijven foerageren en slapen binnen het gebied. Uitwisseling met de Veluwerandmeren en gebieden langs de IJssel is waarschijnlijk. Net als voor de andere gebieden geldt dat gedurende de nacht wilde eenden en kieviten (voor een deel) uitzwermen naar de omringende landbouwgebieden. Het gaat dan om graslandgebieden in het noordoosten van Flevoland en in de omgeving van Kampen. Reuzensterns die in het gebied slapen foerageren zowel op het Ketelmeer als op de Veluwerandmeren. Vliegbewegingen vanuit dit gebied reiken niet tot in de omgeving van het vliegveld. Wel gaat de naderingsroute vanuit het noodoosten over het Ketelmeer (op 2.000-3.000 ft hoogte).

*Tabel 2.13 Voorkomen van relevante soorten niet-broedvogels (aantal vogels) in het Ketelmeer & Vossemeer. Bij functie betekent de f foerageerfunctie en de s slaap of rustfunctie. Voor bronnen zie figuur 2.2 en § 1.3. * maximum seizoenmaximum.*

	functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde		functie	2007-2011 max. seizoen-gemiddelde
fuut	f/s	302	kuifeend	f/s	2.924
aalscholver	f	1.336	tafeleend	f/s	504
lepelaar	f/s	21	nonnetje	f/s	18
knobbelzwaan	f/s	463	grote zaagbek	f/s	42
kleine zwaan	f/s	4	visarend*	f	5
grauwe gans	f/s	1.182	meerkoet	f/s	2.201
kolgans	f/s	493	kokmeeuw	f/s	1.265
nijlgans	f/s	400	reuzenstern*	f/s	29
wilde eend	f/s	1.813	kievit	f/s	774
krakeend	f/s	740	kluut	f/s	29
slobeend	f/s	32	grutto	f/s	97
pijlstaart	f/s	52			
wintertaling	f/s	375			

2.1.9 Niet-broedvogels in het broedseizoen

Grotere soorten, waarvan jonge vogels die niet direct na de eerste winter deelnemen aan het broedproces, maar pas na twee of drie winters, hebben een populatieopbouw met een relatief groot contigent niet-broedvogels, ook in het broedseizoen. Deze vogels verblijven ten dele elders op pleisterplaatsen zonder competitie van broedende adulten. Zeker in het jaar voorafgaande aan de eerste broedpoging worden ook deze vogels in en nabij broedgebieden opgemerkt. Deze groep niet-broedvogels is ondermeer van belang voor grauwe gans en aalscholver. De indruk bestaat dat niet-broedende grauwe ganzen tijdens het broedseizoen vooral in natuurgebieden als Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen op graslanden aldaar verblijven en nauwelijks op landbouwgronden in de polders verschijnen. Op dat moment is op deze gronden, buiten de graslandgebieden, weinig voedsel beschikbaar. Niet-broedende Aalscholvers verblijven mogelijk verder zuidelijk in Europa, dan wel delen mee in

bewegingen vanuit de (toekomstige) broedkolonie. Voor beide soorten, en ook andere soorten, is dit aspect evenwel niet goed bekend.

2.2 Vogels in het landbouwgebied buiten natuurgebieden

Broedvogels
Verschillende soorten broedvogels kunnen veelvuldig gebruik maken van het luchtruim, dan wel kunnen door hun gedrag of formaat een risico vormen voor het vliegverkeer.

De buizerd is een talrijke broedvogel in Flevoland. Tijdens het broedseizoen kunnen paren bij gunstige weersomstandigheden uitgebreide baltsvluchten houden (tot 1.000 m hoogte) Daarnaast jaagt de soort vooral in het zomerhalfjaar geregeld vanuit de lucht.

De ooievaar kent in de ruime omgeving van het vliegveld verschillende vestigingen, met in totaal meer dan 20 nesten. deze vogels arriveren in het vroege voorjaar en vertrekken (met jongen) in de nazomer. Ze foerageren vooral op landbouwgronden op wormen, muizen en andere items. In de lucht zijn de vogels weinig wendbaar.

Het zijn beide soorten die oog hebben voor muizen rijke en muizen arme percelen. Vanuit dit perspectief zijn beide op de luchthaven te verwachten. Als gevolg van het beheer van het terrein kunnen dichtheden aan muizen hier hoger oplopen dan op gronden buiten de luchthaven.

Andere soorten broedvogels die het luchtruim rond de luchthaven regelmatig kunnen doorkruisen, zijn oa. havik, sperwer, zwarte kraai. In het algemeen geldt dat de dichtheid van broedvogels die gedurende het broedseizoen het luchtruim geregeld gebruiken relatief laag is in vergelijking met de dichtheid aan watervogels buiten het broedseizoen (cf. Lensink *et al*. 2000).

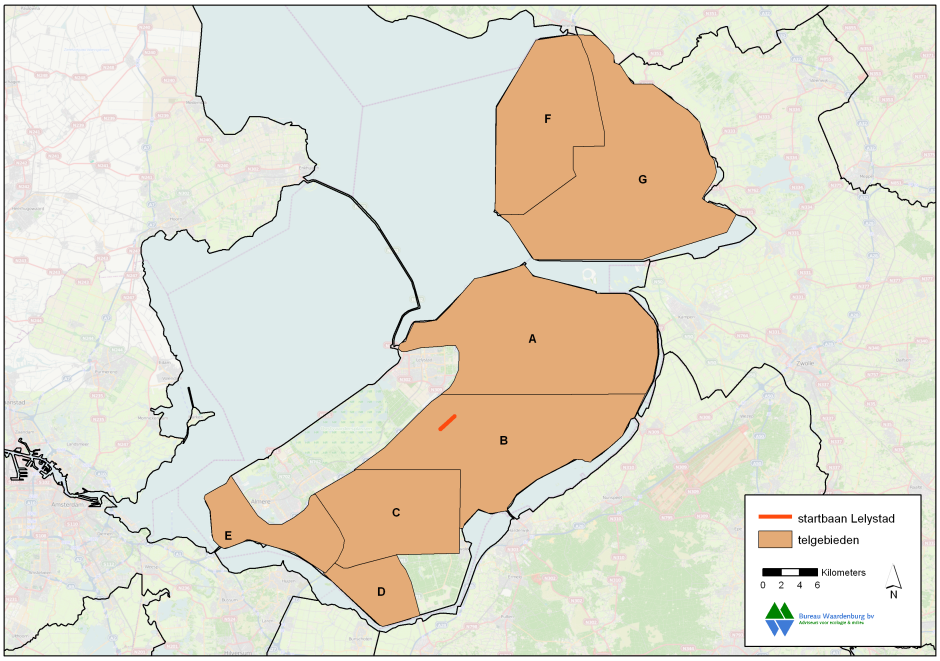
De nijlgans heeft in 40 jaar tijd Nederland grotendeels gekoloniseerd; zo ook de Flevopolders. Op dit moment wordt het aantal in de polders geschat op 80-100 paar (Gyimesi & Lensink 2010). Deze soort broedt nabij water en gedraagt zich in het broedseizoen solitair. Buiten het broedseizoen kunnen vogels samenscholen in grotere groepen; maar een deel blijft solitair op en rond de broedplaats. In vergelijking tot de rest van Nederland is de dichtheid van deze soort in de polders het laagst van alle provincies (Gyimesi & Lensink 2010). Deze soort levert nauwelijks een bijdrage in de dichtheid aan bewegingen in het luchtruim rond de luchthaven.

Niet-boedvogels
De landbouwgronden kennen een foerageerfunctie voor verschillende soorten vogels. Het gaat hier om reigers, ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen. Deze vogels slapen voor het grootste deel op slaapplaatsen in natuurgebieden (zie § 2.3).

Voor het in kaart brengen van de concentraties watervogels buiten natuurgebieden is vooral gebruikt gemaakt van gegevens uit Van Roomen *et al.* (2007). De gegevens zijn hier samengevat (tabel 2.14) op basis van de indeling van Flevoland zoals toegepast in Koffijberg *et al.* (1997).

Door veranderingen in teeltwijzen en gewaskeuze zijn de aantallen ganzen in Flevoland in het winterhalfjaar sinds de jaren tachtig afgenomen (Dubbeldam & Zijlstra 1996). Belangrijke gebieden zijn nu nog gelegen in de Noordoostpolder, het noordoostelijke deel van Flevoland (deelgebied A) en het zuidelijke deel van Flevoland (deelgebied C) (tabel 2.16) (zie ook Hornman & van Winden 2013).

Het aantal broedende ganzen in Nederland is de afgelopen decennia fors toegenomen. In Flevoland broeden grote aantallen in de grote natuurgebieden. Hier is het aantal al geruime tijd min of meer stabiel. Na het broedseizoen zwerft een deel van de vogels overdag uit over omliggende landbouwgebieden. Hier verblijven in juli maximaal enkele duizenden ganzen. Een telling in juli 2013 leverde in de hele provincie enkele duizenden ganzen op (gegevens FBE Flevoland); een klein aantal in vergelijking tot de 11 andere provincies.



Figuur 2.2 Kaart met de onderscheiden deelgebieden in Flevoland (tabel 2.14).

Omgeving vliegveld Lelystad

In het midden van Flevoland (deelgebied B) foerageert een klein aantal ganzen (tabel 2.14). In het zuiden en oosten van dit deelgebied komen relatief grote aantallen eenden en kieviten voor. De meeste ganzen in deelgebied B foerageren nabij de randmeren, alwaar ook slaapplaatsen liggen.

Tabel 2.14 *Voorkomen watervogels buiten natuurgebieden (aantal vogels). De letters verwijzen naar figuur 2.2. De aantallen zijn gebaseerd op het watervogelrapport van seizoen 2005-2006 (Van Roomen et al. 2007).*

	A	B	C	D	E	F	G
grote zilverreiger	1	5		2	5		1
blauwe reiger	40	50	25	15	25	25	75
lepelaar	1			10	5		
kleine zwaan	10	250		10			10
wilde zwaan		120	10		30	120	30
taigarietgans		50	500				
toendrarietgans	2.000	1.000	8.000			1.000	
kleine rietgans	10						
kolgans	5.500	500	2.500	500		1.000	5.000
grauwe gans	4.000	600	500	2.000	2.000		8.000
brandgans			100				
nijlgans	300						
smient	600	200	100				
krakeend	300	225	75	150	600		
wintertaling	100	110	10	100	400	400	
wilde eend	1.250	850	500	100	500	1.500	1.500
slobeend	10	50	10		50		
tafeleend	50	150	10	10	100		
kuifeend	200	350	100	10	500		100
nonnetje	10	30	20		20	10	20
grote zaagbek	20	10	10	10	10		30
meerkoet	350	1.000	500	100	2.000	100	400
goudplevier	600	200	100	200		200	400
kievit	1.500	1.250	500	500	100	250	1.250
kokmeeuw	850	250	100	100	1.000	250	400
stormmeeuw	200	200	50		50	100	300
zilvermeeuw		10			10	50	50

Tabel 2.15 *Waarnemingen van relevante soorten en van overige groepen vogels in de omgeving van vliegveld Lelystad in 2010-2011 (bron: waarneming.nl).*

	Vogelweg Eendenweg	Meerkoetenweg Noord	vliegveld Lelystad
ooievaar		26	10
grote zilverreiger	1	3	1
blauwe reiger			1
kleine zwaan	4		
wilde zwaan	104	8	
toendrarietgans	60		
kolgans	750	100	120 (ov)
grauwe gans	1.500	1.000	
brandgans	100	2	
krakeend		5	
wintertaling	1		
wilde eend		21	
kuifeend		12	
zeearend	1		
meerkoet			
goudplevier	200	200	16
kievit	400	250	1.000
kokmeeuw			x
stormmeeuw		50	x
zilvermeeuw			x
spreeuw	500		

In de directe omgeving van de luchthaven (tot enkele kilometers in de omtrek) verblijven in het algemeen kleine aantallen vogels van de soorten die voor deze rapportage van belang zijn (mededeling D. Hoekstra). Incidenteel kunnen grotere

groepen van relevante soorten voorkomen (tabel 2.15). Ook buiten het broedseizoen verblijven in het agrarisch gebied buizerd, zwarte kraai, torenvalk en sperwer. Ook dan geldt dat de dichtheid van deze vogels in het luchtruim relatief laag is in vergelijking met de dichtheid aan watervogels buiten het broedseizoen (cf. Lensink *et al*. 2000).

2.3 Slaapplaatsen

In deze paragraaf wordt ingegaan op de slaapplaatsen van relevante soorten zoals genoemd in § 1.3 plus nog enkele andere soorten die door de grote aantallen mogelijk een risico vormen.

Aalscholvers
Aalscholvers slapen tot op enkele tientallen kilometers afstand van de foerageergebieden. Als slaapplaats worden ondermeer bomen, eilanden en strekdammen gebruikt. In Flevoland worden de kolonies in de Lepelaarplassen en de Oostvaardersplassen gebruikt. In de randmeren liggen ook verschillende slaapplaatsen. Daarnaast slapen waarschijnlijk vogels in de Reigerplas nabij de A6 ten westen van Vliegveld Lelystad en in Natuurpark Lelystad.

Reigers
De slaapplaats van de meeste reigers ligt tot op een afstand van 10 km van de foerageergebieden. In Flevoland gaat het met name om blauwe reigers en grote zilverreigers. Slaapplaatsen van grote zilverreigers zijn te vinden in de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen en op verschillende plekken in de randmeren. Gegevens over aantallen slapers zijn niet gepubliceerd.

Zwanen & ganzen
Van zwanen en ganzen zijn de slaapplaatsen (zie tabel 2.16) beschreven voor de periode 1985-94 (Koffijberg *et al.* 1997). Deze slaapplaatsen zijn nog steeds van belang al kunnen de aantallen gewijzigd zijn, omdat de verspreiding en aantallen van doortrekkers en wintergasten zijn veranderd. Recentere gegevens van de aantallen ganzen op slaapplaatsen zijn niet voorhanden. In Flevoland nemen de aantallen foeragerende vogels af, dus ook de aantallen op slaapplaatsen. Alleen het aantal brandganzen neemt toe. Deze vogels foerageren vooral in de Oostvaardersplassen alwaar zij ook overnachten.

Tabel 2.16 Slaapplaatsen van zwanen en ganzen in de periode 1985-94 in en nabij Flevoland. Bron: Koffijberg et al. (1997).

slaapplaatsen 1985-94	kleine zwaan	toendrarietgans	kleine rietgans	kolgans	grauwe gans	brandgans
Steile Bank	>1.000	5.000-10.000	>10.000	>10.000	5.000-10.000	>10.000
Lepelaarsplassen	500-1.000				1.000-5.000	
Oostvaardersplassen	<100	>10.000		>10.000	>10.000	5.000-10.000
Brede tochten noordoost Flevoland	100-500					
Drontermeer	500-1.000					
Vossemeer	100-500					
Ketelmeer	-	<1.000		>10.000	<1.000	<1.000
IJsselmeer	100-500					
Brede tochten Noordoostpolder-west	100-500					

De meeste slaapplaatsen zijn in gebruik door vogels uit Flevoland en de Noordoostpolder. De Steile Bank worden vooral door vogels uit Friesland gebruikt. Een overzicht van slaapplaatsen die worden gebruikt door ganzen uit Flevoland en de Noordoostpolder wordt in tabel 2.17 gegeven. Hierbij is de indeling uit figuur 2.2 aangehouden.

