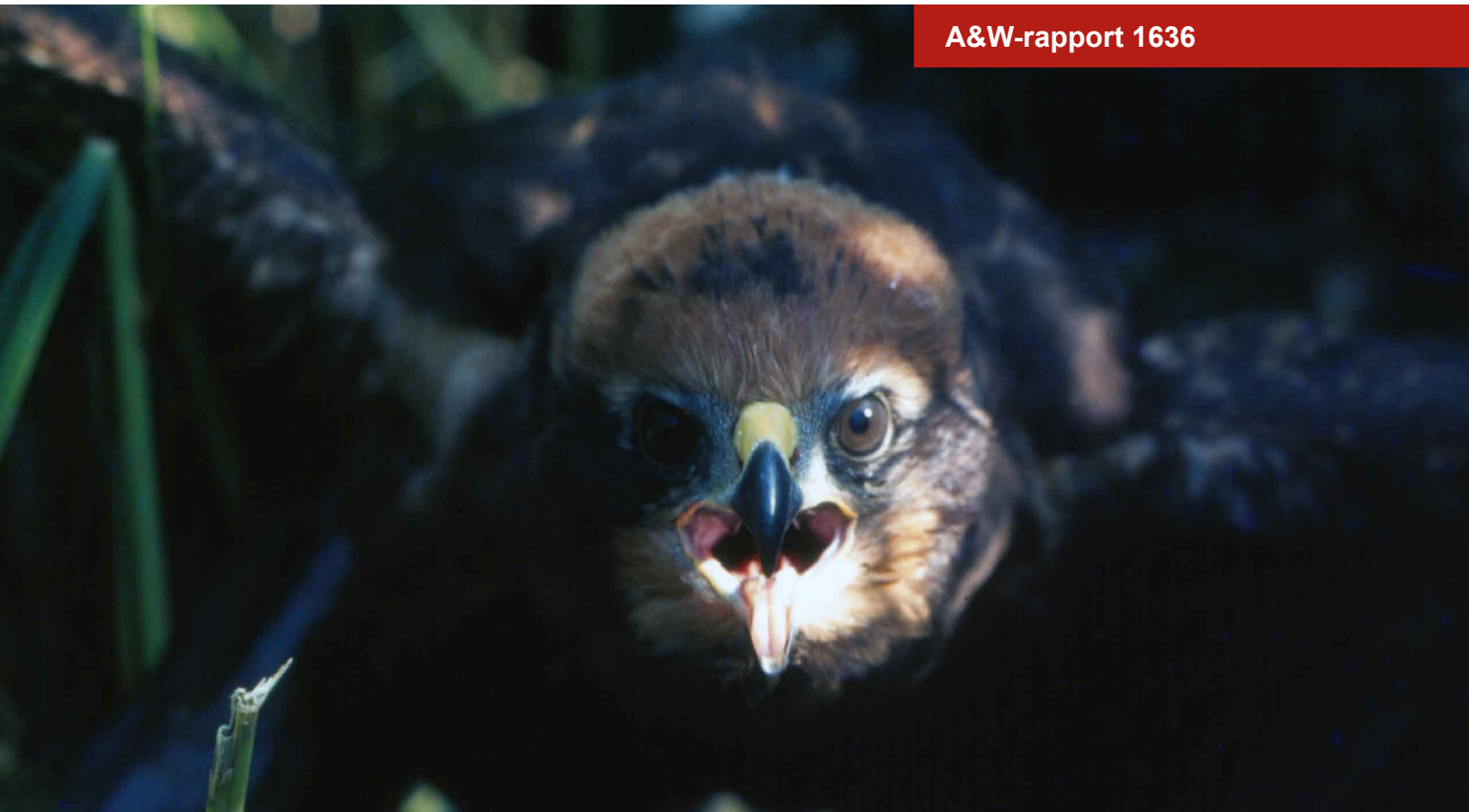


Nestplaatskeuze van Bruine kiekendieven in Nederland

A&W-rapport 1636



in opdracht van

Nestplaatskeuze van Bruine kiekendieven in Nederland

A&W rapport 1636

R.M.G. van der Hut

Foto Voorplaat

Bruine kiekendief jongen op nest Lauwersmeer (1989), Nico Beemster

R.M.G. van der Hut 2011.

Nestplaatskeuze van Bruine kiekendieven in Nederland, A&W rapport 1636
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever

Vogelbescherming Nederland

Boulevard 12
3707 BM
ZEIST
Telefoon 030-6937799

Uitvoerder

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek BV

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

Projectnummer

1592KTR

Projectleider

R.M.G. van der Hut

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

Leo Bruinzeel

Datum

26 september 2011



Inhoud

1	Samenvatting	1
2	Inleiding	5
3	Onderzochte gebieden	7
4	Terreinkenmerken nestlocaties	11
4.1	Methodiek	11
4.2	Vegetatietype	12
4.3	Vegetatiestructuur	12
4.4	Schaal van moeras- en kruidvegetaties	16
4.5	Waterdiepte	19
4.6	Afstand tot bos	20
4.7	Afstand tot wegen en vaarwegen	22
4.8	Samenvatting terreinkenmerken en terreinkeus	24
5	Nestplaatskeuzemodel	27
5.1	Uitgangspunten en aanpak	27
5.2	Nestkwaliteit per gebied	28
5.3	Modelresultaat	29
6	Discussie	33
7	Literatuur	35

1 Samenvatting

Vraagstelling en opzet van het onderzoek

Als onderdeel van het “Jaar van de Bruine kiekendief” in 2010 is onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteitseisen die de Bruine Kiekendief stelt aan zijn broedgebied. Het doel van het onderzoek was om op basis van een inventarisatie van terreinkenmerken in broedgebieden te bepalen welke kenmerken de verspreiding van nestlocaties verklaren en deze kenmerken te verwerken in een eenvoudig habitatmodel. Deze kennis kan toegepast worden ten behoeve van het beheer van broedgebieden.

In een steekproef aan moerasgebieden is de vegetatiestructuur onderzocht op nestlocaties en in de omgeving daarvan. De volgende vegetatiekenmerken zijn geïnventariseerd: type, hoogte, gelaagdheid, waterstand, leeftijd, dichtheid, begrazing, schaal, afstand tot droog terrein, afstand tot bos en afstand tot (vaar)wegen. In deze steekproef bevinden zich duinmoeras, laagveenmoeras, kleimoeras, vennen op de hoge zandgronden, akkerbouwgebieden, grootschalige moerassen, open duin en kwelder. Vrijwilligers verzamelden gegevens in 2010. Deze dataset is aangevuld met materiaal uit onderzoek naar de terreinkeus van moerasvogels en uit terreinevaluaties sinds 2000. In totaal zijn 16 gebieden met een gezamenlijke oppervlakte van 10.260 ha onderzocht. De dataset omvat in totaal 262 nestlocaties uit 1-3 jaren per gebied. Op jaarbasis gaat het om 149-165 broedparen in de periode 1999-2010, globaal is dat een achtste deel van het Nederlandse broedbestand.

Terreinkenmerken

De analyse van de onderzochte terreinkenmerken afzonderlijk leverde de volgende conclusies op over de terreinkeus.

Vegetatietype Vrijwel alle nesten lagen in rietvegetaties (97%). In één geval betrof het Galigaan, in vijf gevallen graanakkers (tarwe). In moerasgebieden, open duin, kwelders en het Zeeuwse akkerbouwgebied met krekens blijkt een duidelijke voorkeur voor rietvegetaties.

Vegetatiehoogte De vegetatiehoogte varieert van 0,5 tot 1 m in akkerbouwgewas en van 1 tot 3 m in ruigte- en rietvegetaties. De verschillen tussen de riet- en ruigterijke gebieden hangen sterk samen met verschillen in aanbod. Binnen deze gebieden prefereren de kiekendieven de hoogste kruidvegetaties.

Leeftijd en begrazing Nestlocaties liggen in overjarige vegetaties, met uitzondering van akkerbouwgewassen. Deelgebieden met gemaaid riet of riet dat begraaasd is door grote grazers of Grauwe ganzen worden gemeden.

Vegetatiedichtheid In riet- en ruigtevegetaties worden open vegetaties gemeden en zeer dichte vegetaties geprefereerd. In akkerbouwgewassen broeden kiekendieven in vrij open vegetatie, maar ook hier kiezen ze gewassen met de meeste dekking in de broedperiode (graangewassen).

Schaal De variatie in de schaal of breedte van aaneengesloten kruidvegetaties op nestlocaties blijkt zeer groot. De schaal is het kleinst in waterrijke veenweidegebieden, waar Bruine kiekendieven genoeg kunnen nemen met rietpercelen, rietstroken of met riet dichtgegroeide sloten van 6-12 m breed, en het grootst in de Oostvaardersplassen, waar broedlocaties in aaneengesloten rietvelden van ‘gemiddeld’ (mediane waarde) 1,2 km breed liggen. Opsplitsing van de data in ‘droge locaties’ en ‘natte locaties’ toont grote verschillen: mediane waarden van 220 m in droog gebied en 88 m in nat gebied.

Waterdiepte In de duin- en kleimoerassen nestelt een groot gedeelte van de broedparen in riet dat één tot enkele decimeters in water staat. In de meeste laagveengebieden en de randmeren is de waterdiepte beperkt tot hooguit 1-2 decimeter. In akkerbouwgewassen, op zandplaten in het Lauwersmeer en in het open duin nestelen Bruine kiekendieven in droge vegetaties. Indien aanwezig blijkt een voorkeur voor in water staande (riet-) vegetaties.

Afstand tot bos De meeste kiekendieven (90% of meer) nestelen op een afstand van 30 m of meer van opgaand hout of hoogspanningsmasten. Op grotere afstand dan 50 m verschilt de afstand niet met het aanbod.

Afstand tot (vaar)wegen De meeste kiekendieven (90% of meer) nestelen op een afstand tot vaarwegen van minimaal ca. 25 m en tot paden en wegen op land van ca. 50 m. De dataset wijst erop dat Bruine kiekendieven vegetatieopstanden prefereren die op een afstand van 100 m of meer van (vaar)wegen liggen.

Samengevat blijken de vegetatiestructuurkenmerken van gebied tot gebied sterk te kunnen verschillen. Als drempelwaarden (geldend in minimaal 90% van de gevallen) voor een nestlocatie in moerasvegetaties komen naar voren: overjarige, onbegaasde rietopstanden met een hoogte van 1,0-1,5 m, een onderlaag van oud plantenmateriaal ('kniklaag') en een schaal of breedte van 6-12 m, op een afstand van 51-100 m van opgaande bomen en landwegen, of 25-50 m van vaarwegen. In akkers is de vegetatiehoogte geringer (0,5-1 m) en ontbreekt een onderlaag, maar is de minimale schaal veel groter (ca. 300 m). Op basis van een vergelijking met het aanbod aan kruidvegetaties is ook de 'preferentiewaarde' bepaald. Deze waarde of hoger wordt geprefereerd, dat wil zeggen: in dit bereik wordt vaker genesteld dan op basis van het aanbod verwacht wordt.

