



Toetsing aannames populatiemodel Grauwe Gans

Vergelijking aannames habitatgebruik en kuikenoverleving met feitelijke situatie

A.G.M. Schotman, H.A.H. Jansman, M. Hammers, H. Baveco en Th.C.P. Melman



ALTERRA
WAGENINGEN UR

Toetsing aannames populatiemodel Grauwe Gans

Vergelijking aannames habitatgebruik en kuikenoverleving met feitelijke situatie

A.G.M. Schotman, H.A.H. Jansman, M. Hammers, H. Baveco en Th.C.P. Melman

Dit onderzoek is uitgevoerd door Alterra Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Biodiversiteit terrestrisch' (projectnummer BO-11-011.01-019)

Alterra Wageningen UR
Wageningen, maart 2014

Alterra-rapport 2515
ISSN 1566-7197

Schotman, A.G.M., H.A.H. Jansman, M. Hammers, H. Baveco, en Th.C.P. Melman, 2014. *Toetsing aannames populatiemodel Grauwe Gans; vergelijking aannames habitatgebruik en kuikenoverleving met feitelijke situatie*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2515. 52 blz.; 26 fig.; 5 tab.; 21 ref.

Met een eerder ontwikkeld individu-gebaseerd, ruimtelijk expliciet populatie-dynamisch model (Baveco *et al.*, 2013) zijn scenarioberekeningen uitgevoerd waarin verschillende vormen van aantalsregulatie met elkaar werden vergeleken: eieren onklaar maken, afschot ruiperiode, jaar-rond afschot. De met het model voorspelde effecten van reguleringsmaatregelen zijn vooralsnog vooral kwalitatief (relatieve effect van maatregelen) van aard. Om tot eigenstandige kwantitatieve voorspellingen van de absolute aantalsontwikkeling te komen moeten de onderliggende aannames van het model verder getoetst worden. In dit onderzoek werden aannames over het gebruik van bepaalde habitats voor broeden en foerageren nader onderzocht en voorstellingen gedaan tot verbetering van deze aannames. Daarnaast werden aannames voor dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving en broeddichtheid besproken.

Trefwoorden: Grauwe Gans, aantalsregulatie, populatiemodel, broedhabitat, opgroeihabitat, kuikenoverleving

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Voorkant: Een model-gezin grauwe ganzen.
Foto: Hugh Jansman.

© 2014 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
2	Vraagstelling	8
3	Materiaal en methoden	9
	3.1 Onderzoekslocaties	9
	3.1.1 Arnhem (stedelijk gebied)	9
	3.1.2 Reeuwijkse plassen	10
	3.1.3 Westerpark Zoetermeer	11
	3.2 Ganzentellingen en kuikenoverleving	11
	3.3 Vergelijking aannames habitatgebruik met feitelijke situatie	12
	3.3.1 Model-aannames broed- en opgroei-habitat en kuikenoverleving	12
	3.3.2 Vergelijking aannames habitatgebruik met feitelijke situatie	12
	3.4 Gewashoogte	13
4	Resultaten	14
	4.1 Resultaten veldwerk	14
	4.2 Vergelijking aannames habitatgebruik met feitelijke situatie	15
	4.2.1 Arnhem	15
	4.2.2 Samenvatting vergelijking voorspelde en waargenomen habitat in Arnhem	29
	4.2.3 Reeuwijkse plassen	30
	4.2.4 Westerpark Zoetermeer	33
	4.3 Kuikenoverleving Arnhem	34
	4.4 Ontwikkeling gewashoogte en relatie tot habitatgebruik	35
	4.4.1 Reeuwijkse Hout	35
	4.4.2 Polder Stein	36
	4.4.3 Westerpark Zoetermeer	38
5	Discussie	40
	5.1 Aannames habitatgeschiktheidskaart in vergelijking met de waargenomen situatie	40
	5.1.1 Opgroei-habitat	40
	5.1.2 Broedhabitat	41
	5.2 Broeddichtheid	44
	5.3 Kuikenoverleving	44
	5.4 Andere soorten ganzen	45
	5.5 Vliegveiligheid	45
	5.6 Verdere ontwikkeling populatiemodel	45
6	Conclusies	47
	6.1 In hoeverre komt het voorspelde habitatgebruik overeen met het feitelijke habitatgebruik?	47
	6.1.1 Opgroei-habitat	47
	6.1.2 Broedhabitat	47
	6.2 Aannames dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving en broeddichtheid aanpassen?	47
	6.2.1 Dichtheidsafhankelijk kuikenoverleving	47

	6.2.2 Broeddichtheid	48
	6.2.3 Betekenis van modellen voor beleid	48
7	Aanbevelingen voor beheer	49
	7.1 Opgroeihabitat	49
	7.2 Broedhabitat	49
	7.3 Kuikenoverleving	49
	7.4 Broeddichtheid	49
	Literatuur	50

Samenvatting

De broedpopulatie van de Grauwe Gans (*Anser anser*) is explosief in aantal gestegen en er wordt verwacht dat deze broedpopulatie ook in de toekomst sterk in aantal toeneemt. Met de sterke toename van het aantal ganzen dat in de zomer in Nederland verblijft neemt ook de schade die geleden wordt door agrariërs sterk toe. Behalve schade aan landbouw kan een toename van de aantallen ganzen de vliegveiligheid in gevaar brengen en schade veroorzaken binnen natuurgebieden. Er is discussie over nut en noodzaak om in te grijpen. Ingrepen kunnen het best stoelen op inzichten in de verwachte aantalsontwikkeling en verwachte effecten van ingrijpen. Alterra heeft een populatiemodel ontwikkeld dat ook dienstig kan zijn om de impact van reguleringsmaatregelen te voorspellen. Dit geldt voor advisering rond de vermindering van de schade aan landbouw en natuur, en ook bij het beleid rond de vliegveiligheid. Zo kan metscenario-berekeningen in beeld worden gebracht welke effecten mogen worden verwacht van verschillende aantalregulerende maatregelen in verschillende ruimtelijke zones rond Schiphol. Er kan ook een beeld worden verkregen hoe snel ganzen gebieden herkoloniseren en hoe snel de populatie zou kunnen herstellen (zie Baveco *et al.*, 2013). De voorspellingen van het model zijn vooralsnog vooral kwalitatief van aard. Om tot eigenstandige kwantitatieve voorspellingen te komen moeten de aannames van het model getoetst worden. Voor de uiteindelijke populatieomvang is vooral de hoeveelheid broed- en de opgroeihabitat voor kuikens van belang. Die hoeveelheden worden voor het model beschreven met een habitatgeschiktheidskaart.

De vraag is of het op basis van de habitatgeschiktheidskaart beschreven broed- en opgroeihabitatgebruik overeenkomt met het feitelijke gebruik in het veld. Voor de uiteindelijke populatieomvang zijn verder de maximale broeddichtheid en de kuikenoverleving zeer belangrijk. De vraag is, of er gelet op de verzamelde waarnemingen, aanleiding is om het model in deze opzichten aan te passen.

Omdat er vooral twijfel was over de geldigheid van de habitatgeschiktheidskaart voor stedelijk gebied is in het Westerpark in Zoetermeer en een aantal gebieden in Arnhem bekeken of de verspreiding van opgroeihabitat overeenkomt met de habitatgeschiktheidskaart. Er is niet systematisch gezocht naar nesten, maar uit de aanwezigheid van paren met jonge kuikens kon voor deze gebieden wel worden afgeleid of een broedhabitat aanwezig is en of dit overeenkomt met de verwachtingen volgens de kaart. Daarnaast is gekeken naar het habitatgebruik in een veenweidegebied bij Reeuwijk.

Over het algemeen beschrijft de habitatgeschiktheidskaart de verspreiding van opgroeihabitat redelijk. Wel lijkt de aanname dat grasland tot op 50 m van water als zodanig functioneert tot een flinke overschatting van de oppervlakte te leiden. 10 m lijkt op grond van de waarnemingen een betere aanname. In stedelijk gebied functioneren ook kleine stukken grasland die niet in de habitatgeschiktheidskaart staan als opgroeihabitat. De kaart kan het best worden aangevuld aangezien in de stad veel ganzen met kuikens worden gezien op plekken waar volgens de kaart geen broedhabitat aanwezig is. Kennelijk kunnen de ganzen het zich veroorloven, mogelijk door een lagere predatiedruk, om te broeden op plekken die anders te onveilig zijn.

Alleen in Arnhem kon de kuikenoverleving worden vastgesteld. Deze was met 93% extreem hoog. De dichtheid aan nesten lijkt, ook zonder dat naar nesten is gezocht, hoger dan de door het model aangenomen dichtheid. Dit zijn aanleidingen om nog eens goed te kijken of de aannames en instellingen van het model, en de manier waarop de habitatgeschiktheidskaart tot invoer voor het model wordt verwerkt niet kunnen worden verbeterd voor een nauwkeuriger schatting van de uiteindelijke populatieomvang in Nederland.

Er werden in dit onderzoek geen aanwijzingen gevonden dat herziening van de modelaannames rond dichtheidsafhankelijke overleving van jongen urgent is. Voor de vliegveiligheid is het vooral van belang rond vliegvelden goed zicht te houden op ontwikkelingen rond het ontstaan van geschikt broed- en opgroeihabitat en of ganzen daar daadwerkelijk gebruik van maken. De impact hiervan kan met het bestaande model inzichtelijk worden gemaakt.

Tegen de achtergrond van het beperken van een verdere groei van de grauwe ganzenpopulatie zijn aanbevelingen voor beheer van broed- en opgroei-habitat: (1) ontsluit deze voor predatoren (bijvoorbeeld vossen) en (2) laat grasland in een strook van 5-10 m direct grenzend aan water verruigen. Maai of begraas deze in ieder geval niet voor juli in het opgroei-seizoen van ganzenkuikens. In begraasde natuurgebieden zou de strook direct grenzend aan water uitgerasterd kunnen worden. Met een geactualiseerde habitatgeschiktheidskaart kunnen de plekken worden aangewezen waar deze aanbevelingen de hoogste prioriteit hebben.

1 Inleiding

In het verleden kwamen de meeste ganzensoorten vooral in de winter in Nederland voor, maar in recente jaren was er een zeer sterke opmars van ganzen die het gehele jaar rond in Nederland verblijven en hier ook tot broeden komen (zogenaamde zomerganzen). Vooral de broedpopulatie van de Grauwe Gans (*Anser anser*) is explosief in aantal gestegen (Schekkerman, 2000; Van der Jeugd *et al.*, 2006; Voslamber *et al.*, 2007) en er wordt verwacht dat deze broedpopulatie ook in de toekomst sterk in aantal zal toenemen (Baveco *et al.*, 2013). Met de sterke toename van het aantal ganzen dat in de zomer in Nederland verblijft neemt ook de schade die geleden wordt door agrariërs sterk toe (Guldemon *et al.*, 2012). Behalve schade aan landbouw kan een toename van de aantallen ganzen de vliegveiligheid in gevaar brengen (zie Ebbinge *et al.*, 2007, Lensink en Boudewijn, 2013) en schade veroorzaken binnen natuurgebieden (Kleijn *et al.*, 2011a).

Gezien de aanmerkelijke effecten van ganzen op de landbouw, vliegveiligheid en het milieu, en de grote maatschappelijke weerstand tegen uitgevoerde en voorgenomen reguleringsmaatregelen (bijvoorbeeld afschot en vergassen van ganzen in bepaalde gebieden), is er een politieke en publieke discussie over nut en noodzaak van ingrijpen. Goed onderbouwde inzichten over de voorspelde aantalsontwikkeling en de te verwachten effecten van reguleringsmaatregelen op deze aantalsontwikkeling zijn van belang om deze discussie goed te kunnen voeren. Populatiemodellen zijn bruikbare en breed geaccepteerde tools om de aantalsontwikkeling en de impact van reguleringsmaatregelen te voorspellen (zie referenties in Kleijn *et al.*, 2011b).

Recent zijn populatiemodellen ontwikkeld om de aantalsontwikkeling en verspreiding van de Grauwe Gans (als broedvogel) in Nederland te voorspellen (Schekkerman *et al.*, 2000; Van der Jeugd *et al.*, 2006; Kleijn *et al.*, 2011, Baveco *et al.*, 2013). Deze modellen voorspellen een zeer sterke aantalsontwikkeling van de Grauwe Gans in Nederland. De modellen geven ook een indicatie van de te verwachten effecten van beheermaatregelen op de aantalsontwikkeling. Uit de meest recent ontwikkelde modellen blijkt dat sommige maatregelen die nu veel worden toegepast om de aantalsontwikkeling van ganzen te reguleren, zoals het prikken of schudden van eieren, weinig effectief zijn om te populatiegroei af te remmen (Kleijn *et al.*, 2011; Baveco *et al.*, 2013). Van andere maatregelen, zoals het onttrekken van volwassen ganzen uit de populatie, zou wel verwacht kunnen worden dat deze de populatiegroei zouden kunnen afremmen (Kleijn *et al.*, 2011; Baveco *et al.*, 2013). Deze modellen zijn al belangrijke elementen in de gedachtenvorming rond aantalsregulatie, maar hebben nog verdere uitwerking nodig.

Het populatiemodel van Baveco *et al.* (2013) (hierna 'het model' genoemd) geeft een indicatie van het effect dat van verschillende beheermaatregelen verwacht mag worden. Deze indicatie is voornamelijk vooral kwalitatief van aard, dit wil zeggen dat er een indicatie gegeven kan worden of een beheermaatregel effectief zou kunnen zijn om het beoogde doel te bereiken en wat het relatieve effect is van verschillende beheermaatregelen ten opzichte van elkaar. Echter, om tot eigenstandige, kwantitatieve voorspellingen te komen met betrekking tot het effect van beheermaatregelen op de absolute aantalsontwikkeling moeten de onderliggende aannames van het model getoetst worden en de voorspellingen van het model vergeleken worden met de feitelijke (de in het veld waargenomen) situatie. De uitkomsten van het model zouden geverifieerd moeten worden aan de hand van empirische data, zoals tellingen.

Aannames binnen het populatiemodel van Baveco *et al.* (2013) die nader beschouwd zouden moeten worden zijn het habitatgebruik (komt het gebruik van de voorspelde broedhabitat en kuiken-opgroeihabitat overeen met de feitelijke situatie?) en broeddichtheid (wat is het aantal broedparen met nest per hectare?). Daarnaast is inzicht in de overleving van kuikens en hoe dit samenhangt met de dichtheden waarin ze voorkomen (hoe neemt kuikenoverleving af bij een hogere dichtheid aan ganzenfamilies?) op dit moment beperkt. Deze aannames vormen de basis van het populatiedynamische bouwwerk. In onderhavig onderzoek worden bovenstaande aannames nader onderzocht.

2 Vraagstelling

Dit project richt zich op het onderzoeken van de onderliggende aannames van het recent ontwikkelde populatiemodel van Baveco *et al.* (2013). Dit model is gericht op het voorspellen van de ruimtelijke populatieontwikkeling en het effect van aantalregulerende beheermaatregelen. Inzicht in de kwaliteit van deze aannames leidt tot nauwkeurigere voorspellingen van de te verwachten effecten van beheermaatregelen op de grootte van de Nederlandse Grauwe Ganzen populatie. In dit onderzoek wordt onderzocht in hoeverre de model-aannames voor habitatgebruik overeenkomen met de feitelijke situatie in het veld. Daarnaast worden aannames over broeddichtheid en dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving besproken. Hieronder worden deze vragen nader toegelicht.

Habitatgebruik

De aannames die worden gedaan in populatiemodellen voor de gebieden die gebruikt kunnen worden als broed- en opgroeihabitat zijn gebaseerd op GIS-kaarten (hierna 'habitatgeschiktheidskaart' genoemd). De aannames in het model betreffen de betekenis van bepaalde hoeveelheden habitat op kilometerhokniveau voor geboorte en sterfte. Dit zijn overigens andere aannames dan die ten grondslag liggen aan de habitatgeschiktheidskaart. Deze hebben te maken met de geschiktheid van bepaalde landschapselementen op de topografische kaart voor broeden en overleven. Op de habitatgeschiktheidskaart is aangegeven, op basis van grondgebruik (habitattype), welke gebieden in Nederland geschikt zijn als broedgebied of als opgroeigebied voor kuikens. Deze habitatgeschiktheidskaart werd voor het eerst gebruikt voor het populatiemodel die werd ontwikkeld door Van der Jeugd *et al.* (2006) en later ook voor de modellen van Kleijn *et al.* (2011) en Baveco *et al.* (2013). Echter, tot nu toe is nog geen vergelijking gemaakt in hoeverre de in de habitatgeschiktheidskaart geselecteerde gebieden daadwerkelijk door ganzen gebruikt worden en of misschien ook andere, niet op deze habitatgeschiktheidskaart aangegeven, gebieden geschikt zijn als broed- of opgroeihabitat. Een discrepantie tussen het door middel van deze habitatgeschiktheidskaart voorspelde en feitelijke habitatgebruik zou kunnen leiden tot onnauwkeurigheid in de voorspelde aantalsontwikkeling omdat invoer van het model wordt afgeleid van deze kaart.

De onderzoeksvraag is:

In hoeverre komt het voorspelde habitatgebruik overeen met het feitelijke habitatgebruik?

Broeddichtheid en kuikenoverleving

De tot dusver in het model gebruikte aannames over kuikenoverleving zijn van één locatie afkomstig (Ooijpolder). Echter, in werkelijkheid verschilt deze relatie sterk tussen jaren (Kleijn *et al.*, 2011). Daarnaast het is het onduidelijk hoe representatief deze locatie is voor de rest van Nederland. Meer gegevens zijn gewenst om inzicht te krijgen in de precieze vorm van deze relatie. In deze studie wordt derhalve de kuikenoverleving in een aantal gebieden bepaald. In de populatiemodellen wordt een lage schatting van de broeddichtheid van: (a) één nest per hectare gebruikt in riet en nat bos/nat natuurlijk terrein en (b) 35 nesten per hectare op eilanden. Dit is de ondergrens van de dichtheden die door Van der Jeugd *et al.* (2006) gebruikt zijn. Echter, in sommige gebieden kan de broeddichtheid vele malen hoger uitvallen (Van der Jeugd *et al.*, 2006). Een onderschatting van de feitelijke broeddichtheid in het model zou kunnen leiden tot een zeer grote onderschatting van de aantalsontwikkeling. Overigens zit aan de keuze voor de ondergrens een pragmatisch aspect. Broedhabitat kan op basis van de topografische kaart, waarin uiteenlopende graslandstructuren aan één legenda-eenheid worden toegedeeld, nooit verfijnd/optimaal beschreven worden. De aannames in het model moeten rekening houden met de manier waarop het broedhabitat in de kaart beschreven wordt. Is dat areaal overschat (dat gezien bovenstaande onvermijdelijk is), dan moet ter correctie van die overschatting de aanname over de nestdichtheid omlaag; dit staat los van de waarnemingen in het veld en optimaal getypeerde landschappelijke eenheden. In de discussie wordt besproken in hoeverre verwacht kan worden dat de in het model aangenomen broeddichtheid van één nest per hectare overeenkomt met de feitelijke situatie.

Of er aanleiding is deze modelaannames aan te passen is het doel van onderhavig onderzoek.

3 Materiaal en methoden

3.1 Onderzoekslocaties

Op drie verschillende locaties in Nederland werden ganzenpopulaties onderzocht. Op deze locaties werd vooral gekeken naar het gebruik van opgroeihabitat (zie paragraaf 3.3) door ganzenparen met kuikens. In één van de locaties werd in twaalf deelgebieden de kuikenoverleving bepaald. Daarnaast werd in twee gebieden de vegetatiehoogte van foerageer- en kuikenopgroeihabitat gemeten. Hieronder worden de drie onderzoeksgebieden besproken.