Tabel 2.17 *Overzicht slaapplaatsen waar de vogels uit de verschillende deelgebieden in Flevoland (zie figuur 2.2) slapen. De genoemde slaapplaatsen zijn uit Koffijberg et al. (1997).*

pleisterplaats	slaapplaatsen 1985-94
A	Ketelmeer, Oostvaardersplassen, Brede tochten Oost-Flevoland
B	Oostvaardersplassen
C	Oostvaardersplassen
D	Oostvaardersplassen
E	Lepelaarsplassen + Oostvaardersplassen
F	Steile Bank, Brede tochten NO-polder-west, Oostvaardersplassen, IJsselmeer (bij ijsbedekking)
G	niet beschreven in Koffijberg et al. 1997

De slaapplaatsen van de Noordoostpolder (pleisterplaats G, figuur 2.2) komen waarschijnlijk voor een deel overeen met die van de westelijke Noordoostpolder. Vermoedelijk slaapt het grootste deel van de vogels op de Steile Bank en in mindere mate in de IJsselmonding in het Ketelmeer. Ook de Oostvaardersplassen zullen worden gebruikt. Ganzen uit een groot deel van Flevoland slapen in de Oostvaardersplassen (tabel 2.17). Gezien de ligging is het logisch dat een deel van de ganzen ook de randmeren, en dan met name het Veluwemeer en Wolderwijd, als slaapplaats gebruikt.

Naast de vogels van pleisterplaatsen in Flevoland gebruiken ook ganzen van buiten Flevoland slaapplaatsen in Flevoland. Ganzen die foerageren in Waterland overnachten vooral in de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen. Het gaat hier met name om kol- en grauwe ganzen. Daarnaast slapen de ganzen die foerageren in de polders van Harderwijk-Elburg en in de Arkemheen en Putterpolder in de Randmeren. Voor zowel de vogels van de Gelderse Polders als van Waterland geldt dat de vliegbanen van deze vogels niet het midden van Flevoland kruisen.

Eenden

Een deel van de soorten eenden rust overdag of een deel van de dag om gedurende de nacht elders te foerageren. Het gaat hierbij om graseters (herbivore eenden) en duikeenden (benthivore eenden). De concentraties van deze soorten zijn beschreven in de voorgaande paragrafen, inclusief de bijbehorende foerageergebieden en mogelijk vliegbanen.

Steltlopers

Het voorkomen en gebiedsgebruik van kievit en goudplevier is in de voorgaande paragrafen beschreven. Verschillende andere soorten steltlopers komen voor in de

natte natuurgebieden. Het gaat bijvoorbeeld om grote aantallen grutto's in de zomer in de Oostvaardersplassen. Deze vogels foerageren en overnachten normaliter in dit natuurgebied.

Meeuwen
Meeuwen slapen bij voorkeur op grote waterplassen. Ook wordt op gebouwen en dergelijke geslapen, zoals op platte daken van bedrijfsgebouwen. De slaapplaatsen van meeuwen in en rondom Flevoland zijn deels in kaart gebracht. Zo slapen meeuwen uit Zuidelijk Flevoland en de omgeving van Hilversum op het Gooimeer bij Naarden en Huizen en op het Gooimeer bij de Stichtse Brug (Jonkers & Majoor 1995).

Daarnaast slapen meeuwen ondermeer in de Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen, randmeren en de IJsselmonding in het Ketelmeer (www.sovon.nl, eigen waarnemingen).

Overige soorten
Veel soorten slapen min of meer geconcentreerd. Zo slapen eksters op centrale plaatsen soms met tientallen vogels bij elkaar. Soorten als spreeuw en kauw slapen in grote groepen. Het is niet bekend of dit ook gebeurt nabij Vliegveld Lelystad. Wel slapen in de bebouwde kom van Lelystad groepen kauwen.

Slaapplaatsen bij veranderende weersomstandigheden
Andere omstandigheden, zoals harde wind, kunnen er voor zorgen dat vogels genoodzaakt zijn op een andere plaats te slapen. Zo slapen de meeuwen bij de Stichtse Brug bij westelijke wind aan de oostkant in plaats van aan de westkant van de brug (Jonkers & Majoor 1995). Bij strenge vorst vriezen veel slaapplaatsen dicht. Hierdoor wijkt een groot deel van de ganzen en andere watervogels uit naar ijsvrije delen van bijvoorbeeld het IJsselmeer om te overnachten. Zulke omstandigheden zijn van invloed op de gebruikte vliegbanen. Daarnaast verlaat bij streng winterweer een deel van de ganzen en eenden de regio. Uitzonderlijke vliegpatronen kennen daarom vaak een kleiner aantal vogels dan de patronen onder 'normale' omstandigheden.

2.4 Seizoentrek

Inleiding
Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en *vice versa*. Deze seizoentrek over langere afstanden tussen broed-, rui- en overwinteringsgebieden vindt vooral plaats in het voor- en najaar (Lensink *et al.* 2002).

Seizoenstrek speelt zich af op verschillende hoogten. Globaal genomen geldt dat des te verder vogels moeten vliegen, des te vaker ze hogere luchtlagen met gunstige omstandigheden opzoeken. De drie belangrijkste trekroutes over Nederland zijn die naar West-Europa, Zuid-Europa en Afrika.

Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt

(Lensink *et al.* 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot ongeveer een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar. Langs de kust maken zangvogels het leeuwendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer. Op kleinere schaal kan verdichting plaatsvinden langs rivieren en andere landschappelijke overgangen. In de nacht is de stuwing minder dan overdag (Buurma & van Gasteren 1989). Bovendien vliegen vogels gedurende de nacht gemiddeld hoger dan overdag (Lensink *et al.* 2002).

Gestuwde trek in Flevoland

In Flevoland kan in voor- en najaar onder bepaalde omstandigheden stuwing van trek optreden langs de IJmeerdijk, Oostvaardersdijk en de dijk van de Noordoostpolder. De Ketelbrug vormt daarbij als het ware een flessenhals, waarlangs relatief grote aantallen vogels passeren, onderweg van de ene polder naar de andere. In het najaar is dit vooral bij wind met een westelijke component het geval, in het voorjaar bij wind met een oostelijke component (zie ook www.trektellen.nl, www.ketelbrug.nl, www.trektellen/ IJmeerdijk-Almere). Stuwing van trek speelt zich vooral bij tegenwind af en is daarmee een fenomeen dat zich vooral in de onderste luchtlagen afspeelt (tot enkele honderden meters hoogte. Daarnaast is de strook waarover stuwing plaats vindt (verdichting) vrij smal met een maximale breedte van enkele honderden meters. Buiten de randen van Flevoland is daarom geen verdichting (stuwing) van de vogeltrek te verwachten, en is dit fenomeen verder niet relevant voor bespiegelingen over vliegveld Lelystad.

Seizoenstrek in de nazomer

In de nazomer (juli-september) is er een sterke piek van zichtbare trek in de avonduren (Lensink *et al.* 2002). Deze trek omvat vooral reigerachtigen, eenden, steltlopers en meeuwen. Dit zijn vogels die in de avond vertrekken en gedurende de nacht doorvliegen naar het zuiden. Veel steltlopers die vertrekken, vliegen non-stop of in enkele etappes naar pleisterplaatsen in Noord- en West-Afrika (Piersma 1987). Het in de avond vertrekken van steltlopers is een fenomeen dat in het voorjaar ook wordt waargenomen op de pleisterplaatsen in het overwinteringsgebied, zoals in Mauritanië (Piersma *et al.* 1990).

Avondtrek van genoemde soortgroepen is een fenomeen dat vooral zichtbaar is in Laag-Nederland en dan met name langs de kust (Lensink *et al.* 2002). De hoofdtrek-richting is ZZW tot ZW. De grote natuurgebieden in en rond Flevoland herbergen in de nazomer ook grote aantallen vogels die in de avond een nachtelijke trekvlucht kunnen aanvangen. Op grotere afstand ligt de Waddenzee, van waaruit ook grote aantallen eenden en steltlopers in de avond kunnen vertrekken. Om een idee te geven van het soortenspectrum dat in de avond trek is betrokken worden enkele gegevens van een telpost bij Diemen gepresenteerd. Hier vliegen in de zomeravond vogels over die eerder zijn vertrokken uit waterrijke gebieden in en rond Flevoland en de Waddenzee. Van soorten zoals krakeend, slobeend, tafeleend, kuifeend, kievit, regenwulp, tureluur, oeverloper, kokmeeuw en kleine mantelmeeuw kunnen op een enkele avond enkele

honderden vogels passeren, waarbij iedere soort zijn eigen doortrekperiode kent. Deze avondtrek van eenden, steltlopers en meeuwen kan bij een herkomst uit gebieden ten noorden van het vliegveld door delen van het luchtruim gaan waarin ook vliegtuigen van en naar Lelystad vliegen. Na vertrek wint een aanzienlijk deel van de vogels snel hoogte, tot meer dan 1.000 m. Een ander deel blijft lang in de onderste luchtlagen om mogelijk pas in de schemer verder hoogte te winnen.

Een schatting van de omvang van avondtrek rond het vliegveld en wijde omgeving beperkt zich tot de in de vorige alinea genoemde soorten aangevuld met soorten waarvan bekend is dat meer dan 75% van de dagtrek in de avond plaatsvindt (zie Lensink *et al.* 2002), alsook wilde eend (50-75% in de avond). Van meeuwen zijn geen concrete aantallen of schattingen beschikbaar. Het gaat vooral om doortrekkende kokmeeuwen en kleine mantelmeeuwen. Voor deze soorten is een ruwe schatting gemaakt van de ordegrootte (zie tabel 2.20). Voor vliegveld Lelystad kan vertrek vanuit de volgende gebieden van belang zijn voor de vliegveiligheid: Oostvaardersplassen, Ketelmeer, & Vossemeer, en in mindere mate Lepelaarplassen, Drontermeer en Veluwemeer.

De periode dat grote aantallen vogels weg- en doortrekken verschilt per soort (tabel 2.20). Tellingen van relevante soorten in natuurgebieden kunnen worden gebruikt om een schatting te maken van de omvang van de avondtrek in de nazomer. Afzonderlijke vogels zijn mogelijk maar twee of drie weken in de natuurgebieden aanwezig. Deze tijdspanne is voldoende om op te vetten voor een lange etappe zuidwaarts. Tellingen van aanwezige vogels in de gebieden duiden op een doortrekperiode van acht weken. We gaan er vanuit dat het totaal aantal vogels dat gebruik maakt van het gebied (en dus vertrekt) ongeveer een factor drie boven het maximum aantal ligt.

Tabel 2.20 *Soorten, aantallen, periode en geëxtrapoleerde aantallen watervogels die doortrekken in de nazomer vanuit verschillende natuurgebieden. Weergegeven zijn de aantallen in de gebieden (1) Oostvaardersplassen, (2) Lepelaarplassen, (3) Ketelmeer, (4) Vossemeer, (5) Drontermeer, (6) Veluwemeer. De letters geven de ordegrootte weer: (A) 1-100, (B) 100-500, (C) 500-1.000, (D) 1.000-2.000, (E) 2.000-5.000, (F) 5.000-10.000.*

soort	periode	1	2	3	4	5	6
krakeend	jun-aug	D	C	E	C	C	B
wilde eend	jun-jul	D	B	B	C	B	C
slobeend	jul-sep	F	C	A	B	B	B
tafeleend	jul-aug	D	B	C	D	E	D
kuifeend	jun-aug	C	B	B	B	D	C
regenwulp	aug	C	B	A	B	A	A
tureluur	jul	B	A	A	A	A	A
groenpootruiter	aug	B	A	A	A	A	A
oeverloper	aug	B	A	A	A	A	A
kokmeeuw	jul-aug	E	B	F	E	D	D
kleine mantelmeeuw	jul-aug	C	A	D	B	B	B

Ruitrek ganzen

De Oostvaardersplassen zijn van belang als ruigebied voor de grauwe gans (Madsen *et al.* 1999). In 1988 bedroeg het aantal 42.000 vogels die hier vijf weken verbleven om de slagpennen te verwisselen (Loonen *et al.* 1991). Het absolute maximum bedroeg 60.000 ex. in 1992 (Vulink *et al.* 2010). Tot 1995 lagen de aantallen ruiers juist boven de 40.000 ex. om daarna scherp te dalen. In 1996-2008 verbleven in de Oostvaardersplassen 10.000-22.000 ex. om de slagpennen te ruien (Vulink *et al.* 2010). De ruiende vogels kunnen gedurende vijf weken niet vliegen en verblijven dan uitsluitend in de Oostvaardersplassen. De ruiers arriveren in de laatste twee weken van mei om vijf weken later weer te vertrekken. Buiten Nederland zijn ruiers vooral afkomstig uit broedgebieden ten noorden en oosten van Nederland (met name Denemarken en Scandinavië). Voor zover bekend komen de vogels vooral uit noordoostelijke richting aan, om ook weer in die richting te vertrekken. Vooral de noordelijke helft van Flevoland heeft te maken met deze grootschalige trekbewegingen.

Meeuwen

Meeuwen trekken in voor en najaar ten dele langs de Hollandse kust (zeetrek) naar hun bestemming en ten dele over land (landtrek); waarbij zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw voor de route langs de kust gebruiken en de stormmeeuw en kokmeeuw ook in substantiële aantallen over land gaan. In het voorjaar is de trek door het midden van het land het sterkst in vergelijking tot gebieden direct achter de duinen en in het oosten van het land (Lensink *et al.* 2002). Dit suggereert een trekbaan van de Delta naar het IJsselmeergebied. Op enkele dagen in een voorjaar kunnen meeuwen massaal (duizenden vogels) van grotere hoogte op het IJmeer & Markermeer invallen (www.trektellen.nl/IJmeerdijk).

3 Analyse

3.1 Vliegbanen watervogels

In het voorgaande hoofdstuk is een opsomming gemaakt van de relevante soorten vogels die in een ruime omgeving van Vliegveld Lelystad (kunnen) voorkomen. In deze paragraaf worden de vliegpatronen van soorten met voorspelbare vliegbewegingen (zie § 1.3) nader bekeken. De meeste vliegbewegingen van en naar slaapplaatsen zijn niet statisch, maar kennen van dag tot dag enige variatie afhankelijk van weer, verstoring en gunstige foerageermogelijkheden. Om de betekenis van de vele vliegbewegingen te duiden is Flevoland verdeeld in een aantal stroken in het verlengde van de baan; 0-5, 5-10 en 10-20 km van de kop van de baan. Vervolgens kan per strook een ordegrootte worden gegeven van het aantal passages op een dag.