Terreinkenmerken van nestlocaties van Bruine kiekendieven. Opgenomen zijn drempelwaarden (10%-waarden), preferentiewaarden en mediane waarden per gebied.

kenmerk	drempelwaarde	preferentiewaarde	mediaan
afstand vaarwegen	16 m	>= 50-100 m	67 m
afstand paden/wegen	74 m	>= 100-200 m	208 m
afstand tot bos	30 m	nvt	262 m
schaal kruidvegetatie nat	25 m	>= 25-50 m	88 m
schaal kruidvegetatie droog	88 m	>= 50-100 m	220 m
vegetatiehoogte	0,5-1 m	>= 0,5-1 m	2-2,5 m
vegetatiedichtheid	vrij open	hoogste dichtheidsklasse	vrij dicht – zeer dicht
onderlaag, indien vegetatie in water	kniklaag	kniklaag	kniklaag
waterdiepte, indien vegetatie in water	geen	water boven maaiveld	1-10 cm

Ecologische interpretatie

De gevonden drempelwaarden van terreinkenmerken op nestlocaties kunnen ecologisch gezien verklaard worden als minimumeisen om een nest te kunnen bouwen. Deze eisen hebben betrekking op vegetatiehoogte, een onderlaag in de vegetatie van oud plantenmateriaal in combinatie met waterdiepte en schaal van aaneengesloten vegetaties. De grote variatie in kenmerken 'boven' deze minimumeisen kunnen begrepen worden in het licht van het risico op predatie door grondpredatoren en verstoring door mensen. Waar grondpredatoren - met name Vossen - aanwezig zijn, kan het predatierisico beperkt worden door locaties te kiezen met water op het maaiveld, een door oppervlaktewater geïsoleerde plek, hogere en dichtere vegetaties en opstanden of percelen met een grote schaal. Op gebiedsniveau blijken Bruine kiekendieven plekken te selecteren die het hoogst scoren op deze kenmerken. Het lijkt erop dat predatierisico's door boombroeders (Zwarte kraai, Buizerd, Havik) in de omgeving van het nest een ondergeschikte rol spelen. Daarin kan het gedrag van het kiekendiefvrouwtje een rol spelen. Normaal gesproken bewaakt zij het nest met jongen vanaf een uitkijkpost nabij het nest. Daarnaast is verstoringdruk een factor van betekenis. Een dichtheidsverlagend effect treedt waarschijnlijk op tot een afstand van ca. 100 m van de verstoringbron. De intensiteit van het gebruik van nabijgelegen (vaar)wegen speelt daarin een grote rol. De relatief korte afstand van nesten tot openbaar vaarwater in waterrijk veenweidegebied is waarschijnlijk mogelijk, doordat hier de recreatiedruk hier laag is.

Nestplaatskeuzemodel

De analyse van afzonderlijke kenmerken per gebied wijzen er op dat binnen één broedgebied Bruine kiekendieven de natste plekken met de hoogste, dichtste en meest grootschalige kruidenvegetaties selecteren. Omdat de waarden van deze kenmerken van gebied tot gebied sterk kunnen verschillen is gekozen voor een relatief model, waarin voor elk gebied het aanwezige bereik van deze kenmerken is omgezet naar een klassenverdeling van 1 tot 5. Vervolgens is een totaalscore berekend voor nestlocaties en locaties of vakken daarbuiten. Het model geeft in veel gebieden een goede verklaring voor de verspreiding van nestlocaties (verklarende waarde 75% of meer). Steevast blijkt dat binnen een gebied locaties met relatief hoge indexwaarden geselecteerd worden. Na opdeling van broedgebieden in vakken van 200 x 200 m blijkt dat het aandeel bezette "geschikte" vakken laag is (11-50%), met name in grote gebieden. Het lijkt erop dat in veel gevallen niet geschikt nesthabitat, maar een andere factor, waarschijnlijk het voedselaanbod beperkend is.

Het model toont aanzienlijke verschillen in nestkwaliteit tussen gebieden. De index is relatief laag in akkerbouwgebied en hoog in kleimoerassen en duinmoeras. De laagveenmoerassen vormen een middengroep. Deze verschillen hangen samen met de hoge, grootschalige in water staande rietvegetaties aan de ene kant, en lage droge akkerbouwgewassen aan de andere kant. De modelindex geeft aan dat in gebieden met een hoge score de predatierisico's gering zijn. Dit betekent niet automatisch dat het broedresultaat, voor zover dat door predatie bepaald wordt, het hoogst is in gebieden met een hoge score. In gebieden met een lage score kan dat ook het geval zijn, indien grondpredatoren (met name de Vos) ontbreken in eilandsituaties (b.v. Waddeneilanden) of in lagere dichtheden aanwezig zijn als gevolg van bejaging.

Aanbevelingen

De modelresultaten kunnen waarschijnlijk verbeterd worden door rekening te houden met de aanwezigheid van grondpredatoren en het broedresultaat in de analyse te betrekken. Daarnaast verdient het aanbeveling om het aanbod aan geschikte nestplaatsen en de draagkracht van foerageerterrein in en rond potentiële broedgebieden in één model te combineren. Het is dan wellicht mogelijk te bepalen of de terreingeschiktheid voor nestplaatsen, dan wel de draagkracht van voedselgebieden beperkend is.

2 Inleiding

Achtergrond

2010 is door SOVON Vogelonderzoek Nederland en Vogelbescherming Nederland uitgeroepen tot het Jaar van de Bruine Kiekendief. Eén van de onderdelen is het landdekkend in kaart brengen van de broedverspreiding van deze soort met de hulp van vrijwilligers. Daarnaast is dit thema aangegrepen om kennis te verzamelen over de kwaliteitseisen (habitatfactoren) die een Bruine Kiekendief stelt aan zijn broedgebied. Kennis over de beperkende factoren zou gebruikt kunnen worden ten behoeve van de bescherming van de soort. Deze kennisvraag is opgesplitst in twee deelvragen:

1. Welke kwaliteitseisen stelt de Bruine Kiekendief aan het broedhabitat op landschapsniveau?
2. Welke kwaliteitseisen stelt de Bruine Kiekendief aan de nestlocatie?

Dit rapport gaat in op de tweede onderzoeksvraag.

Doelstelling

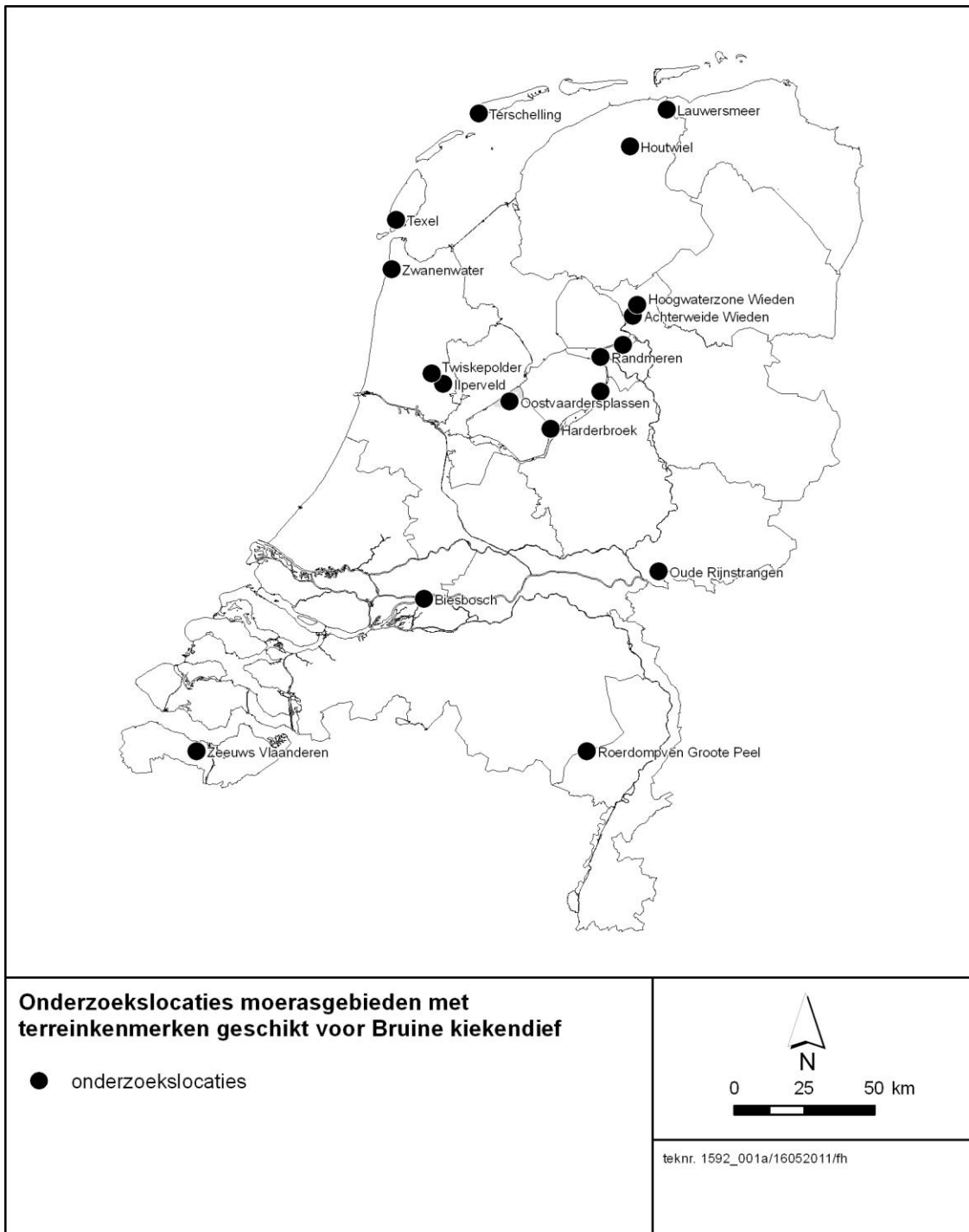
Doelstelling van het onderzoek is om op basis van een inventarisatie van terreinkenmerken in broedgebieden van de Bruine kiekendief te bepalen welke kenmerken de verspreiding van nestlocaties bepalen. Het doel van de analyse is het verwerken van de terreineisen tot een habitatmodel, dat de verspreiding verklaart. Deze kennis kan toegepast worden ten behoeve van beheer van broedgebieden.

Aanpak

In 2000 en 2002 is in een steekproef aan moerasgebieden in Nederland de vegetatiestructuur onderzocht, met het doel de terreinkeus van Roerdomp, Porseleinhoen, Snor en Baardman te bepalen en te beschrijven in een eenvoudig habitatmodel. Deze gegevens zijn ook benut voor een analyse van de nestplaatskeus van de Bruine kiekendief. Het onderzoek uit 2000 en 2002 was gericht op een systematische beschrijving van 'moeras' naar vegetatietype, hoogte, gelaagdheid, waterpeil, leeftijd, dichtheid, begrazing, schaal of breedte en grenslengte van vegetaties die sterk in hoogte en aard verschillen. De steekproef was zo gekozen dat voldoende variatiebreedte in de dataset aanwezig is om de habitatselectie te kunnen onderzoeken. In deze steekproef bevinden zich duinmoeras, laagveenmoeras, kleimoeras en vennen op de hoge zandgronden. In de jaren daarna zijn onderzochte moerasgebieden aan de dataset toegevoegd. Voor de Bruine Kiekendief is de steekproef uitgebreid met broedgebieden in akkerbouwgebieden (Zeeuws-Vlaanderen), grootschalige moerassen (Lauwersmeer, Oostvaardersplassen) en eilandsituaties (Waddeneilanden).

Deze uitbreiding was mogelijk dankzij de inzet van vrijwilligers, die terreinkenmerken verzamelden in de volgende gebieden: Texel en Terschelling (L. Dijkse), Zeeuws-Vlaanderen (H. Castelijns), Lauwersmeer en Oostvaardersplassen (N. Beemster) en Houtwiel (R.M.G. van der Hut). Terreinbeheerders en personen stelden via SOVON inventarisatiegegevens beschikbaar, zodat het mogelijk was terreinkenmerken van nestlocaties van Bruine kiekendieven te onderzoeken.

De aanpak van onderdelen van het onderzoek is in de desbetreffende hoofdstukken nader beschreven.



Figuur 2-1. Broedgebieden van de Bruine kiekendief in Nederland, waarin de nestplaatskeuze is onderzocht.

3 Onderzochte gebieden

Het onderzoek is uitgevoerd in een steekproef aan broedgebieden in Nederland (tabel 2.1, figuur 2.1). In deze steekproef zijn verschillende landschapstypen vertegenwoordigd en is rekening gehouden met regionale spreiding. De steekproef is gebaseerd op gebieden, waar in 2000 en 2002 de vegetatiestructuur is onderzocht (Van der Hut 2001, 20003). Aan deze dataset zijn gebieden toegevoegd, die in de jaren daarna op vergelijkbare wijze zijn onderzocht (Van der Hut *et al.* 2007, 2008). In 2010 is de steekproef met inzet van vrijwilligers uitgebreid om een goede dekking van verschillende gebiedstypen en regio's te verkrijgen. Dit betreft de gebiedstypen grootschalige moerasgebied, akkerbouwgebied en open duin, en de regio's Zeeland en Friesland. In totaal zijn terreinkenmerken en kiekendiefgegevens verzameld in 16 gebieden of gebiedstypen, met een gezamenlijke oppervlakte van ca. 10.260 ha.