3.1.1 Arnhem (stedelijk gebied)

Arnhem ligt nabij de Gelderse Poort, die één van de vroege verspreidingskernen van de Grauwe gans vormt. De soort vestigde zich in de Gelderse Poort in 1977 na een uitzetactie in de Ooijpolder. In 1990 vond vestiging plaats in Meinderswijk, een park in het hart van Arnhem. Vanaf 1997 vond op deze locatie een exponentiële toename van de Grauwe Ganzenpopulatie plaats. In het eerste decennium van deze eeuw zijn vanuit Meinderswijk waarschijnlijk de woonwijken van Arnhem gekoloniseerd. Eén van de redenen om dit gebied te onderzoeken was het vermoeden dat stedelijk gebied een belangrijker rol lijkt te spelen in de populatieontwikkeling van de grauwe gans dan beschreven wordt door het model.

In 2013 werd een aantal waterpartijen in Arnhem-Zuid, langs de Pleijroute en langs de A12 onderzocht. Eerst is in maart bepaald op welke locaties zich territoriale ganzen ophielden. Enkele waterpartijen waar begin april (verspreid over de periode 6-16 april) paren met kuikens verschenen werden geselecteerd en gedurende de rest van het broedseizoen regelmatig bezocht. Dit resulteerde in elf deelgebieden die na het eerste bezoek nog viermaal werden bezocht (20-24 april, 27-28 april, 23-26 mei en 17 juni). Voor deze elf locaties is niet gestreefd naar een volledige inventarisatie van het broedsucces, maar naar een schatting van de overleving van jongen totdat deze vliegvlug waren. Naast deze elf gebieden werd het de natte ecologische zone Schuytgraaf geïnventariseerd en werden de hier aanwezige Grauwe Ganzenfamilies gedurende het gehele seizoen (bezocht op 14, 20, 24 en 28 april, 20 mei en 16 juni) gevolgd. Dit resulteerde tot in totaal twaalf deelgebieden in Arnhem (tabel 1). Deze gebieden werden met de fiets bezocht en met verrekijker, en indien nodig met telescoop, afgezocht om het aantal en de leeftijd van alle aanwezige Grauwe Ganzen te bepalen. De meeste bezoeken waren in de ochtend en bij goede weersomstandigheden.

In Arnhem verschenen in vergelijking met eerdere jaren pas laat in het seizoen paren met kuikens, vermoedelijk als gevolg van het koude voorjaar. De eerste ganzenfamilie met jongen werd gezien op 6 april bij locatie A12 (locatie nr. 11 in tabel 1; een plasje naast de oprit naar de A12 (bij AVR/Ikea). Het tweede gezin werd op een andere locatie naast de A12 gezien op 13 april. In de woonwijken van Arnhem en rondom Rijkerswoerd werden in deze periode nog geen families met jongen waargenomen. Pas gedurende de vierde week van april werden verspreid over het gehele onderzoeksgebied families met jongen waargenomen. Ook gedurende de ronde van 23-26 mei werden weer enkele nieuwe, veelal kleine gezinnen waargenomen.

Tabel 1

Namen en korte beschrijving van de bezochte gebieden in en nabij Arnhem.

Nr	Locatie	Omschrijving
1	Natte Ecologische zone Schuytgraaf	Jonge waterpartijen met pioniervegetatie in stadswijk in aanbouw
2	De Laar West	Water omgeven met tuinen en gazons in woonwijk
3	De Laar	Water omgeven met tuinen en gazons in woonwijk
4	Tapijtcentrum	Water omgeven met tuinen en gazons bij huizen en bedrijven
5	KPMG-OHRA	Water met gras en ruigte tussen kantoren
6	Elderveld	Waterpartij in park grenzend aan woonwijk
7	Rijnhal	Waterpartij omgeven met gras op de grens van woonwijk en bedrijven
8	Kronenburg	Water met grasoevers tussen bedrijven en autoweg
9	Kleefse Waard	Water met wilgen omgeven door grasland in uiterwaard
10	Velperbroek-Pleijroute	Rotonde en brede sloten met grasoevers langs autoweg
11	A12 Zuid	Brede grasbermen van A12 en sloten tussen snelweg en bedrijventerrein
12	Centerpoort Noord	Waterpartijen op bedrijventerrein

3.1.2 Reeuwijkse plassen

Het gebied Reeuwijkse Plassen bestaat uit plassen en weilanden en is gelegen tussen Bodegraven en Gouda, ten oosten van het dorp Reeuwijk. Het eerste broedgeval van de Grauwe Gans was hier in 1990 in Polder Sluipwijk, waarna de populatie gestaag is toegenomen en zich heeft uitgebreid naar de omliggende polders (Freek Mayenburg op <http://www.groenehartvertellingen.nl>). Voor het begin van het veldwerk werd het gebied opgedeeld in sub-gebieden waarbinnen slechts geringe uitwisseling van ganzenfamilies werd verwacht. Deze sub-gebieden waren: (A) Reeuwijkse hout en Polder Reeuwijk, (B) Polders Sluipwijk & -Oukoop, (C) Polder Negen-viertel, (D) Lang Roggebroek en (E) Polder Stein (figuur 1). In de periode april-juni zijn deze sub-gebieden zevenmaal bezocht: er waren veldrondes op 9/10 april, 16/17 april, 24/25 april, 3/4 mei, 9/10 mei, 30/31 mei en 10/11 juni).



Figuur 1 Sub-gebieden binnen het gebied De Reeuwijkse Plassen.

3.1.3 Westerpark Zoetermeer

Het Westerpark in Zoetermeer (figuur 2) is een groot stadspark aan de westzijde van Zoetermeer. Vanaf 2001 broeden hier Grauwe Ganzen. In de periode april-juni is dit gebied zeven maal bezocht: er waren veldrondes op 9/10 april, 16/17 april, 24/25 april, 3/4 mei, 9/10 mei, 30/31 mei en 10/11 juni). Deze populatie vormt overigens het onderwerp van een lange-termijnstudie naar de broedbiologie van Grauwe Ganzen onder leiding van Francis Havekes. Voor een beschrijving van dit gebied, de populatieontwikkeling en gedetailleerde broedbiologische informatie over deze populatie wordt naar de publicaties van Havekes en Hoogkamer (2008) en Havekes *et al.* (2014) verwezen.



Figuur 2 Westerpark Zoetermeer.

3.2 Ganzentellingen en kuikenoverleving

Alle waargenomen Grauwe Ganzen werden ingetekend op een topografische kaart conform de BMP-methode (Van Dijk en Boele, 2011). Bij deze tellingen werd specifiek gelet op de familieverbanden, het aantal en de leeftijd van eventuele kuikens en het habitatgebruik. Waargenomen kuikens werden ingedeeld in zes leeftijdsklassen; de klasse stelde het aantal weken sinds het uitkomen van de eieren voor (van A: ≤ 1 week oud tot en met F: ≥ 6 weken oud). Vliegvlugge jongen werden gedefinieerd als kuikens die minimaal leeftijdscategorie E of F bereikt hadden. In dit onderzoek is de nestfase buiten beschouwing gelaten, er kunnen dus geen uitspraken worden gedaan over de legselgrootte en het uitkomstsucces van nesten.

De onderzoekslocaties in Arnhem zijn relatief overzichtelijke gebieden in vergelijking met de gebieden rond Reeuwijk en Zoetermeer en de ganzenfamilies waren hier over het algemeen goed uit elkaar te houden. Door het feit dat binnen de gebiedjes in Arnhem de ganzenparen redelijk gesynchroniseerd tot broeden kwamen was het, ondanks het beperkte aantal bezoeken, toch mogelijk een schatting van de kuikenoverleving te maken. Dit werd echter alleen gedaan voor kuikens uit gezinnen die gedurende vrijwel het gehele seizoen gevolgd konden worden.

Door de onoverzichtelijkheid van het gebied rondom Reeuwijk en verplaatsingen van ganzen over grote afstanden bleek het in deze gebieden niet mogelijk om de kuikenoverleving te bepalen. Voor

gegevens over de ganzenpopulatie in het Buytenpark in Zoetermeer wordt verwezen naar de gedetailleerde studie van Havekes *et al.* (2014), waar de populatieontwikkeling en kuikenoverleving over meerdere jaren wordt beschreven.

3.3 Vergelijking aannames habitatgebruik met feitelijke situatie

3.3.1 Model-aannames broed- en opgroeihabitat en kuikenoverleving

In het huidige model worden als potentieel broedhabitat aangemerkt: (1) kleine eilanden van maximaal 25 ha, (2) grotere eilanden in de Wadden en de Delta, (3) rietmoeras, (4) moerasbos en (5) nat natuurlijk terrein grenzend aan water. Voor de begrenzing van de broedlocaties is gebruik gemaakt van informatie uit de top10-vector (versie 2004-2005), de CBS-bodemstatistiek 2000, de moeras- en rietkaart van Vogelbescherming, de ecotopenkaart van Provincie Noord-Holland en de ecotopenkaart van de zoete Rijkswateren (RWS) (Van der Jeugd *et al.*, 2006). De aangenomen maximum-nestdichtheid op kleine eilanden is 35 nesten per hectare, terwijl de aangenomen nestdichtheid in rietmoeras, moerasbos en nat natuurlijk terrein één nest per hectare is.

Als potentieel opgroeihabitat wordt een strook grasland van maximaal 50 meter breed en direct grenzend aan (zoet of brak) water met een minimumoppervlakte van 0.2 ha aangemerkt. Van der Jeugd beschrijft opgroeihabitat als (meestal) begraasd grasland. Een meer gedetailleerde beschrijving is te vinden in Van der Jeugd *et al.* (2006). Voor de kwantificering van opgroeihabitat voor het model zijn echter alle typen grasland uit de topografische kaart gebruikt. Het waargenomen habitatgebruik (bepaald door middel van karteringen tijdens de veldrondes) werd vervolgens vergeleken met de voor het model gebruikte habitatgeschiktheidskaart. Aangezien in deze studie niet naar nesten kon worden gezocht, wordt vooral aandacht besteed aan opgroeihabitat.

In het model wordt aangenomen dat de kuikenoverleving (in %) afneemt met de functie ' $65.915 - 0.6876 * \text{aantal Grauwe Ganzenfamilies per hectare opgroeihabitat}$ '. Bij een zeer lage dichtheid van ganzenfamilies wordt dus aangenomen dat de kuikenoverleving 66% bedraagt. Deze overleving neemt vervolgens af naar 0 bij ongeveer 96 families per hectare opgroeihabitat (Kleijn *et al.*, 2011).

3.3.2 Vergelijking aannames habitatgebruik met feitelijke situatie

In de populatiemodellen worden aannames gedaan over het habitatgebruik van Grauwe Ganzen. In de drie gebieden werd het werkelijke habitatgebruik vergeleken met de voor het model gebruikte habitatgeschiktheidskaart. Binnen dit onderzoek werd er niet naar nesten gezocht en werd het broedhabitat niet gekarteerd. Er werd vooral aandacht besteed aan de verspreiding van gezinnen met kuikens. Op kaarten werd vervolgens het opgroeihabitat weergegeven zoals voorspeld (aannames in het model) en zoals waargenomen in 2013 (waarnemingen binnen dit onderzoek). Werkelijk gebruikt opgroeihabitat bleek in alle gevallen gras te zijn dat tot laat in het seizoen kort bleef. Op deze locaties bleef het gras kort dankzij frequent maaien of door begrazing door vee of ganzen. Het opgroeihabitat werd niet precies ingemeten, maar de breedte van de in gebruik zijnde en bruikbare strook grenzend aan water werd geschat op basis van observaties en vervolgens weergegeven op de kaart. Voor dit doel werd een topografische kaart uit het jaar 2012 gebruikt. De voor het model gebruikte topografische kaart was afkomstig uit het jaar 2000. Als aangrenzend aan water (bijvoorbeeld een sloot of een vijver) een grasstrook aanwezig was, werd deze grasstrook in het model tot 50 m vanaf de waterkant als opgroeihabitat beschouwd. In de kaart met het voorspelde habitat staat ook het broedhabitat, (dat wil zeggen riet(moeras) en nat bos), weergegeven als het aanwezig was. Daarnaast neemt het model aan dat door water omgeven eilandjes broedhabitat vormen.

3.4 Gewashoogte

Gewashoogte zit niet in het model, terwijl het algemene inzicht is dat grauwe ganzen alleen op kort gras foerageren (Kleijn *et al.*, 2011). Kort gras wordt echter niet afzonderlijk beschreven door de topografische kaart. Zwaar bemest boerenland, ongeacht of het begraasd wordt of niet, is meegenomen als opgroeihabitat. De vraag is hoe kort het gras moet zijn en hoe het kort gehouden moet worden om te kunnen dienen als opgroeihabitat. Is intensief gebruikt grasland dat eens in de maand wordt gemaaid bruikbaar als opgroeihabitat? En als het extensief gebruikt grasland is, dat niet wordt begraasd, hoe hoog mag het gewas dan opschieten, wil het nog bruikbaar zijn? Besloten is daarom om in Zoetermeer en Reeuwijk de gewashoogte te meten. In Arnhem lag dat niet zo voor de hand omdat het grasland daar meestal frequent gemaaid stedelijk gras was.

Vanaf de tweede veldronde (16/17 april) is iedere ronde in de gebieden rond Reeuwijk en Zoetermeer op een aantal potentiële foerageerlocaties de vegetatiehoogte gemeten. Als meetpunt werden locaties geselecteerd die visueel een gemiddeld beeld gaven van de betreffende locatie. De metingen werden verricht met de zogenaamde 'vallende-schijf methode' (doorsnede 20 cm, gewicht 40 g) (zie figuur 23, die een indicatie geeft van de vegetatiehoogte). Bij elke ronde werden op iedere locatie drie metingen uitgevoerd. Deze drie metingen werden gedaan op drie willekeurige plekken binnen een locatie. Als de vegetatiehoogte op een meetlocatie gedurende metingen later in het seizoen niet meer uniform was (deels hoge vegetatie, deels korte vegetatie) werden vier metingen verricht; twee in hoge vegetatie en twee in korte vegetatie. Bij de verwerking van de gegevens werd het gemiddelde van de drie (uniforme vegetatiehoogte) of vier metingen (niet-uniforme vegetatiehoogte) per locatie gebruikt. In Arnhem werd de gewashoogte niet vastgesteld.

4 Resultaten

4.1 Resultaten veldwerk

Bij de verwerking van de gegevens is zo goed mogelijk geprobeerd om het verloop van het aantal kuikens per paar te bepalen. Dit bleek door verschillende factoren niet altijd even eenvoudig. Ten eerste, de opkomende of ruige vegetatie maakte het in enkele deelgebieden in de Reeuwijkse Plassen, vooral later in het seizoen, lastig om een goed overzicht te krijgen van de totale aantallen ganzen binnen een sub-gebied. Hierdoor bleek het niet altijd mogelijk om een betrouwbaar beeld van het aantal jongen te krijgen. Ten tweede bleek, met waarnemingen van enkele individueel herkenbare (met een halsband met inscriptie) volwassen Grauwe Ganzen, dat Grauwe Ganzen zich over enkele kilometers kunnen verplaatsen gedurende het seizoen, verder dan van te voren was ingeschat. Onduidelijk is dan ook of - en in hoeverre - de resultaten beïnvloed worden door immigratie en emigratie. Ten derde, de ganzen in Arnhem, het Westerpark en de Reeuwijkse hout waren redelijk aan mensen gewend, maar de ganzen in de overige deelgebieden van de Reeuwijkse Plassen bleken zeer schuw, mogelijk als gevolg van intensieve reguleringsmaatregelen. Deze schuwheid resulteerde in zeer heimelijk gedrag waarbij families al vanaf een afstand van ca. 500-600 m op de vlucht gingen. Vervolgens was het onmogelijk om een goed beeld te verkrijgen van de familiesamenstelling van ganzenfamilies (aantal en leeftijd van de jongen). Ten vierde, regelmatig werden individuen of paren met een grote schare aan kuikens, of kuikens uit sterk verschillende leeftijdscategorieën, vastgesteld die onmogelijk allemaal van een enkel paar afkomstig kunnen zijn. Adoptie maakt het dan ook lastig een exacte bepaling van het aantal kuikens per paar en de overleving van deze kuikens gedurende het seizoen te bepalen. Als laatste, omdat slechts enkele individuen individueel herkenbaar waren door halsbanden, was het lastig om individuele paren te volgen tijdens opeenvolgende veldrondes. Door de slechte toegankelijkheid, sterke verruiging en de schuwheid van de ganzen is besloten dat de verzamelde gegevens uit Polders Sluipwijk & -Oukoop, Polder Negen-Viertel & Lang Roggebroek (Reeuwijkse Plassen: sub-gebied B, C en D in figuur 1) niet voldoende volledig/nauwkeurig zijn en daarom niet in de uitwerking worden meegenomen. De gegevens verzameld in Zoetermeer en in sub-gebieden A en E in de Reeuwijkse Plassen waren niet nauwkeurig genoeg om de kuikenoverleving te bepalen, maar konden wel gebruikt worden voor de vergelijking tussen het voorspelde en werkelijke habitatgebruik. Kuikenoverleving kon uiteindelijk alleen gedetailleerd worden vastgesteld in de deelgebieden in Arnhem.



Figuur 3 Diverse 'families' Grauwe Ganzen in het sub-gebied de Reeuwijker Hout in het gebied de Reeuwijkse Plassen. Van de families op de foto's wordt aangenomen dat deze teveel jongen bevatten om afkomstig te zijn van één paar. Deze foto's illustreren de moeilijkheid van het nauwkeurig schatten van reproductief succes en kuikenoverleving in sommige populaties.

4.2 Vergelijking aannames habitatgebruik met feitelijke situatie

In de figuren 4-18 zijn vergelijkingen te zien tussen het voorspelde en het feitelijke habitatgebruik. Hieronder is per gebied beschreven welke overeenkomsten en verschillen er waargenomen werden.

4.2.1 Arnhem

In Arnhem verbleven binnen de gebieden die het gehele seizoen zijn gevolgd minimaal 210 Grauwe Ganzenparen. Hiervan hebben ten minste 78 paren gebroed. 77 paren werden met pasgeboren kuikens waargenomen en één nest werd gepredeerd aangetroffen. Omdat niet naar nesten is gezocht is het werkelijke aantal broedparen en broedpogingen niet bekend. Omdat in een vroeg stadium gefaalde broedpogingen kunnen zijn gemist is het aantal broedparen een onderschatting van het werkelijke aantal broedparen.

Het totaal aantal waargenomen afzonderlijke gezinnen is 77, hiervan konden er 59 tot het einde van het seizoen gevolgd worden. In tabel 2 staat een overzicht van het aantal broedparen en kuikens per deelgebied in Arnhem.

Tabel 2

Populatieomvang deelgebieden Arnhem.

Deelgebied	Minimaal aantal paren	Minimaal aantal broedparen	Minimaal aantal kuikens	Gevolgde broedparen
Natte ecozone Schuytgraaf	40	1 (gepredeerd nest)	0	0
De Laar West	15	8	41	8
De Laar	14	5	18	2
Tapijtcentrum	20	9	30	4
KPMG-OHRA	11	3	14	3
Elderveld	8	2	10	1
Rijnhal	9	5	17	3
Kronenburg	11	6	22	6
Kleefse Waard	12	8	43	8
Velperbroek-Pleijroute	12	0	0	0
A12-Zuid	41	24	99	19
Centerport Noord	17	7	31	5
Totaal	210	78	325	59

Voor het merendeel van de gebieden zijn twee kaarten gemaakt; de bovenste kaart geeft het in het model veronderstelde opgroeihabitat weer en de onderste kaart laat de actuele situatie zien. In sommige gevallen is er geen verschil aan te geven en volstaat één kaartje. Er is niet naar nesten gezocht dus er is niet doelgericht gestreefd naar het valideren van broedhabitat. In de tekst wordt wel aandacht besteed aan waarnemingen op dit gebied en indien aanwezig is dit ook aangegeven als riet of nat bos op de kaart met voorspeld habitat. Eilandjes zijn vanzelf herkenbaar.