Tabel 3.1 *Overzicht van de ordegrootte van watervogels die op verschillende afstanden Vliegveld Lelystad passeren. Weergegeven zijn de soort(groep), periode van het jaar dat de vliegbewegingen plaatsvinden, schatting van het aantal passages per dag en de zijde van het vliegveld waar de vogels passeren. Per afstand zijn de verschillende vliegbanen opgeteld. *incidenteel passeren veel hogere aantallen.*

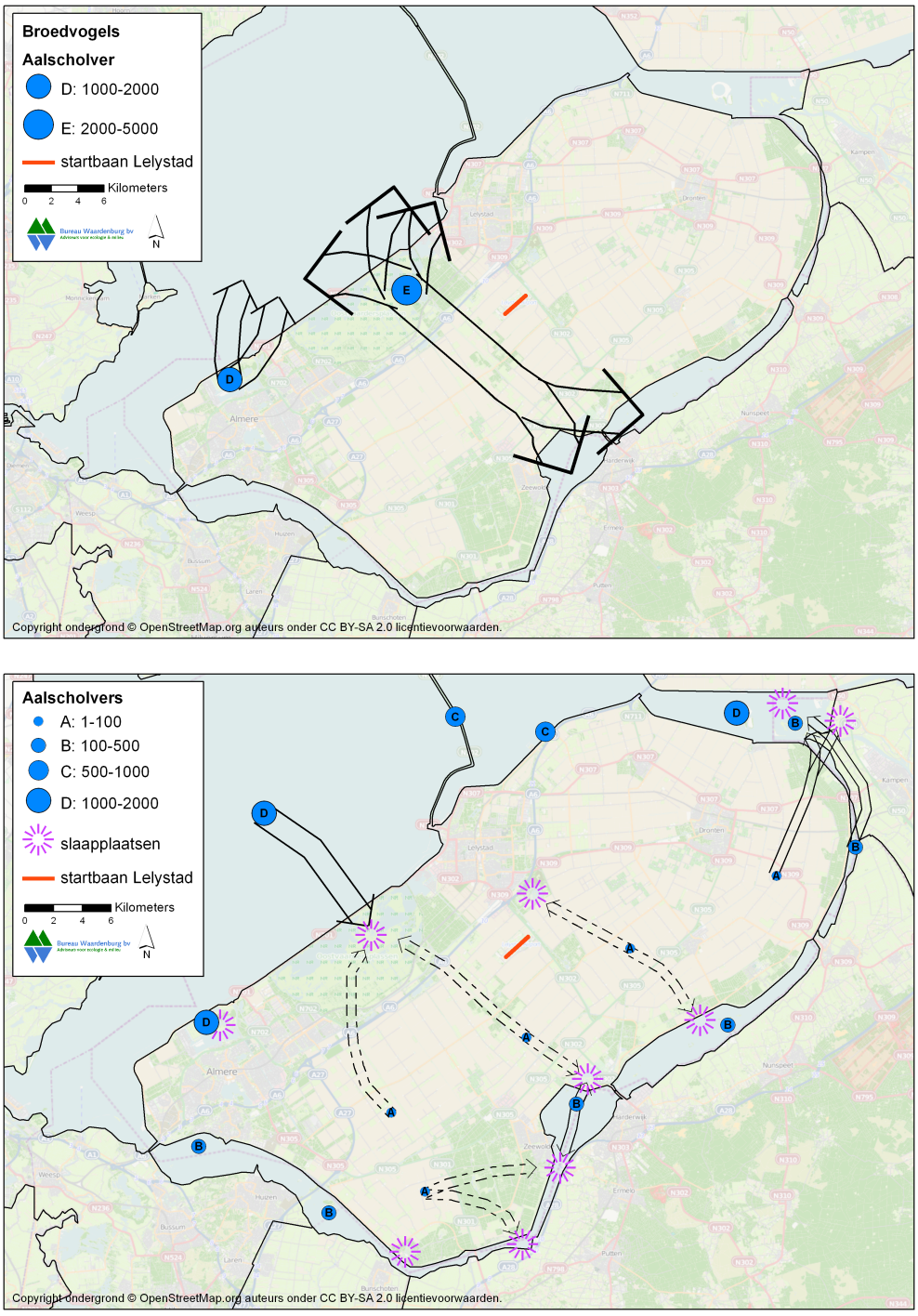
			vliegbew	westkant			oostkant		
	periode	tijdstip	per dag	20-10 km	10-5 km	5-0 km	0-5 km	5-10 km	10-20 km
broedvogels									
aalscholver *	mrt-jun	overdag	4			1-100*			
lepelaar	apr-jun	dag+nacht	4			1-100			
niet-broedvogels									
aalscholver	jul-mrt	schemer	2	1-100		1-100	1-100		
reigers	jul-apr	schemer	2	1-100		1-100	1-100		
kleine & wilde zwaan	okt-apr	schemer	2	1-100		100-500		1-100	
gansen (*Anser*)	okt-apr	schemer	2	4.000-10.000	5.000-10.000	2.100-5.500	2.000-5.000	2.000-5.000	7.100-15.500
brandgans *(Branta)*	okt-mei	schemer	2		100-500				
wilde eend & smient	(aug-)okt-apr	donker	2	2.000-5.000		1.000-2.000	500-1000		500-1.000
kievit & goudplevier	aug-apr	donker	2	1.500-3.000	1.500-3.000	2.000-5.000	1.000-2.000		1.000-2.000
meeuwen	jun-apr	schemer	2	100-500	1-100	1-100	1-100	1-100	100-500

De dagelijkse vliegbewegingen tussen foerageergebieden en rust- en of slaapplaatsen vinden grotendeels plaats op relatief geringe hoogtes (50-300 m). De dagelijkse vliegbewegingen van vogels nabij de luchthaven vinden vooral plaats rond zonsopkomst en rond zonsondergang. Het gaat dan vooral om ganzen en herbivore eenden. Daarnaast zijn in het voorjaar op een beperkt aantal dagen (afhankelijk van het weer) grote aantallen aalscholvers te verwachten die in plaats van op het IJsselmeer gaan vissen op de randmeren (*eigen waarneming*, *mededeling* S. van Rijn). Dit gebeurt met name als het Markermeer en IJsselmeer troebel zijn geworden na harde wind.

Aalscholver

Tijdens het broedseizoen foerageren vogels tweemaal daags op grote oppervlaktewateren en dan met name het Markermeer en IJsselmeer (Platteeuw & van Eerden 1995) (figuur 3.1). Tijdens slechte weersomstandigheden wordt

uitgeweken naar de randmeren (ordegrootte 1.000-1.500 vogels, *eigen waarneming*) en dan met name het Wolderwijd en Veluwemeer (*mededeling* S. van Rijn).



Figuur 3.1 *Verspreiding aalscholvers: broedvogels (boven) en niet-broedvogels (onder). Boven zijn de aantallen broedvogels en bijbehorende vliegbanen weergegeven. Onder zijn de aantallen pleisteraars, (mogelijke) slaapplaatsen en de bijbehorende (mogelijke) vliegbanen weergegeven. Bronnen: Van Roomen et al. 2007, eigen waarneming, pers. med. S. van Rijn en www.sovon.nl,*

Buiten het broedseizoen verblijven aalscholvers vooral dichterbij de voedselbronnen. Er zijn nog wel grootschalige dagelijkse bewegingen aan de kant van het Markermeer en IJsselmeer, maar veel aalscholvers zitten nu ook elders zoals de randmeren of het rivierengebied. Dagelijkse vliegbewegingen nabij Vliegveld Lelystad zijn in deze periode van het jaar zeer beperkt.

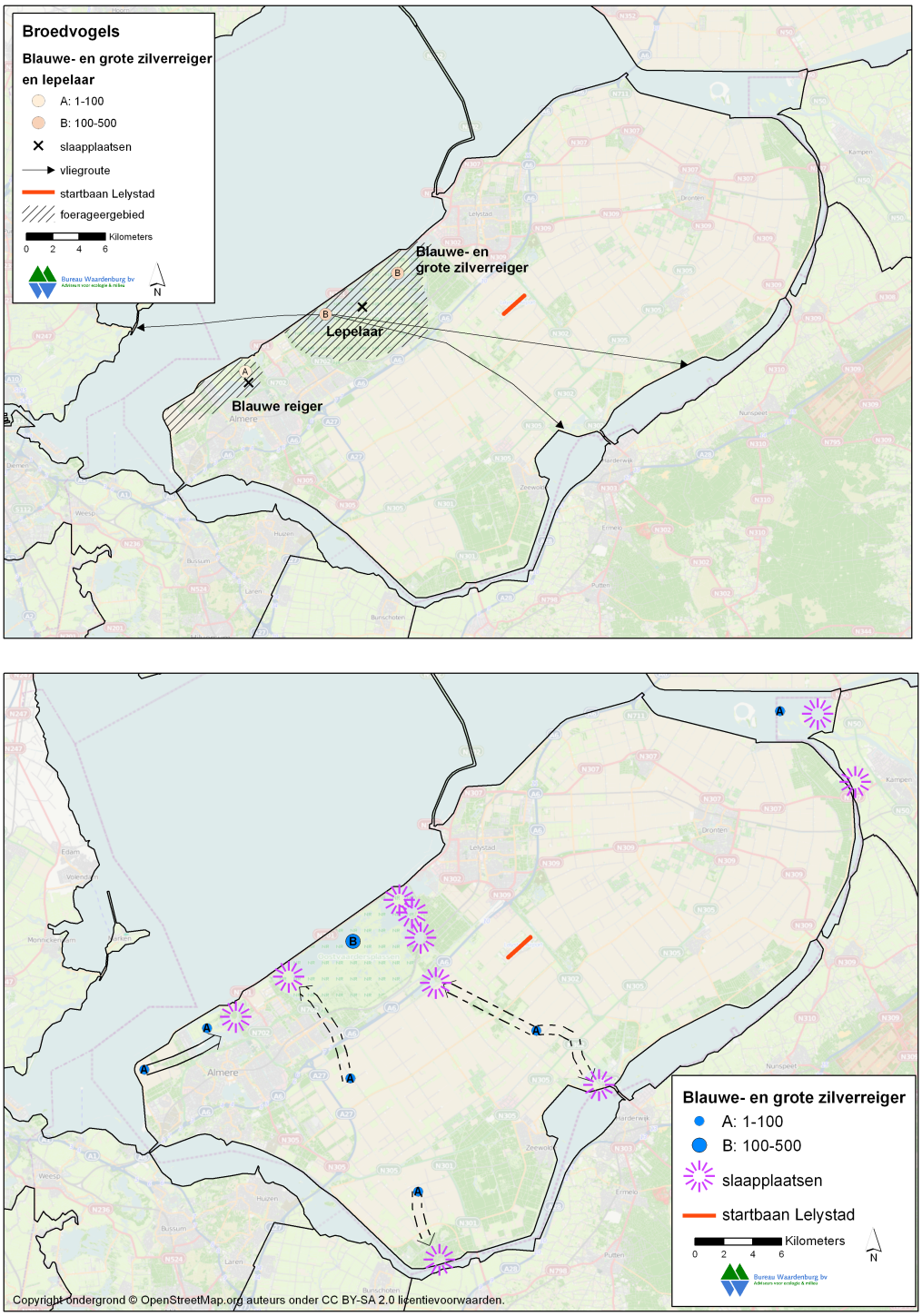
Reigers en lepelaar
Ook voor reigers is onderscheid gemaakt tussen broedvogels en niet-broedvogels (figuur 3.2).

Reigers
Binnen Flevoland liggen enkele kolonies van de blauwe reiger en de grote zilverreiger. Deze vogels foerageren tijdens het broedseizoen vooral binnen natuurgebieden (figuur 3.2). Buiten het broedseizoen trekt een deel van de broedvogels weg naar elders. De lokale vogels worden aangevuld met exemplaren uit Noord- en Oost-Europa (Bijlsma *et al.* 2001). Het merendeel van de vogels is nog steeds aanwezig binnen de natuurgebieden en een deel heeft zich verspreid over de polders. Op verschillende plaatsen binnen natuurgebieden en op een enkele plek daarbuiten zijn slaapplaatsen van reigers te vinden. Waarschijnlijk lopen enkel geregeld gebruikte vliegbanen van reigers aan de westkant van Vliegveld Lelystad.

Zowel binnen als buiten het broedseizoen gaat het bij de genoemde soorten om maximaal 10-20 vogels die tweemaal (buiten broedseizoen) of viermaal (binnen broedseizoen) passeren.

Lepelaar
De lepelaar broedt in de Oostvaardersplassen. Deze vogels foerageren voornamelijk binnen de Oostvaardersplassen, de Lepelaarplassen en de kwelzone langs de Oostvaardersdijk. Daarnaast foerageren kleine aantallen in Waterland en in de randmeren. In het broedseizoen vliegen lepelaars vooral in de schemer van en naar foerageergebieden. Naar schatting passeren aan de westkant van Vliegveld Lelystad dagelijks zo'n 10-20 vogels.

Buiten het broedseizoen verblijven lepelaars vooral binnen natuurgebieden. Van dagelijkse vliegbewegingen van en naar foerageergebieden is dan geen sprake. In augustus en september trekken lepelaars weg naar pleisterplaatsen in Zuid-Europa en West-Afrika om in februari-maart terug te keren.



Figuur 3.2 *Verspreiding van de blauwe reiger en de grote zilverreiger. Broedseizoen (boven): aantallen broedvogels en bijbehorende vliegbanen. Buiten broedseizoen (onder): de aantallen pleisteraars, (mogelijke) slaapplaatsen en de bijbehorende (mogelijke) vliegbanen van reigers. Lepelaars delen in deze vliegbewegingen. Bronnen: Boele* et al. *(2011), Van Roomen* et al. *(2007) en www.sovon.nl.*

Zwanen
In de Flevopolder overwinteren tegenwoordig relatief kleine aantallen kleine en wilde zwanen (figuur 3.3). Daarentegen verblijven op de randmeren, met name het Veluwemeer, grote aantallen kleine zwanen. Deze vogels foerageren en slapen daar ook. De vogels die foerageren op akkers in Flevoland slapen o.a. in de Oostvaardersplassen. Derhalve zijn passages van kleine aantallen vogels te verwachten aan de west- en oostkant van Vliegveld Lelystad.