Tabel 2-1. Gebieden die in het onderzoek naar de nestplaatskeuze van Bruine kiekendieven zijn betrokken. Opgenomen zijn gebieden waar Bruine kiekendieven zijn geïnventariseerd en de vegetatiestructuur is onderzocht. De oppervlakte betreft het areaal waarbinnen de vegetatie is onderzocht. Terreinkenmerken zijn verzameld in vakken van 200 x 200 m of op random gekozen punten.

gebied	oppervlakte onderzocht (ha)	aantal vakken / punten met vegetatiegegevens	vegetatie- onderzoek	aantal jaren	aantal nesten totaal	aantal per jaar min-max
Biesbosch	116	29	2002	3	6	2-2
Groote Peel	88	22	2000	3	2	0-1
Harderbroek	248	62	2000	2	17	8-9
Houtwiel	100	100	2010	3	11	3-4
Ilperveld	176	44	2000	3	9	2-4
Lauwersmeer	3.600	25	2010	1	20	20-20
Oostvaardersplassen	3.248	28	2010	1	54	54-54
Randmeren	884	221	2005	3	60	17-24
Rijnstrangen	288	72	2000	3	5	1-2
Waddenduinen	216	54	2010	1	5	5-5
Texelmoeras	312	78	2000	3	19	6-7
Twiske	432	108	2000	3	12	3-5
Wieden Hoogwaterzone	300	75	2000	3	20	6-8
Zeeuwse akkers	20	5	2010	1	12	12-12
Zeeuwse kreken	48	12	2010	1	5	5-5
Zwanenwater	188	47	2002	1	5	5-5
totaal	10.264	982	2000-2010	1-3	262	149-165

De gebieden kunnen op basis van bodemsoort, landschap en schaal onderverdeeld worden in zeven typen:

- **Duinvalleien:** open duin, waarin duinruggen met helm, struweel en vochtige valleien of (oude) sloten met riet of andere helofyten voorkomen (Texel, Terschelling);
- **Duinmeren:** riet- en moerasgordels langs duinmeren (Horsmeertjes, Geul en Groote Vlak/Pompevlak op Texel, Zwanenwater);
- **Laagveenmoeras:** waterrijk laagveenweidegebied met moeraspercelen (Twiske, Ilperveld-Oost) en hoogwaterzones in voormalig veenweidegebied (Hoogwaterzone De Wieden, De Houtwiel);

- Kleinschalig kleimoeras: rietrijke deelgebieden in de Biesbosch (Polder de Vijf Ambachten, Noordplaat), het krekengebied in Zeeuws Vlaanderen, het Harderbroek en de Rijnstrangen bij Zevenaar;
- Grootschalige moeras: de Oostvaardersplassen (zeeklei) en het Lauwersmeer (zeeklei en zandgronden);
- Vennen in hoogveenengebied: Roerdompven in de Grootte Peel;
- Akkerbouwgebied in Zeeuws Vlaanderen.

Steekproef aan broedparen

In de steekproef zijn gebieden opgenomen, waar het broeden van Bruine kiekendieven is vastgesteld. Zoveel mogelijk zijn per gebied gegevens van drie jaren opgenomen, om rekening te houden met jaarlijkse verschillen in aantal en verspreiding. De dataset omvat in totaal 262 nestlocaties. Rekening houdend met het minimum en maximum aantal per gebied per jaar, gaat het om 149-165 broedparen in de periode 1999-2010. In vergelijking met de omvang van het Nederlandse broedbestand van 1300-1450 paren in 1998-2000 (Casteleijns 2002) en rekening houdend met een afname van de populatie met ca. 20% in het tijdvak 2000-2010 (www.sovon.nl) omvat de steekproef globaal 12,5% (een achtste deel) van de Nederlandse broedpopulatie.

Gebiedskenmerken

De onderzochte gebieden verschillen sterk in de verdeling van aanwezige vegetatietypen, de waterstand in moeras- en andere kruidvegetaties en de schaal van deze vegetaties (figuur 2.2 – 2.4). In enkele gebieden zijn riet- en moerasvegetaties aspectbepalend: de Oostvaardersplassen, de rietzomen van de randmeren en de moerasgebieden met een hoge waterstand (Harderbroek, Hoogwaterzone De Wieden, De Houtwiel, delen van de Biesbosch). In laagveenweiden (Twise, Ilperveld) komen rietpercelen versnipperd voor in waterrijk weidegebied, in de Rijnstrangen en het krekengebied in Zeeuws Vlaanderen liggen relatief brede tot smalle rietzomen binnen weide- en/of akkerbouwgebied. In de duingebieden en op de hogere zandgronden domineren ruigtevegetaties in combinatie met struweel en bos; ook hier zijn riet- en moerasvegetaties veelal beperkt tot gordels langs meren en vennen. Gewassen zoals tarwe domineren in de Zeeuwse akkerbouwpercelen waar Bruine kiekendieven tot broeden komen.

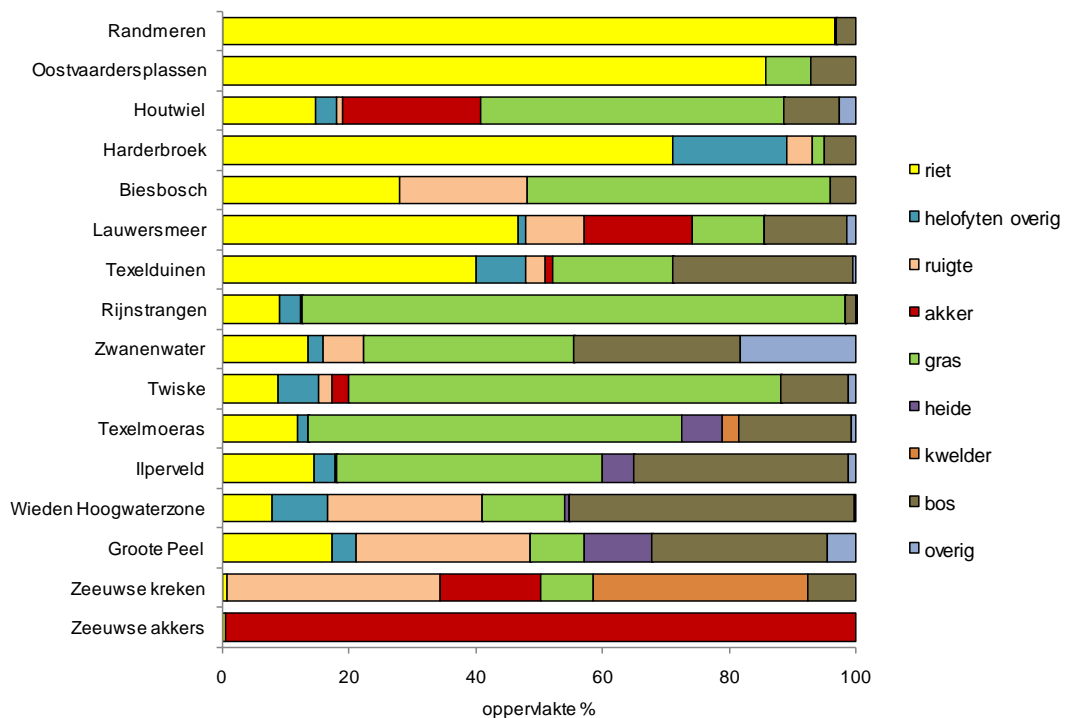
De hoogte van de kruidvegetatie, waarin Bruine kiekendieven kunnen nestelen, verschilt per gebied en varieert van globaal 0,5 tot 3 m. Het betreft akkerbouwgewassen, ruigte- en moerasvegetaties; feitelijk alle kruidvegetaties hoger dan ca. 0,5 m. Graslanden en lage pioniervegetaties zijn hierin niet betrokken. De hoogste vegetaties (tot 3 m) komen voor in de kleimoerassen, waar krachtig ontwikkeld riet aanwezig is (Oostvaardersplassen, randmeren, Harderbroek). De rietmoerassen op veen- en zandgrond nemen een middenpositie in; de rietopstanden zijn hier doorgaans 1,5-2,5 m hoog. In verschillende moerasgebieden domineren lage moerasvegetaties (met o.m. Pitrus, Gele lis) van 1-1,5 m hoog en/of zijn rietvegetaties relatief zwak ontwikkeld (Ilperveld, Zwanenwater). In akkerbouwgebieden tenslotte is de beschikbare vegetatiehoogte het laagst (< 1 m).

De vegetatiehoogte van rietvegetaties hangt voor een groot deel samen met de waterstand. De permanent, in relatief diep water staande rietvegetaties en –zomen van de Oostvaardersplassen en randmeren zijn het krachtigst ontwikkeld. In de laagveenmoerassen domineren vegetaties, die periodiek droogvallen in het zomerhalfjaar. Tenslotte broeden Bruine kiekendieven in grotendeels of geheel droge gebieden: Lauwersmeer (zandplaten) en akkerbouwgebied.

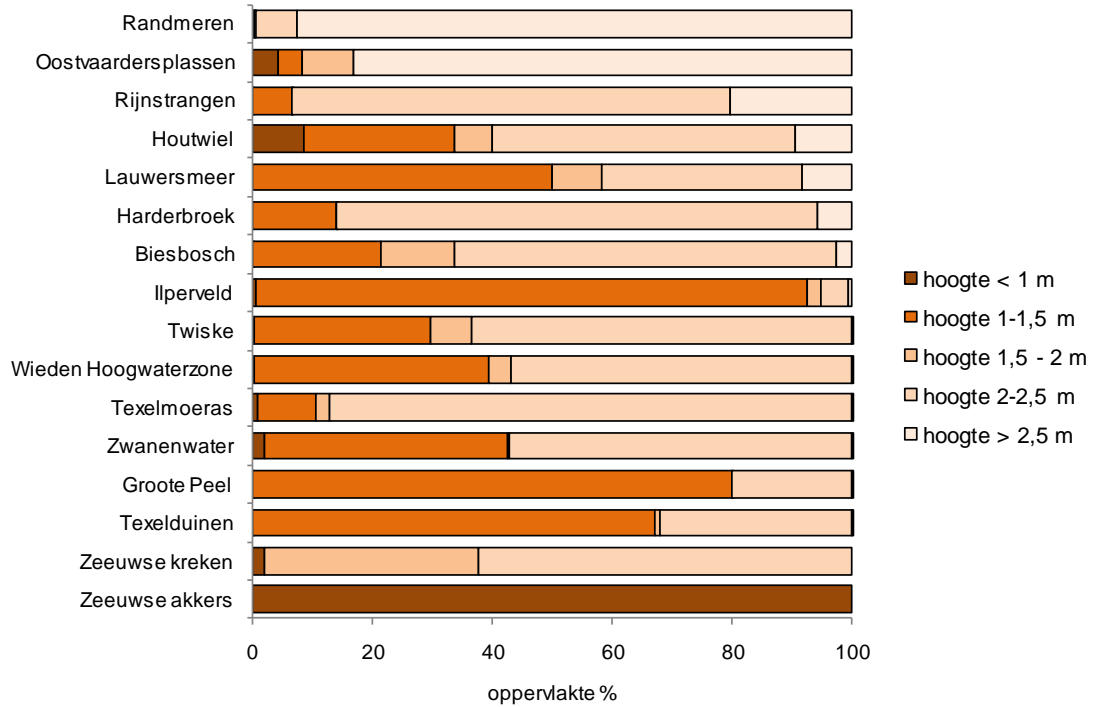
De schaal van kruidvegetaties, waarin gebroed kan worden, verschilt sterk van gebied tot gebied. Rietvegetaties in de Oostvaardersplassen en rietruigten in het Lauwersmeer strekken zich veelal uit over

een afstand van vele honderden meters. Rietpercelen en rietzomen in laagveenweidegebieden en veenmoerassen zijn door de bank genomen slechts enkele tot een tiental meters breed. Percelen of deelgebieden met de grootste schaal zijn in de meeste gebieden 50-200 m breed. De Oostvaardersplassen vormen met aaneengesloten rietvegetaties over een afstand 1,6-3,2 km een markante uitzondering.