De zwarte stippen op de kaarten zijn locaties waar paren met jongen in 2013 voor het eerst werden waargenomen. Als referentie zijn deze stippen zowel in de bovenste als in de onderste kaart weergegeven. Later in het seizoen hebben de families zich verspreid over het aanwezige geschikte opgroeihabitat (over het algemeen een strook gras direct grenzend aan water). Waargenomen geschikt opgroeihabitat is weergegeven in de onderste kaart. Dit waargenomen opgroeihabitat is over de hele lengte van een waterpartij aangegeven. Dit wil overigens niet zeggen dat over de hele lengte daadwerkelijk gebruik is waargenomen, de bezoeken waren te kort om dit volledig vast te stellen. De waarnemingen op korte stukjes zijn geëxtrapoleerd naar oever die er gelijk uit zagen.

4.2.1.1 Natte ecologische zone Schuytgraaf

Broedhabitat

De natte ecologische zone Schuytgraaf is een gebied dat is aangelegd ter compensatie voor de door aanleg van de wijk Schuytgraaf verdwenen natuur. Door het afgraven van bijna één meter klei zijn ondiepe plassen en natte gronden met pioniervegetatie ontstaan die alleen met regenwater en kwelwater worden gevoed. De plassen zijn begin 2012 gerealiseerd. In dit gebied zijn brede rietkragen, ook al aanwezig op de habitatkaart, en enkele kleine eilandjes gehandhaafd die zouden kunnen dienen als broedhabitat. Of daar in 2013 broedpogingen zijn ondernomen is onbekend. Wel werd er in het gebied in ieder geval één broedpoging ondernomen. Echter het enige gevonden nest bevond zich buiten deze eilandjes en de rietkraag. Er werden tijdens de onderzoeksperiode geen paren met kuikens waargenomen.

Opgroeihabitat

Grenzend aan de ecologische zone zijn bermen en schouwpaden die in de zomer gemaaid worden, maar minder intensief als andere stedelijke grasvelden (gazons). In 2012 werden hier tenminste drie paren Grauwe Ganzen gezien die met succes kuikens grootbrachten waargenomen (A. Schotman, persoonlijke observatie). Echter, in 2013 bracht geen enkel paar in dit gebied jongen groot. Wel verbleef er tot begin juni een aanzienlijke aantal paren in het gebied. De op de habitatkaart aangegeven stukken opgroeihabitat zijn door de herinrichting in ieder geval niet meer aanwezig. De schaarse stukken mogelijk opgroeihabitat in 2013 aanwezig, zijn niet aangegeven op de kaart met waargenomen habitat. Als er geen kuikens zijn is niet vast te stellen of iets wat er uit ziet als

opgroeihabitat, dat ook echt is. Dat is niet de enige reden, er leek slechts versnipperd geschikt grasland beschikbaar te zijn. Het grasland waarop in 2012 gezinnen werden gezien was nu verruigd.

Overeenkomsten/verschillen voorspeld-waargenomen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen niet goed overeen. Dit komt omdat dit gebied recent sterk veranderd is door stadsontwikkeling, vooral te zien aan de nieuwe waterpartijen. Door de aanwezigheid van geschikt broedhabitat en waarschijnlijk ook opgroeihabitat zou de ganzenpopulatie hier in de toekomst kunnen toenemen.

Schuytgraaf



Voorspeld habitat Sovon 2006



waargenomen habitat 2013

Figuur 4 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locatie van het gepredeerde nest (zie tekst) is met een zwarte stip aangegeven. Voor 2013 is geen opgroeihabitat op de kaart weergegeven (zie tekst).

4.2.1.2 De Laar West

Broedhabitat

In de Arnhemse wijk De Laar liggen in het westelijke deel twee vijvers omgeven door gras met bomen, tuinen en paden. Er zijn twee eilandjes (155 m² en 310 m²) waarvan wordt voorspeld dat het broedhabitat is. Waar de acht paren die in 2013 kuikens hebben geproduceerd hebben gebroed is niet bekend, maar vermoedelijk was dat op deze eilandjes.

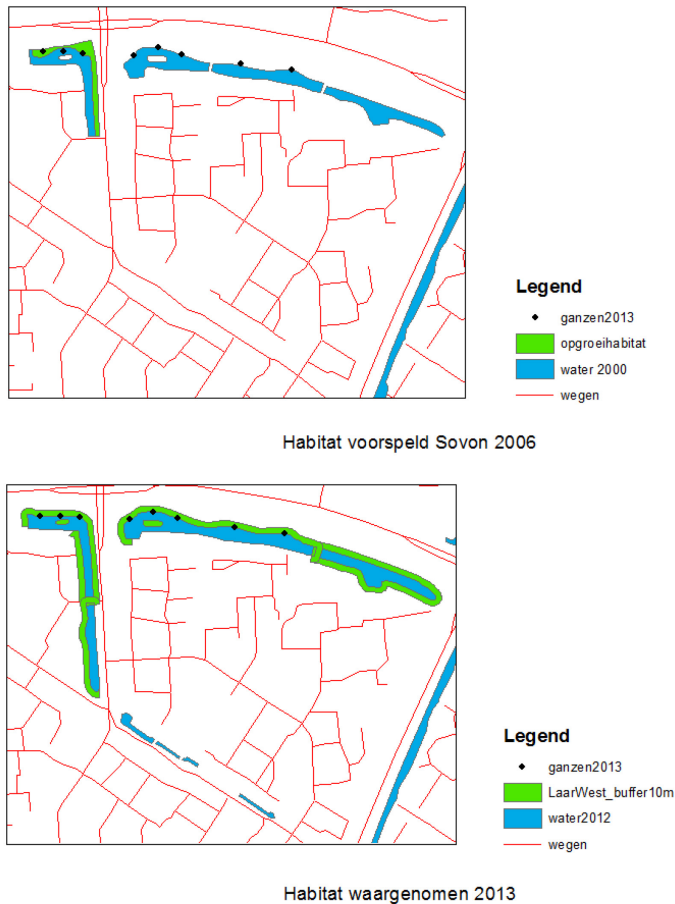
Opgroeihabitat

Er werd door het model weinig opgroeihabitat voorspeld. Echter, In 2013 was bijna over de gehele lengte van de aanwezige waterpartijen kort (gemaaid) gras aanwezig, wat tot op een afstand van ca. 10 m van het water werd gebruikt door paren met kuikens. De ganzen waren in dit gebied overigens niet bang voor wandelaars en fietsers.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen waarschijnlijk, er is niet gecontroleerd of de nesten echt op de eilanden lagen, overeen voor wat betreft broedhabitat. De feitelijke oppervlakte geschikt opgroeihabitat is echter hoger dan de voorspelde oppervlakte. Dit leidt tot een onderschatting van het voorspelde aantal ganzenfamilies dat in het gebied jongen groot kan brengen.

De Laar West



Figuur 5 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.3 De Laar

Broedhabitat

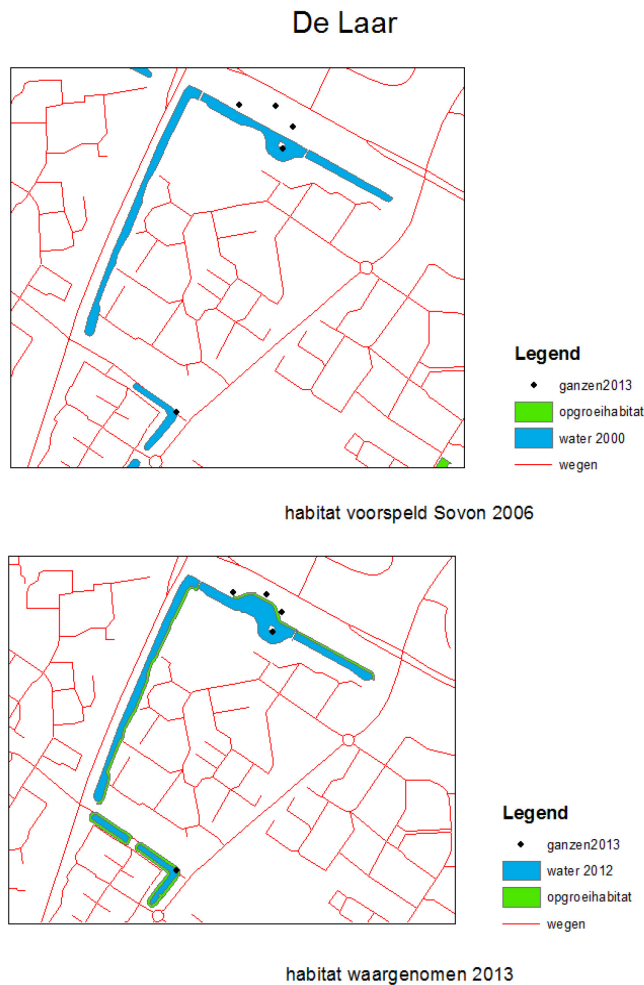
Op de habitatgeschiktheidskaart is door het model alleen een eilandje van 104 m² aangemerkt als broedhabitat. Of de vijf broedparen in dit gebiedje hier daadwerkelijk gebroed hebben is niet bekend. Er is geen uitwisseling van ganzenfamilies waargenomen tussen het gebied De Laar en De Laar West.

Opgroeihabitat

Over bijna de volle lengte van de waterpartijen is een smalle strook kort gras aanwezig dat genoeg bleek te zijn om de kuikens succesvol te laten opgroeien. Deze strook opgroeihabitat werd door het model niet voorspeld. De ganzen laten zich hier op het land voeren met brood, een teken dat ze zich niet door intensief menselijk gebruik laten weerhouden bij het benutten van stedelijk gras.

Overeenkomsten/verschillen

De voorspelde en de waargenomen situatie komen niet goed overeen. De ganzenfamilies foerageren op opgroeihabitat, smalle grasstroken, dat niet voorspeld werd. Het gebruik van dergelijke smalle grasstroken zou kunnen leiden tot een onderschatting van het aantal ganzenfamilies dat in het gebied jongen zou kunnen grootbrengen.



Figuur 6 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.4 Tapijtcentrum

Broedhabitat

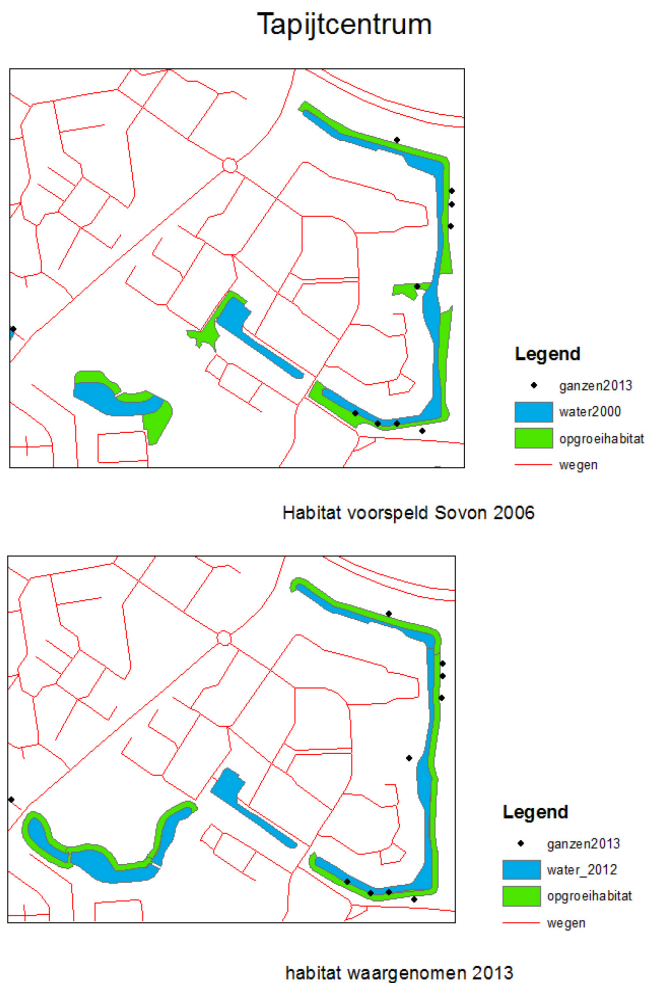
Er werd geen broedhabitat voorspeld in dit gebied. Waar de negen paren die met kuikens werden waargenomen gebroed hebben is niet bekend. Vermoedelijk hebben deze paren gebroed in de aanwezige ruige oevers. Alleen de paren die vroeg in het seizoen met kuikens werden waargenomen zijn tijdens dit onderzoek gevolgd. In juni verschenen er plotseling extra paren waarvan drie paren met ieder één kuiken. Of deze jongen daadwerkelijk in dit gebied zijn uitgebroed, dan wel afkomstig zijn uit een nabijgelegen gebied, is onbekend.

Opgroeihabitat

De kaart met het voorspelde opgroeihabitat geeft het aanwezige opgroeihabitat redelijk weer. Door het ontbreken van twee vijvers en aangrenzende grasstroken in de habitatgeschiktheidskaart wordt echter niet al het aanwezige opgroeihabitat weergegeven. Daarnaast zijn de brede stroken gras als geschikt aangemerkt, maar deze grasstroken zijn door een geringe maaifrequentie niet allemaal optimaal opgroeihabitat. Er is dus sprake van zowel een lichte over- als een lichte onderschatting van het areaal aan geschikt opgroeihabitat.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen redelijk overeen, vooral wat betreft opgroeihabitat. Vrijwel zeker broeden er enkele paren in dit gebied, ondanks dat dit door het model niet werd voorspeld.



Figuur 7 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.5 KPMG-OHRA

Broedhabitat

Er werd door het model geen broedhabitat weergegeven, afgezien van een klein eilandje dat in 2013 als ongeschikt werd beoordeeld, door een bedekking met grof grind. Rondom het OHRA kantoor en bij andere grote kantoren is evenwel langs de oevers moerasvegetatie aanwezig dat geschikt broedhabitat lijkt; knobbelzwanen broeden er met succes, en in een ander jaar is wel een ganzennest gezien (persoonlijke waarneming Alex Schotman). Bij het OHRA kantoor, het rechtse deel van de kaart, werden echter geen paren met kuikens waargenomen.

Opgroeihabitat

Bij niet alle op de kaart aangegeven waterpartijen werd door het model opgroeihabitat voorspeld. Daar is naast vrij steile kanten met ruigte echter wel opgroeihabitat in een smalle strook langs het water aanwezig. Verder is er nog een smal stuk gazon dat gebruikt werd door drie succesvolle paren. Rondom het OHRA gebouw is geen kort gras aanwezig. De oppervlakten opgroeihabitat die op de habitatgeschiktheidskaart werden aangegeven bleken, vanwege vervuiling, in 2013 geen geschikt opgroeihabitat. Bij het KPMG kantoor foerageerde een gezin ook veelvuldig in de berm van een drukke wijkontsluitingsweg. Een volwassen gans werd daarbij slachtoffer van het verkeer.

Overeenkomsten/verschillen

De voorspelde en de waargenomen situatie komen niet goed overeen, zowel wat betreft opgroeihabitat als broedhabitat.



Figuur 8 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.6 Elderveld

Broedhabitat

Er zijn drie eilandjes aangegeven van respectievelijk, 124, 394 en 1099 m² die ook in 2013 geschikt broedhabitat lijken. Er werden hier echter geen broedende Grauwe Ganzen aangetroffen. Alle eilanden zijn dichtbegroeid. Op het grootste eilandje zit zelfs een kolonie blauwe reigers.

Opgroeihabitat

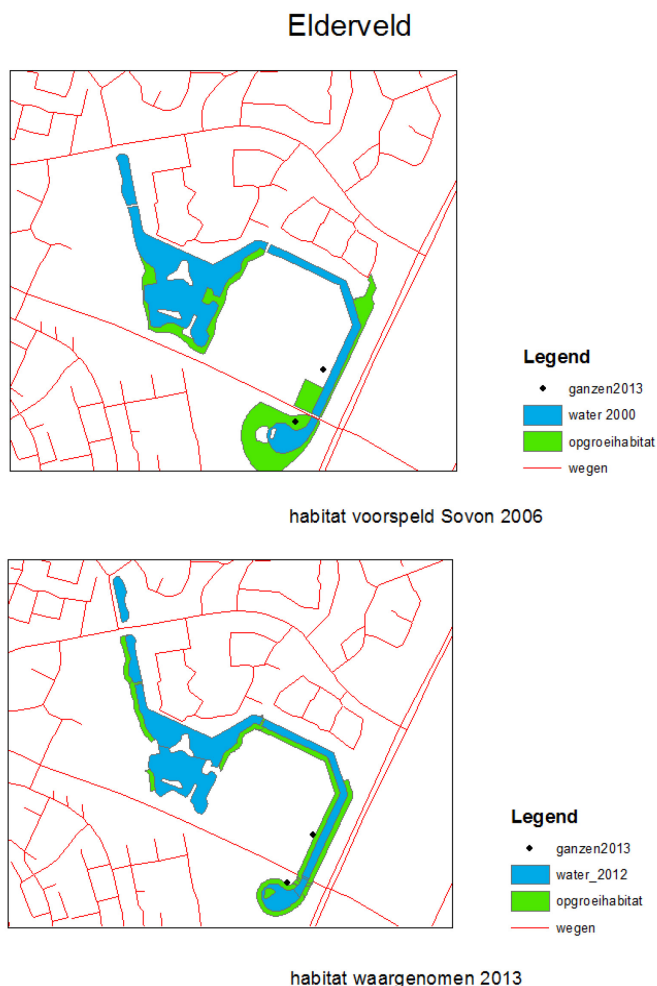
De kaart die voor het model gebruikt werd, beschrijft vrij grote oppervlakten met opgroeihabitat. De aangegeven stukken zijn in 2013 echter door verruiging weinig geschikt. Er ligt wel een door paarden begraasd stuk grasland, waarvan de randen werden gebruikt door het paar dat hier jongen grootbracht. Een ander paar dat na de eerste waarneming niet meer werd gezien is mogelijk uit het gebied weggetrokken.

Aan de Noordwestkant van de wijk Elderveld ligt een aantal waterpartijen waar in het voorjaar aanzienlijke aantallen ganzen verblijven. Ook bij deze andere waterpartijen lijken weinig succesvolle broedparen aanwezig te zijn. Opmerkelijk is dat het aantal succesvolle paren hier lager lijkt te liggen dan in de iets jongere wijk De Laar.

In de zomer verbleven in de grootste vijver van Elderveld twintig ruiende paren. Het merendeel van de ganzen trekt echter naar Meinderswijk waar duizenden vogels ruien.

Overeenkomsten/verschillen

De verschillen tussen voorspeld en waargenomen lijken op het eerste gezicht groot door de breedte van het voorspelde opgroeihabitat. Gelet op de oeverlengte met opgroeihabitat valt het wel mee. Het aantal broedparen in Elderveld is lager dan op grond van de aanwezigheid van broed- en opgroeihabitat (eilanden) verwacht mag worden. Waarom er zich weinig broedparen in dit gebied bevonden is onduidelijk.



Figuur 9 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.7 Rijnhal

Broedhabitat

In de wijk Malburgen liggen diverse geïsoleerde stukken water, met hier en daar wat moerasvegetatie en meestal omgeven door grasland. De kaart beschrijft geen geschikt broedhabitat in de vorm van riet of nat bos.