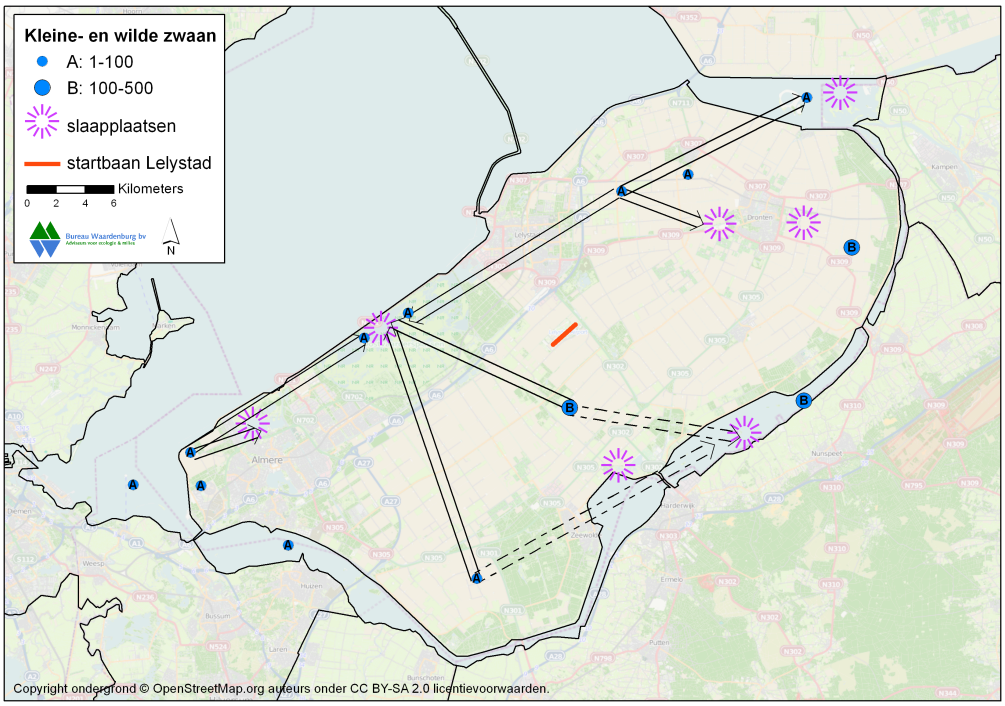
Buiten de voornoemde soorten verblijven ook knobbelzwanen in Flevoland. Het gaat zowel om broedvogels als overwinteraars. Deze soort blijft het hele etmaal op de foerageerplek en kent over het algemeen geen dagelijkse trek tussen slaapplaats en foerageergebied. Op de akkers gaat het om tientallen vogels verspreidt over Flevoland. In de randmeren pleisteren jaarlijks duizenden vogels; met name op het Veluwemeer.

Ganzen – *Anser* soorten
Zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk zijn de aantallen ganzen in Flevoland de afgelopen decennia flink afgenomen. Desalniettemin zijn de aantallen nog steeds van betekenis en belopen in de tienduizenden vogels (figuur 3.4). Het gaat met name om kol-, toendra- en grauwe ganzen. Nabij Vliegveld Lelystad pleisteren gemiddeld genomen nauwelijks ganzen. Incidenteel verblijven er in de winterperiode grote groepen ganzen (zie voorgaande hoofdstuk).

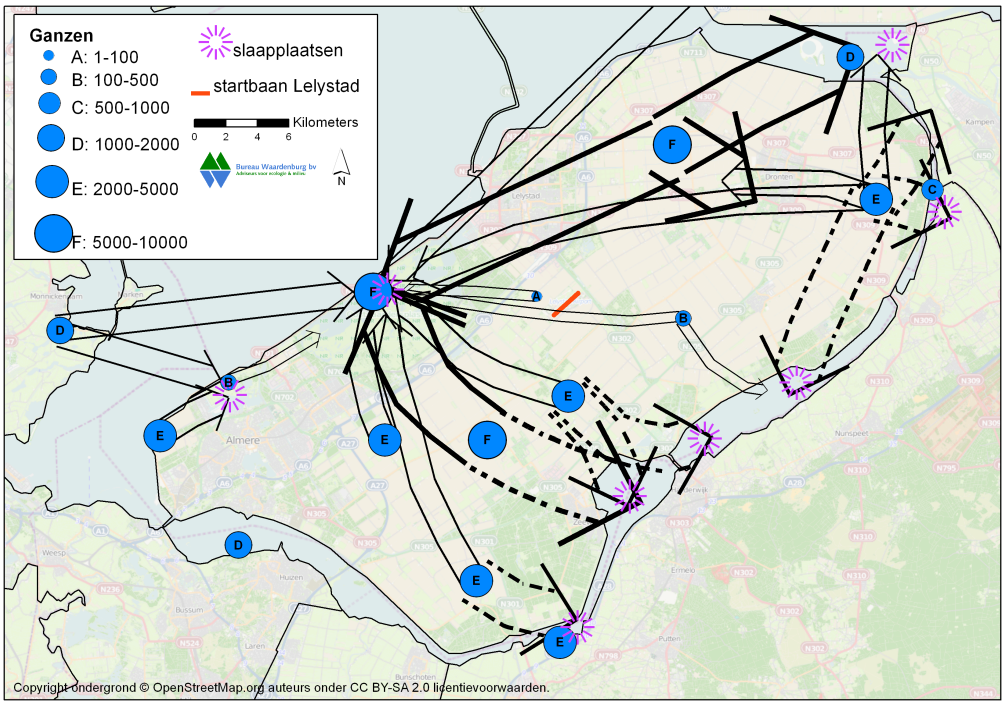
Voor Vliegveld Lelystad is de slaapplaats van ganzen in de Oostvaardersplassen het meest relevant. Hier slapen meer dan 10.000 ganzen (Koffijberg *et al.* 1997). Vliegbanen van ganzen van en naar de slaapplaats in de Oostvaardersplassen liggen zowel aan de west- als aan de oostkant van Vliegveld Lelystad. Vogels passeren zowel binnen 0-5 km als op grotere afstanden de luchthaven. In beide gevallen gaat het om vele duizenden vogels die met name in de ochtend en avond nabij en op grotere afstand de luchthaven passeren.

Ganzen – *Branta* soorten
Van de *Branta* soorten overwintert alleen de brandgans in noemenswaardige aantallen in Flevoland. Grote aantallen foerageren in de Oostvaardersplassen op graslanden (figuur 3.5). In de rest van Flevoland verblijven geen of kleine aantallen vogels. Aan de westkant van Vliegveld Lelystad zijn vliegbewegingen op meer dan 5 km afstand te verwachten van ruim 100 vogels. Deze vogels overnachten naar verwachting in de Oostvaardersplassen.

De Canadese gans ontbreekt nu nog in grote delen van Flevoland. Gezien de ontwikkelingen in bijvoorbeeld Noord-Holland zal deze soort zich ook gaan verspreiden in Flevoland als broedvogel en als niet-broedvogel. De afgelopen jaren worden in toenemende mate exemplaren gezien in o.a. de Oostvaardersplassen.



Figuur 3.3 *Verspreiding van kleine en wilde zwanen. Weergegeven zijn de pleisterplaatsen, slaapplaatsen en (mogelijke) vliegbanen. Bronnen: Koffijberg et al. (1997) en Van Roomen et al. (2007) en www.sovon.nl.*



Figuur 3.4 *Overzicht pleisterplaatsen van ganzen (Anser soorten) en de bijbehorende (mogelijke) vliegbanen van en naar slaapplaatsen. De slaapplaatsen weergegeven op de randmeren zijn mogelijk in gebruik. Bronnen: Koffijberg et al. 1997, Van Roomen et al. (2007), Voslamber et al. (2004) en www.sovon.nl.*



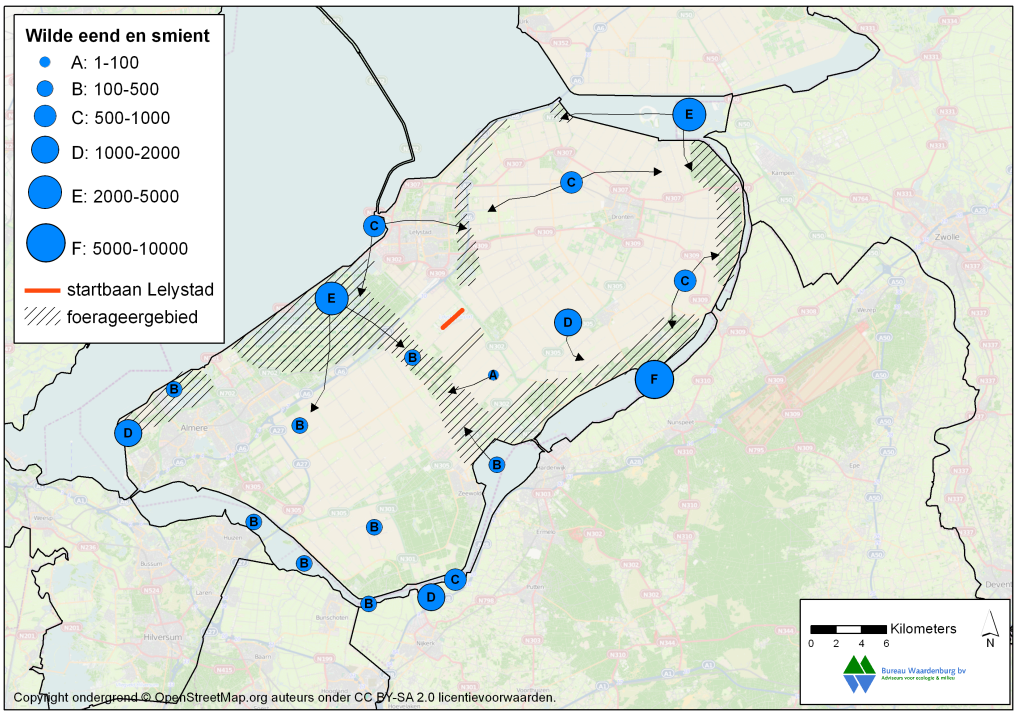
Figuur 3.5 *Overzicht pleisterplaatsen van ganzen (Branta soorten) en de bijbehorende vliegbanen van en naar slaapplaatsen. Bronnen: Koffijberg* et al. *1997, Van Roomen* et al. *(2007), Voslamber* et al. *(2004) en www.sovon.nl.*

Herbivore eenden

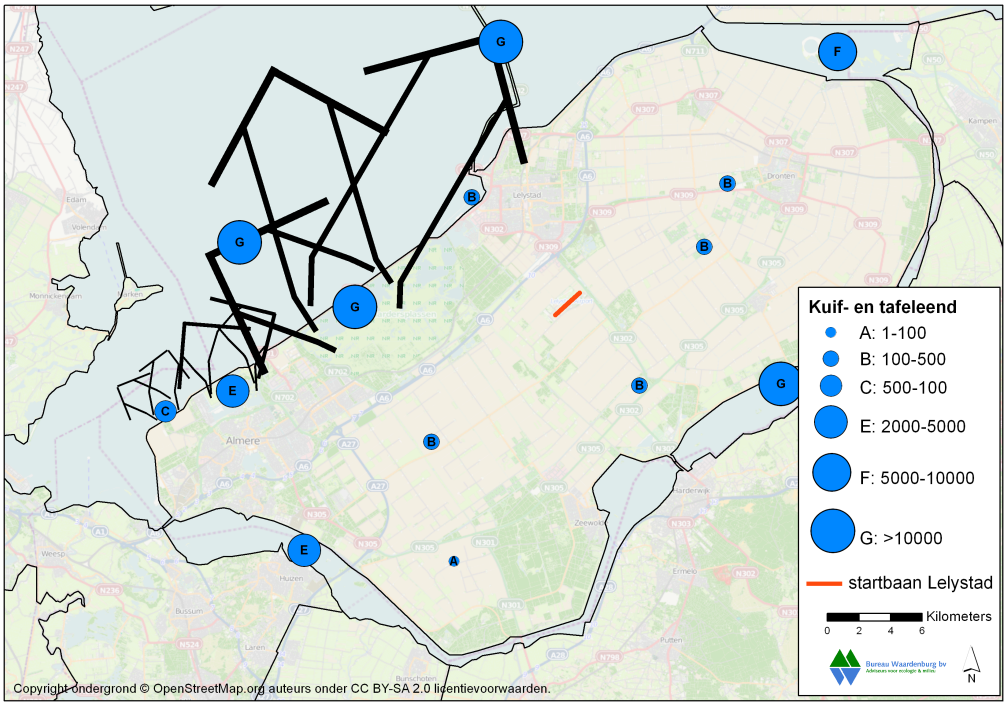
Buiten het broedseizoen verblijven grote aantallen wilde eenden en smienten in o.a. de Oostvaardersplassen (figuur 3.6). Relatief grote aantallen foerageren op relatief korte afstand van Vliegveld Lelystad en dan met name aan de westkant. Het gaat mogelijk om enkele duizenden vogels die hier in de nacht foerageren en juist na de avondschemer en juist voor de ochtendschemer tussen slaapplaats en foerageergebied wisselen. De vlieghoogte is tijdens deze vluchten gering en ligt normaliter lager dan 100 m.

Benthivore eenden

Grote aantallen benthivore eenden (schelpdiereters, oftewel duikeenden) rusten overdag op grote wateren. Gedurende de nacht foerageren deze vogels vooral op de randmeren, Markermeer en IJsselmeer (figuur 3.7). In de figuur is niet het uitvliegen van dagrustplaatsen op grote wateren weergegeven. Dit vindt zowel door laag wegvliegen als door wegzwemmen plaats en alleen over water (tot ruim 10 km afstand van de rustplaats). Vliegbewegingen van deze eenden gaan vooral van de randen van grote wateren naar het centrum *vice versa*. Deze bewegingen blijven daarmee ver verwijderd van Vliegveld Lelystad. Daarnaast verblijven op vaarten in Flevoland kleine aantallen. Deze vogels rusten en foerageren op de vaarten.