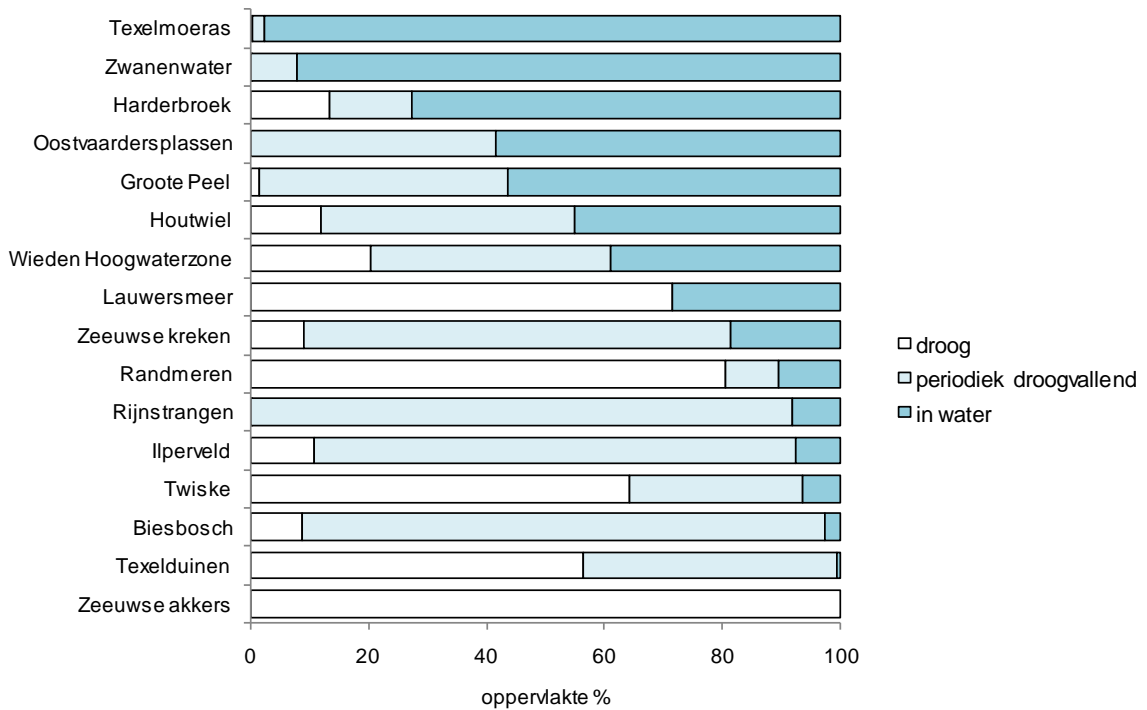
De hier geschetste grote verschillen in vegetatiestructuur zijn relevant voor het onderzoek naar de nestplaatskeuze van de Bruine kiekendief. Een grote variatiebreedte in structuurkenmerken is nodig om te bepalen op welke kenmerken selectie plaatsvindt. Verschillen in de kenmerken van nestplaatsen kunnen namelijk een gevolg zijn van selectie door kiekendieven, maar ook bepaald worden door variatie in het aanbod aan terreinkenmerken.



Figuur 2-2. Verdeling van vegetatietypen (buiten oppervlaktewater) in de onderzochte gebieden.



Figuur 2-3. Hoogteverdeling van kruidvegetaties in de onderzochte gebieden.



Figuur 2-4. Verdeling van de waterdiepte in kruidvegetaties in de onderzochte gebieden.

4 Terreinkenmerken nestlocaties

4.1 Methodiek

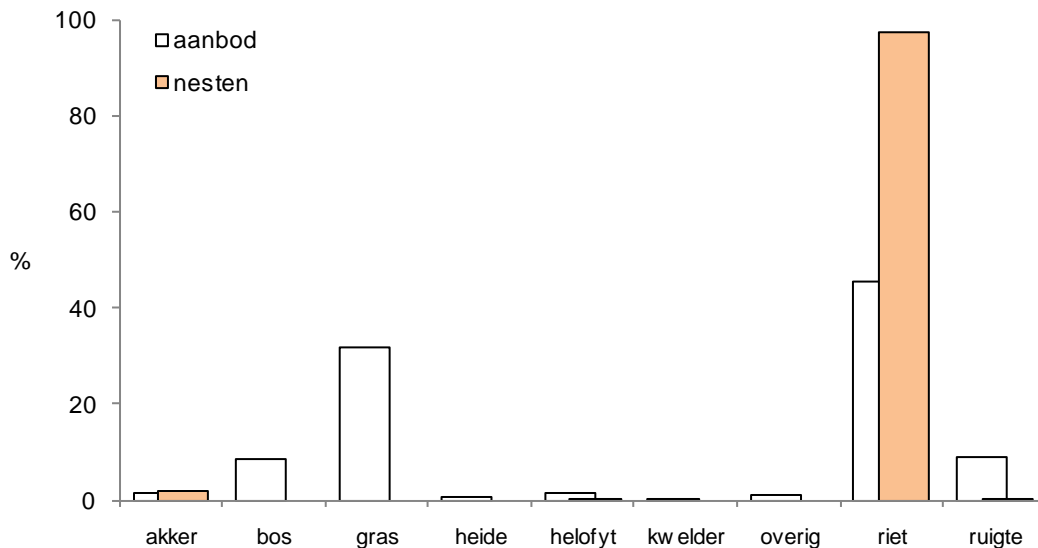
Terreinkenmerken van nestlocaties zijn geïnventariseerd op basis van vegetatiekarteringen, luchtfoto's en veldbezoeken. De inventarisatie is gericht op structuurkenmerken, vanuit de veronderstelling dat Bruine kiekendieven niet zozeer de floristische samenstelling van vegetaties selecteren, maar veel meer kenmerken als vegetatiehoogte, vegetatiedichtheid, waterdiepte en de schaal van vegetaties. Onderzochte kenmerken zijn: vegetatietype, hoogte, gelaagdheid, leeftijd, waterdiepte, begrazing en schaal (tabel 3.1). Omdat naar verwachting schaal en waterdiepte relevante kenmerken zijn is een onderscheid gemaakt naar schaal van helofyten (in water staande vegetaties) en alle kruidvegetaties samen. Nestlocaties kunnen voor grondpredatoren moeilijk bereikbaar zijn doordat de vegetatie in water staat, maar ook doordat de nestlocatie op een eiland gelegen is. Daarom is de variabele 'schaal door water geïsoleerd' opgenomen. Deze geeft de schaal van in water staande vegetaties weer of de schaal van een eiland. Om een eventuele relatie met open zicht en bereikbaarheid voor boomafhankelijke predatoren (zoals Buizerd, Havik, Zwarte kraai, Boommarter) te kunnen onderzoeken is de afstand tot opgaande bomen en bos bepaald. Tenslotte is de afstand tot wegen en vaarwegen bepaald als maat voor verstoringdruk door menselijke activiteiten. Hiermee is naast de vegetatiestructuur op zichzelf ook de bereikbaarheid voor predatoren en de nabijheid van menselijk verkeer in het onderzoek opgenomen.

Tabel 3-.1 Overzicht van terreinkenmerken, die op nestlocaties zijn onderzocht.

kenmerk	uitleg	meeteenheid
vegetatietype	structuurbepalende soort	soort
waterdiepte	waterdiepte in de vegetatie in april-juni	klassen: 0, 1-12,5 cm, 13-25 cm, 26-50 cm
hoogte	hoogte vegetatie boven maaiveld of oppervlaktewater in juni	klassen van 0,5 m
dichtheid	In riet: aantal stengels per kwart vierkante meter	klassen: 11-25, 26-50, 51-100, >100
gelaagdheid	aanwezigheid onderlaag	categorieën: geen, strooisel, gras, kniklaag stengels
leeftijd	leeftijd vegetatie	categorieën: overjarig, jong
begrazing	begrazing door ganzen of vee	categorieën: ja /nee
schaal helofyten	diameter van maximale cirkel binnen aaneengesloten vegetatie in water, hoger dan 0,5 m	m
schaal kruidvegetatie	diameter van maximale cirkel binnen aaneengesloten kruidvegetatie, hoger dan 0,5 m	m
schaal watergeïsoleerd	diameter van maximale cirkel binnen aaneengesloten vegetatie in water of van eiland plus omringend oppervlaktewater	m
afstand tot droog	afstand van nestlocatie of eiland tot droog terrein	m
afstand tot bos	afstand tot opgaande bomen of bos	m
afstand tot weg	kortste afstand tot vrij toegankelijke weg, pad of vaarweg	m

4.2 Vegetatietype

Het vegetatietype op nestlocaties wees significant af van het aanbod (X^2 -toets, zie tabel 3.6). Vrijwel alle nesten van Bruine kiekendieven lagen in rietvegetaties (97%; figuur 3.1). In één geval betrof het Galigaan, in vijf gevallen graanakkers (Tarwe). Binnen de rietvegetaties varieerde de soortensamenstelling. In de meeste gevallen betrof het éénsoortige, ongemengde rietvegetaties, maar in enkele gevallen ging het om verruigd riet, riet met grote zeggen, kruidenrijk riet of veenmosrietland. In moerasgebieden blijkt een duidelijke voorkeur voor rietvegetaties. Dit geldt ook voor open duin waar Riet lokaal aanwezig is (verlande sloten). In het buitendijkse gebied van Saeftinghe met overwegend kweldervegetaties broeden Bruine kiekendieven ook in rietopstanden. In akkergebieden met verspreide 'rietsnippers' in de vorm van kleinschalige veldjes of smalle rietzomen, zoals in het Zeeuwse krekengebied, wordt eveneens Riet geprefereerd.



Figuur 3-1. De verdeling van vegetatietypen op nestlocaties van de Bruine kiekendief in vergelijking met het aanbod. In het aanbod is het areaal oppervlaktewater en waterplantenvegetaties niet meegenomen.

4.3 Vegetatiestructuur

Vegetatiehoogte

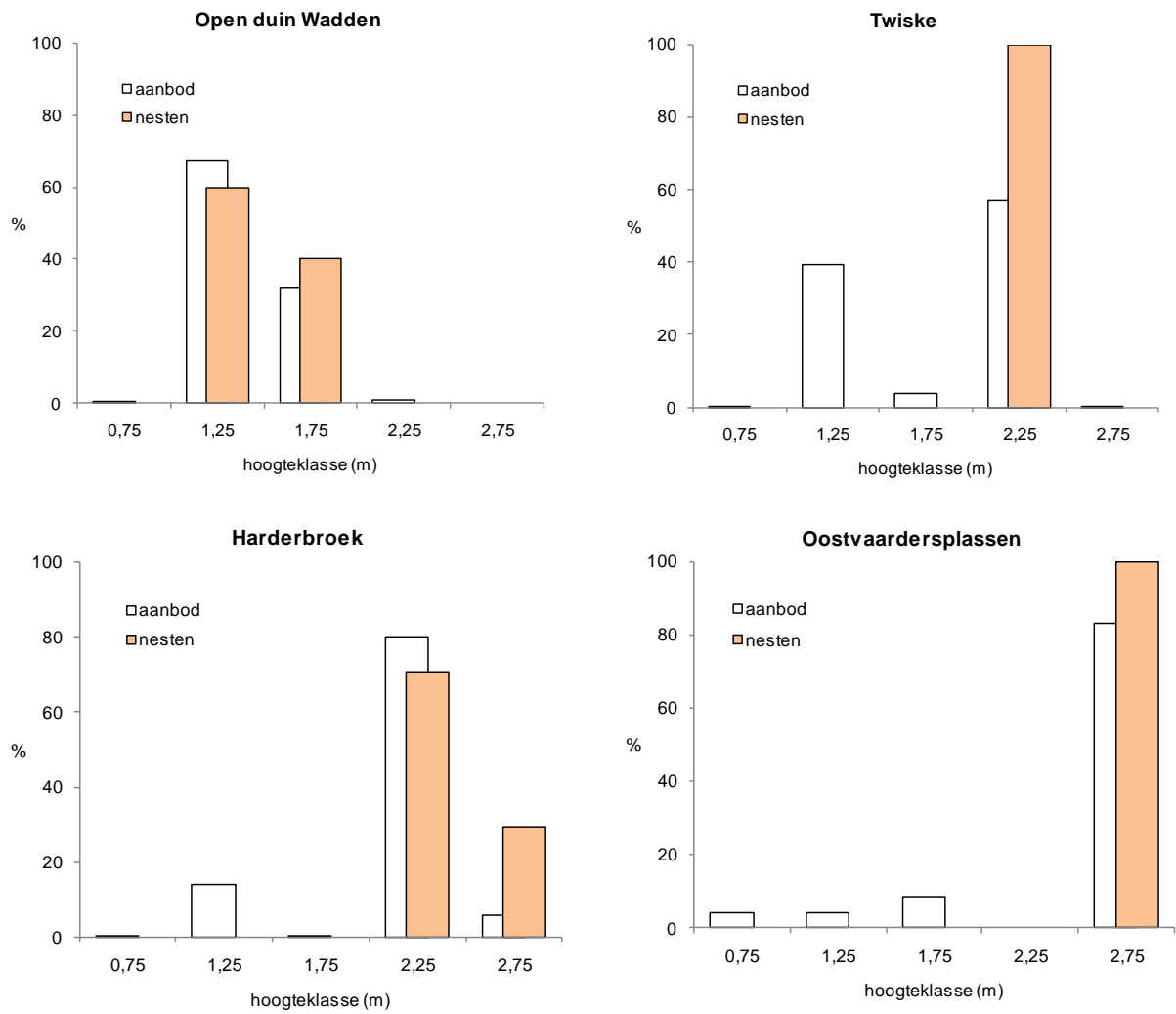
De vegetatiehoogte varieerde van 0,5-1 m in akkerbouwgewassen tot 1-3 m in ruigte- en rietvegetaties. In riet- en/of ruigterijke gebieden zijn de verschillen tussen de gebieden aanzienlijk, met als uitersten 1,0-1,5 m in het open duin van Texel en Terschelling en 2,5-3,0 m in de Rijnstrangen en Oostvaardersplassen (mediane waarden; tabel 3.2). Uit een vergelijking met het aanbod blijkt dat deze gebiedsverschillen samenhangen met het aanbod. Binnen de broedgebieden prefereren de kiekendieven de hoogste kruidvegetaties (figuur 3.2).