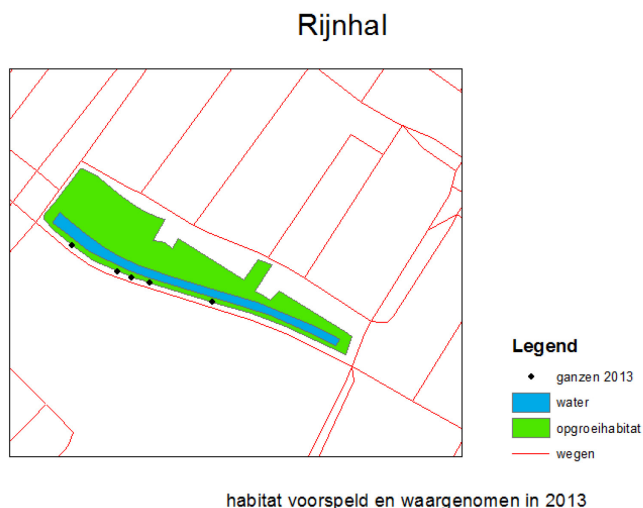
Opgroeihabitat

De situatie bij het water nabij de Rijnhal was in 2013 vrijwel gelijk aan de voorspelling. Inderdaad was rondom het water een grote hoeveelheid opgroeihabitat aanwezig. Er werden vijf paren met kuikens waargenomen, waarvan er drie gedurende het broedseizoen gevolgd konden worden. De beide andere

paren zijn vermoedelijk weggetrokken naar andere gebieden. Ook elders in de wijk Malburgen werden paren met kuikens waargenomen.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen hier goed overeen voor wat betreft opgroeihabitat. Ondanks dat geen broedhabitat zou zijn werden hier verscheidene broedparen met kuikens waargenomen. Deze kunnen van verder weg gelegen broedlocaties afkomstig zijn, maar of dat zo is, is niet onderzocht.



Figuur 10 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart én werd waargenomen in 2013. De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.8 Kronenburg

Broedhabitat

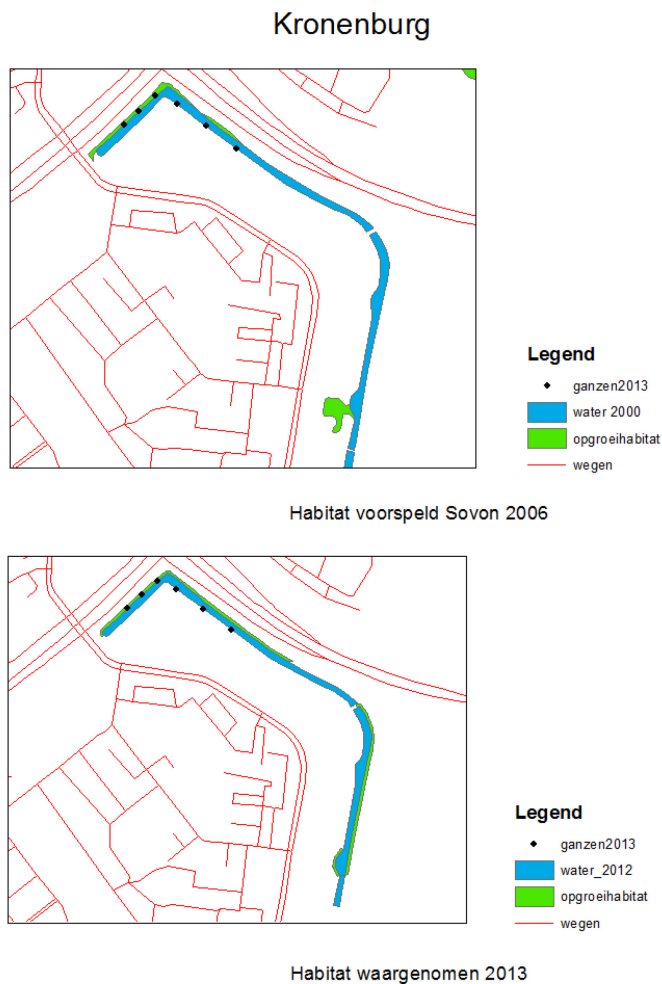
Broedhabitat in de vorm van riet of nat bos is niet aanwezig langs het water bij de oprit naar de Pleijroute; niet in werkelijkheid en ook niet in op de habitatkaart. Verder naar het oosten ligt aan weerszijden van de Pleijroute de Immerlooplas waar zeker geschikt broedhabitat aanwezig is. De zes paren met kuikens die in dit gebied verschenen hebben echter in de oeverbegroeiing met struiken gebroed aan de Zuidwestkant van het gebied, op de grens met het bedrijventerrein. Op 28 april werden hier vier bezette nesten aangetroffen, dus niet alle, tenminste in sommige jaren, potentiële broedhabitat wordt beschreven door de habitatgeschiktheidskaart. Ogenscheinlijk voor predatie kwetsbare plekken kunnen met succes als broedhabitat functioneren.

Opgroeihabitat

De ganzenfamilies met kuikens foerageerden op het schouwpad langs het water en in de berm van de autoweg en de fietspaden. Daarbij leken ze zich weinig aan te trekken van het drukke verkeer, wederom een teken dat ganzen in stedelijk gebied veel minder schuw zijn dan in het buitengebied en dat geschiktheid niet wordt overruled door stedelijke drukte. Opgroeihabitat was over een grotere lengte aanwezig dan voorspeld. Eind mei waren de gezinnen ongeveer één kilometer opgeschoven richting de Immerlooplas (Oostkant). Ze verbleven toen op gazon langs het water bij een groot kantoor.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen hier niet goed overeen, omdat gebroed wordt in niet als broedhabitat aangemerkt terrein en omdat een groter, in oeverlengte, dan voorspeld gebied langs het water geschikt opgroeihabitat bleek.



Figuur 11 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.9 Kleefse Waard

Broedhabitat

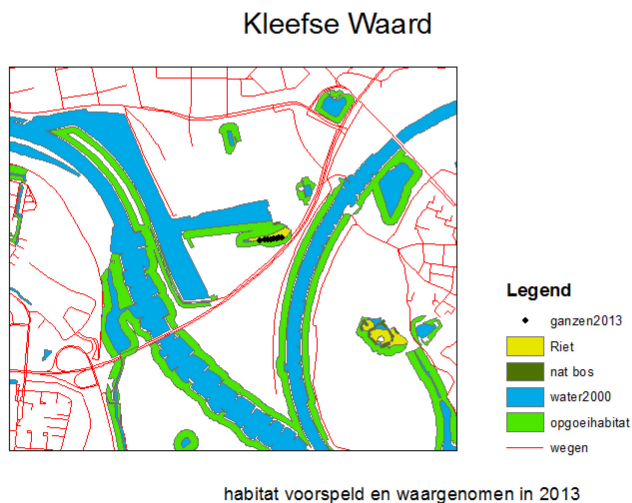
De Kleefse waard hoort bij de uiterwaarden van de Rijn en overstroomt bij hoge waterstanden. De plassen die op de topografische kaart van 2000 zijn aangegeven staan niet meer op de topografische kaart van 2012. Bij lage waterstanden vallen deze plassen namelijk droog. Ter plaatse heeft zich een begroeiing van wilgen en wat riet ontwikkeld dat op de habitatgeschiktheidskaart als broedhabitat werd aangeduid. In 2013 bleek dit inderdaad geschikt broedhabitat aangezien hier acht paren met kuikens werden waargenomen. Bij hoge waterstanden bevinden zich hier waarschijnlijk voor predatie veilige broedplekken. Dit is ook het geval in de meer naar het westen gelegen nevengeul waar eind mei ook minimaal zeven gezinnen zijn waargenomen.

Opgroeihabitat

De beschikbaarheid in de ruimte van kort gras is afhankelijk van het waterpeil. Aangezien een groot deel van de uiterwaarden wordt begraasd is er altijd wel ergens kort gras aanwezig. Over het algemeen ligt een deel daarvan dicht bij open water. Bij een verderop gelegen plas, die helemaal omgeven is met gras, dichtbij de Westervoortse brug, verbleven dit seizoen tientallen paren met kuikens. Deze paren kunnen vanuit de wijde omgeving toegestroomd zijn. De verspreiding van het opgroeihabitat is niet in kaart gebracht, vandaar dat een kaart van 2013 ontbreekt. Alleen de acht paren bij de Kleefse Waard, zie stippen, zijn gevolgd.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart geeft een in kwalitatief opzicht acceptabele beschrijving van het habitat in deze dynamische omgeving, in die zin dat er een zekere hoeveelheid broed en opgroei-habitat is aangegeven en dat dit er ook was in 2013. De precieze locatie en de hoeveelheid is niet goed aan te duiden en bovendien veranderlijk.



Figuur 12 Water en opgroei-habitat (gras) zoals wordt voorspeld door de habitatgeschiktheidskaart. Riet en nat bos worden door het model aangemerkt als broed-habitat. De situatie in 2013 is niet weergegeven (zie tekst).

4.2.1.10 Velperbroek-Pleijroute

Broed-habitat

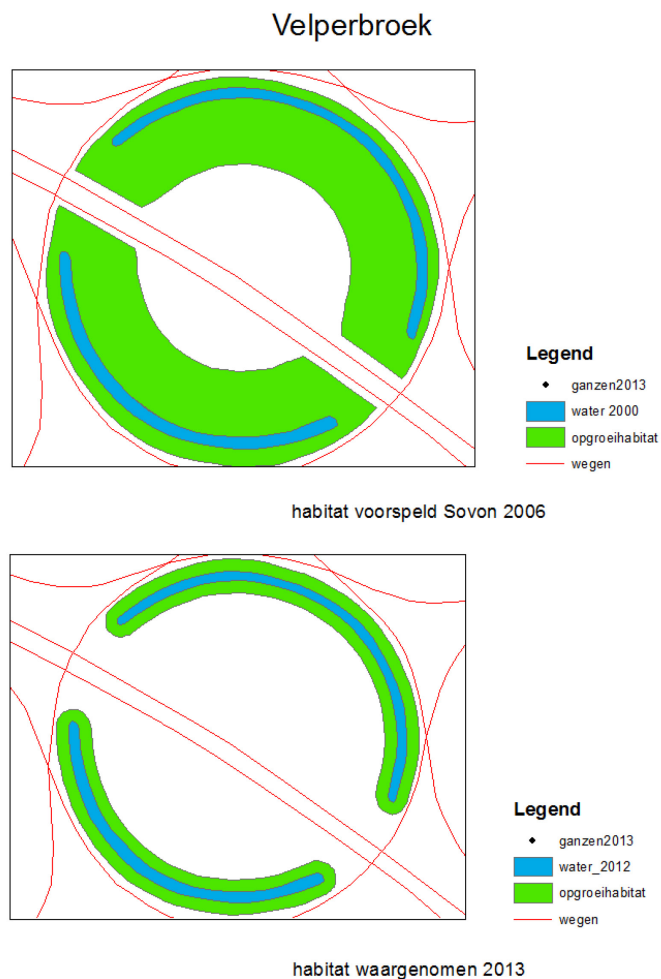
Het grasland met populieren, omgeven door een bijna gesloten ring van water en een drukke snelwegrotonde lijkt een veilige broedplaats. Dat was in het verleden ook zeker het geval (Schotman, persoonlijke waarneming). In 2012 werden nog minstens tien families waargenomen waarvan de kuikens vrijwel allemaal vliegvlug werden. In 2013 waren gedurende het gehele broedseizoen twaalf paren aanwezig, maar deze werden niet met kuikens waargenomen.

Opgroei-habitat

Mogelijk wordt het grasland minder intensief gemaaid dan in het verleden. Het grootste deel van het gras kon in 2013 uitgroeien tot ruig grasland. Alleen zeer dicht bij het water was kort gras beschikbaar. Ook verder naar het westen langs de Pleijroute groeit het gras lang door. Verspreid werden wel enkele succesvolle paren gezien, maar deze konden niet gedurende het gehele seizoen gevolgd worden.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen wat betreft oeverlengte grenzend aan opgroei-habitat overeen. De omvang van het opgroei-habitat zoals die door het model wordt voorspeld is, door de aanname dat gras tot op 50 m van water geschikt is, beduidend groter dan in het veld. In het veld was op verdere afstand van het water sprake van een sterke verruiging. De hoeveelheid opgroei-habitat lijkt evenwel nog steeds voldoende voor een groot aantal gezinnen.



Figuur 13 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder).

4.2.1.11 A12-Zuid

Broedhabitat

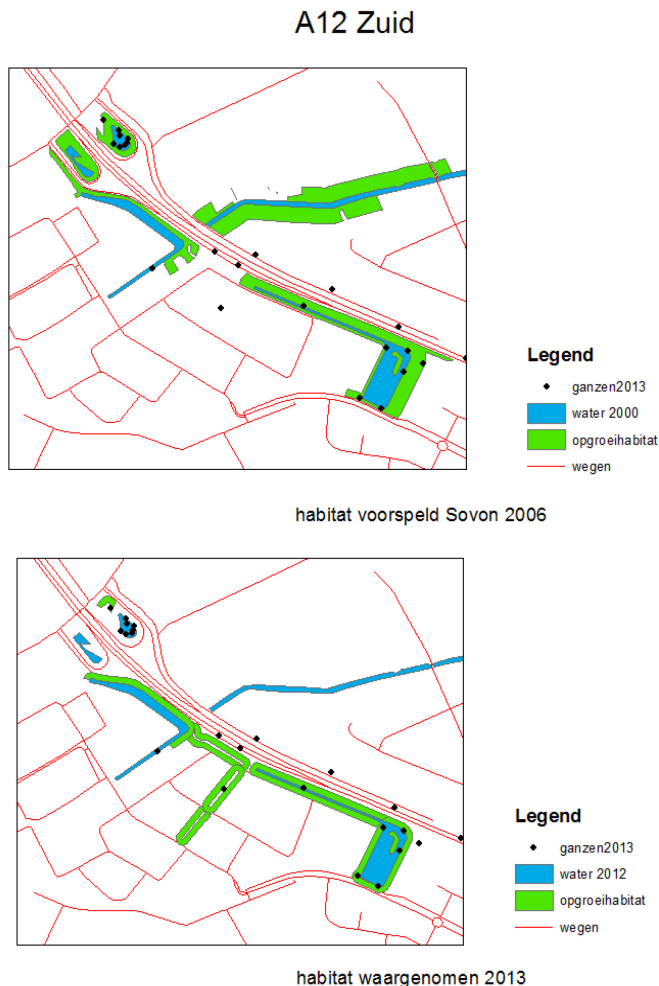
In de sloten en waterpartijen langs de A12 en het bedrijventerrein ten zuiden daarvan zijn her er der stukken riet, eilandjes en moerasvegetatie aanwezig. In ieder geval bleek dit genoeg broedhabitat voor ruim veertig paren, waarvan er minimaal 24 kuikens produceerden. Negentien paren daarvan konden gevolgd worden. In een door een oprit naar de snelweg ingesloten en met riet dichtgroeide plas bevonden zich minimaal acht nesten. De gezinnen konden via een duiker onder de snelweg door naar het bedrijventerrein. Verder naar het noordoosten langs de Wijde is ook veel broedhabitat aanwezig. Op de habitatgeschiktheidskaart is op die locatie veel opgroeihabitat aangegeven, maar deze is, op een schouwpad na, door verruiging verdwenen. Aan de voet van populieren in de berm langs de A12 zijn minimaal vijf nesten geteld, waarvan de meeste legsels succesvol lijken te zijn uitgebroed.

Opgroeihabitat

Het gras in de berm van de A12, langs de sloten en rondom de plassen, wordt niet vroeg in het seizoen gemaaid. Echter, door het grote aantal ganzen dat er verblijft blijft het gras tot laat in het voorjaar vrij kort en geschikt als opgroeihabitat. Gezinnen met kuikens zijn hier goed aangepast aan de stedelijke situatie; bij een autodealer lopen de ganzen tussen de auto's door. Ook gazons langs het water bij andere bedrijven worden veel gebruikt, in tegenstelling tot elders, zelfs tot op een afstand van tientallen meters van water.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie komen wat betreft de oeverlengte grenzend aan opgroeihabitat ongeveer overeen. De locatie van deze oeverlengte is echter sterk verschillend. Verder wordt de oppervlakte opgroeihabitat door het model overgeschat doordat de aanname is dat de gezinnen overal tot op 50 m van het water komen, terwijl dit in werkelijkheid een uitzondering is. Ook hier wordt geconstateerd dat ganzen met succes broeden in een biotoop, de berm van de snelweg, dat niet als broedhabitat wordt beschouwd.



Figuur 14 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.1.12 Centerpoort Noord

Broedhabitat

Het bedrijventerrein Centerpoort Noord heeft zich in de afgelopen tien jaren sterk ontwikkeld. Een plas die eerst nog een open karakter had is nu vrijwel helemaal omgeven door dichte begroeiing, waar wel nestgelegenheid is, maar weinig geschikt opgroeihabitat in de vorm van open en kort grasland. Een andere plas is inmiddels voorzien van een flinke grasstrook die al vroeg wordt gemaaid. Hoewel daar geen grote rietvelden of stukken moeras aanwezig zijn, verschenen daar toch zeven paren met kuikens, waarvan er vijf gevolgd konden worden. De stukken oeverbegroeiing op deze locatie die niet op de topografische kaart staan zijn kennelijk voldoende voor succesvol broeden.

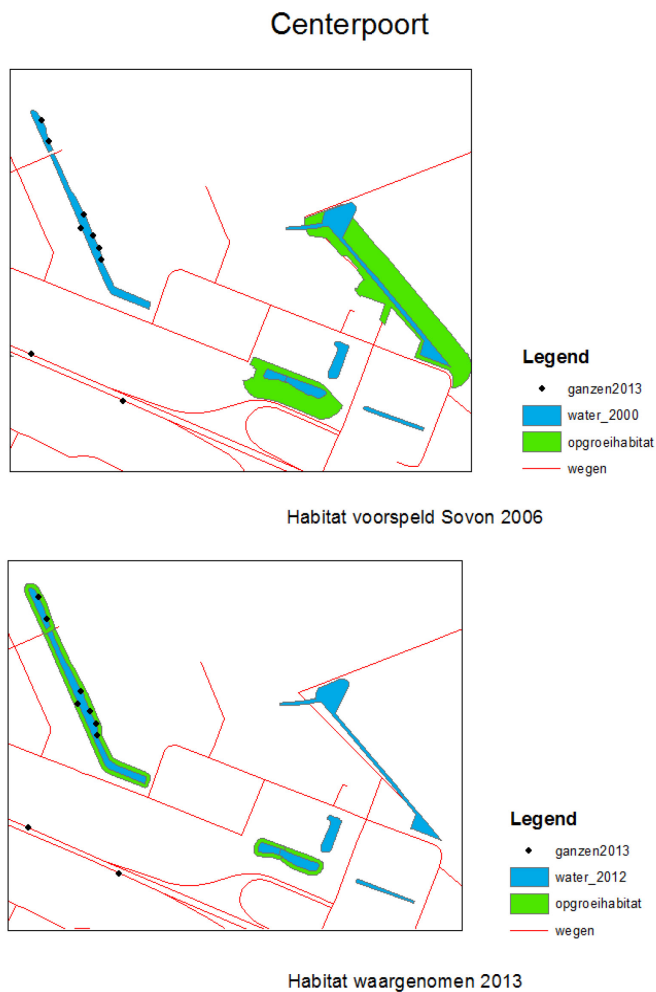
Opgroeihabitat

De waterpartij met veel voorspeld opgroeihabitat is geen geschikt opgroeihabitat meer, door gebrek aan kort gemaaid (want verruigd) gras. De schaarse plekken met kort gras zijn mogelijk te onveilig voor gezinnen: te ver van het water en omgeven door bosjes. Rondom een andere plas is juist wel

opgroeihabitat aanwezig. Tot op een afstand van ongeveer tien meter van het water is kort gras aanwezig en op verschillende plekken werden de kuikens ook op tien meter afstand van het water waargenomen. De paren met hun kuikens bleven in ieder geval tot 17 juni hier aanwezig.