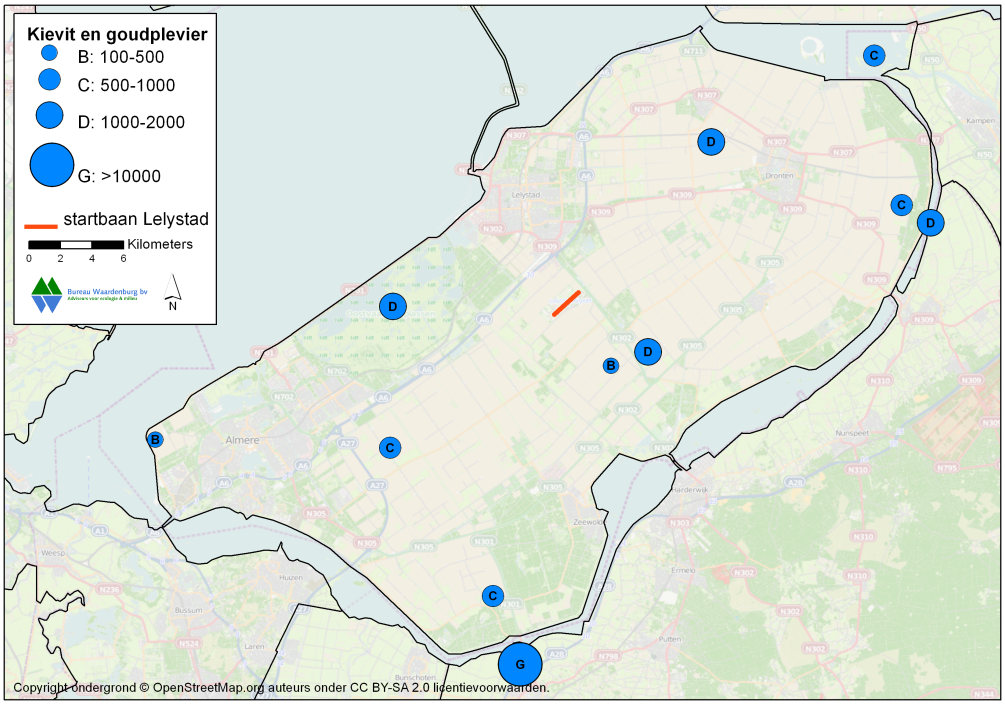
Figuur 3.6 *Overzicht dagrustplaatsen van wilde eenden en smienten, de nachtelijke foerageergebieden (graslanden) en de mogelijke vliegbanen van de vogels. Bronnen: Koffijberg et al. 1997, Van Roomen et al. (2007), Voslamber et al. (2004) en www.sovon.nl.*



Figuur 3.7 *Dagrustplaatsen van de kuif- en tafeleend. Daarnaast zijn de vliegbewegingen weergegeven van enkele dagrustplaatsen in natuurgebieden (zie verder hoofdtekst). Bronnen: Van Roomen et al. (2007) en www.sovon.nl.*

Steltlopers

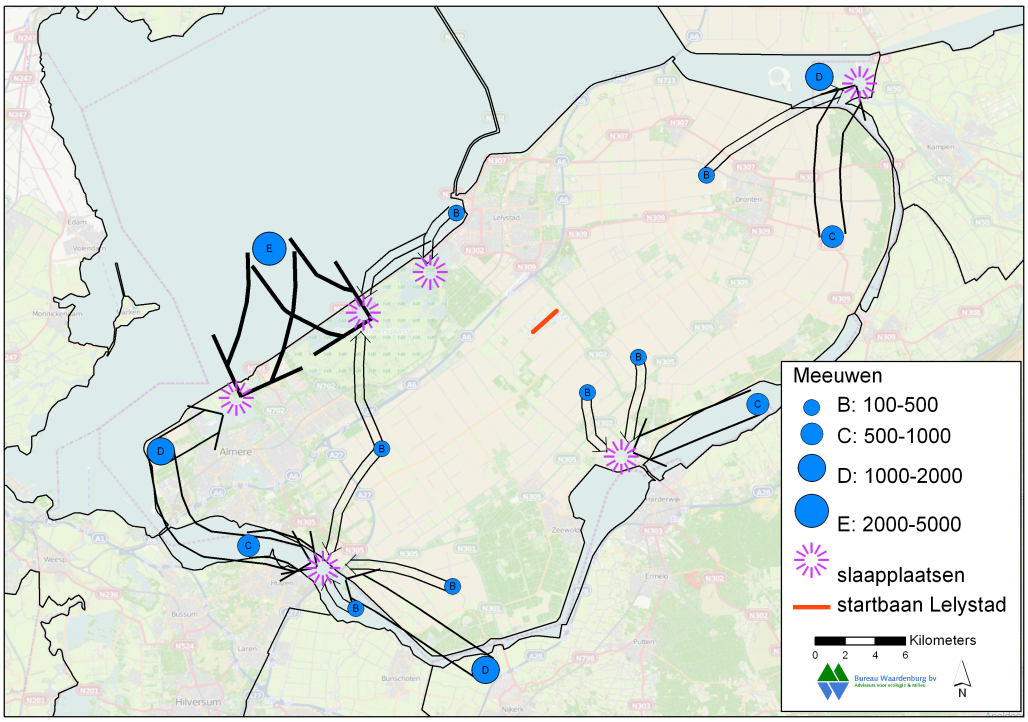
In de Flevopolders verblijven grote aantallen kieviten en goudplevieren (figuur 3.8). Gedurende de nacht verspreiden de vogels zich over een groter gebied; naar schatting tot 10 km afstand van de dagrustplaatsen. Hierbij wordt zowel in de nabijheid als op grotere afstand Vliegveld Lelystad gepasseerd. De ordegrootte is met de huidige gegevens niet goed te schatten. Indien van het maximum aantal vogels in de ruime omgeving van het vliegveld wordt uitgegaan gaat het om maximaal enkele duizenden vliegende vogels aan zowel de west- als de oostkant.



Figuur 3.8 *Overzicht van pleisterplaatsen van kieviten en goudplevieren. Bronnen: Van Roomen et al. (2007) en www.sovon.nl.*

Meeuwen

Buiten het broedseizoen foerageren grote aantallen meeuwen op het Markermeer. Op de akkers en in de natuurgebieden gaat het over het algemeen om meer bescheiden aantallen (figuur 3.9). Een grote slaapplaats van meeuwen bevind zich nabij de Stichtse Brug. Daarnaast slapen er vogels in de Oostvaardersplassen en in de IJsselmonding. Waarschijnlijk overnachten ook vogels op verschillende andere plaatsen zoals het Bovenwater bij Lelystad en in het Harderbroek (zie figuur 3.9). Vaste vliegbanen zijn met name te verwachten op grotere afstand van Vliegveld Lelystad.



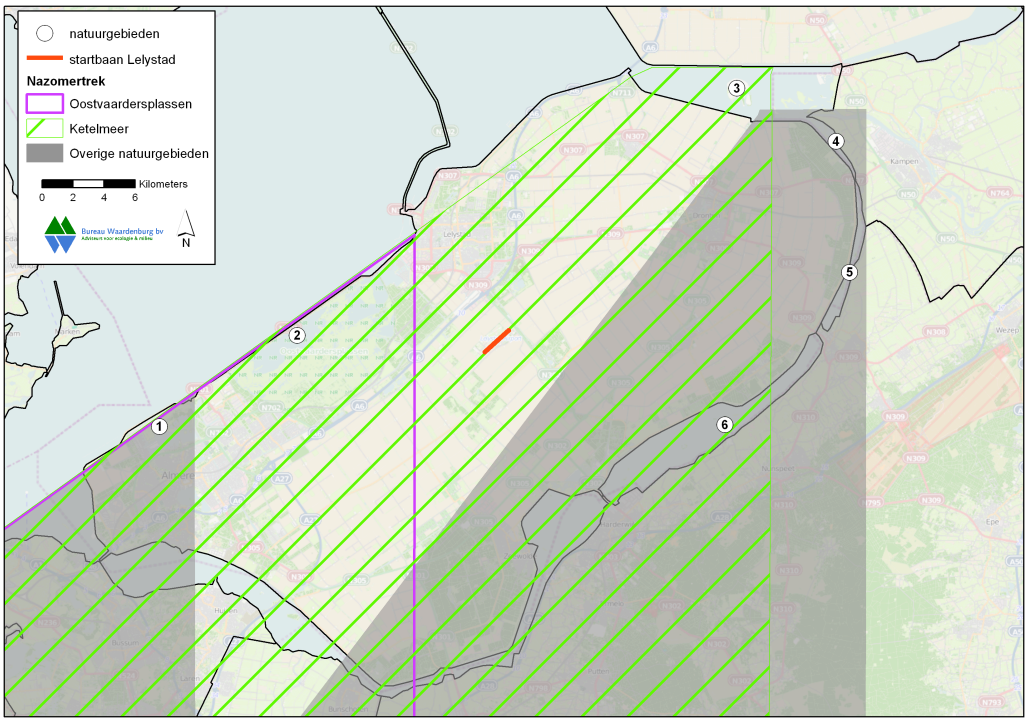
Figuur 3.9 *Overzicht pleisterende meeuwen in het winterhalfjaar. Verder zijn weergegeven de (mogelijke) slaapplaatsen en bijbehorende (mogelijke) vliegbanen. Bronnen: Jonker & Majoor (1995), Van Roomen et al. (2007) en www.sovon.nl.*

3.2 Seizoenstrek

Nazomer

In de nazomer is (sterk) verhoogde avondtrek te verwachten uit met name natuurgebieden aan de randen van Flevoland. Zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk gaat het om reigers, eenden, steltlopers en meeuwen. Deze avondtrek speelt zich, afhankelijk van de soort, af in de periode juni-september. Voor een deel gaat het om ruitrek van wilde eenden en krakeenden (zie tabel 2.20) en voor een deel om (door)vertrek naar Zuid-Europa en Afrika. Niet alle vogels trekken uiteindelijk door. Een klein onbekend deel blijft voor langere tijd in de gebieden of overwintert in het gebied. De hoofdtrekrichting tijdens de nazomer is Z tot ZW. Dit betekent dat aan de oostzijde van Vliegveld Lelystad vooral vogels uit het Ketelmeer zijn te verwachten en aan de westzijde zowel vogels uit het Ketelmeer als uit de Oostvaardersplassen (figuur 3.10).

In de avond en nacht vliegen trekkende vogels op grotere hoogten dan overdag. Vertrekkende vogels zullen snel op de gewenste hoogte zijn, zeker in situaties met meewind. Uit de betrokken gebieden gaat het in totaal om duizenden vogels en dan met name om eenden en meeuwen. Gezien de vliegrichting kunnen vogels zowel binnen 10 km als binnen 10-20 km aan beide zijden van de luchthaven passeren.



Figuur 3.10 *Een schematische weergave van het gebied waar vertrekkende vogels uit de verschillende natuurgebieden in theorie kunnen passeren. De gebieden zijn (1) Lepelaarplassen, (2) Oostvaardersplassen, (3) Ketelmeer, (4) Vossemeer, (5) Drontermeer, (6) Veluwemeer.*

Tabel 3.2 *Soorten, aantallen, periode en geëxtrapoleerde aantallen watervogels die doortrekken in de nazomer vanuit verschillende natuurgebieden. Weergegeven zijn de aantallen in de gebieden (2) Oostvaardersplassen, (3) Ketelmeer, (4) Vossemeer.*

soort	periode	2	3	4
krakeend	jun-aug	1.000-2.000	2.000-5.000	500-1.000
wilde eend	jun-jul	1.000-2.000	100-500	500-1.000
slobeend	jul-sep	5.000-10.000	1-100	100-500
tafeleend	jul-aug	1.000-2.000	500-1.000	1.000-2.000
kuifeend	jun-aug	500-1.000	100-500	100-500
regenwulp	aug	500-1.000	1-100	100-500
tureluur	jul	100-500	1-100	1-100
groenpootruiter	aug	100-500	1-100	1-100
oeverloper	aug	100-500	1-100	1-100
kokmeeuw	jul-aug	2.000-5.000	5.000-10.000	2.000-5.000
kleine mantelmeeuw	jul-aug	500-1.000	1.000-2.000	100-500
ordegrootte	jun-sept	11.800-25.500	8.700-19.500	4.400-11.300

Seizoenstrek voorjaar en najaar

Buiten de eerder behandelde nazomerpiek van vertrekkende watervogels zijn geen verhoogde aantallen van andere soorten te verwachten. De vogeltrek hier is verder niet afwijkend van de ongestuwde breedfronttrek zoals zich overal in het binnenland van Nederland afspeelt (Lensink *et al.* 2002).

November piek smienten
November is de maand dat de eendensoort smient in grote getale naar en door Nederland trekt. Gezien de ligging van verschillende natte natuurgebieden kan dit, ten opzichte van de gemiddelde doortrek van de smient in Laag-Nederland, relatief hoge aantallen doortrekkende smienten in de nabijheid van Vliegveld Lelystad met zich meebrengen. Immers, deze natuurgebieden worden naar verwachting gebruikt als stopplaats tijdens de trek. Naar schatting is de ordegrootte van de aantallen doortrekkende smienten uit de verschillende gebieden 2.000-5.000 voor de Oostvaardersplassen, 2.000-5.000 voor het Ketelmeer en 100-500 voor het Vossemeer. Omdat weinig gegevens voorhanden zijn moet dit als een zeer grove schatting worden gezien.

Ruitrek grauwe ganzen
In mei vliegen tussen de 20.000 en de 40.000 grauwe ganzen uit met name noordoostelijke tot oostelijke richting naar de Oostvaardersplassen om daar de rui door te brengen. Hierbij wordt Vliegveld Lelystad waarschijnlijk met name aan de oostkant op relatief korte afstand (0-10 km of 10-20 km) gepasseerd. Deze passages vinden naar schatting plaats op grotere hoogten (boven de kilometer).

Najaarstrek van ganzen
In Laag Nederland overwinteren grote aantallen ganzen die broedgebieden in Scandinavië en Siberië hebben. Deze vogels kennen grote pleisterplaatsen in Groningen-Friesland en Zuidwest-Nederland. Doortrek van Noord-Nederland naar het zuidwesten gaat voor een belangrijk deel over de Flevopolders. Er kunnen derhalve dagen zijn dat grote aantallen ganzen (vele duizenden) het luchtruim van Flevoland kruisen. Doortrek van ganzen vind merendeels plaats op grotere hoogten (boven de kilometer).

Vorst- en sneeuwrushes
In Noord-Nederland overwinteren grote aantallen ganzen (enkele honderdduizenden). Bij een vorstinval met sneeuw kunnen deze zich in korte tijd naar het zuidwesten (over Flevoland) spoeden op zoek naar sneeuwvrije pleisterplaatsen. Dit zijn op basis van het weerbericht redelijk voorspelbare momenten. Deze trekbewegingen benutten veelvuldig luchtlagen boven 300 m.

Nazomer: oogsttijd
In de nazomer concentreren ondermeer duiven, zwarte kraai en wilde eend zich op afrijpend graan, recent geoogste graanvelden en andere oogstresten. Door het voortgaande proces van afrijping en oogst verplaatsen concentratiegebieden zich door de polders heen. Mits deze vogels niet verstoord worden, zijn hier weinig vliegbewegingen mee gemoeid. In geval van afschot of verjaging neemt het aantal vliegbewegingen toe. Dit zijn lokaal verbljvende vogels.

3.3 Vlieghoogten vogels en vliegtuigen

Vogels

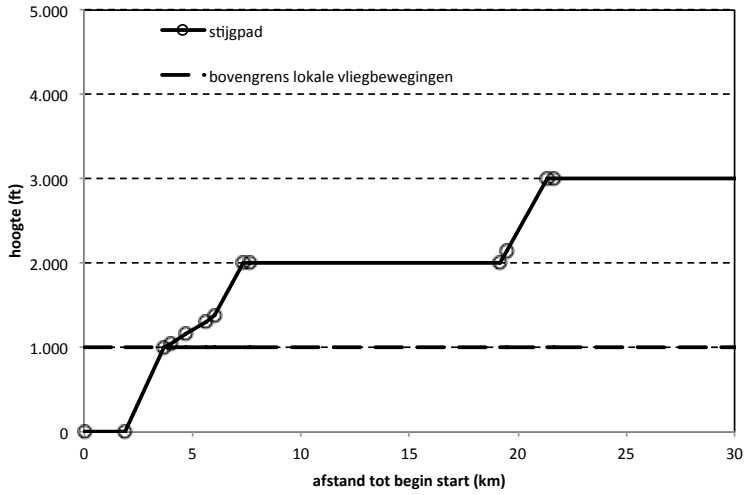
Tijdens de dagelijkse vliegbewegingen liggen de vlieghoogten globaal tot zo'n 300 m hoogte. Zo bleef het merendeel van de vogels dat in de nazomer van 2008 over Schiphol vloog beneden de 300 m (Lensink *et al.* 2008). Grauwe ganzen vlogen in dat onderzoek vooral binnen de range van 50-150 m en duiven beneden de 100 m. Op Eindhoven Airport zijn de meeste vliegbewegingen vastgesteld beneden de 54 m. Boven de 78 m werden nog maar weinig vogels waargenomen (Lensink *et al.* 2000). Hieruit volgt dat het gros van de dagelijkse vliegbewegingen van vogels zich afspeelt beneden 300 m vlieghoogte. Binnen deze hoogteband vliegen kleine soorten vooral in de onderste 100 m en grotere soorten kunnen daar ook boven vliegen.