Tabel 3-2. De vegetatiehoogte op nestlocaties van de Bruine kiekendief. Vermeld is het aantal nestlocaties per hoogteklaas.

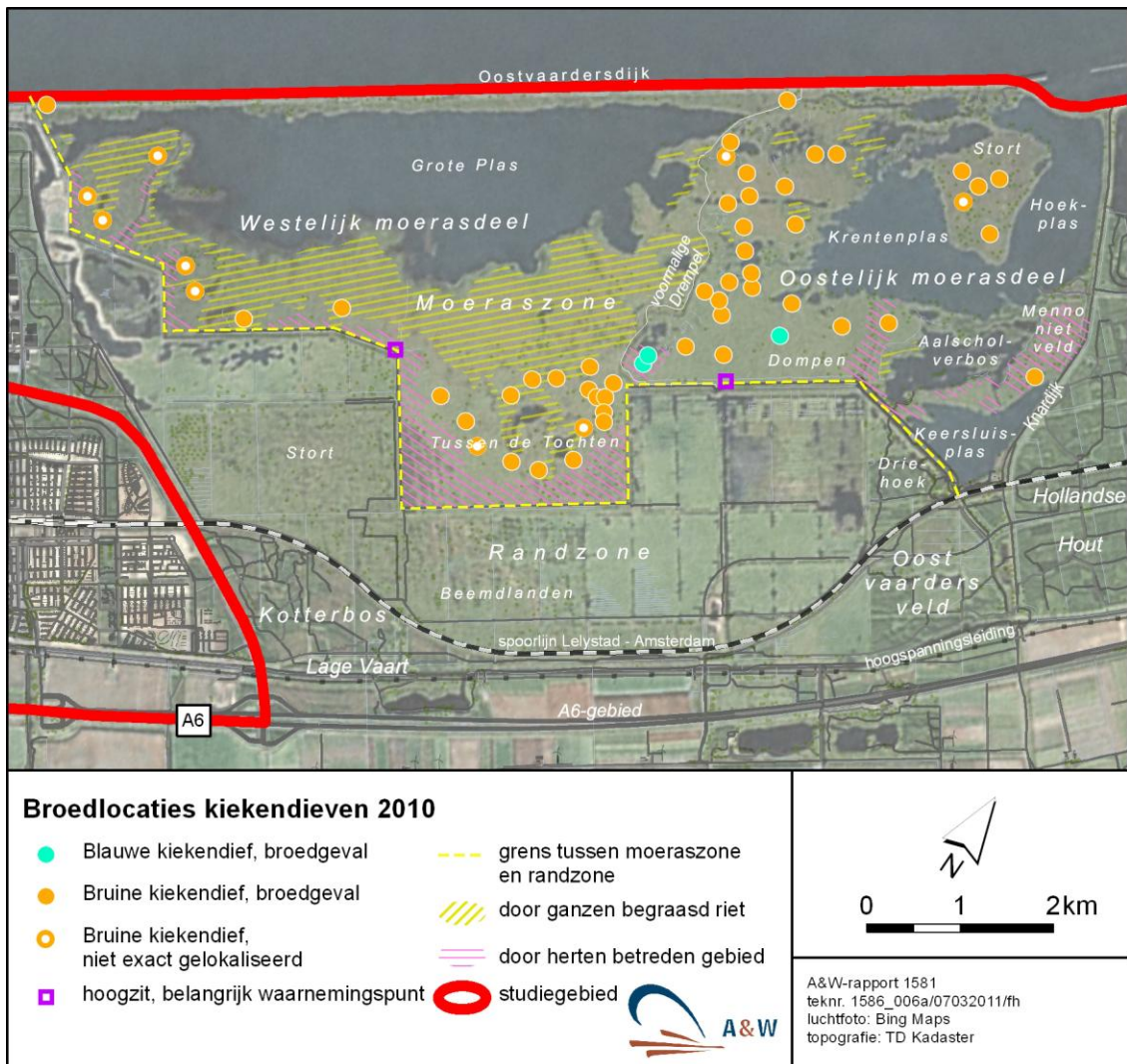
Gebied / hoogteklaas	0,5-1 m	1-1,5 m	1,5-2 m	2-2,5 m	2,5-3 m	mediaan (m)
Zeeuwse akkers	5					0,5-1
Waddenduin		3	2			1-1,5
Ilperveld		2	7			1,5-2
Lauwersmeer			14	6		1,5-2
Zeeuwse kreken			6	6		1,5-2
Biesbosch				6		2-2,5
Groote Peel				2		2-2,5
Houtwiel		1	1	6	3	2-2,5
Harderbroek				12	5	2-2,5
Randmeren				51	9	2-2,5
Texelmoeras				19		2-2,5
Twiske				12		2-2,5
Wieden				20		2-2,5
Zwanenwater				5		2-2,5
Rijnstrangen				1	4	2,5-3
Oostvaardersplassen					54	2,5-3
Totaal	5	4	25	153	75	2-2,5

Leeftijd, begrazing en gelaagdheid

Met uitzondering van de akkergebieden lagen nestlocaties in overjarige vegetaties. In deze gevallen was steeds een onderlaag van oud plantenmateriaal ('kniklaag') aanwezig, met uitzondering van het Lauwersmeer. In dit gebied ontbreekt in de rietvegetaties op de zandplaten vaak een kniklaag van betekenis als gevolg van overstromingen in de winter. In akkergebieden wordt in jonge vegetatie gebroed. In Zeeuws Vlaanderen betreft het tarwevelden. In moerasgebieden waar begrazing voorkomt en/of een rietmaai-beheer wordt gevoerd lagen kiekendiefnesten buiten de gemaaide stukken en buiten rietopstanden, die begraasd werden door grote grazers (Schotse hooglanders, pony's, vee) of Grauwe ganzen. Illustratief is de verspreiding van nesten in de Oostvaardersplassen. De nesten liggen in de rietzone buiten het door Grauwe ganzen begraasde gebied. Ook de zone waar het riet sterk versnipperd is door betreding door Edelherten wordt gemedan (figuur 3.3; Beemster *et al.* 2011). Statistische toetsing van de gegevens van alle gebieden samen laat zien dat de leeftijd, gelaagdheid en aanwezigheid van begrazing op nestlocaties significant afwijkt van het aanbod (X^2 -toets, zie tabel 3.6).



Figuur 3-2. De vegetatiehoogte op nestlocaties van de Bruine kiekendief in vier gebieden in vergelijking met het aanbod.



Figuur 3-3. De verspreiding van kiekendiefnestlocaties in de Oostvaardersplassen in 2011 in samenhang met door ganzen begraasd en door Edelherten betreden riet (bron: Beemster *et al.* 2011).

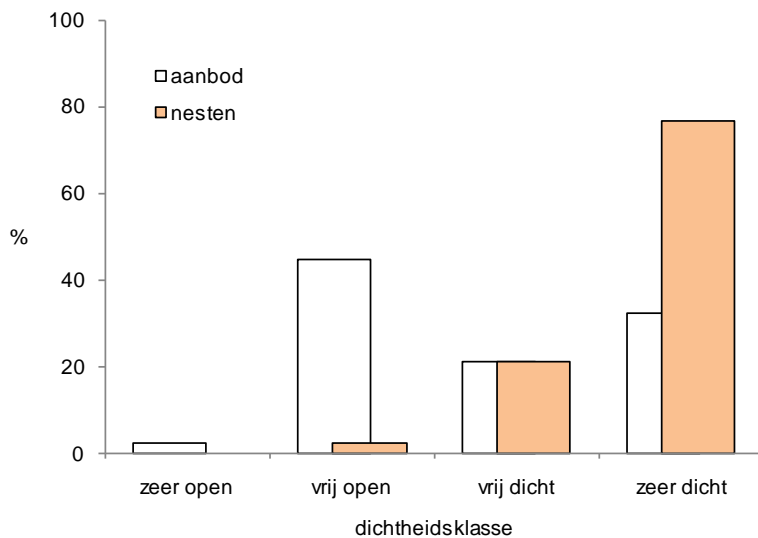
Vegetatiedichtheid

De vegetatiedichtheid is in 2010 in een deel van de gebieden onderzocht (Lauwersmeer, Oostvaardersplassen, Houtwiel, Zeeuws Vlaanderen, Texel, Terschelling; totaal 107 nestlocaties). De meeste nesten lagen in zeer dichte (riet)vegetaties, maar de variatie was groot (tabel 3.3). In akkergebied lagen nesten in vrij open tarwevegetaties. De vegetatiedichtheid op nestlocaties in gebieden, die in voorgaande jaren zijn onderzocht, is geschat op basis van het verrichte veldonderzoek. In deze gebieden betrof het vrij dichte tot zeer dichte rietvegetaties.

Tabel 3-3. De vegetatiedichtheid op nestlocaties van de Bruine kiekendief in gebieden die in 2010 zijn onderzocht (Lauwersmeer, Oostvaardersplassen, Houtwiel, Zeeuws Vlaanderen, Texel, Terschelling).

dichtheidsklasse	aantal nesten	% van totaal
open (riet: 11-25 stengels per 0,25 m ²)	1	1
vrij open (riet: 26-50 stengels per 0,25 m ²)	13	12
vrij dicht (riet: 51-100 stengels per 0,25 m ²)	28	26
zeer dicht (riet: > 100 stengels per 0,25 m ²)	65	61

In rietvegetaties betrof het doorgaans vrij dichte tot zeer dichte vegetaties, met een hoge dichtheid aan overjarige stengels. Een klein deel van de locaties (5%) lag in vrij open vegetaties: kruidenrijk/ruig riet of tarweakkers. In drie gebieden is de vegetatiedichtheid op random locaties bepaald (Oostvaardersplassen, Lauwersmeer, Houtwiel). Een vergelijking met de vegetatiedichtheid op nestlocaties wijst erop dat open vegetaties gemeden werden en zeer dichte rietvegetaties geprefereerd (figuur 3.4). De dichtheid op nestlocaties verschilt echter niet significant van het aanbod, indien een onzekerheidsdrempel van 5% wordt aangehouden (X^2 -toets; $p < 0,1$, zie tabel 3.6). De beperkte steekproefgrootte kan hierin een rol spelen. De vegetatiedichtheid is waarschijnlijk van invloed op de predatiekans. Polak (2007) vond in Polen een significant effect van de vegetatiedichtheid op nestpredatie bij in waterriet nestelende Roerdompen.