Overeenkomsten/verschillen

De habitatgeschiktheidskaart en de waargenomen situatie lijken hier niet goed overeen te komen. En er is, in tegenstelling tot wat voorspeld werd, wel broedhabitat aanwezig. Daarnaast bevindt het opgroeihabitat zich op een andere plek dan werd aangenomen. Hoewel de verschillen tussen habitatgeschiktheidskaart en veldwerk aanzienlijk is, is het niet uitgesloten dat voor het populatiemodel op een groter schaalniveau, het kilometerhok, de hoeveelheid habitat wel goed wordt beschreven. In paragraaf 5.5 gaan we daar nader op in.



Figuur 15 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart (boven) en zoals werd waargenomen in 2013 (onder). De locaties waar gezinnen met kuikens voor het eerst werden waargenomen zijn aangegeven met een zwarte stip.

4.2.2 Samenvatting vergelijking voorspelde en waargenomen habitat in Arnhem

De overeenkomst tussen het waargenomen en het voorspelde habitatgebruik verschilt aanzienlijk tussen locaties. Voor de uiterwaarden van de Rijn en de IJssel lijken deze aardig overeen te komen. Ook voor de beide bedrijventerreinen langs de snelweg A12 is de hoeveelheid opgroeihabitat ongeveer in overeenstemming met de voorspelling, zij het dat de feitelijke locatie anders kan zijn door dynamiek in het grondgebruik. De hoeveelheid broedhabitat lijkt te worden onderschat. In de Vinex-wijk Schuytgraaf, die de afgelopen 10-15 jaar sterk is gegroeid, is het niet goed mogelijk een conclusie te trekken over de verandering van de hoeveelheid habitat. Op het eerste gezicht lijkt in en bij de nieuwe waterpartijen geschikt habitat aanwezig, maar dit blijkt niet uit waarneming van paren met kuikens. Ondanks diverse bezoeken werden deze niet waargenomen. Mogelijk zijn in de wijk die voor meer dan de helft uit 'buitengebied' bestaat veel predatoren aanwezig.

Heel anders is de situatie in een aantal oudere wijken van Arnhem. In De Laar, De Laar-West en in Malburgen worden grote aantallen gezinnen gezien. Ook hebben de kuikens een hoge overlevingskans. Volgens de voorspelling zou in deze stedelijke omgeving, afgezien van kleine eilandjes, weinig tot geen broedhabitat aanwezig zijn. Echter, op enkele plaatsen is vastgesteld dat ganzen broeden op voor grondpredatoren goed toegankelijke plaatsen. De situatie verschilt van wijk tot wijk. De habitatgeschiktheidskaart heeft de hoeveelheid opgroeihabitat aardig in beeld, hoewel de hoeveelheid wordt overschat door de aanname dat gras tot op 50 m afstand van water benut wordt. Dit is in Arnhem zelden het geval.

In Elderveld lijken vergelijkbare omstandigheden aanwezig als in eerdergenoemde wijken, maar hier lijkt het reproductiesucces veel minder. Ondanks op het oog geschikte broedeilanden zijn weinig paren met kuikens gezien.

Door het ontbreken van een exacte meting van de hoeveelheid broed- en opgroeihabitat is een kwantitatieve vergelijking tussen de voorspelde en waargenomen situatie niet mogelijk. Voor de Arnhemse gebieden is daarom een kwalificatie gegeven van de mate waarin de voorspelde en waargenomen habitat overeenkomen: was er meer, minder of een ongeveer gelijke oppervlakte broed- en opgroeihabitat (tabel 3). De hoofdlijn is dat er vaak geen broedhabitat werd voorspeld, maar dat er wel gebroed wordt. Het is niet altijd bekend waar precies. Aan de rand van sommige waterpartijen en binnen stedelijk gebied werd geen opgroeihabitat voorspeld, maar werd dit wel waargenomen. Vaak is er een smalle strook kort gras aanwezig die voldoende blijkt te zijn om jongen groot te brengen. De stroken opgroeihabitat zijn over het algemeen veel smaller dan de 50 m breed die in de modellen wordt aangenomen. Meestal is slechts 5-10 m geschikt en wordt verder weg gelegen kort gras niet gebruikt.

Tabel 3

Vergelijking voorspelde met waargenomen broed- en opgroeihabitat: - = minder dan verwacht, + = meer dan verwacht, 0 = ongeveer als verwacht en * geen conclusie mogelijk.

DEELGEBIED	BROEDHAB OPGROEIHA		TOELICHTING
	ITAT	BITAT	
NATTE ECOZONE	*	*	Veldwaarnemingen ondersteunen niet de inschatting dat de hoeveelheid habitat is toegenomen.
SCHUYTGRAAF			
DE LAAR WEST	0	+	Wordt alleen op eilandjes gebroed?
DE LAAR	0	+	Wordt alleen op eilandjes gebroed?
TAPIJTCENTRUM	+	0	
KPMG-OHRA	+	-	
ELDERVELD	*	0	Per saldo lijkt evenveel habitat aanwezig als voorspeld.
RIJNHAL	+	0	
KRONENBURG	+	+	
KLEEFSE WAARD	0	0	
VELPERBROEK- PLEIJROUTE	*	-	
A12ZUID	+	0	Per saldo evenveel opgroeihabitat als voorspeld maar anders verdeeld.
CENTERPORT NOORD	+	0	Per saldo evenveel opgroeihabitat als voorspeld maar op andere plek.

4.2.3 Reeuwijkse plassen

4.2.3.1 Reeuwijkse Hout

Tijdens het onderzoek is het broedhabitat niet systematisch in kaart gebracht. Het Noordwestelijke deel van het gebied is een hondenlosloopgebied en hier werden geen broedparen met kuikens aangetroffen. Het pad loopt precies tussen de plasjes door. Het gehele gebied kent veel verstoring veroorzaakt door recreatie. De beste broedlocatie is waarschijnlijk de rietkraag langs de grote plas en de rietkraag en ruige vegetatie in de Reeuwijkse Hout (het gebiedje linksboven in figuur 16).

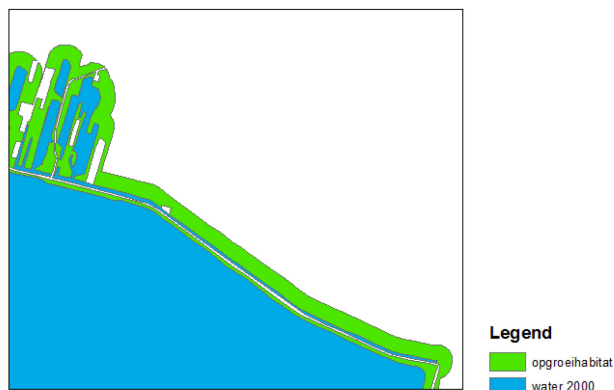
Opgroeihabitat

Twee kleine waterplassen in ruig grasland werden veelvuldig gebruikt door ganzenfamilies, terwijl een hondenlosloopgebied aan de westkant werd vermeden. Het grasland rondom dit plasje dankt haar kwaliteit als opgroeihabitat niet aan maaibeheer maar aan het grazen door de ganzen zelf, vandaar dat het geconcentreerd ligt rond één plek waar de ganzen veel verblijven. Bovendien wordt het water behalve langs het drukke pad, vooral begrensd door rietkraggen. Tenslotte is van belang dat de ganzen hier veel meer op hun hoede zijn dan in de stad. Vanaf medio mei trokken families met kuikens vanuit deze gebieden weg om vervolgens te pendelen tussen de grote waterplas met rietkraag en aangrenzende agrarische graslanden.

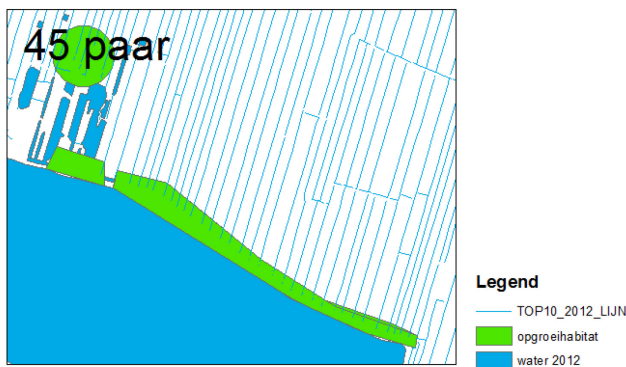
Overeenkomsten/verschillen

De verschillen zijn op hoofdlijnen gering en worden vooral door recreatief gebruik veroorzaakt (hondenlosloopgebied). De verplaatsing van de ganzen richting agrarische graslanden kan het gevolg zijn van een grote groep ruiende ganzen in het oorspronkelijke opgroeigebied, maar tevens van de grotere beschikbaarheid later in het seizoen van geschikt opgroeihabitat (kortgemaaid gras) in de agrarische graslanden.

Reeuwijkse Hout



Habitat voorspeld Sovon 2006



Habitat waargenomen 2013

Figuur 16 Water en opgroeihabitat (gras) voor plusminus 45 gezinnen zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart en werd waargenomen in 2013.

4.2.3.2 Polder Stein

Broedhabitat

Tijdens het onderzoek is het broedhabitat niet systematisch in kaart gebracht. De vermeende broedlocaties bevonden zich op enige afstand van bewoning en langs het water in ruige vegetatie. Daarnaast werden in een perceel met een moerasbosje en moerasruigte de nodige nesten waargenomen. Tijdens de veldbezoeken bleek uit gesprekken met passanten dat in en rond Reeuwijk intensieve reguleringsmaatregelen plaatsvinden, zoals bejaging, prikken van eieren en bestrijden van eieren. Onduidelijk is hoe deze maatregelen het broed- en foerageergedrag van ganzen in dit gebied hebben beïnvloed.

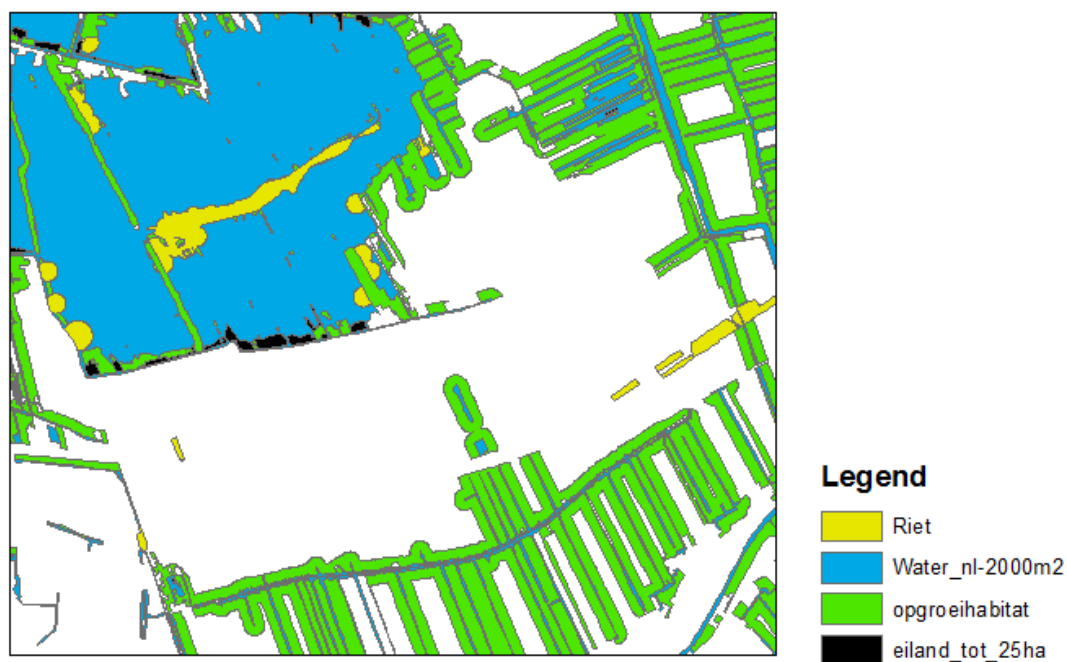
Opgroeihabitat

Initieel werden verspreid over het gebied tomen met kleine kuikens waargenomen. Vervolgens clusterden gezinnen met kuikens in enkele deelgebieden met voldoende voedsel en dekking, veelal op grote afstand van bewoning. Alleen een agrarisch perceel in het westelijk deel van het studiegebied vormde daarop een uitzondering. Daar werden enkele gezinnen waargenomen nabij een boerderij en tussen het vee, echter wel altijd nabij open water.

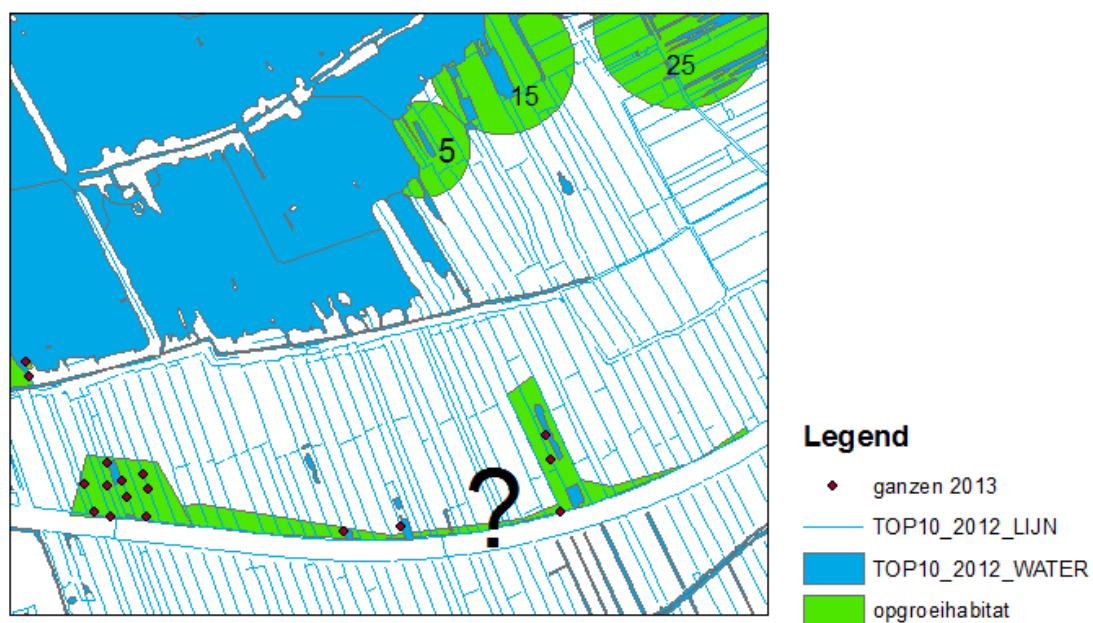
Overeenkomsten/verschillen

Er zijn verschillen tussen het voorspelde en het waargenomen opgroeihabitat. Het onderzoek heeft zich alleen op de percelen gericht die de buitenrand vormen van het plassengebied, daarom zijn diverse gebieden die door het model als opgroeihabitat werden aangemerkt niet bezocht. Een belangrijk verschil in de wel onderzochte gebieden is dat het gebied dat uiteindelijk het belangrijkste opgroeihabitat vormde in polder Stein, rond het plasje in de Zuidwesthoek, om onduidelijke redenen (vermoedelijk staat er geen water op de gebruikte topografische kaart) niet als opgroeihabitat werd voorspeld. Daarnaast werden op diverse plekken die voorspeld werden als geschikt opgroeihabitat geen paren met kuikens waargenomen; dit hangt mogelijk samen met verstoring door bewoning en intensieve agrarische bedrijfsvoering in deze gebieden.

Polder Stein



Habitat voorspeld Sovon 2006



habitat waargenomen in 2013

Figuur 17 Water en opgroei habitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart en werd waargenomen in 2013. Het grasland ten zuiden van de spoorlijn (?) is niet bezocht. Onbekend is of daar daadwerkelijk veel opgroei habitat ligt. Naast de stippen zijn concentraties met naar schatting 5, 15 en 25 gezinnen weergegeven.

4.2.4 Westerpark Zoetermeer

Broedhabitat

Tijdens het onderzoek is het broedhabitat niet actief in kaart gebracht. Wel werden nesten en ganzen die nest-indicerend gedrag vertoonden waargenomen. Nesten bevonden zich veelal in de rietkragen langs water en werden verspreid over vrijwel het gehele gebied waargenomen. Het eiland in de Zuidwesthoek is de belangrijkste broedlocatie.

Opgroeihabitat

Tot medio mei werden verspreid over het gebied paren met kuikens waargenomen. Vermoedelijk als gevolg van een toenemende verruiging van de vegetatie trokken de tomen vanaf medio/eind mei naar een gemaaide perceel in de Noordoosthoek nabij een door schapen begraaasd veld (zie concentratie van stippen).

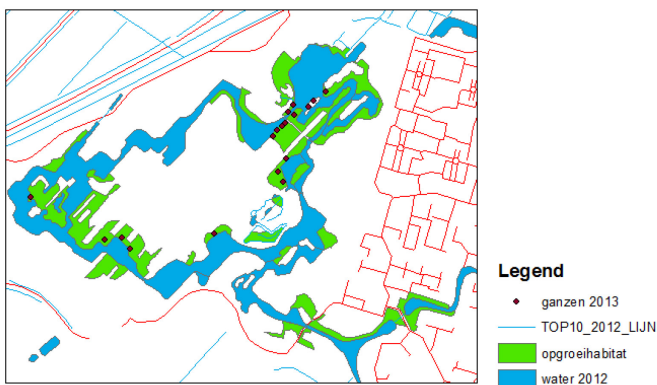
Overeenkomsten/verschillen

Er lijkt veel minder opgroeihabitat beschikbaar te zijn dan voorspeld. Waarschijnlijk als gevolg van verruiging en recreatie worden in de praktijk niet alle plekken door gezinnen benut.

Westerpark Zoetermeer



Habitast voorspeld Sovon 2006



habitat waargenomen 2013

Figuur 18 Water en opgroeihabitat (gras) zoals wordt aangenomen in de habitatgeschiktheidskaart en werd waargenomen in 2013. De stippen geven de belangrijkste verblijfplaatsen van de gezinnen weer.

4.3 Kuikenoverleving Arnhem

Kuikenleeftijd van de gevolgde paren

Omdat er niet een heel regelmatig bezoekschema is gevolgd en een deel van de kuikens pas laat in het seizoen geboren werd, was het niet mogelijk alle kuikens in de eerste week na uitkomen te observeren. Als gevolg hiervan zijn ze niet allemaal gevolgd vanaf de eerste week na uitkomen tot vliegvlug worden na acht weken. In tabel 4 is aangegeven wat bij de gevolgde broedparen de leeftijd van de kuikens was bij de eerste waarneming (initieel aantal kuikens) en bij de laatste waarneming (uiteindelijk aantal kuikens). Een aantal gezinnen werd pas voor het eerst waargenomen toen de kuikens al enige weken oud waren (tabel 4), maar het merendeel op een leeftijd van één tot drie weken (leeftijdsklasse A-C). De meeste gezinnen werden gevolgd totdat de kuikens een leeftijd van zes tot acht weken hadden bereikt (leeftijdsklasse F-H).