Seizoenstrek speelt zich af op verschillende hoogten. Globaal kan worden gesteld dat hoe verder vogels moeten vliegen hoe hoger ze gaan. De drie belangrijkste trekroutes over Nederland zijn die naar West-Europa, Zuid-Europa en Afrika. In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 m, maar bij tegenwind vliegt, met name overdag, een groot deel van de vogels lager op hoogten beneden de 100 m (Buurma *et al.* 1986). Gedurende de nacht vliegen vogels gemiddeld hoger dan overdag (Lensink *et al.* 2002). Waarnemingen met radar in oktober 1985 in de Peel lieten zien dat in de avond een substantieel deel van de trekkende vogels boven de 2 km vloog om in de loop van de nacht tot beneden de 1,5 km te zakken. Overdag vloog een belangrijk deel beneden de 100 m hoogte.

Vliegtuigen

De landing van vliegtuigen wordt voltooid via een vast glijpad onder een hoek van 3^{o}. Op 18 km van de kop van de baan bevinden vliegtuigen zich dan op 3.000 ft ~ 1.000 m. Vanaf 6 km voor de kop glijden ze beneden 300 m hoogte. Het stijgpad van vliegtuigen is soort specifiek, afhankelijk van gewicht en motorvermogen. In de toekomst zijn de B737-800 en de A320 de grootste vliegtuigtypen die geregeld gebruik zullen maken van de luchthaven. Zij kennen een stijgpad waarbij zij na bijna 10 km een hoogte van 1.000 m hebben bereikt. Dat wil zeggen dat zij gedurende 3 km in luchtlaag vliegen met de meeste dagelijkse vliegbewegingen.

Het voorgaande impliceert dat landend verkeer vanaf 6 km een verhoogd risico kan lopen met lokale bewegingen van de set risicosoorten en stijgend verkeer (traagste typen) tot 3 km vanaf het punt dat ze los zijn (figuur 3.11).



Figuur 3.11 Weergave van het stijgpad (alternatief B+) van vliegtuigen in relatie tot de hoogteband van 0-300 m.

3.4 Situatie op andere luchthavens

In deze paragraaf wordt de situatie op de luchthavens Schiphol en Eindhoven Airport. beschreven. Er wordt alleen ingegaan op risicosoorten.

3.4.1 Schiphol

Schiphol ligt in de Haarlemmermeerpolder. Gronden rondom het banenstelsel worden zodanig beheerd dat zij relatief weinig soorten zoals kievit, meeuwen en spreeuw aantrekken. De Polderbaan vormt hierop een uitzondering. Deze baan wordt omgeven door gronden die een regulier agrarisch gebruik kennen (bouwland). In de omgeving van het vliegveld liggen enkele waterrijke gebieden die voor vogels een functie als slaap- en rustplaats hebben.

Voor Schiphol zelf is het voorkomen van vogels op en rondom de luchthaven goed onderzocht. In 2002-2003 piekten de aantallen risicosoorten in de omgeving van Schiphol aan het eind van de winter en in de nazomer (Lensink *et al.* 2003). In de nazomer ging het toentertijd vooral om grote groepen kleinere vogels zoals spreeuwen en postduiven die op gerijpt graan foerageren. In de winter verblijven relatief hoge aantallen spreeuwen, kieviten en meeuwen rond de luchthaven. In de periode maart tot en met juli waren de aantallen van risicosoorten gering. De belangrijkste risicosoorten in de periode 2002-2003 waren kievit, meeuwen, spreeuw en duiven. Recente gegevens laten een verschuiving zien met ondermeer een sterke toename van de aantallen grauwe ganzen. Onderstaand wordt per risicogroep een overzicht gepresenteerd. Van de broedvogels wordt alleen ingegaan op de grauwe gans. De overige soorten zijn niet relevant, omdat kolonies ontbreken of klein zijn of op vrij grote afstand is gelegen (bijvoorbeeld blauwe reiger).

Aalscholvers
Er verblijven tientallen vogels op de grotere oppervlaktewateren en weteringen.

Reigers
Op Schiphol foerageren 10-25 blauwe reigers jaarrond, met name rond de Polderbaan waar ze worden aangetrokken door voedsel in de vorm van muizen (Lensink *et al.* 2003). De meerderheid van de vogels bestaat uit onvolwassen exemplaren.

Zwanen en ganzen
De knobbelzwaan komt in de winter verspreid in kleine aantallen van maximaal een tiental vogels voor in de Haarlemmermeer (Van Roomen *et al.* 2007). Zowel de kleine zwaan als de wilde zwaan ontbreken vrijwel (Van Roomen *et al.* 2007) en worden alleen incidenteel waargenomen (bron: waarneming.nl).

Ten zuiden van Schiphol overwinteren (nov-feb) sinds eind jaren tachtig enkele honderden toendrarietganzen (Geelhoed *et al.* 1998). Deze vogels overnachten op de Westeinderplassen.

Niet alleen het aantal broedende grauwe ganzen in de regio rondom Schiphol is sinds 2002 sterk toegenomen, maar ook het aantal vogels buiten de broedtijd. Dit is een trend die ook in andere delen van Nederland plaats heeft gevonden, met in Noord-Holland vooral een sterke toename van het aantal ganzen in de zomer (Van der Jeugd *et al.* 2006). Nabij Schiphol gaat het met name om grauwe ganzen in de periode juli-september, wanneer er veel gefoerageerd wordt op rijpend graan, graszaad en oogstresten (Smits & Boudewijn 2010).

De aantallen grauwe ganzen in de zomermaanden lopen in de duizenden met een maximum eind augustus - begin september. In 2010 foerageerden er zo'n 8.600 grauwe ganzen in de nazomer in de nabijheid van Schiphol (Van de Riet & Visbeen 2010). De vogels die in de zomer foerageren in de Haarlemmermeer slapen buiten dit gebied. Slaapplaatsen zijn o.a. gelegen op de Westeinderplassen, Houtrakker-beemden en de Meerwijkplas. Tot en met de winter van 2004/05 was de Haarlemmermeer van weinig betekenis voor overwinterende grauwe ganzen (Smits & Boudewijn 2010). De winters hierna verbleven er maximaal ruim honderd exemplaren.

Eenden
Op basis van verspreidingskaarten is de omgeving van de Polderbaan het meest in trek voor herbivore eenden (Van Roomen *et al.* 2007). Vooral in de nazomer (veel oogstresten) en in de periode november-februari kunnen de aantallen eenden flink oplopen (Lensink *et al.* 2003). Alleen al rondom de Polderbaan gaat het in die periode om honderden wilde eenden (Lensink *et al.* 2003; Van Roomen *et al.* 2007).

Andere herbivore eendensoorten die in de Haarlemmermeer overwinteren zijn wintertaling, krakeend en slobeend. De aantallen variëren gedurende het seizoen, met name in de maanden december en maart-april zijn de aantallen hoog (Lensink *et al.*

2003). Rondom de Polderbaan gaat het om enkele honderden eenden, waarvan het merendeel uit wintertalingen bestaat.

Benthivore eenden, ofwel duikeenden, rusten overdag veelal op grote wateren. Nabij Schiphol zijn deze niet aanwezig. Net buiten de Haarlemmermeer liggen de Westeinderplassen, waar in de winter vele tientallen kuifeenden verblijven (van Roomen *et al.* 2007). Op recreatieplas Toolenburg verblijven doorgaans enkele tientallen vogels.

Steltlopers
Vanaf september tot in de loop van het voorjaar verblijven er maximaal enkele duizenden kieviten in de Haarlemmermeer (Van Roomen *et al.* 2007). Deze vogels pleisteren vooral ten noorden van Schiphol. De goudplevier overwintert met enkele tientallen tot vele tientallen vogels ten noorden van Schiphol. Andere soorten steltlopers komen slechts in kleine aantallen voor.

Meeuwen
Meeuwen zijn jaarrond algemeen in de omgeving van Schiphol. Het gaat met name om kokmeeuwen en in mindere mate om zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen. Van de kokmeeuw verblijven in de winter meer dan duizend vogels in de polder (Van Roomen *et al.* 2007). De kleine mantelmeeuw komt algemeen voor in de zomer (honderden vogels).

Slaapplaatsen van meeuwen bevinden zich op de Westeinderplassen bij Aalsmeer, Mooie Nel bij Spaarndam en het strand en haventerrein van IJmuiden (Geelhoed *et al.* 1998). Op de slaapplaats bij Spaarndam gaat het om circa 10.000 meeuwen, voornamelijk kokmeeuwen en in mindere mate zilvermeeuwen. Kokmeeuwen vliegen vanuit de wijde omgeving naar Spaarndam. Vogels rond Hoofddorp vliegen hier ook heen. Kokmeeuwen die foerageren in de omgeving van Schiphol en ten zuiden van Hoofddorp slapen op de Westeinderplassen. Zilvermeeuwen overnachten op de slaapplaats bij Spaarndam. Ook de vogels uit de omgeving van de Westeinderplassen vliegen hier naartoe.

Conclusie
Op het vliegveld zelf wordt een grote inspanning geleverd om de aantallen van risicosoorten te beperken. Buiten het vliegveld vormen de agrarische gronden gedurende delen van het jaar een geschikt foerageergebied voor risicosoorten, waarbij deze vogels tot zeer nabij het banenstelsel komen. Wanneer vogels tot zeer nabij het banenstelsel kunnen foerageren, gaan vliegbewegingen tussen slaap-, rust- en foerageergebied ten dele over het banenstelsel. De meest aanvaringen tussen vogels en vliegtuigen vonden dan ook plaats op de baan die het meest door agrarische gronden wordt omgeven.

3.4.2 Eindhoven Airport

Eindhoven Airport ligt op de zandgronden in het zuidoosten van Nederland, direct ten westen van de gelijknamige stad. In de regio ontbreken grote waterrijke gebieden en komen daarmee relatief weinig watervogels in de regio voor. De omgeving van Eindhoven Airport kent een halfopen landschap met bossen en agrarische gronden. De broedvogelbevolking in de omgeving van het vliegveld is een mengeling van bosvogels, akkervogels en vogels van urbaan gebied (Lensink 2006). De meeste soorten hebben geen relatie met het vliegveld en kennen geen vaste vliegbewegingen.

In de regio Eindhoven verblijven zo'n 100 aalscholvers, enkele honderden wilde eenden, vele tientallen duikeenden en maximaal 2.000-3.000 kokmeeuwen (Lensink et al. 1997). Een deel van deze vogels foerageerd nabij het vliegveld.

Op en rond Eindhoven Airport zelf verblijven vooral kleinere soorten. Eind jaren negentig is onderzoek verricht naar passage van vogels over het luchthaventerrein en de dichtheden van vogels in het lichtruim boven de luchthaven (Lensink *et al.* 2000). De meeste vliegbewegingen werden gemaakt door lokale vogels. Gemiddeld vliegen in het luchtruim boven Eindhoven Airport tussen de 50 en 250 vogels/km^3. De meest talrijke soorten zijn, afhankelijk van het seizoen, gierzwaluw, zwarte kraai, houtduif en spreeuw.

Conclusie
Het aantal vogels van risicosoorten in de regio is relatief klein. Hierdoor verschijnen deze soorten ook minder in de omgeving van het vliegveld in vergelijking tot vliegvelden in Laag-Nederland.

3.5 Beoordeling Vliegveld Lelystad

Onderstaand wordt het voorkomen van risicosoorten bij Vliegveld Lelystad vergeleken met de luchthavens Schiphol en Eindhoven Airport (zie tabel 3.3). Gekeken is naar de inschatting van de ordegrootte van de verschillende risicosoorten in de omgeving van de luchthaven, dus niet naar de aantallen vogels die op het vliegveld zelf aanwezig zijn, zoals kraaien en roofvogels.

Broedvogels
In vergelijking met Schiphol en Eindhoven Airport is rond Vliegveld Lelystad de kans op vliegbewegingen van aalscholvers en lepelaars in de broedtijd groter. De aantallen lepelaars zijn zeer klein, maar die van aalscholvers kunnen onder bepaalde weersomstandigheden groot zijn.

Niet-broedvogels
De regio Eindhoven kent in vergelijking met de omgeving Lelystad en omgeving Schiphol een zeer lage dichtheid van risicosoorten. Schiphol ligt in een omgeving met

grootschalige landbouw (vooral bouwland, minder grasland) en enkele waterrijke gebieden. Op hoofdlijnen komt deze landschappelijke structuur overeen met die rond Lelystad, waarbij waterrijke gebieden rond Lelystad op grotere afstand van het vliegveld liggen dan bij Schiphol.

Tussen Schiphol en Vliegveld Lelystad zijn voor een aantal soorten geen verschillen in de ordegrootte van voorkomen (aalscholver en reigers). In de ruime omgeving van Lelystad verblijven grotere aantallen eenden dan rond Schiphol. Ook het aantal ganzen in Flevoland in de wintermaanden is groter dan rond Schiphol. In de nazomer verblijven direct rond Schiphol grote aantallen grauwe ganzen, terwijl een dergelijke piek in het voorkomen in Flevoland ontbreekt. Daarnaast liggen belangrijke foerageergebieden van ganzen in Flevoland op ruime afstand van het vliegveld terwijl ganzen rond Schiphol geregeld tot aan de grens van het vliegveld verschijnen (met name in de nazomer). Meeuwen zijn rond Schiphol talrijker dan in Flevoland.

Seizoentrek

Over Nederland liggen verschillende gradiënten in de dichtheid waarin soortgroepen in breedfronttrek over Nederland trekken (Lensink *et al*. 2002). In het oosten van het land is de stroom van Scandinavië naar ZW-Europa sterker (Eindhoven). In het westen van het land is de stroom van Scandinavië naar de Britste Eilanden sterker (Schiphol, Lelystad). Watervogels trekken vooral over Laag-Nederland. Als het gaat om zangvogels (kleine soorten) ligt Eindhoven ongunstig, als het gaat om grotere soorten liggen Schiphol en Lelystad ongunstig.

Rond Lelystad ligt een aantal gebieden van waaruit in de nazomer watervogels een nachtelijke trekvlucht aanvangen. Deze avondtrek gaat over heel Laag-Nederland, en dus ook over Schiphol. Door de afstand ten opzichte van belangrijke vertrekplaatsen is de trek boven Schiphol verdunt in vergelijking tot Lelystad.