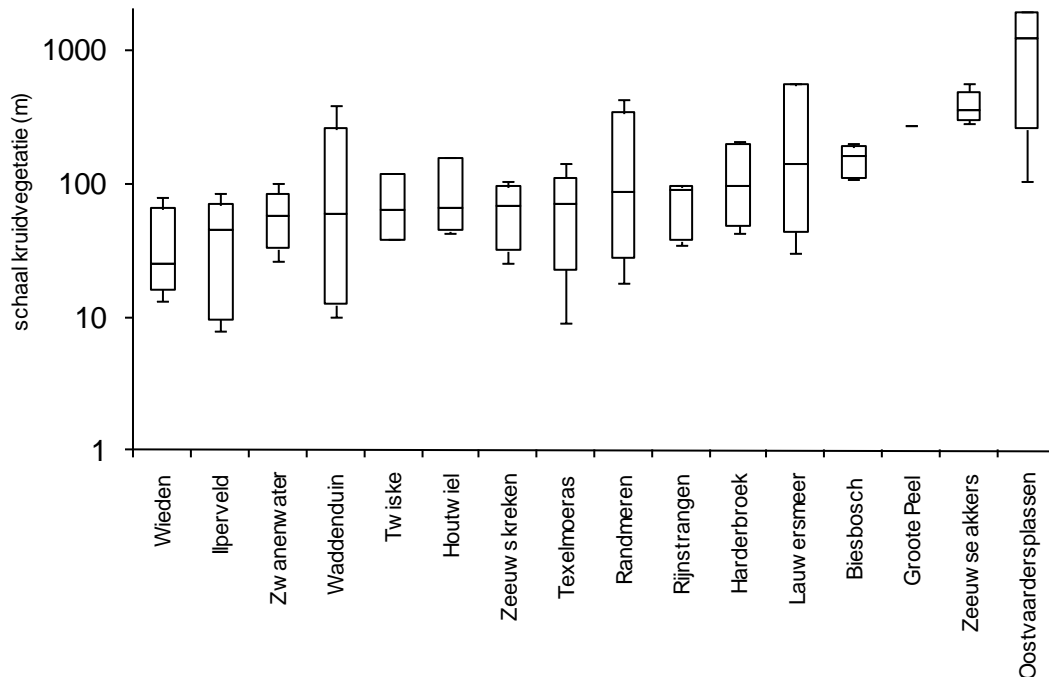


Figuur 3-4. De dichtheid van vegetaties op nestlocaties in vergelijking met het aanbod, op basis van random locaties in de Oostvaardersplassen, het Lauwersmeer en De Houtwiel (137 random locaties, 85 nestlocaties).

4.4 Schaal van moeras- en kruidvegetaties

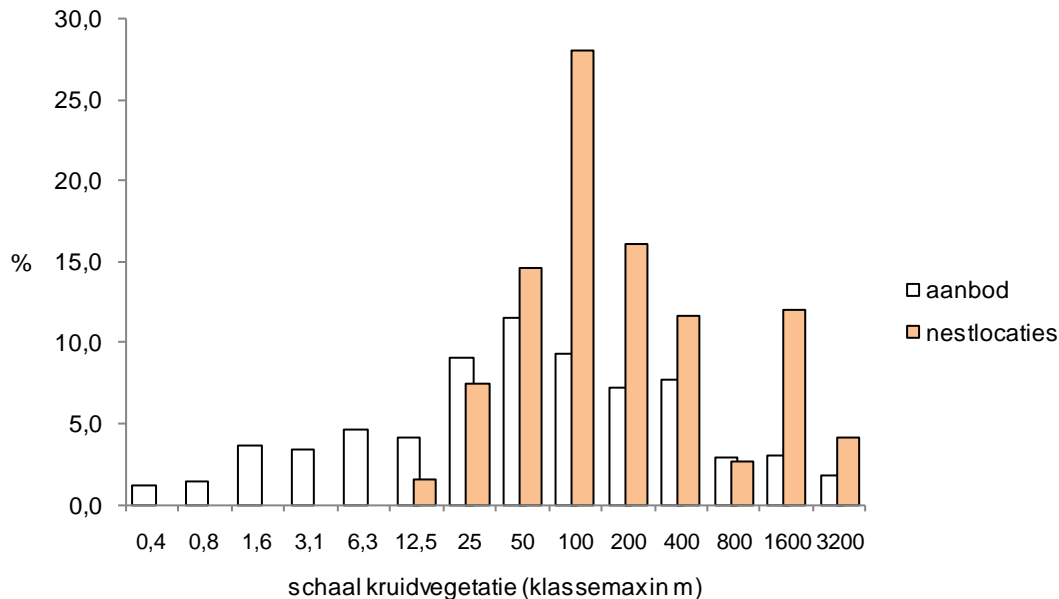
Als maat voor de schaal van de vegetatie is de diameter bepaald. In de praktijk komt dit veelal neer op de breedte van een rietperceel, oeverstrook met moerasvegetatie, of akker. De vegetatie betreft riet, andere moerasplanten, ruigte of akkergewas, hoger dan 0,5 m, niet doorsneden door oppervlaktewater of wegen, buiten opgaand hout en lage gras- of pioniervegetaties.

De variatie in de schaal van aaneengesloten kruidvegetaties waarin gebroed wordt blijkt zeer groot. In de onderzochte gebieden nestelden de meeste kiekendieven (90% of meer) in kruidvegetaties met een schaal of breedte van 10 m of meer. De mediane waarde varieerde van 25 tot 1200 m per gebied (figuur 3.5). Alle gebieden samen genomen lag de mediaan op 330 m. De waarden zijn het laagst in waterrijke veenweidegebieden, waar gebroed wordt op percelen met riet en ruigte, die door water worden omgeven (Ilperveld, De Wieden: mediaan 25-45 m). Wordt gekeken naar uitsluitend in water staande helofyten, dan blijkt dat Bruine kiekendieven genoeg kunnen nemen met rietpercelen, rietstroken of met riet dichtgegroeide sloten van 6-12 m breed. Deze situatie is algemeen in het waterrijke veenweidegebied van de Zaanstreek (Polder Westzaan, Oostzanerveld, Wormer- en Jisperveld, Ilperveld). In de Oostvaardersplassen treffen we het andere uiterste. Nestlocaties liggen hier in aaneengesloten rietvelden van 'gemiddeld' (mediane waarde) 1,2 km breed. In akkerbouwgebieden is de schaal van de vegetatie ook relatief groot: gemiddeld 350 m. Na opsplitsing van de data in 'droge locaties' en 'natte locaties' blijkt een groot verschil in de schaal van de vegetatie afhankelijk van de waterstand: mediane waarden van 230 m in droog gebied en 88 m in nat gebied.



Figuur 3-5 De schaal van aaneengesloten kruidvegetaties (riet, ruigte, akkerbouwgewas) met nestlocaties van de Bruine kiekendief. Per gebied is een box-plot weergegeven met minimum, 10%-waarde, mediaan, 90%-waarde en maximum, exclusief uitschieters.

Uit een vergelijking met het beschikbare aanbod in moerasvegetaties, ruigten en akkers blijkt een significant verschil aanwezig tussen nestlocaties en het aanbod (zie tabel 3.6). Een schaal of breedte minder dan 6 m wordt niet wordt gebruikt; opstanden of percelen met een schaal van 6-25 m worden minder benut en grootschaliger opstanden (vanaf 26-50 m) worden geprefereerd (figuur 3.6).



Figuur 3-6. De schaal van aaneengesloten kruidvegetaties (riet, ruigte, akkerbouwgewas) met nestlocaties van de Bruine kiekendief in vergelijking met het aanbod.

Bereikbaarheid voor grondpredatoren

De bereikbaarheid voor grondpredatoren speelt waarschijnlijk een belangrijke rol in de nestplaatskeuze. Verschillende factoren kunnen hierin van belang zijn, zoals waterdiepte, hoogte en dichtheid van de vegetatie, en de schaal van in principe geschikte vegetaties. In veel gebieden is de schaal van in water staande vegetaties en eilanden zonder vossen de beste maat. Uit een vergelijking van droge met natte nestlocaties blijkt een groot verschil in schaal. In nat terrein was de 10%-waarde 25 m, de mediaan 88 m; in droog terrein 49 resp. 230 m. De droge gebieden betreffen zandplaten in het Lauwersmeer, open duingebied op de Waddeneilanden en akkers. De aanwezigheid van Vossen lijkt een grote rol te spelen in de terreinkeus, de verspreiding en het aantal broedparen. In de genoemde gebieden zijn Vossen beperkt aanwezig of afwezig door winterse overstromingen (Lauwersmeer), onbereikbaarheid (Waddeneilanden) of bejaging (akkergebieden). In de Twiskepolder nam het aantal broedparen af van 4-5 in de jaren 1999-2001 tot 0 in de jaren 2008-2010. In de tussenliggende periode vestigden zich Vossen in het gebied en verdroogden nestlocaties als gevolg van vegetatiesuccessie (gegevens R. van der Hut). In het Lauwersmeer nam de broedvogelstand sterk af na vestiging door de Vos in de jaren tachtig; hier nam het nestverlies door predatie toe tot 40-50% (Dijkstra & Zijlstra 1997). In de Oostvaardersplassen broeden Bruine kiekendieven in natte rietvelden buiten de perifere droge zone, waar vossen zich hebben gevestigd. Waar vossen niet aanwezig zijn blijken Bruine kiekendieven genoeg te nemen met kleinschalige droge riet- en ruigteveldjes. Opvallend is bijvoorbeeld dat in duingebied op de wadden, waar Vossen ontbreken, gebroed wordt in smalle verlande rietsloten of kleine rietsnippen. In grootschalige akkers lijkt broeden relatief veilig, omdat de vindkans voor een Vos beperkt is, en omdat Vossen in deze deelgebieden minder voorkomen.

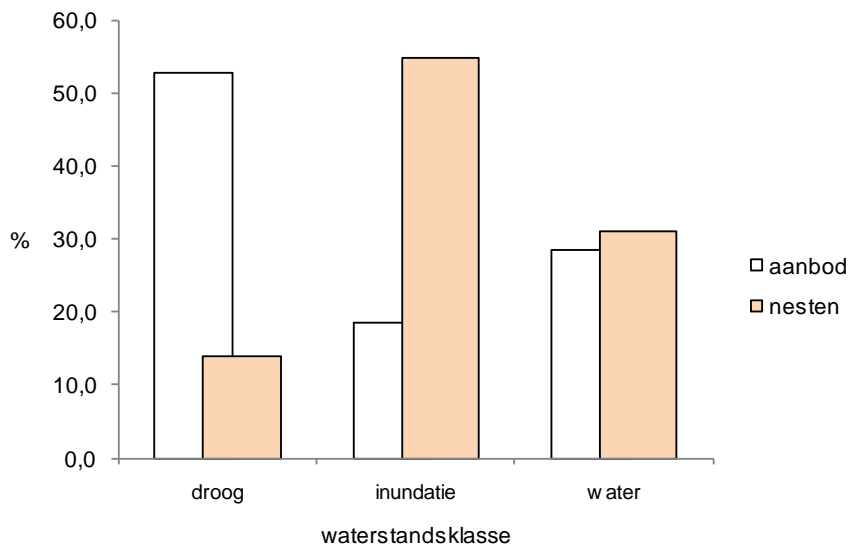
4.5 Waterdiepte

De waterdiepte op nestlocaties is geschat in klassen en heeft betrekking op de maanden april-mei, waarin de vestigingsfase en de broedperiode valt. De waterdiepte is het grootst in de duin- en kleimoerassen (Harderbroek, Oostvaardersplassen, Rijnstrangen; tabel 3.4). Hier nestelen vele paren in Riet dat één tot enkele decimeters in water staat. In de meeste laagveengebieden en in de oeverlanden van de randmeren is de waterdiepte enkele centimeters tot hooguit 1-2 decimeter. In akkerbouwgewassen, op zandplaten in het Lauwersmeer en in het open duin nestelen Bruine kiekendieven in droge vegetaties (akkerbouwgewas, rietruigte of ruigte). Uit een onderzoek naar de nestplaatskeuze in drie meren in Litouwen bleek dat Bruine kiekendieven in relatief diep water kunnen nestelen. De gemiddelde waterdiepte op nestlocaties varieerde hier van 43 tot 53 cm (Stanevicius & Balevicius 2005). De waterdiepte is waarschijnlijk van invloed op de predatiekans. Polak (2007) vond in Polen een significant effect van de waterdiepte op nestpredatie bij in waterriet nestelende Roerdompen.