Het totaal aantal waargenomen gezinnen was 77, hiervan konden er 59 tot het einde van het seizoen gevolgd worden. Of een paar met kuikens als 'gevolgd' wordt beschouwd hangt mede af van hoe goed de omgeving waar het gezin voor het eerst is gezien, is gecontroleerd. Het totaal aantal waargenomen kuikens was 325, hiervan behoorden er 267 tot 59 gezinnen die gevolgd konden worden en waarvan de overleving is vastgesteld. Van deze 267 kuikens overleefden 248 tot vliegvlugge of bijna vliegvlugge leeftijd (tabellen 4 en 5). De overleving van de gevolgde pullen was met 93% zeer hoog. In natuurgebieden is een dergelijke hoge kuikenoverleving alleen waargenomen in de beginjaren van een vestiging. In Zoetermeer is in het Westerpark ook een hoge overleving van 88,6% vastgesteld (Havekes en Hoogkamer, 2008).

Omdat een aantal gezinnen met kuikens pas gevolgd kon worden vanaf het moment dat de kuikens enkele weken oud waren - eerder waren ze niet waargenomen -, zou er mogelijk sprake kunnen zijn van een overschatting van de kuikenoverleving. Deze kuikens hebben namelijk al een periode overleefd en hebben daarom een grotere kans om vanaf dat tijdstip de vliegvlugge leeftijd te bereiken dan kuikens die vanaf zeer jonge leeftijd gevolgd worden. Om dit potentiële methodologische probleem te ondervangen werd ook de kuikenoverleving bepaald voor kuikens die op jonge leeftijd (leeftijdsklasse A of B) tijdens de eerste bezoekeronde (28 april) al werden waargenomen en tot 23 mei en/of 16 juni konden worden gevolgd. Van de 64 kuikens die voor het eerst waargenomen zijn in leeftijdsklasse A waren er 59 nog in leven na minimaal zes weken. Dit resulteerde in een kuikenoverleving van 92%. Van de 34 kuikens uit klasse B waren er na minimaal vijf weken nog 33 over (overleving = 97%). Beide groepen (A + B) gecombineerd levert een overleving op van 94%. Dit is vergelijkbaar met de eerder over de grotere groep berekende overleving van 93%. De gevonden hoge overleving over alle gevolgde paren wijst er dus op dat er met de waarnemingen een vrij compleet beeld is verkregen en dat de 93% betrouwbaar lijkt.

Het gemiddeld aantal kuikens per gezin (bij de eerste waarneming van dat gezin) dat kon worden gevolgd was hoger (4.5) dan in gezinnen die niet konden worden gevolgd (3.2). Dit heeft deels te maken met de kleinere gezinsgrootte van laat in het seizoen verschenen gezinnen die na 16 juni niet meer konden worden gevolgd. In Zoetermeer was de initiële toomgrootte echter 5.3 kuikens vroeg in het seizoen en 5.9 kuikens in mei (Havekes en Hoogkamer, 2008).

Tabel 4

Aantal kuikens en gezinnen per leeftijdsklasse bij de eerste en de laatste waarneming.

Leeftijd	A	B	C	D	E	F	G	H	totaal
Eerste wn	119	60	47	22	6	13			267
N gezin	26	15	9	5	1	3			59
Laatste wn				25	24	44	46	109	248
N gezin				6	9	9	13	22	59

Tabel 5

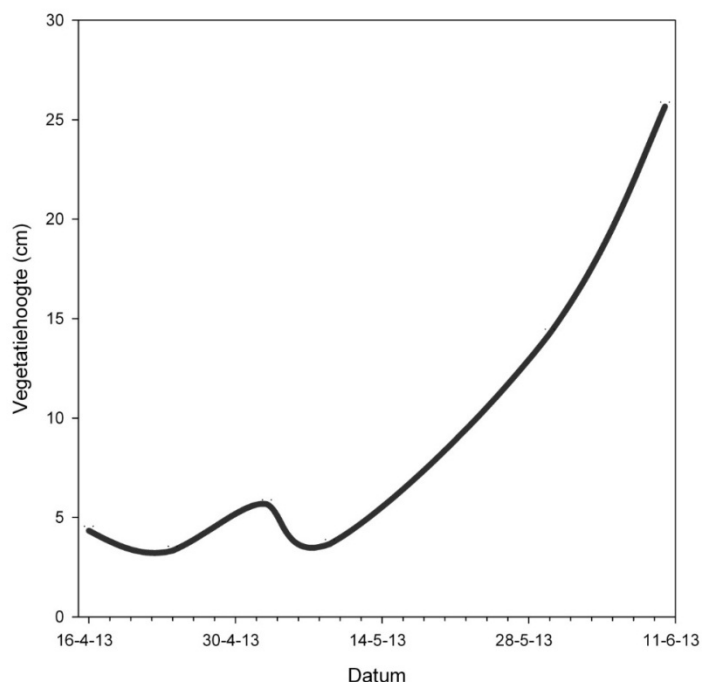
Kuikenoverleving in Arnhem.

Deelgebied	paren gevolgd	pullen 1e waarneming	pullen laatste waarneming	overleving pullen	pullen/paar
Natte ecozone Schuytgraaf	0	0	0	-	-
De Laar West	8	41	39	0.95	4.88
De Laar	2	13	11	0.85	5.50
Tapijtcentrum	4	20	20	1.00	5.00
KPMG-OHRA	3	14	10	0.71	3.33
Elderveld	1	5	5	1.00	5.00
Rijnhal	3	10	10	1.00	3.33
Kronenburg	6	22	21	0.95	3.50
Kleefse Waard	8	43	37	0.86	4.63
Velperbroek-Pleijroute	0	0	0	-	-
A12Zuid	19	71	67	0.94	3.53
Centerport Noord	5	28	28	1.00	5.60
Totaal	59	267	248	0.93	4.53

4.4 Ontwikkeling gewashoogte en relatie tot habitatgebruik

4.4.1 Reeuwijkse Hout

Aanvankelijk was de vegetatie overal kort, in de range van ca. 2-5 cm. De kuikens werden in de periode april – begin mei vrijwel uitsluitend rond de Reeuwijkse Hout waargenomen. In het begin van deze periode is een locatie gekozen waar de ontwikkeling van de gewashoogte is bijgehouden. Op dat moment werden op deze locatie Grauwe Ganzengezinnen waargenomen. Tot medio mei werd deze locatie voor een deel kort gehouden door ganzenbegrazing, maar verruigde een ander deel. Vanaf medio mei nam de vegetatiehoogte in de Reeuwijkse Hout toe en verplaatsen de gezinnen met kuikens zich meer langs de zuidrand van Polder Reeuwijk. Deze polder wordt agrarisch beheerd en hier is de grashoogte dan ook relatief kort (ca. 3-10 cm). De gezinnen pendelden tussen de grote plas 'Broekvelden', door een 5 m brede rietkraag, over het fietspad en door een sloot naar deze agrarische graslanden. Dit was ook goed waarneembaar door de grote hoeveelheden ganzenkeutels op het fietspad. Eind mei / begin juni kon de vegetatie in de Reeuwijkse Hout in twee categorieën ingedeeld worden. Een deel was nog kortbegrasd, maar het merendeel was verruigd en sterk in hoogte toegenomen. Hoewel er nog wel kort gras beschikbaar leek te zijn, zijn de families weggetrokken naar de naburige polder Reeuwijk. De Reeuwijkse Hout vormt in die periode een belangrijk ruigebied voor volwassen ganzen.



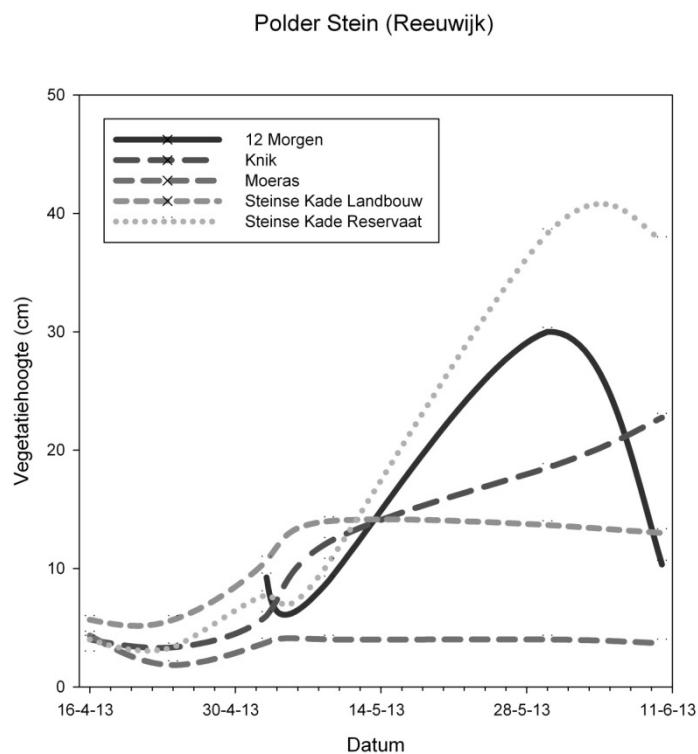
Figuur 19 Ontwikkeling vegetatiehoogte op het meetpunt in de Reeuwijkse Hout. De toename van de vegetatiehoogte vanaf medio mei hing samen met het wegtrekken van families met kuikens naar andere gebieden. Gewashoogtes werden gemeten op 16/4, 24/4, 3/5, 9/5, 30/5 en 10/6.

4.4.2 Polder Stein

In totaal zijn in polder Stein 5 gewashoogte-meetlocaties geselecteerd en iedere ronde gemeten. Net als bij het meetpunt in de Reeuwijkse Hout nam ook hier de gewashoogte vanaf medio mei toe. Polder Stein kon alleen vanaf de ten Noorden daarvan gelegen weg 'Twaalfmorgen' betreden worden. Aan de Zuidzijde ligt een spoordijk met daarnaast een brede afwatersloot. Globaal zijn de percelen iedere ca. 50m door een sloot van elkaar gescheiden met hier en daar een verbindingsbrug. Het oostelijke deel werd agrarisch beheerd (Steinse Kade Landbouw, figuur 20), in de overige percelen werd natuurbeheer uitgevoerd (SBB-reservaat). Op enkele percelen gebied waar natuurbeheer werd uitgevoerd werd gaandeweg het seizoen begrazing met enkele koeien en/of schapen toegepast. De meetpunten Steinse Kade Reservaat, Twaalfmorgen en Knik kenden een snelle groei van de vegetatie (figuur 21). De aanwezige ganzen waren relatief gering in aantal en betroffen enkel volwassen ganzen die konden vliegen. De afname in gewashoogte bij Twaalfmorgen in de laatste ronde werd veroorzaakt door recente koeien- en schapenbegrazing; de omliggende percelen hadden nog steeds gewashoogten van >25 cm (figuur 21). Meetpunt Steinse Kade Landbouw werd middels maaien beheerd. Meetpunt Moeras is het meetpunt nabij een moerasbosje met een verruigde ondergroei. Dit bosje vormde vrijwel zeker een belangrijke broedlocatie. De graslanden rondom deze relatief veilige plek (volledig omringd door water) werden permanent begraasd door ganzen en hun kuikens wat resulteerde in een permanent korte vegetatie.



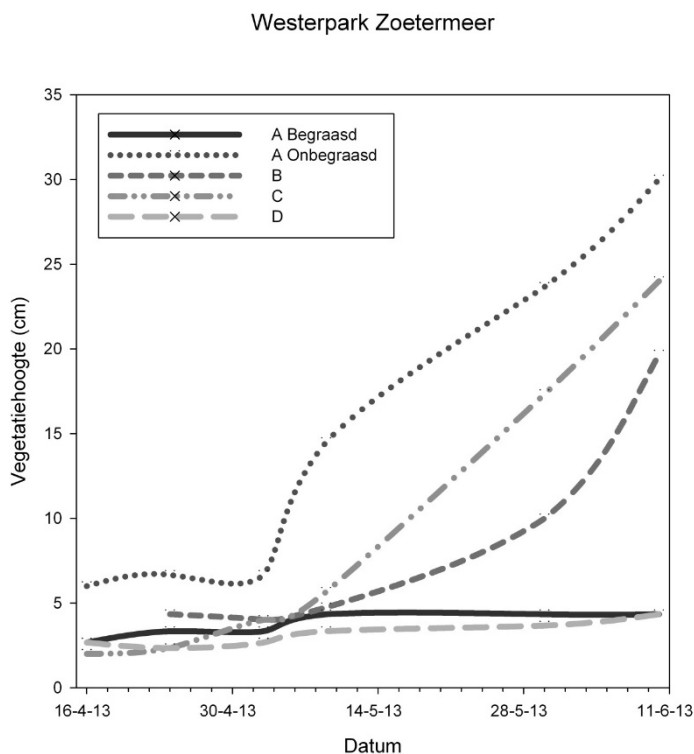
Figuur 20 Locaties gewashoogtemeetpunten Polder Stein, Reeuwijk.



Figuur 21 Ontwikkeling vegetatiehoogte op diverse punten in Polder Stein (zie figuur 20). Gewashoogtes werden gemeten op 16/4, 24/4, 3/5, 9/5, 30/5 en 10/6. Gezinnen werden alleen waargenomen bij het meetpunt moeras.

4.4.3 Westerpark Zoetermeer

De gewashoogte-ontwikkeling in het Westerpark in Zoetermeer kende een vergelijkbaar verloop als die in de gebieden rondom Reeuwijk; in de niet-begraasde gebieden nam de gewashoogte medio mei sterk toe (figuur 22). In het gebied zijn vijf meetpunten geselecteerd tijdens de eerste veldronde op basis van op dat moment aanwezige ganzenactiviteit om daarmee een representatieve indicatie te verkrijgen. Centraal in het Westerpark vindt begrazing plaats met schapen. Dit resulteerde in een zeer geringe gewashoogte ontwikkeling (A Begraasd in figuur 22). Daar waar dit perceel grenst aan het water werden gedurende het seizoen vele ganzenuitwerpselen gevonden. Er werden echter zelden grote groepen ganzen aangetroffen. Onduidelijk is dan ook of de ganzen zelf verantwoordelijk zijn voor het afgrazen van het gras, of dat ze profiteren van de begrazing door schapen. Direct aangrenzend, maar buiten het schapenraster (A Onbegraasd), nam de gewashoogte en verruiging snel toe gedurende het seizoen (zie ook figuur 22). Deze ontwikkeling werd ook op twee andere meetlocaties vastgesteld (B en C), waaronder een gras-zone aan de overzijde van een broedeiland dat door ganzen veelvuldig werd gebruikt (C). Dit eiland leek intensief in gebruik te zijn door broedende paren. Desondanks verruigde het gebied snel vanaf medio mei en nam ook de ganzenactiviteit in dat gebied snel af. Gebied D is een grasweide die niet alleen door ganzen, maar waarschijnlijk vooral door maaibeheer kort werd gehouden. Uiteindelijk trokken de meeste resterende ganzenfamilies, zowel Grauwe-, Nijl- en Canadese ganzen naar dit perceel.



Figuur 22 Ontwikkeling van de gewashoogte op de vijf meetpunten in het Westerpark in Zoetermeer. A Begraasd = door schapen begraasd veld; A Onbegraasd is zelfde locatie als A Begraasd, maar buiten het begraasde gedeelte; B = perceel 2; C = perceel 8 nabij het eiland; D = gemaaide weide perceel 1. Gewashoogtes werden gemeten op 16/4, 24/4, 3/5, 9/5, 30/5 en 10/6.



Figuur 23 Gewashoogtemetingen in het Westerpark in Zoetermeer in het niet door schapen begraasde gebied voor het hek en het wel door schapen begraasde (en gemaaide) gebied achter het hek. Duidelijk te zien is dat de vegetatiehoogte sterk toeneemt in het niet begraasde gedeelte, terwijl deze kort blijft in het begraasde gedeelte. Het witte voorwerp is de meetstok met de 'vallende-schijf' waarmee de vegetatiehoogte werd bepaald.

5 Discussie

5.1 Aannames habitatgeschiktheidskaart in vergelijking met de waargenomen situatie

In dit onderzoek werd het habitatgebruik van Grauwe Ganzen in diverse gebieden onderzocht en vergeleken met de habitatgeschiktheidskaart die gebruikt wordt als basis voor input voor de populatiemodellen gebruikt om de populatieontwikkeling van Grauwe Ganzen in Nederland te voorspellen. De habitatgeschiktheidskaart is gemaakt op basis van de topografische kaart. Aan legenda-eenheden is een bepaalde betekenis – potentiële nestdichtheid of oppervlakte opgroeihabitat – toegekend. Deze betekenis kan afwijken in kwantitatief opzicht en doordat de topografische kaart niet actueel is. Ook is het mogelijk dat de eenheden op de topografische kaart onvoldoende differentiërend zijn, zodat eenheden moeten worden gebruikt die het habitat onnauwkeurig beschrijven.

Afwijkingen die geconstateerd werden ten opzichte van de aannames betroffen vooral (1) ongeschiktheid van opgroeihabitat door verruiging, (2) het wel aanwezig zijn van opgroeihabitat waar dit niet werd voorspeld en (3) het broeden op locaties waar werd aangenomen dat er geen geschikt broedhabitat aanwezig was. Voor een deel heeft het verschil met de voorspelde aanwezigheid te maken met veranderingen in de biotopen door successie en beheer. Anderzijds gaat het om veranderd landgebruik ten opzichte van de versie van de topografische kaart die gebruikt is om de habitatgeschiktheidskaart te maken. Deze veranderingen zijn dus zelf al reden om een update te maken van de habitatgeschiktheidskaart. De vraag is echter of de interpretatie van de topografische kaart verbeterd kan worden. De resultaten van dit onderzoek kunnen hierover iets zeggen.

Het populatiemodel werkt met de hoeveelheid broedhabitat in kilometerhokken en de oppervlakte opgroeihabitat daaromheen binnen een straal van tien kilometer. Een verandering in de locatie van habitat door dynamiek in het landschap impliceert niet automatisch een verandering in de hoeveelheid op het niveau van kilometerhokken. Dit onderzoek is niet opgezet als een validatie op het niveau van kilometerhokken dus de uitkomsten kunnen hierover geen uitsluitsel geven. Evenmin is met zekerheid iets te zeggen over een gebruik van een ander ruimtelijke schaal dan het kilometerhok voor het maken van de input voor het model. Voor zover er uit het veldwerk aanwijzingen zijn om in dit opzicht iets te veranderen wordt hieraan aandacht besteed.

5.1.1 Opgroeihabitat

Over het algemeen bevestigen de veldwaarnemingen dat de beschikbaarheid van kort gras of korte vegetatie een voorwaarde is voor geschikt opgroeihabitat. Oppervlakten met kort gras kunnen zowel ontstaan doordat een gebied wordt begraasd door ganzen of vee, of doordat een gebied regelmatig gemaaid wordt (figuur 24). Hoge vegetatie, welke ontstaat wanneer gras niet wordt begraasd of ongemaaid blijft, wordt niet gebruikt door ganzenfamilies met kuikens; families met kuikens leken gebieden met ruige vegetatie te vermijden. Over het algemeen komt de aanname dat opgroeihabitat direct aan water moet grenzen overeen met de observaties. Het is aannemelijk dat ganzen met kuikens grasstroken nabij water prefereren, omdat er dan snel een veilig heenkomen kan worden gezocht als er gevaar dreigt, bijvoorbeeld in de aanwezigheid van vossen. De waarneming in Arnhem was dat de gezinnen zelden verder dan 10 m van water verwijderd zijn. Eerder werd dit ook geobserveerd door Berend Voslamber (in Kleijn *et al.*, 2011). De aanname dat geschikt opgroeihabitat maximaal 50 m van water verwijderd kan zijn leidt dus vermoedelijk tot een overschatting van de oppervlakte werkelijk gebruikt opgroeihabitat. Het beheer van grasland is niet af te lezen van de topografische kaart. Daarom is alle grasland grenzend aan water met een oppervlakte van minimaal 0,2 ha beschouwd als potentieel opgroeihabitat. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat grasland bij veel kleinere wateren geschikt opgroeihabitat vormt. Sloten van tenminste één m breed die

permanent water bevatten, zoals de bermsloten langs de A12, zijn ook veilig open water. Deze staan ook meestal als water op de topografische kaart, maar niet altijd. De habitatgeschiktheidskaart mist soms grasland grenzend aan stedelijk water. Het lijkt erop dat ook de kleinste stukken grasland in stedelijk gebied als potentieel opgroeihabitat beschouwd kunnen worden. Voor een betere beschrijving zou per stad een kaart kunnen worden gemaakt, met hierop als gazon beheerd gras direct grenzend aan water aangegeven. Buiten de stad is vooral een differentiatie van grasland in begraasd/gemaaid en niet begraasd/gemaaid nuttig.