Tabel 3.3 *Vergelijking talrijkheid risicosoorten in de omgeving van de luchthavens Schiphol, Eindhoven Airport en Vliegveld Lelystad. Weergegeven is een inschatting van het aantal vogels dat binnen een straal van 5 km dagelijks aanwezig is en dus geregelde vliegbewegingen kent. De aantallen zijn gebaseerd op het onderhavige onderzoek en op basis van eerder onderzoek aan Schiphol en Eindhoven Airport (Lensink et al. 2000; Lensink et al. 2008; Smits & Boudewijn 2011). * incidenteel veel hoger.*

	periode	Schiphol	Eindhoven	Lelystad
broedvogels				
aalscholver	mrt-jul	-	-	1-100*
lepelaar	apr-jun	-	-	1-100
niet-broedvogels				
aalscholver	jul-mrt	1-100	1-100	1-100
reigers	jul-apr	1-100	-	1-100
zwanen	okt-apr	1-100	-	100-500
grauwe gans	jul-sep	5.000-10.000	-	nvt?
ganzen (*Anser*)	okt-apr	100-500	-	4.000-10.000
herbivore eenden	(aug) okt-apr	100-500	100-500	2.000-5000
kievit & goudplevier	aug-apr	1.000-2.000	-	2.000-5000
meeuwen	jun-apr	5.000-10.000	1.000-2.000	1-100

Over Flevoland kunnen grote aantallen ganzen doortrekken van Noord-Nederland naar Zuidwest-Nederland. De trekbaan gaat ten oosten van Schiphol langs. Voor Lelystad kan dit enkele dagen per jaar een verhoogd risico in hogere luchtlagen betekenen.

3.6 MER-varianten en risico's

Uit het voorgaande volgt dat er twee groepen bewegingen van vogels zijn die tezamen het risico vormen. De dagelijkse bewegingen van vogels spelen zich vooral in de onderste luchtlaag af (tot 300 m, vooral <100 m), en ten dele via vaste patronen op vast tijdstippen ten opzichte van zonop en zononder. Seizoentrek speelt zich soms in de onderste luchtlaag af maar vooral in de hogere luchtlagen. Daarnaast is het een grootschalig fenomeen zonder grote verschillen in intensiteit over kortere afstand. Stuwing is een fenomeen van de onderste luchtlagen en vooral bij tegenwind; en voor de vergelijking van MER-alternatieven verder niet van belang. Vliegtuigen passeren de dijken (waar stuwing kan plaatsvinden) op een hoogte waar dit fenomeen zich niet meer voordoet.

Voor het MER 2014 zijn een aantal varianten ontwikkeld. Deze verschillen vooral in de ligging van vliegroutes voor in en uitgaand verkeer boven Flevoland. In de nabijheid van de baan zijn de routes voor in- en uitgaand verkeer identiek; een rechte lijn in het verlengde van de baan. In dit deel van de route worden de onderste luchtlagen gepasseerd. Verschillen tussen routes ontstaan pas bij vlieghoogtes boven 2.000 ft. De luchtlagen boven 2.000 ft waarin zich in voor- en najaar seizoenstrek afspeelt. Door de aard van dit fenomeen (min of meer egaal in de ruimte) zal hierin tussen varianten geen verschil zijn in aanvaringskans met een trekkende vogel.

Op grond van het voorgaande kan worden geconcludeerd dat er geen verschillen bestaan tussen de MER-alternatieven uit oogpunt van aanvaringsrisico's met vogels.

4 Conclusie en discussie

In de onderhavige rapportage is voor soorten die een risico vormen voor vliegverkeer een overzicht gemaakt van aantallen, verspreiding, dagelijkse vliegbewegingen en de mate waarin deze vogels zich in luchtlagen bewegen waarin ook vliegverkeer voor Lelystad vliegt. De resultaten geven een beeld van de ordegrootte van relevante vliegbewegingen en geven een duiding van de ordegrootte van verschillen tussen delen van de Flevopolders. Met nadruk zij erop gewezen dat tabellen en de bijbehorende figuren gelezen moeten worden in termen van veel, weinig, veel meer, veel minder, etc. en niet in termen van 26% meer en 42% minder. Daarnaast is een grove vergelijking gemaakt met de talrijkheid van dezelfde groep soorten en hun bewegingen rond Schiphol en Eindhoven Airport.

Zowel tijdens als buiten het broedseizoen maken grote aantallen watervogels gebruik van natuurgebieden in een ruime omgeving van Vliegveld Lelystad. Een deel van deze vogels foerageert overdag en/of 's nachts buiten de natuurgebieden. Het gros van deze vliegbewegingen speelt zich naar schatting op hoogtes 0-300 m af. Vooral vogelbewegingen binnen 5 kilometer van het vliegveld zijn relevant omdat tot die afstand ook groot verkeer lager dan 300 m vliegt. Van deze soorten zijn relevante verplaatsingen en de aantallen samengevat in tabel 4.1. De risicovolste verplaatsingen zijn die van aalscholvers omdat die relatief dicht langs Vliegveld Lelystad vliegen. Gezien de ligging van de foerageergebieden passeren ganzen naar verwachting vooral op 4-6 km afstand van de luchthaven. De andere verplaatsingen zijn minder relevant omdat ze plaatsvinden gedurende de nacht, beneden 150 m hoogte plaatsvinden (smient en wilde eend) of omdat het om kleine aantallen vogels gaat.

Tabel 4.1 *Overzicht van de ordegrootte van watervogels dat op verschillende afstanden Vliegveld Lelystad passeert. Weergegeven zijn alleen de vogels die op relatief korte afstand passeren. Zie voor een volledig overzicht met schattingen van de ordegrootte tot op 20 km afstand van de luchthaven tabel 3.1. * incidenteel veel hoger.*

	periode	tijdstip	vliegbew per dag	westkant 5-0 km	oostkant 0-5 km
broedvogels					
aalscholver	mrt-jun	overdag	4	1-100*	0
blauwe reiger	mrt-jun	overdag	4	1-100	1-100
lepelaar	apr-jun	dag+nacht	4	1-100	0
niet-broedvogels					
aalscholver	jul-mrt	schemer	2	1-100	1-100
reigers	jul-apr	schemer	2	1-100	0
lepelaar			0	0	0
kleine & wilde zwaan	okt-apr	schemer	2	100-500	0
ganzen *Anser*	okt-apr	schemer	2	2.100-5.500	2.000-5.000
ganzen *Branta*				0	0
wilde eend & smient	(aug-)okt-apr	donker	2	1.000-2.000	500-1000
kievit & goudplevier	aug-apr	donker	2	1.000-2.000	1.000-2.000
meeuwen	jun-apr	schemer	2	1-100	1-100

Watervogels
In het broedseizoen gaat het met name om aalscholvers die door vertroebeling van Markermeer en IJsselmeer (door sterke wind) gaan foerageren op het Wolderwijd en Veluwemeer (zie tabel 4.1, 4.2). Vliegbewegingen van aalscholvers vinden overdag plaats.

Buiten het broedseizoen pleisteren overdag grote aantallen wilde eenden en smienten in de Oostvaardersplassen. Deze vogels foerageren 's nachts buiten het natuurgebied op graslanden, onder meer in de omgeving van Vliegveld Lelystad. Vliegbewegingen van deze eenden vinden plaats in de randen van de nacht. Daarnaast kunnen ook kieviten en goudplevieren uit de Oostvaardersplassen gedurende de nacht in de omgeving van de luchthaven foerageren. Vliegbewegingen van anders soorten vanuit natuurgebieden zijn niet relevant rond het vliegveld, of door het ontbreken van vogels of door het geringe aantal vogels.

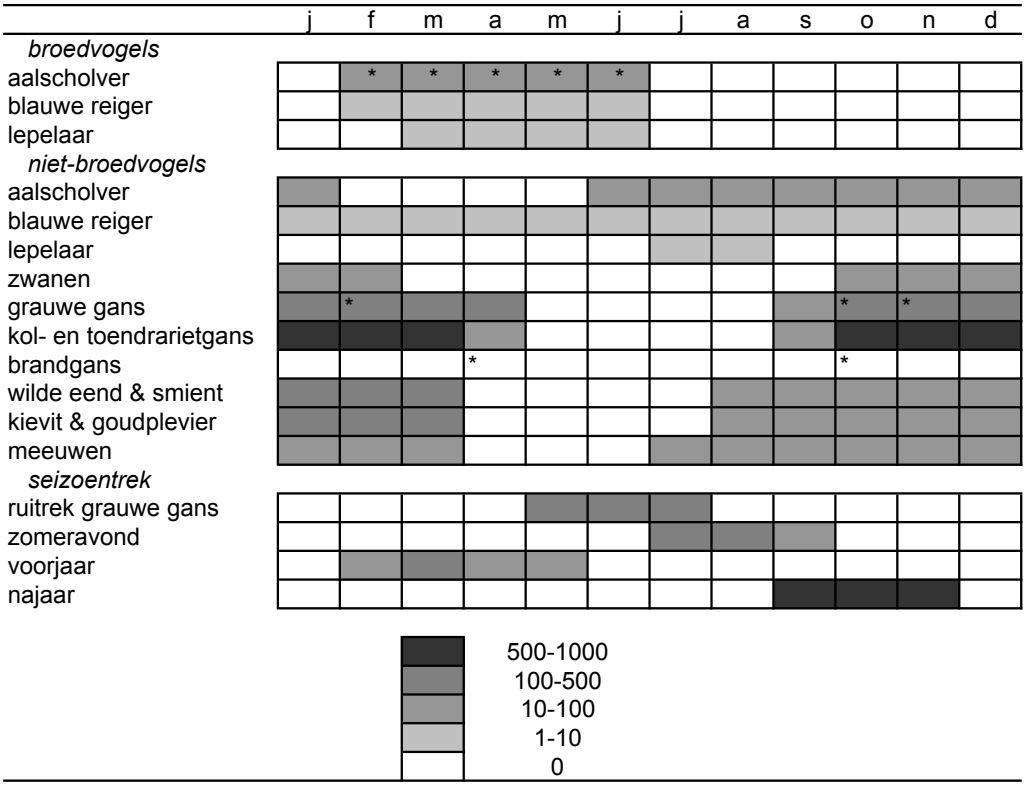
Buiten het broedseizoen foerageren grote aantallen watervogels overdag in het agrarische gebied van Flevoland (tabel 2.14). Het gaat om ganzen, steltlopers en in mindere mate om herbivore eenden. De ganzen slapen in de nacht in natuurgebieden. Een deel van deze vogels passeert hierbij de luchthaven binnen de 5 km afstand (tabel 4.1). Herbivore eenden (wilde eend en smient) die overdag in en langs vaarten pleisteren, vliegen in de nacht uit om op graslanden te foerageren. Ook de steltlopers (kievit en goudplevier) vliegen in de nacht uit over een groter gebied om te foerageren.

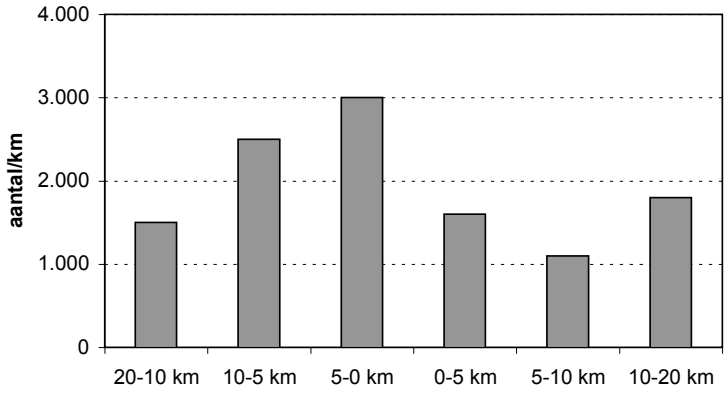
Risico's niet overal en niet altijd gelijk
In tabel 3.1 is de ordegrootte vermeld van het aantal vogels dat in verschillende stroken in het verlengde van de baan kan passeren (maxima). Deze kunnen worden omgezet in het maximum aantal bewegingen per kilometer (figuur 4.1). Uit beide volgt dat het aantal vogels dat ten westen van het vliegveld dagelijks vooral in de schemer vliegt, hoger ligt dan ten oosten van het vliegveld.

Een interview met medewerkers van Vliegveld Lelystad heeft geleerd dat in de directe omgeving van het vliegveld geen grote aantallen watervogels geregeld pleisteren of overvliegen (uitgezonderd aalscholvers). Dat wil zeggen dat de hogere intensiteit in bewegingen die uit figuur 4.1 rolt, pas op enige afstand van het vliegveld realiteit is (naar schatting 3-4 kilometer) en vermoedelijk samenhangt met de strook grasland (foerageren) die aldaar van noord naar zuid door Flevoland loopt.

Het gros van de relevante soorten is hier in het winterhalfjaar talrijk aanwezig. In deze periode van het jaar vinden dan ook de meeste dagelijkse vliegbewegingen plaats (tabel 4.2). Gedurende het broedseizoen is het rustiger in het luchtruim met dagelijkse vliegbewegingen.

Tabel 4.2 *Dagelijkse vliegbewegingen binnen 0-5 km van de kop van de baan in de loop van het jaar met een duiding van de ordegrootte (aantal bewegingen per km). Deze tabel is een verfijnde schaal ten opzichte van tabel 4.1. * hoger tijdens de trekperiode (ganzen) of incidenteel hoger in de broedtijd (aalscholver).*





Figuur 4.1 *Aantal dagelijkse bewegingen op verschillende afstanden van het vliegveld. Aantallen hebben betrekking op de ordegrootte van maxima gedurende het jaar.*

Seizoenstrek

De seizoenstrek over en in de omgeving van Vliegveld Lelystad wijkt het grootste deel van het jaar niet af van de rest van het binnenland. Gedurende de nazomer (jun-sep) is avondtrek te verwachten van vertrekkende watervogels uit verschillend natuurgebieden. Dit zijn voor het grootste deel vogels (eenden en steltlopers) die

vertrekken naar Zuid-Europa en Afrika. Vlieghoogten van deze vogels liggen normaliter op grotere hoogte, direct na vertrek vliegen zij nog in lagere luchtlagen (<1.000 m) waarin zich ook vliegverkeer van en naar Lelystad beweegt.

Ruitrek

Ruim 20.000 grauwe ganzen ruien in de periode mei-juni in de Oostvaardersplassen. Deze vogels vliegen in 2-3de week van mei vanuit noordoostelijke en oostelijke richting hiernaartoe. Mogelijk passeert hierbij een deel van de vogels binnen vijf km Vliegveld Lelystad. Vermoedelijk vliegen de vogels hier nog op grote hoogte (>1.000 m). Na de rui vertrekken de vogels weer in tegengestelde richting.

Wie zijn slachtoffer?

Op Schiphol is onderzoek verricht naar het aantal vogels op en rond het vliegveld. De risicosoorten bereiken een maximum in najaar en winter (grauwe gans even buiten beschouwing gelaten): kievit, spreeuw, roofvogels, meeuwen, eenden, ganzen. De piek in het aantal slachtoffers dat langs en op de baan wordt gevonden ligt evenwel in de nazomer; en dat geldt voor de meeste soorten. In de nazomer zijn van veel soorten de jongen uitgevlogen. Zij lijken een grotere kans op een aanvaring met een vliegtuig te hebben dan volwassen vogels. Jonge vogels moeten immers nog leren gevaar te herkennen. Daarnaast zijn in de periode direct na het uitvliegen de vleugels nog niet volledig uitgegroeid en kennen zij een geringer vliegvermogen (snelheid, wendbaarheid) in vergelijking met volwassen vogels.