Tabel 3-4. De waterdiepte op nestlocaties van de Bruine kiekendief.

Gebied / waterdiepteklasse	0	1-10 cm	11-25 cm	26-50 cm
Zeeuwse akkers	5	-	-	-
Waddenduin	4	1	-	-
Lauwersmeer	17	3	-	-
Ilperveld	-	9	-	-
Zeeuws krekens	1	7	1	3
Randmeren	2	44	11	3
Zwanenwater	-	3	2	-
Twiske	-	6	6	-
Biesbosch	-	1	5	-
Wieden	6	-	8	6
Houtwiel	3	-	4	4
Groote Peel	-	-	2	-
Texelmoeras	-	6	9	4
Harderbroek	-	4	7	6
Oostvaardersplassen	-	28	-	26
Rijnstrangen	-	-	2	3
Totaal	38	112	55	57

Een vergelijking met de aanwezige waterdiepte is gemaakt op basis van een indeling in drie waterdiepteklassen, die geïnventariseerd is in alle onderzoeksgebieden. Hieruit blijkt een voorkeur voor in water staande (riet-)vegetaties (figuur 3.7), die significant afwijkt van het aanbod (zie tabel 3.6). Een deel daarvan betreft rietvelden, die in de loop van de zomer droogvallen.



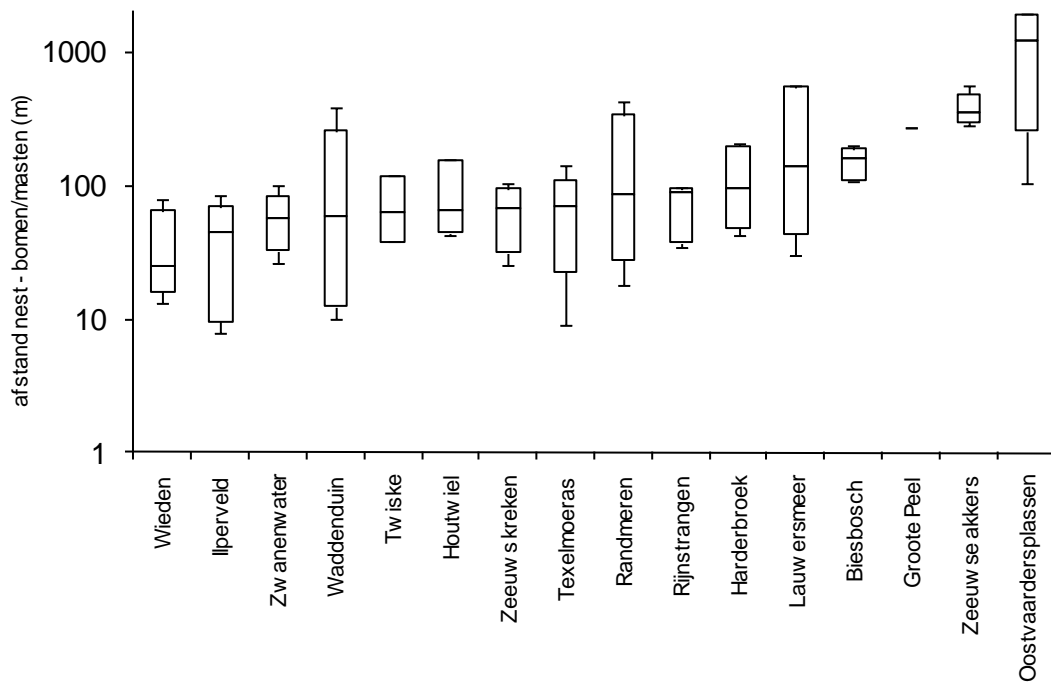
Figuur 3-7. De waterdiepte op nestlocaties van de Bruine kiekendief in vergelijking met het aanbod. Vermeld zijn drie klassen: permanent droog, periodiek droogvallend (in de loop van de zomer) en permanent in water staand.

4.6 Afstand tot bos

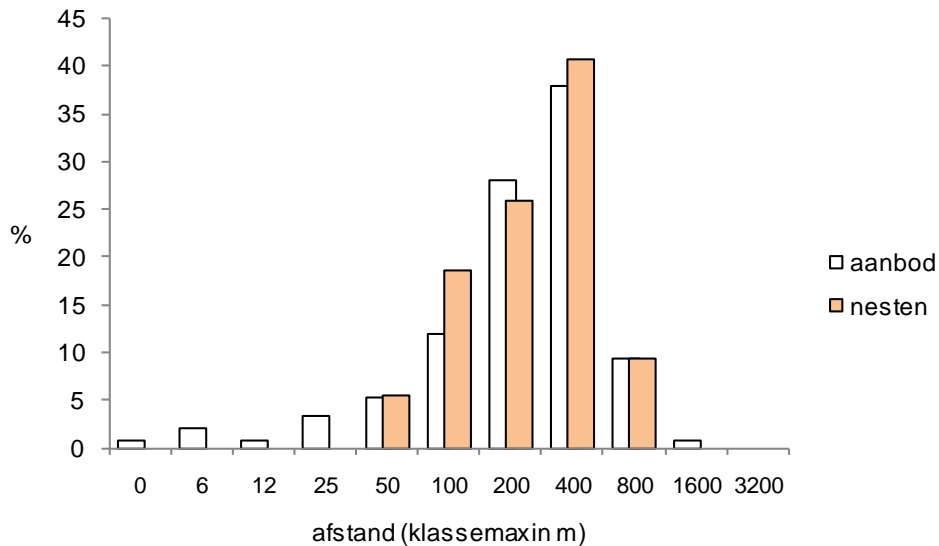
De afstand van nestlocaties tot opgaande bomen en bos is bepaald om te beoordelen of een versturende werking uitgaat van opgaand hout, en of predatiedruk door of concurrentie van Havik, Buizerd, Zwarte kraai en Boommarter een rol kan spelen. De aanwezigheid van hoogspanningsmasten is in deze analyse betrokken, omdat kraaien ook in hoogspanningsmasten nestelen.

In de onderzochte gebieden nestelden de meeste kiekendieven (90% of meer) op een afstand van 30 m of meer van opgaand hout of hoogspanningsmasten; de mediane waarde varieerde van 79 tot 385 m voor alle gebieden met uitzondering van het open duin; hier was de mediane afstand 1,4 km (figuur 3.8). Alle gebieden samen genomen lag de mediaan op 262 m.

Een vergelijking met het aanbod is gemaakt op basis van gegevens uit drie gebieden, waarin de afstand tot opgaande bomen, bos en hoogspanningsmasten op willekeurige punten is bepaald (Oostvaardersplassen, Lauwersmeer Houtwiel). In deze gebieden kwamen kiekendiefnesten binnen een afstand van minder dan 50 m van opgaande hout of hoogspanningsmasten niet voor. Op grotere afstand verschilde de afstand niet met het aanbod (figuur 3.9). Hieruit blijkt geen preferentie meer op een grotere afstand dan ca. 50 m. Nestlocaties en willekeurige punten tonen geen significant verschil (zie tabel 3.6). In verschillende gebieden is ook daadwerkelijk waargenomen dat Zwarte kraaien binnen een afstand van 50-100 m broedden (o.m. in De Houtwiel, Twiskepolder; waarnemingen R. van der Hut). In veel gebieden geldt dat het gehele potentiële broedgebied binnen de actieradius ligt van territoriale kraaien. Predatie door Zwarte kraaien is vastgesteld in Zeeuws Vlaanderen; hier bleek dat in 9 van de 39 gevallen, waarin de oorzaak van het mislukken van nesten met zekerheid of waarschijnlijkheid vastgesteld kon worden, sprake was van predatie door Zwarte kraaien (Castelijns 2010). Aan de andere kant zijn ook succesvolle broedgevallen bekend van kiekendieven die op relatief korte afstand van bezette kraaiennesten broedden. Het lijkt erop dat predatierisico's door kraaien een ondergeschikte rol spelen. Daarin kan het gedrag van het kiekendiefvrouwtje een rol spelen. Normaal gesproken bewaakt zij het nest met jongen vanaf een uitkijkpost nabij het nest.



Figuur 3-8. De afstand van nestlocaties van de Bruine kiekendief tot opgaande bomen, bos en hoogspanningsmasten. Per gebied is een box-plot weergegeven met minimum, 10%-waarde, mediaan, 90%-waarde, maximum en uitschieters.



Figuur 3-9. De afstand van nestlocaties van de Bruine kiekendief tot opgaande bomen, bos en hoogspanningsmasten in vergelijking met het aanbod. Het aanbod betreft de afstand van willekeurige punten tot bomen/bos/hoogspanningsmasten. De gegevens hebben betrekking op drie gebieden: de Oostvaardersplassen, het Lauwersmeer en De Houtwiel (150 punten, 85 nestlocaties).

4.7 Afstand tot wegen en vaarwegen

De afstand van nestlocaties tot wegen en vaarwegen is bepaald om te beoordelen of verstoring door menselijke activiteiten van invloed is op de nestplaatskeuze. De variatie in deze afstand blijkt zeer groot (figuur 3.10). De afstand op nestlocaties wijkt wel significant af van het aanbod (X^2 -toets, zie tabel 3.6). De meerderheid van de nestlocaties (90%) lag op een afstand van minimaal 25-50 m van openbare wegen of vaarwegen.

Vaarwegen

In eilandsituaties en oeverlanden kan de afstand tot openbaar, toegankelijk vaarwater gering zijn. In het Ilperveld en de randmeren lagen nestlocaties door de bak genomen (mediane waarden) ca. 50 meter van de oever. 90% van de nestlocaties lag op een afstand van 15-25 m of meer. Deze 'drempelwaarde' (10%-ondergrens) komt algemeen voor in het waterrijke veenweidegebied in de Zaanstreek, waar Bruine kiekendieven broeden op kleinschalige rieteilandjes. Dit beeld komt overeen met onderzoeksresultaten uit De Weerribben en De Wieden. In deze gebieden lag 90% van de nestlocaties op meer dan 25 afstand van vaarwegen (Van der Hut *et al.* 2008). Ook in recreatiegebieden, waar riet- en moerasterrein doorsneden wordt door fiets- en voetpaden, blijkt de afstand relatief klein te kunnen zijn (Twiskepolder: mediaan ca. 70 m, drempelwaarde ca. 35 m).

Wegen en paden

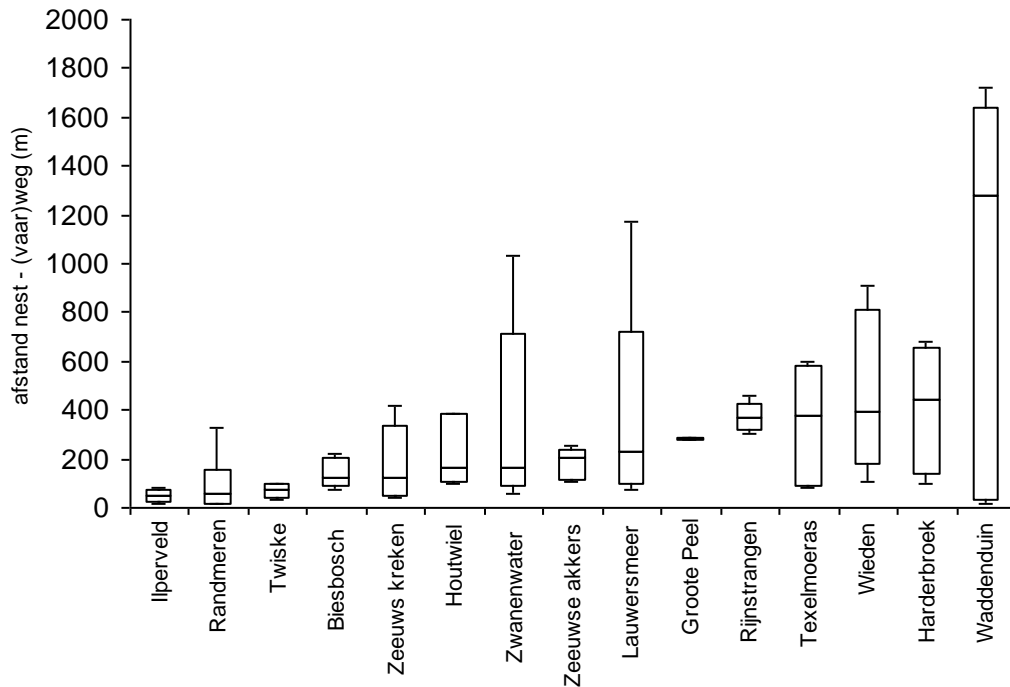
De afstand tot wegen en paden bedroeg voor 90% van de nestlocaties minimaal 51-100 m. In de meeste natuurgebieden, waar het padennetwerk minder dicht is en/of delen van het gebied ontoegankelijk, varieerde de drempelwaarde van ca. 50 tot 300 m en de mediane waarden van 125-450 m. Uitzonderingen zijn het open duingebied en de Oostvaardersplassen, waar wegen en paden in de meeste gevallen op grote afstand liggen (mediaan meer dan 1 km).