In buitengebieden waar afschot plaatsvond, bleken de Grauwe Ganzen veel schuwer dan binnen het stedelijk gebied en op locaties waar veel menselijke activiteit was en geen afschot plaatsvond. Het steeds tammer worden van Grauwe Ganzen lijkt een fenomeen dat de laatste jaren toeneemt (figuur 24); Grauwe Ganzen worden meer en meer in stadsparken waargenomen (zie bijvoorbeeld Havekes en Hoogkamer, 2008). Ganzen zouden in toenemende mate waterrijke plekken en gazons in steden kunnen koloniseren omdat deze kennelijk, vooralsnog relatief veilige broed- en opgroeilocaties vormen. Daarnaast zou toenemende hybridisatie met gedomesticeerde 'boerenganzen' een oorzaak kunnen zijn voor de toenemende tamheid van Grauwe Ganzen. Echter, dit is nog niet in detail onderzocht. De ganzen in Arnhem hebben zelden kenmerken van boerenganzen in de vorm van witte vlekken of veren. Er zijn dus geen aanwijzingen voor een hoger gehalte 'gedomesticeerd' in de stad. Het lijkt aannemelijk dat, als Grauwe Ganzen in toenemende mate stedelijk gebied koloniseren, de populatiename op nationaal niveau sterker zou kunnen zijn dan door de modellen wordt voorspeld. Steden behoren volgens het model niet tot de gebieden met de hoogste 'ganzendruk' (Baveco *et al.*, 2013). Hierbij speelt mogelijk mee dat ook wordt gebroed buiten het voorspelde broedhabitat. Een complicatie is dat puur op grond van de oppervlakte opgroeihabitat en de aanwezigheid van gezinnen in kleine gebiedjes in de stad niet kan worden geconcludeerd of de habitatkaart als invoer van het model de draagkracht over of onderschat. Daarvoor zouden de voorspelling in meerdere kilometerhokken moeten vergeleken met de werkelijkheid. Op zich lijkt de habitatkaart vrij gedetailleerd maar beoordelen of de voorspellingen over het aantal nesten, kuikens en opgegroeide kuikens nauwkeurig en betrouwbaar zijn, vraagt meer op validatie van het model gericht onderzoek. Toch lijkt het al wel aannemelijk dat in de stad meer reproductie is dan door het model wordt voorspeld. De populatiename in steden zou nog verder versterkt kunnen worden wanneer de zeer hoge kuikenoverleving in stedelijk gebied, zoals werd gevonden in dit onderzoek, ook bij toenemende dichtheden hoog blijft.

5.1.2 Broedhabitat

Aangezien er in dit onderzoek niet actief naar nesten werd gezocht kan er slechts een indicatie worden gegeven welke terreintypen daadwerkelijk gebruikt werden als broedhabitat in de onderzochte gebieden. In de onderzochte gebieden werd gekeken in hoeverre de op de habitatgeschiktheidskaart aangemerkte broedhabitat ook daadwerkelijk werd gebruikt als broedhabitat, wat moest blijken uit de aanwezigheid van paren met jonge kuikens. Over het algemeen bleek dit voor de onderzochte gebieden nog redelijk overeen te komen. Waar eilandjes beschikbaar waren zaten meestal ook paren met kuikens. Echter, er werden ook veel gezinnen gezien in stadsparken waar geen broedhabitat is aangegeven. Kennelijk weten ganzen daar toch voldoende veilige plekken te vinden. In enkele gevallen zijn ook nesten gevonden tussen struiken, in oeverbegroeiing en aan de voet van bomen in wegberm. De grootste dichtheden aan broedparen zijn in Nederland te vinden op kleine eilandjes, maar daarnaast wordt ook gebroed in rietkragen en moerasruigten (Van der Jeugd *et al.*, 2006; Havekes *et al.*, 2014). In stedelijke gebieden, zoals in het stedelijk gebied van Arnhem, lijkt geschikt broedhabitat weliswaar schaarser dan geschikt opgroeihabitat, maar toch voldoende aanwezig voor een fors aantal broedparen op verschillende plekken. Deze aanwezigheid kan niet worden afgeleid uit eenheden op de topografische kaart. Geschikt opgroeihabitat kan bijvoorbeeld stedelijk groen zijn, of niet als zodanig op de kaart aangegeven oevervegetatie. Er zijn echter ook plekken die geschikt lijken maar waar geen paren met kuikens verschijnen. Gezien de hoge kuikenoverleving lijkt er geen gebrek aan opgroeihabitat in stedelijk gebied. De vraag is of broed- of opgroeihabitat al limiterend zijn voor de omvang van de broedende populatie. Mogelijk geldt dit niet alleen voor het stedelijk gebied, maar ook voor andere gebieden in Nederland. Uit de berekeningen van Kleijn *et al.* (2011) en Baveco *et al.* (2013) blijkt dat landelijk gezien de hoeveelheid geschikt broedhabitat de belangrijkste factor is die de populatiegroei en de uiteindelijke populatieomvang bepaalt. In de populatiemodellen van Kleijn *et al.*

(2011) en Baveco *et al.* (2013) is de hoeveelheid geschikt broedhabitat de belangrijkste factor die de populatiegroei en de uiteindelijke populatieomvang bepaalt. Een belangrijke aanname die in de modellen wordt gedaan is dat opgroeihabitat binnen 10 km van de broedlocatie gebruikt kan worden als opgroeihabitat. Een vraag is of dat altijd terecht is. Het is bijvoorbeeld niet waarschijnlijk dat opgroeihabitat in stedelijk gebied benut zal worden door broedparen van buiten stedelijk gebied, zelfs niet wanneer er een goede waterverbinding is tussen broedhabitat buiten stedelijk gebied en opgroeihabitat binnen stedelijk gebied. Buiten de stad is er meestal ruimschoots opgroeihabitat aanwezig in de vorm van intensief benut agrarisch grasland. Uit dit onderzoek blijkt echter dat binnen de stad broedhabitat niet altijd een goede voorspeller is van het aantal broedparen. Ganzen lijken in Arnhem Zuid in 2013 bijvoorbeeld te broeden op plekken waar ze dat zich buiten de stad niet kunnen veroorloven, bijvoorbeeld vanwege een hoge predatiekans op dergelijke locaties buiten stedelijk gebied. De vraag is echter hoe lang het duurt voordat de kans op predatie hier toeneemt. Hoewel dus nu in een aantal situaties in stedelijk gebied eerder opgroeihabitat dan broedhabitat limiterend lijkt te zijn voor de omvang van de broedpopulatie, mag op langere termijn verwacht worden dat de beschikbaarheid van veilige plaatsen om te nestelen limiterend zal zijn, zoals wordt verondersteld in het huidige model. Aangezien de oppervlakte aan stedelijk gebied erg groot is kan, zolang de predatiedruk daar laag is, mogelijk een aanzienlijke populatietoename optreden in stedelijk gebied. Bij het maken van een volgende versie van de habitatkaart is dit zeker een aandachtspunt.



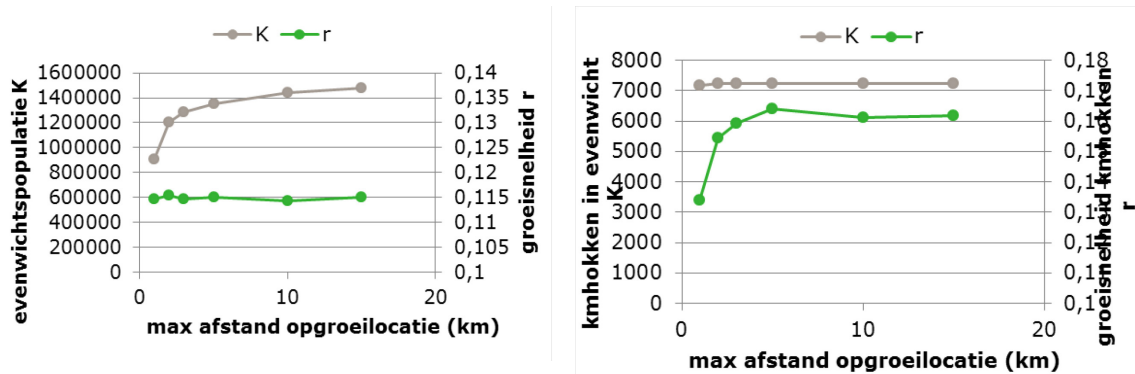
Figuur 24 *Grauwe Ganzen en Canadese Ganzen op de schapenweide in het Westerpark in Zoetermeer. Het linker panel laat zien dat in sommige populaties de ganzen zich weinig aantrekken van menselijke activiteit. In het rechter panel zijn de ganzen aanwezig in het gebied met korte vegetatie, maar niet in de ruige vegetatie. Ganzen hebben een voorkeur voor dergelijke korte vegetatie die in overvloed aanwezig is in stedelijk gebied (stadsparken, plantsoenen, etc.). Ruige vegetatie wordt gemedend.*

Om na te gaan wat de gevoeligheid is voor de maximale afstand tussen broedhabitat en opgroeihabitat is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. In deze analyse is de maximale afstand tussen broedhabitat en opgroeihabitat gevarieerd tussen 0 en 15 km (de huidige afstand is 10 km). Berekend is wat hiervan de gevolgen zijn voor de groeisnelheid, de omvang van de populatie in evenwichtstoestand en de ruimtelijke verspreiding. Figuur 25-links laat zien dat de groeisnelheid van de populatie niet door de maximale afstand tussen broedhabitat en opgroeihabitat wordt beïnvloed. Wel blijkt dat bij maximale afstanden tot 5 km de evenwichtspopulatie op een lager niveau stabiliseert. Voorts blijkt dat de toenamesnelheid in het aantal bezette hokken (de kolonisatiesnelheid) tot 5 km toeneemt, maar dat het aantal bezette km-hokken in evenwichtssituatie niet wordt beïnvloed (figuur 25-rechts). De groeifase en evenwichtsfase geven dus heel verschillende beelden.

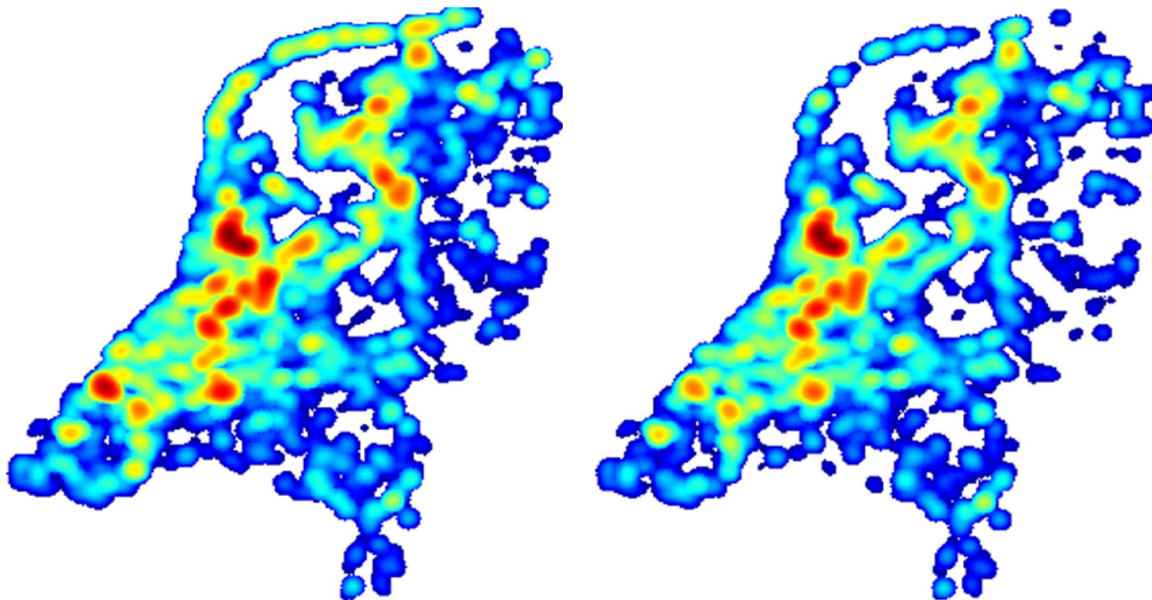
De maximale afstand tussen broed- en opgroeilocatie heeft geen invloed op de uiteindelijke ruimtelijke verdeling over Nederland (ganzendruk), zo laat figuur 26 zien. Er zijn geen wezenlijke verschillen te verwachten in de ganzendruk wanneer de maximale afstand tussen broed- opgroeihabitat van 15 km wordt vergeleken met een maximale afstand van 1 km. De modelanalyses voor maximale afstand tussen broedhabitat en opgroeihabitat laten zien dat er flink wat in de aannames over de maximale afstand tussen broed- en opgroeihabitat zou moeten veranderen wil het een substantieel effect op de ganzendruk hebben.

In de gevoeligheidsanalyse is de maximale afstand tussen broedgebied en opgroeihabitat gevarieerd. Ook de maximale afstand tot water - gebruikt om geschikt opgroeihabitat te definiëren - is belangrijk. Als deze maximaal 20 m is, in plaats van 50 m (zoals nu aangenomen), dan krijgen we minder oppervlakte opgroeihabitat per locatie. Hoeveel de totale oppervlakte opgroeihabitat daarmee omlaag zou gaan is door ons niet bepaald.

Ander voorbeeld: hoeveel potentiële nesten zouden erbij kunnen komen als we eilandjes in stedelijk gebied beter als broedhabitat kunnen identificeren? Dit hebben we niet berekend, maar kan wel cruciaal zijn. Immers, meer succesvolle nesten leidt direct tot een grotere populatie (Baveco *et al.*, 2013). Ook dat hebben we nog niet berekend.



Figuur 25 Gevoeligheidsanalyse voor de afstand tussen opgroeilocaties en broedlocaties voor: (links) groeisnelheid populatie (r) en omvang populatie in evenwichtstoestand (K); (rechts) toename snelheid van aantal bezette km-hokken en aantal bezette km-hokken in evenwichtstoestand. (aantallen betekenen vrouwtjes).



Figuur 26 Ganzendruk per km-hok in evenwichtssituatie. Rood is een hoge, blauw is lage ganzendruk.

Links: maximale afstand tussen opgroei- en broedlocaties 15 km, rechts maximale afstand 1 km. Voor uitleg over berekenen ganzendruk, zie Baveco *et al.* (2013).

5.2 Broeddichtheid

De broeddichtheid kan sterk verschillen tussen gebieden, van enkele nesten per hectare in groeiende populaties tot ca. 80 nesten per hectare in stabiele populaties (Van der Jeugd *et al.*, 2006). De grote concentratie van nesten in één rietveldje langs de A12 (locatie A12 Zuid) is hiervan een voorbeeld. Een recente studie geeft aan dat in stabiele populaties in Nederland de nestdichtheid nog hoger kan zijn; Havekes *et al.* (2014) vonden dichtheden van >100 nesten per ha op eilanden in twee populaties nabij Zoetermeer. De maximale nestdichtheid was hier in één jaar zelfs 191 nesten per hectare (Havekes *et al.*, 2014). In de populatiemodellen van Kleijn *et al.* (2011) en Baveco *et al.* (2013) wordt een conservatieve schatting van de broeddichtheid van 35 nesten per hectare gebruikt als maximale dichtheid op eilanden en één nest per hectare in de overige broedhabitats, dit zou kunnen leiden tot een grote onderschatting van de aantalsontwikkeling. Overigens hoeft in de praktijk de potentiële nestdichtheid niet constant te zijn over de jaren. Na vestiging van of ontdekking door een predator kan een eerst geschikt gebied veranderen in een gebied dat door ganzen wordt gemeden. Meer inzicht is nodig in hoeverre de broeddichtheid verschilt tussen verschillende typen habitat en tussen jaren.

5.3 Kuikenoverleving

Het gedetailleerd onderzoeken van dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving voor het verbeteren van de aannames gedaan in de populatiemodellen, zoals omschreven in het oorspronkelijke onderzoeksplan bleek helaas gedurende deze studie niet mogelijk. Ten eerste is om dit goed te onderzoeken een experimentele aanpak vereist, bijvoorbeeld door het experimenteel limiteren van beschikbaar opgroeihabitat (door afrasteren van opgroeihabitat) in een groot aantal populaties. Voorgaande studies gaven aan dat, hoewel de kuikenoverleving bij het plaatsen van rasters laag was zoals verwacht, dergelijke experimenten lastig uit te voeren blijken te zijn (Voslamber, 2007, 2008, 2009, 2010). Daarnaast is de totale oppervlakte opgroeihabitat, en hiermee de dichtheid, moeilijk te kwantificeren aangezien ganzenfamilies met kuikens vaak niet gebonden zijn aan één locatie, maar zich over aanzienlijke afstanden kunnen verplaatsen. Ook zijn gegevens van meerdere populaties in meerdere jaren nodig om de mogelijke factoren die de overleving van kuikens beïnvloeden voldoende (statistisch) te kunnen onderbouwen.

Het was binnen dit onderzoek niet mogelijk in de gebieden rond Zoetermeer en Reeuwijk de kuikenoverleving te bepalen. In het stedelijk gebied in Arnhem bleek in het kader van dit onderzoek dat paren met jongen een zeer hoge jongen-overleving te hebben en ook zeer honkvast zijn. Een hoge overleving in steden werd ook gevonden in andere studies (Kamp en Preuss, 2005; Havekes en Hoogkamer, 2008). Deze hoge overleving trad in onderhavige studie zelfs op wanneer er slechts kleine oppervlakten kort gras aanwezig was. Mogelijk is het kort gemaaid gras van gazons in stedelijk gebied van dusdanige hoge kwaliteit dat zelfs een kleine oppervlakte geschikt opgroeihabitat vormt. Kuikenoverleving in het Westerpark in Zoetermeer werd bestudeerd door Havekes en Hoogkamer (2008) en Havekes *et al.* (2014). Uit deze studies in Zoetermeer blijkt dat de kuikenoverleving ook bij toenemende ganzendichtheid hoog blijft, in tegenstelling tot de verwachting dat kuikenoverleving afneemt met toenemende dichtheid (zie Klein *et al.*, 2011b). Havekes *et al.* (2014) geven als verklaring dat dichtheidsafhankelijke processen vooral van invloed zijn op de ouders en slechts in beperkte mate op de jongen, bijvoorbeeld doordat sub-dominante ouderparen bij voedselgebrek een gebied verlaten, maar dat hun jongen door dominante ouderparen geadopteerd worden. Dit proces zou ertoe kunnen leiden dat de dichtheid aan ouderparen afneemt met een hogere ganzendichtheid, terwijl het totaal aantal jongen dat vliegvlug wordt gelijk blijft of zelfs toeneemt. Een positieve relatie tussen de broedselgrootte, groeisnelheid van de jongen en jongenoverleving werd ook aangetoond in een studie aan brandganzen (Loonen *et al.*, 1997). Havekes *et al.* (2014) suggereren dat in de Grauwe Ganzenpopulatie in Zoetermeer kuikensterfte vooral optreedt door predatie (bijvoorbeeld door vossen of marterachtigen) en niet door gebrek aan voedszaam gras.