Nu zijn de slachtoffers die op en langs een baan worden gevonden vooral vogels die bij de vogelbevolking van een vliegveld horen; er foerageren of rusten. Buiten het vliegveld kunnen vogels ook slachtoffer worden van een aanvaring. Wie daarvan het slachtoffer zijn is minder goed bekend omdat registratie alleen plaatsvindt op basis van meldingen uit de cockpit. Op de grond wordt buiten het vliegveld niet gezocht. Deze gegevens duiden evenwel ook op een piek in de nazomer (Onderzoeksraad veiligheid 2011).

Autonome ontwikkeling

In de onderhavige rapportage zijn voor verschillende soorten de autonome ontwikkelingen zijdelings genoemd. Van belang zijn de ontwikkelingen van aalscholver, ganzen, wilde eend, kievit en goudplevier. De aantallen van deze soorten zijn in Flevoland stabiel (wilde eend, kievit) of zelfs afnemend (aalscholver, *Anser*-ganzen, goudplevier). Daarnaast kunnen soorten die nu geen risico vormen in de toekomst wel een probleem gaan vormen. Het aantal ganzen van uitheemse oorsprong is de afgelopen decennia exponentieel toegenomen (Canadese gans, nijlgans). Deze ontwikkeling gaat vermoedelijk verder. Zeker een Canadese gans is op termijn in de polders te verwachten; en vormt door zijn gewicht (4 kg) een risico voor het vliegverkeer.

Vergelijk met andere luchthavens

Vliegveld Lelystad ligt in een agrarische omgeving met op afstand waterrijke gebieden. Eindhoven ligt in een agrarisch-urbane omgeving met weinig natte natuur. Het aantal bewegingen van risicosoorten die gelieerd zijn aan waterrijke gebieden is op Eindhoven lager dan op Lelystad. Schiphol ligt in een agrarische omgeving met op enig afstand ook waterrijke gebieden. Op het eerste gezicht liggen de aantallen vogels van risicosoorten rond beide vliegvelden in dezelfde orde van grootte (tabel 3.3). De ligging van belangrijke foerageergebieden en rustplaatsen maakt dat rond Schiphol relatief veel bewegingen over het banenstelsel gaan, terwijl rond Lelystad deze bewegingen op enige afstand (2-3 km) van het vliegveld plaatsvinden. De enige soort die onregelmatig in grote aantallen nabij het vliegveld overvliegt is de aalscholver. Door de relatieve lage aantallen bewegingen (pagina 55) in de directe omgeving van Lelystad zal het risico voor de vliegveiligheid hier opgeteld lager liggen dan op Schiphol.

MER-varianten

Op grond van het voorgaande kan worden geconcludeerd dat er geen verschillen bestaan tussen de MER-varianten uit oogpunt van aanvaringsrisico's met vogels. Nabij het vliegveld worden de onderste luchtlagen (lokale bewegingen) in de drie varianten langs dezelfde route gepasseerd. In de hogere luchtlagen kan zich seizoenstrek afspelen. Dit is een fenomeen met weinig verschillen in intensiteit op kortere afstanden waardoor de verschillende varianten eenzelfde risico kennen.

Wettelijke verankering

In het Besluit Burgerluchthavens zijn een aantal bepalingen opgenomen die bijdragen in de veiligheid van het vliegverkeer en het risico op een aanvaring tussen vogel en vliegtuig trachten te beteugelen.

Artikel 9

Het luchthavenbesluit bevat in ieder geval:

h. indien op de luchthaven een instrumentbaan categorie I, II, of III aanwezig is: een gebied van 6 kilometer rondom het luchthavengebied met beperkingen ten aanzien van vogelaantrekkende bestemmingen en grondgebruik;

Artikel 16

1. In het gebied in de omtrek van 6 kilometer rond het luchthavengebied van een luchthaven met een instrumentbaan categorie I, II, of III is een grondgebruik of een bestemming binnen de volgende categorieën niet toegestaan:
    a. industrie in de voedingsopslag met extramurale opslag of overslag;
    b. viskwekerij met extramurale opslag;
    c. opslag of verwerking van afvalstoffen met extramurale opslag of verwerking;
    d. natuurgebied of vogelgebied;
    e. moerasgebied of oppervlaktewater of een combinatie daarvan groter dan 3 hectare dan wel waarvan het totaal van de opgesplitste delen groter is dan 3 hectare.

2. Het eerste lid geldt niet voor zover het gebruik of de bestemming rechtmatig was op de dag vóór inwerkingtreding van het luchthavenbesluit.

Bird-control
Het vliegveld heeft de regie over gebruik en beheer van gronden op het terrein van het vliegveld. Gewaskeuze en beheer zijn afgestemd op het minimaliseren van de aanwezigheid van risicosoorten zoals meeuwen en kieviten. Daarnaast geldt dat ongeacht welk gewas of vegetatie rond de startbanen groeit, altijd een of meer soorten vogels hier foerageermogelijkheden zullen vinden. Actieve *bird-control* (verjagen) is dan ook ten alle tijde noodzakelijk. Op deze wijze kan binnen de hekken van het vliegveld het aanvaringsrisico laag worden gehouden.

Leemten in kennis
In de onderhavige rapportage is gebruik gemaakt van gepubliceerde gegevens. Deze gegevens hebben vooral betrekking op aantallen pleisterende vogels. De vliegbanen zijn een inschatting van bewegingen tussen een slaap- en of rustplaats. Uit deze schatting is een ordegrootte afgeleid van risico's boven delen van de polders en perioden van het jaar. Meer precieze schattingen zijn op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk.

De frequentie waarmee aalscholvers tijdens het broedseizoen in de randmeren foerageren, is thans niet bekend. Deze hangt samen met slecht weer en vertroebeling van het Markermeer en het IJsselmeer. Een nadere analyse van weers-omstandigheden en troebelheid van deze grote wateren kan het verschijnen van aalscholvers boven het vliegveld voorspelbaar maken; en kan er in de afwikkeling van vliegverkeer rekening mee worden gehouden.

De avondtrek in de nazomer is ingeschat op basis van een extrapolatie van de aantallen vogels in relevante natuurgebieden. De vliegbanen van deze vogels zijn op basis van de huidige gegevens alleen maar weer te geven in een brede range. Daarnaast is alleen maar een ruwe schatting van de vlieghoogte te geven.

Voor een meer gedetailleerde analyse van vliegbewegingen en de daaraan gekoppelde risico's voor het vliegverkeer, zijn veldwaarnemingen nodig van vliegende vogels: dagelijkse bewegingen tussen rustplaats en foerageergebied, avondtrek in de nazomer van watervogels, etc. Dan wordt meer detail verkregen over vliegbanen en vlieghoogtes en de omstandigheden waaronder bepaalde patronen zich afspelen. En vervolgens kunnen de beelden die in figuur 4.1 en 4.2 gegeven zijn, worden verfijnd en kan het risicoprofiel dat in figuur 3.11 zit verpakt, verder worden ingekleurd en naar plaats en tijd worden gedetailleerd.

5 Literatuur

Bijlsma R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland met vermelding van alle soorten. Avifauna van Nederland 2. GMB / KNNV, Haarlem / Utrecht.

Blomert A, 2000.

Boele A., J. van Bruggen, A.J. van Dijk, F. Hustings, J.-W. Vergeer & C. Plate 2011. Broedvogels in Nederland in 2009. SOVON-monitoringsrapport 2011-01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Boele A., J. van Bruggen, A.J. van Dijk, F. Hustings, J.-W. Vergeer & C. Plate 2012. Broedvogels in Nederland in 2010. SOVON-monitoringsrapport 2012-01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Boele A., J. van Bruggen, A.J. van Dijk, F. Hustings, J.-W. Vergeer & C. Plate 2013. Broedvogels in Nederland in 2011. SOVON-monitoringsrapport 2013-01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Buurma L.S. & H. van Gasteren 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.

Buurma L.S., R. Lensink & L. Linnartz 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. Limosa 60: 169-182.

van Dijk A., A. Boele, F. Hustings, K. Koffijberg & C. Plate 2007. Broedvogels in Nederland in 2007. SOVON-monitoringsrapport 2009/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

van Dijk A., A. Boele, F. Hustings, K. Koffijberg & C. Plate 2010. Broedvogels in Nederland in 2008. SOVON-monitoringsrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Dubbeldam W. & M. Zijlstra 1996. Ganzen in Oostelijk- Zuidelijk Flevoland. 1972/73 - 1991/92. Flevobericht nr. 385. RWS, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Geelhoed S., H. Groot, E. Van Huijssteeden, G. Van Leeuwen & P. De Nobel 1998. Vogels in het landschap van Zuid-Kennemerland en de Haarlemmermeer. Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland/KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Gyimesi A. & R. Lensink 2010. Risk analysis of the Egyptian Goose in The Netherlands; biology and management options. Rapport 10-029, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Hornman M. & E. van Winden 2013. Verspreiding van ganzen in Nederland en de afzonderlijke provincies in 2007-2012 in relatie tot opvangbeleid. Rapport 2013-35, Sovon, Nijmegen.

Hornman M., F. Hustings, K. Koffijberg, E. van Winden, L. Soldaat & Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep 2011. Watervogels in Nederland in 2008/2009. SOVON-monitoringsrapport 2011/3, Waterdienst-rapport BM 10.24. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Hustings F., K. Koffijberg, E. van Winden, M. van Roomen, L. Soldaat & Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep 2009. Watervogels in Nederland in 2007/2008. Waterdienstrapport 2009.020, SOVON-monitoringsrapport 2009/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Hustings F., K. Koffijberg, E. van Winden, M. van Roomen, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat 2008. Watervogels in Nederland 2006/2007. Waterdienst-rapport 2008.061, SOVON-monitoringsrapport 2008/04. SOVON, Beek-Ubbergen.

Jonkers D. & F. Majoor 1995. Slaapplaatsen van meeuwen in Gooi en omstreken onderzocht. De Korhaan 29(2): 47-53.

Koffijberg K., B. Voslamber & E. van Winden 1997. Ganzen en zwanen in Nederland. Overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-94. SOVON/IKC Natuurbeheer, Beek-Ubbergen.
Lensink R. 2006. Fauna-effectenonderzoek van de deelplannen Meerland en Waterijk nabij Vliegveld Eindhoven. Rapport 06-024. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
Lensink R. , H. van Gasteren, F. Hustings, L.S. Buurma, G. van Duin, L. Linnartz, F. Vogelzang & C. Witkamp 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
Lensink R., M.J.M. Poot, I. Tulp, A. de Hoon & S. Dirksen 2000. Vliegende vogels op en rond vliegveld Eindhoven. Een studie naar aantallen en dichtheden in de onderste luchtlaag. Rapport 00-005. Bureau Waardenburg, Culemborg.
Lensink R., H.A.M. Prinsen, P.W. van Horssen & K.L. Krijgsveld 2003. Het voorkomen van vogels op en rond de luchthaven Schiphol in relatie tot vliegveiligheid, in het bijzonder op de Vijfde baan. Rapport 03-054. Bureau Waardenburg, Culemborg.
Lensink R., R.R. Smits, D. Beuker & R.J. Jonkvorst 2008. Vliegbewegingen van grauwe ganzen en andere vogelsoorten over de banen van Schiphol. Veldonderzoek nazomer 2008. Rapport 08-144. Bureau Waardenburg, Culemborg.
Lensink R., J. van der Winden & S. Dirksen 1997. Vliegbewegingen van watervogels in de regio Eindhoven in relatie tot de aanleg van een waterplas in Meerhoven nabij vliegveld Welschap. Rapport 97.18. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
Loonen M.J.J.E., M. Zijkstra & M.R. Eerden 1991. Timing of wing moult in greylag gees Anser anser in relation to the availability of their food plants. Ardea 79: 253-260.
Madsen J., G. Cracknell & T. Fox (eds.) 1999. Goose populations of the western palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publicatie 48. Environmental Research Institute, Rönde, Denmark.
Noordhuis R. (ed.) 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Rapport, RWS, Lelystad.
Onderzoeksraad voor de veiligheid 2011. Noodlanding na vogelaanvaring, Boeing 737-4B6, Amsterdam Schiphol Airport, 6 juni 2010, bijlage F. Rapport 2010034, ORvV, Den Haag.
Piersma T. 1987. Hink, stap of sprong? Reisbeperkingen van arctische steltlopers door voedselzoeken, vetopbouw en vliegsnelheid. Limosa 60: 185-194.
Piersma T., M. Klaassen, J.H. Bruggeman, A.M. Blomert, A. Gueye, Y. Ntiamoa-Baidu & N.E. Van Brederode 1990. Seasonal timing of spring departure of waders from the Banc d'Arguin, Mauritania. Ardea 78: 123-134.
Platteeuw M. & M.R. van Eerden,1995. Time and energy constraints of fishing behaviour in breeding cormorants Phalacrocorax carbo sinensis at lake IJsselmeer, The Netherlands. Ardea 83(1): 223-234.
Sandberg E. 2005. Delfland - Lepelland. 16 jaar Lepelaars; waarnemingen en onderzoek. Vogelwacht 'Delft en omstreken', Delft.
Smits R.R. & T.J. Boudewijn 2010. Overzicht van het voorkomen van de grauwe gans rondom Schiphol. Aantallen, verspreiding en dynamiek in de periode 1998-2009. Rapport 10-054. Bureau Waardenburg, Culemborg.
Smits R.R. & T.J. Boudewijn 2011. Fauna-effectenrapportage Park21. Inschatting van de veranderingen in de mogelijke risico's voor het vliegverkeer. Rapport 10-202. Bureau Waardenburg, Culemborg.
SOVON 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Verspreiding aantallen verandering. Nationaal Natuurhistorisch Museum

Naturalis / KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
Van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, L. van den Bremer, B. Ens, R. Kleefstra, J. Schoppers, J.W. Vergeer & L. Soldaat 2007. Watervogels in Nederland 2005/2006. SOVON Monitoringrapport 2007/03, Waterdienst-rapport BM07.09. SOVON, Beek-Ubbergen.
Van de Riet B. & F. Visbeen 2010. Overzomerende en overwinterende ganzen in de 10-km zone rondom Schiphol. Landschap Noord-Holland, Heiloo.
Van der Jeugd H., B. Voslamber, Chr. van Turnhout, H. Sierdsema, N. Feige, J. Nienhuis & K. Koffijberg 2006. Overzomerende ganzen in Nederland: grenzen aan de groei? SOVON-onderzoeksrapport 2006/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
Voslamber B., E. van Winden & K. Koffijberg 2004. Atlas van ganzen, zwanen en Smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2004/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
Vulink T., M. Tosserams, J. Daling, H. Van Manen & M. Zijkstra 2010. Begrazing door grauwe ganzen is een bepalende factor voor ontwikkeling van oevervegetatie in Nederlandse wetlands. De Levende Natuur 111(1): 52-56.