In de populatiemodellen van Kleijn *et al.* (2011) en Baveco *et al.* (2013) wordt aangenomen dat de kuikenoverleving afneemt met toenemende dichtheid. In het model van Baveco *et al.* (2013) is de kuikenoverleving bij een zeer lage dichtheid ca. 66% en neemt deze af tot 0% bij 96 paren per

hectare. Deze relatie is gebaseerd op gegevens die verzameld zijn door Berend Voslamber in de Ooijpolder in drie verschillende jaren (bijlage 2 in Kleijn *et al.*, 2013). Eén van deze jaren werd hier buiten beschouwing gelaten, terwijl in dat jaar een positieve relatie werd gevonden tussen dichtheid en jongen-overleving. De gegevens uit de Ooijpolder en Zoetermeer laten zien dat er geen eenduidige relatie is tussen dichtheid en kuikenoverleving in de tot nog toe onderzochte Nederlandse Grauwe Ganzenpopulaties (Bijlage 2 in Kleijn *et al.*, 2013, Havekes *et al.*, 2014).

Een gevoeligheidsanalyse in Baveco *et al.* (2013) liet zien dat de te verwachten effecten van dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving op populatiegroei gering zijn, tenzij de coëfficiënt die deze relatie bepaalt sterk gewijzigd wordt, en bijvoorbeeld al bij een dichtheid van tien paren per hectare tot 0% overleving leidt (Baveco *et al.*, 2013). Het model gaat uit van logistische groeicurves, waarbij een populatie naar een plafondwaarde groeit. In dit geval wordt het plafond gedefinieerd door de 'totale draagkracht' oftewel het maximum aantal nesten, dus het aantal hectaren broedhabitat en eilandjes. Is in werkelijkheid het maximale aantal nesten hoger dan voorspeld door de habitatgeschiktheidskaart, bijvoorbeeld doordat ganzen in hogere dichtheden broeden (of in andere typen habitats) dan aangenomen, dan gaat de totale draagkracht omhoog. De hier gepresenteerde resultaten wijzen op een ruimere verspreiding van broedhabitat dan aangenomen, tenminste in stedelijk gebied in 2013. Gezien de gevoeligheid van het modeluitkomsten voor de totale draagkracht lijkt het zaak de verspreiding en het gebruik van broedhabitat nauwkeuriger te beschrijven.

5.4 Andere soorten ganzen

Het huidige beleid is vooral op Grauwe Ganzen gericht. Echter, diverse andere soorten ganzen, zoals de Grote Canadese Gans en de Brandgans, laten ook een sterke populatiegroei zien. Het verdient aanbeveling om in de toekomst ook aandacht te besteden aan deze soorten. Het is bijvoorbeeld niet bekend of het te verwachten valt dat Grote Canadese Ganzen of Brandganzen een vergelijkbare populatiegrootte zullen bereiken als Grauwe Ganzen. Daarnaast is het te verwachten dat, als de populaties van verschillende soorten ganzen verder in aantal toenemen, verschillende soorten meer en meer zullen concurreren voor broed- en opgroeihabitat. Een dergelijke inter-specifieke competitie zou gevolgen kunnen hebben voor de populatietoename van de verschillende soorten.

5.5 Vliegveiligheid

Vliegveiligheid is in het geding als ganzen zich in de nabijheid van vliegvelden ophouden. Het populatiemodel laat via de afbeeldingen in figuur 26 zien dat rond Schiphol gebieden met hoge ganzendruk voorkomen. Vergelijking van beide kaartbeelden (grote en kleine afstanden tussen broedplek en opgroeioplek laat evenwel zien dat de ganzendruk nauwelijks hierdoor wordt beïnvloed. Daarmee is er geen indicatie dat verbetering in dit inzicht cruciaal is voor het verbeteren van de voorspelbaarheid van de ganzendruk en daarmee het verhogen van de vliegveiligheid. Iets vergelijkbaars geldt voor de beschrijving van de geschiktheid als broedhabitat in het huidige model: er zijn geen duidelijke indicaties dat de huidige beschrijving ontoereikend is. Wel is duidelijk geworden dat actueel inzicht in de terreingesteldheid belangrijk is: veranderingen in de inrichting van een gebied (bijvoorbeeld het creëren van waterpartijen in stadsranden) kunnen nieuwe broedlocaties opleveren. Dergelijke ontwikkelingen doen zich ook rond vliegvelden voor. Het is daarom van belang om de ontwikkelingen rond vliegvelden goed in beeld te brengen, zowel wat betreft habitatgeschiktheid en daadwerkelijk gebruik door ganzen. Zo kan met modelberekeningen, gevoed met deze input, zicht worden gehouden op potentiële veranderingen in de ganzendruk.

5.6 Verdere ontwikkeling populatiemodel

Vooral het verbeteren van de aannames omtrent broeddichtheid en broedbiotoop is van belang, aangezien afwijkingen in deze variabelen een zeer grote invloed kunnen uitoefenen op de door het model voorspelde uiteindelijke populatieomvang. In de praktijk worden in sommige gevallen veel

hogere dichtheden waargenomen dan in het model als maximum wordt aangenomen. Verder lijkt het dat Grauwe Ganzen soms (vooral in stedelijk gebied) op plaatsen nestelen die in het model niet als geschikt broedhabitat werden beschouwd.

Wat betreft het opgroeihabitat zijn er in het veldwerk geen grote, systematische afwijkingen vastgesteld die nopen tot aanpassingen in het model. Wel lijkt het zaak om kleine oppervlakten gras in stedelijk gebied in de habitatgeschiktheidskaart op te nemen. Deze gebieden lijken een grotere geschiktheid te hebben als broed- en opgroeihabitat dan het model aangeeft.

Verder is het van belang de modeluitkomsten te verifiëren aan de hand van empirische data, zoals de in 2013 uitgevoerde zomerganzentelling. Bij de validatie van het voorspelde aantal (broedende) ganzen per kilometerhok kunnen ook de beschreven tussenstappen, zoals de verspreiding van broed- en opgroeihabitat en de kuikenoverleving in relatie tot de hoeveelheid opgroeihabitat, afzonderlijk bekeken worden. Aan de hand daarvan kan worden vastgesteld of bijstelling van het model noodzakelijk is.

6 Conclusies

In dit onderzoek werd onderzocht in hoeverre de aannames voor de habitatgeschiktheidskaart overeenkomen met de feitelijke situatie in het veld. Daarnaast werden aannames met betrekking tot broeddichtheid en dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving besproken.

6.1 In hoeverre komt het voorspelde habitatgebruik overeen met het feitelijke habitatgebruik?

6.1.1 Opgroeihabitat

Het op de habitatgeschiktheidskaart aangemerkte opgroeihabitat komt redelijk overeen met de waargenomen situatie. Echter, het bleek dat smalle stroken met kort gras naast waterpartijen wel gebruikt werden als opgroeihabitat, maar soms niet op die kaart staan. Aanbevolen wordt om voor een toekomstige versie van de habitatgeschiktheidskaart een nauwkeuriger schatting te maken van de verspreiding van opgroeihabitat in stedelijk gebied. Gewashoogte bepaalt in belangrijke mate de geschiktheid van grasland als opgroeihabitat. Wanneer rekening kan worden gehouden met het beheer van grasland, beweiden of frequent maaien, dan kan veel beter worden ingeschat of grasland grenzend aan water ook werkelijk opgroeihabitat is.

Daarnaast is een verbeterslag te realiseren door de habitatgeschiktheidskaart te actualiseren met recente topografische of andere kaarten waarop de actuele gras- en watersituatie wordt weergegeven. Bij Alterra wordt momenteel een systeem ontwikkeld waarbij met satellietbeelden gewastype en vegetatiehoogte gemeten kan worden. Een dergelijk systeem zou vooral gebruikt kunnen worden om permanente ruigtes te onderscheiden van gras met een voor ganzenkuijken geschikte hoogte (Melman *et al.*, in voorbereiding). Op deze manier kan mogelijk beter een onderscheid te maken tussen geschikt en minder geschikt opgroeihabitat, gedurende het seizoen. Een dergelijk systeem zou derhalve van waarde kunnen zijn voor het verbeteren van de huidige populatiemodellen.

6.1.2 Broedhabitat

Uitgezonderd de observatie dat ganzen in stedelijk gebied ook buiten de door het model aangenomen broedhabitat lijken te broeden komt de verspreiding van broedhabitat, voor zover onderzocht, over het algemeen goed overeen met de waargenomen situatie. Op basis van de resultaten in dit rapport lijkt er weinig aanleiding om de modelaannames die gedaan zijn ten aanzien van het broedhabitat aan te passen. Hierbij moet worden bedacht dat in dit onderzoek niet systematisch is gezocht naar nesten. Wel wordt aanbevolen te onderzoeken wat de gevoeligheid is van de uitkomsten op nationale schaal voor aannames over de beschikbaarheid van broedgelegenheid in de stad.

6.2 Aannames dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving en broeddichtheid aanpassen?

6.2.1 Dichtheidsafhankelijk kuikenoverleving

Het model gaat uit van een eenduidige negatieve relatie tussen de dichtheid en kuikenoverleving, terwijl dit verschijnsel in de praktijk niet altijd wordt gevonden. Aangezien de relatie tussen dichtheid en kuikenoverleving niet goed bekend is of zeer wisselend lijkt tussen gebieden en tussen jaren, zou er bijvoorbeeld gekozen kunnen worden voor de gemiddelde kuikenoverleving als aanname in het

model, eventueel uitgesplitst naar type gebied (bijvoorbeeld: stedelijk/niet-stedelijk gebied, of wel/geen vossen aanwezig).

6.2.2 Broeddichtheid

De in de modellen aangenomen broeddichtheid lijkt te conservatief: de werkelijke dichtheid kan hoger zijn dan is verondersteld. Het strekt tot aanbeveling de aangenomen broeddichtheid te herzien en hierbij onderscheid te maken tussen verschillende typen habitat.

6.2.3 Betekenis van modellen voor beleid

Populatiemodellen beogen inzicht te geven in te verwachten effecten van regulerende maatregelen voor wat betreft aantallen ganzen en de ruimtelijke verdeling ervan. De geschiktheidskaart vormt de achtergrond waartegen de berekeningen worden uitgevoerd. Gevoeligheidsanalyses geven aan hoe subtiel aannames over broed- en opgroei-habitat kunnen doorwerken. Door andere aannames kunnen ontwikkelingsprocessen (aantalstoename, verspreiding) een heel andere snelheid hebben, maar leiden tot dezelfde evenwichtssituatie. Verschillende in de aannames kunnen grote gevolgen hebben voor de omvang van de te nemen regulerende maatregelen. Dit onderstreept het belang van het blijvend investeren in inzicht in habitatgeschiktheidsonderzoek. Alleen op basis van dergelijke inzichten zijn juiste afwegingen mogelijk om bescherming van soorten en beheersing van maatschappelijke schade te realiseren.

Wat betreft vliegveiligheid zijn er op basis van dit onderzoek geen aanwijzingen dat het urgent is om de aannames in het model nu te herzien. Wel is duidelijk geworden dat actueel inzicht in de terreingesteldheid belangrijk is: veranderingen in de inrichting van een gebied (bijvoorbeeld het creëren van waterpartijen in stadsranden) kunnen nieuwe broedlocaties opleveren. Dergelijke ontwikkelingen doen zich rond vliegvelden voor. Het is daarom van belang om de ontwikkelingen rond vliegvelden goed in beeld te brengen, zowel wat betreft habitatgeschiktheid en daadwerkelijk gebruik door ganzen. Zo kan met modelberekeningen, gevoed met deze input, zicht worden gehouden op potentiële veranderingen in de ganzendruk.

7 Aanbevelingen voor beheer

Op basis van de resultaten van dit onderzoek worden aanbevelingen gedaan voor beheer op het gebied van opgroeihabitat, broedhabitat, kuikenoverleving en broeddichtheid.

7.1 Opgroeihabitat

Aangezien ganzenkuikens afhankelijk zijn van kort gras en gras bij toenemende verruiging veel minder geschikt wordt als voedsel voor kuikens, is het laten verruigen van een strook gras van 5-10 m direct grenzend aan een waterpartij een effectieve maatregel om de beschikbare hoeveelheid geschikt opgroeihabitat te beperken. Het limiteren van geschikt opgroeihabitat biedt mogelijkheden om de ruimtelijke verspreiding van broedende Grauwe Ganzen te beïnvloeden en de groei van de populatie af te remmen (maar zie ook paragraaf 5.2).

7.2 Broedhabitat

Mogelijkheden om het aantal geschikte broedlocaties te beperken zijn het beplanten van eilandjes met voor ganzen ongeschikte broedvegetatie (bijvoorbeeld dichte struikachtige vegetatie), door een gebied toegankelijk te maken voor vossen (zie Voslamber *et al.*, 2012) en door vossen niet te bestrijden. Het verhogen van de kans op predatie van de nesten zal doorwerken op populatieniveau.

7.3 Kuikenoverleving

De relatie tussen broeddichtheid en kuikenoverleving is niet eenduidig en verschilt tussen jaren en locaties. Mogelijk treedt dichtheidsafhankelijk kuikensterfte vooral op bij extreem hoge dichtheden die in groeiende populaties (zoals in Nederland) nog niet bereikt worden. Het als beheermaatregel beperken van opgroeihabitat zou daarom in Nederland in de huidige omstandigheden niet overal relevant zijn. Er zullen echter zeker gebieden zijn die nu een overvloed aan opgroeihabitat voor ganzen bieden, maar waarvan de geschiktheid achteruit zou gaan wanneer de beschikbaarheid van opgroeihabitat zou afnemen. De beschikbaarheid van opgroeihabitat kan verminderd worden door een lagere begrazingsdruk met verruiging als gevolg, of door het uitrasteren van grasoevers. In de Ooijpolder is de omvang van de broedpopulatie en het broedsucces sterk afgenomen na het dichtgroeien van open grazige gebieden (Voslamber, mondelinge mededeling, Kleijn *et al.*, 2011).

7.4 Broeddichtheid

Als de verschillen in broeddichtheid tussen verschillende typen habitat bekend zijn kunnen beheermaatregelen effectiever ingezet worden. Er kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het op de eerste plaats minder geschikt maken van de vegetatie in habitattypen waar Grauwe Ganzen in zeer grote dichtheden tot broeden zouden kunnen komen, bijvoorbeeld door ze toegankelijk te maken voor vossen. Daar waar een grote hoeveelheid opgroeihabitat veel broedende ganzen aantrekt en bedient zou op de eerste plaats de hoeveelheid opgroeihabitat aangepakt kunnen worden.

Literatuur

- Baveco, J.M., D. Kleijn, H.J. de Lange, D.R. Lammertsma, B. Voslamber en Th.C.P. Melman, 2012. Populatiemodel voor Grauwe Gans; enkele scenarioberekeningen voor aantalsregulatie Grauwe Gans. Alterra-rapport 2445. Alterra, Wageningen
- Guldmond, J.A., P.J. Rijk en H.J. den Hollander, 2012. Doorrekenen ganzenschade G-7 en IPO. CLM Onderzoek en Advies & LEI Wageningen UR. CLM-publicatie 790-2012; LEI-publicatie 12-082
- Dijk A.J. van en A Boele. 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen
- Ebbinge B.S., F. Cottaar en R.G.M. Kwak, 2007. Hoe het risico van aanvaringen tussen ganzen en vliegtuigen rondom Schiphol geminimaliseerd kan worden. Alterra-rapport 1478. Alterra, Wageningen
- Havekes, F. en M. Hoogkamer, 2008. Hoge jongenoverleving en adoptie in een stadspopulatie van de Grauwe Gans. *Limosa* 81: 139-147
- Havekes, F.W.J., Snoek, M., Ofman, D.D. en M.J.M. Hoogkamer, 2014. Predatie in een stadspopulatie van de Grauwe Gans in Zoetermeer. *De Levende Natuur* 115: 10-16
- Hulscher, J.B., G. Meeuwissen en E. Ebenau, 2012. Gevaarvolle tocht van een gezin Grote Canadese Ganzen door de bebouwde kom van Haren. *Limosa* 85.4 179-181
- Kamp K. en N.O. Preuss, 2005. The Greylag Geese of Utterslev Mose. A long-term population study of wild geese in an urban setting. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 99: 1-78.
- Kleijn, D., Baveco, J.M., Voslamber, B., de Lange, H.J. en T.C.P. Melman, 2011. Populatie-dynamisch model voor Grauwe Ganzen; ontwikkeling model ten behoeve van evaluatie van aantalregulering. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2234.
- Kleijn, D., M. van Riel, en T.C.P. Melman, 2012. Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel; effectiviteit van beheersmaatregelen en ontwikkelingen in landbouw- en natuurschade. Alterra-rapport 2307. Alterra, Wageningen
- Lensink, R. en T.J. Boudewijn, 2013. Ganzenbeheerplan omgeving Schiphol. Bureau Waardenburg. Rapport: 12-033
- Melman et al, in prep. Werktitel: Uitwerking kerngebieden weidevogels; verbreding naar andere soorten dan grutto; peiling draagvlak bij provincies. BO-Alterra-rapport
- Schekkerman, H., C. Klok, B. Voslamber, C. van Turnhout, F. Willems en B.S. Ebbinge, 2000. Overzomerende Grauwe Ganzen in het Noordelijk Deltagebied; een modelmatige benadering van de aantalsontwikkeling bij verschillende beheersscenario's. Alterra-rapport 139 / SOVON onderzoeksrapport 2000/06.
- H.P. van der Jeugd, B. Voslamber, C. van Turnhout, H. Sierdsema, N. Feige, J. Nienhuis en K. Koffijberg, 2006. Overzomerende ganzen in Nederland: grenzen aan de groei? Sovon-onderzoeksrapport 2006/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Voslamber, B. 2007. Overleving van Grauwe Ganzenfamilies langs de Axelse Kreek in 2007. SOVON-Onderzoeksrapport 2007/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Voslamber, B., H.P. van der Jeugd en K. Koffijberg, 2007. Aantallen, trends en verspreiding van overzomerende ganzen in Nederland. *Limosa* 80: 1-17
- Voslamber, B. en M. van Bracht, 2008. Grauwe Ganzen, Axelse Kreek 2008. SOVON-onderzoeksrapport 2008/16. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Voslamber B. 2009. Grauwe Ganzen, Axelse Kreek 2009. SOVON-onderzoeksrapport 2009/16. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Voslamber, B. 2010. Pilotstudie Grauwe Ganzen (*Anser anser*) De Deelen, 2007-2009. Onderzoek naar het uitrasteren van een broedpopulatie Grauwe Ganzen met als doel de populatie te beperken en landbouwschade te verminderen. SOVON-onderzoeksrapport 2010/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Voslamber, B., J.L. Mulder en L. van den Bremer, 2012. Invloed van de vos op het broedsucces van Grauwe Ganzen; een pilotstudie in de Gelderse Poort. Zoogdierverseniging rapportnummer 2013.14, Sovon-rapportnummer 2012/42. SOVON-Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, Mulder-Natuurlijk in de Bilt en de Zoogdierverseniging te Nijmegen.

Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2515
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2515
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