Samengevat komt uit de dataset een drempelwaarde naar voren van 16 m voor vaarwegen en 74 m voor paden en wegen. Vergelijkingsmateriaal biedt een onderzoek naar de nestplaatskeuze in rietzomen langs meren in Litouwen. Hier nestelden Bruine kiekendieven gemiddeld 23 – 31 m van de oever. In deze gebieden kozen de kiekendieven min of meer het midden van rietzomen tussen de oever en het open water (Stanevicius 2004).

Verstoringseffecten

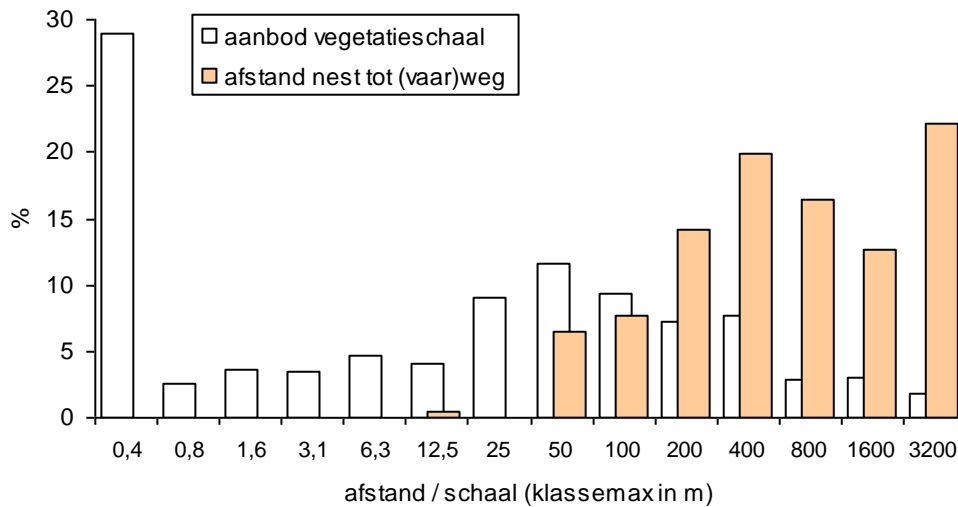
Om te bepalen of de afstand tot (vaar)wegen een rol speelt in de nestplaatskeuze is een vergelijking gemaakt met de schaal van aanwezige opgaande kruidvegetaties. Een vergelijking met de afstand tot (vaar)wegen op willekeurig gekozen locaties zou beter zijn, maar deze gegevens zijn in de meeste gebieden niet verzameld. Aaneengesloten kruidvegetaties, hoger dan 0,5 m (riet- en moerasvegetaties, ruigten, akkerbouwgewassen) worden begrensd door vlak terrein (oppervlaktewater, wegen of paden), lagere vegetatie (kortgrazige vegetaties) of bos. Als maat voor de schaal is de straal binnen kruidvegetaties genomen (de helft van een maximaal denkbeeldige cirkel in een vegetatievlak). In veel gevallen komt dit overeen met halve breedte van een perceel of oeverzone met riet, ruigte of akkerbouwgewas. De dataset wijst erop dat Bruine kiekendieven vegetatieopstanden prefereren die op een afstand van 100-200 m of meer van (vaar)wegen liggen (figuur 3.11). Er lijkt sprake van een verstoringseffect indien de afstand kleiner is dan globaal 100 m. Ervaringen in grootschalige moerasgebieden zoals het Lauwersmeer wijzen op reacties op grotere afstand, namelijk tot ca 300 m (Beemster *et al.* 2010). Ook uit Duitse broedgebieden zijn opvliegafstanden van 100-300 m bekend (Flade 1994). Op basis van de Nederlandse dataset lijkt een effect van verstoring op de nestplaatskeuze op te

treden tot een afstand van ca. 100 m. Onderzoek naar het nestsucces in relatie tot verstoringdruk is echter nodig om de effectafstand daadwerkelijk vast te kunnen stellen.



Figuur 3-10. De afstand van nestlocaties van de Bruine kiekendief tot wegen en vaarwegen. Per gebied is een box-plot weergegeven met minimum, 10%-waarde, mediaan, 90%-waarde, maximum en uitschieters.

Verstoringseffecten zullen niet alleen afhangen van de afstand tot (vaar)wegen die door recreanten worden gebruikt, maar ook door de intensiteit van het gebruik. De korte afstand tot openbaar vaarwater in het waterrijke veenweidegebied van de Zaanstreek is waarschijnlijk mogelijk, doordat de recreatiedruk in grote delen van het gebied laag is. Op basis van de bootdichtheid, de verspreiding van Bruine kiekendieven en een rietkaart in De Weerribben en De Wieden is de relatie tussen vaarintensiteit en broedvogeldichtheid onderzocht (van der Hut *et al.* 2010). Als maat voor de vaarintensiteit is het aantal vaartuigen dat per dag passeert op zondagen in het toeristisch hoogseizoen ('piekdag' in juli-augustus) genomen. De dichtheid bleek het hoogst in terreindelen waar zelden of nooit gevaren werd. In terreindelen met meer dan enkele bootjes per piekdag op een afstand van 0-50 m was de dichtheid veel lager, ca 10% van de maximale dichtheid. Bij hogere vaarintensiteiten bleek de dichtheid niet verder verlaagd.



Figuur 3-11. De afstand van nestlocaties van de Bruine kiekendief tot wegen en vaarwegen in vergelijking met de aanwezige schaal van opgaande kruidenvegetaties (hoger dan 0,5 m). De schaal betreft de straal van een maximaal denkbeeldige cirkel in de vegetatie. In veel gevallen komt deze maat overeen met de halve breedte van een perceel of oeverzone met riet, ruigte of akkergewas.

4.8 Samenvatting terreinkenmerken en terreinkeus

Samengevat blijken de vegetatiestructuurkenmerken op nestlocaties van gebied tot gebied sterk te kunnen verschillen. Als minimumeisen (geldend in minimaal 90% van de gevallen) voor een nestlocatie in rietvegetaties komen naar voren: overjarige, onbegraste rietvegetaties met een hoogte van 1,0-1,5 m, een onderlaag van oud plantenmateriaal ('kniklaag') en een schaal of breedte van 6-12 m, op een afstand van 51-100 m van opgaande bomen en landwegen, of 25-50 m van vaarwegen. In akkers is de vegetatiehoogte geringer (0,5-1 m) en ontbreekt een onderlaag, maar is de minimale schaal veel groter (ca. 300 m). Op basis van een vergelijking met het aanbod aan kruidvegetaties is ook de 'preferentiewaarde' bepaald. Deze waarde of hoger wordt geprefereerd, dat wil zeggen: in dit bereik wordt vaker genesteld dan op basis van het aanbod verwacht wordt (tabel 3.5).

Tabel 3-5. Terreinkenmerken van nestlocaties van Bruine kiekendieven. Opgenomen zijn drempelwaarden (10%-waarden), preferentiewaarden en mediane waarden per gebied. De preferentiewaarde geeft aan dat in vegetaties met deze waarde of hoger vaker wordt genesteld dan op basis van het aanbod verwacht wordt.

kenmerk	drempelwaarde	preferentiewaarde	mediaan
afstand vaarwegen	16 m	>= 50-100 m	67 m
afstand paden/wegen	74 m	>= 100-200 m	208 m
afstand tot bos	30 m	nvt	262 m
schaal kruidvegetatie nat	25 m	>= 25-50 m	88 m
schaal kruidvegetatie droog	88 m	>= 50-100 m	220 m
vegetatiehoogte	0,5-1 m	>= 0,5-1 m	2-2,5 m
vegetatiedichtheid	vrij open	hoogste dichtheidsklasse	vrij dicht – zeer dicht
onderlaag, indien vegetatie in water	kniklaag	kniklaag	kniklaag
waterdiepte, indien vegetatie in water	geen	water boven maaiveld	1-10 cm

Een zogenoemde aanpassingstoets is uitgevoerd om te onderzoeken of de verdeling van kenmerken op nestplaatsen significant afwijkt van het aanbod (opgrond van een vakkenverdeling of van willekeurige punten in de broedgebieden). Dit blijkt voor alle onderzochte kenmerken het geval met één uitzondering, namelijk de afstand tot opgaande bomen, bos of hoogspanningsmasten (tabel 3.6).

Tabel 3-6. Statistische toetsing van terreinkenmerken. Getoetst is of de klassenverdeling van een kenmerk op nestlocaties afwijkt van de verdeling, verwacht op grond van het aanbod van het desbetreffende kenmerk binnen vakken of willekeurige punten binnen de broedgebieden. In deze χ^2 -toets zijn alle gebieden samengenomen. Voor een zo zuiver mogelijke toetsing is uitgegaan van één onderzoeksjaar (het jaar met vegetatiegegevens en een gemiddeld jaar met nestgegevens, indien gegevens van drie jaren beschikbaar waren). Sommige kenmerken zijn in drie gebieden onderzocht, zodat N lager is. Getoetst is met een onzekerheidsdrempel (p) van 5%. Indien de steekproefgrootte van het aantal punten per gebied kleiner was dan het aantal vakken van 4 ha, is het aantal nesten proportioneel verminderd, zodat de verdelingen van vegetatiegegevens en die van nestgegevens tussen gebieden gelijkwaardig zijn.

kenmerk	N aanbod	N nesten	χ^2	vrijheidsgraden	significantie
vegetatietype	907	190	248,7	10	p < 0,005
vegetatiedichtheid	75	13	6,8	3	p < 0,1
vegetatiehoogte	907	190	114,5	4	p < 0,005
onderlaag	907	190	226,4	3	p < 0,005
waterstand	907	190	81,6	2	p < 0,005
leeftijd (begrazing, maaibeheer)	907	190	86,6	2	p < 0,005
schaal kruidvegetatie	907	190	1032,8	13	p < 0,005
afstand tot wegen/paden	75	13	29,1	10	p < 0,005
afstand bos	75	13	9,1	9	ns

5 Nestplaatskeuzemodel

5.1 Uitgangspunten en aanpak

Het doel van een modelmatige benadering is het vinden van en verklaring van de verspreiding van nestlocaties van Bruine kiekendieven in broedgebieden op basis terreinkenmerken. De vergelijking van het aanbod aan vegetatiestructuurkenmerken met kenmerken op nestlocaties laat zien dat selectie aangetoond kan worden op een aantal kenmerken. Hierbij moet bedacht worden dat een voorselectie gemaakt is van gebieden, waar Bruine kiekendieven broeden, en dat onderzocht kan worden welke kenmerken een verklaring geven *binnen* deze gebieden. Het broeden van kiekendieven in deze gebieden, en de aantallen hangen niet alleen samen met de geschiktheid als broedterrein, maar ook met de draagkracht van voedselgebieden in de omgeving. Het is goed mogelijk dat in veel gebieden de aantallen bepaald worden door de voedselsituatie (en andere factoren, zoals bijvoorbeeld winteroverleving). In een nestplaatskeuzemodel wordt daarom slechts een deel van de terreinkeus verdisconteerd.

Het materiaal laat grote verschillen in nestplaatskeuze tussen gebieden zien, zodat geen eenduidige minimum- of drempelwaarden voor terreineisen op nationaal niveau vastgesteld kunnen worden. Daarom is gekozen voor een 'tweetrapsmodel' met twee ecologische functies van de vegetatie als uitgangspunt: (1) een vegetatiestructuur, die geschikt is als ruimtelijke raamwerk voor een nest ('*neststructureisen*'); (2) een structuur, die de risico's op predatie (door grondpredatoren) voldoende beperkt ('*veiligheidseisen*').

In het model zijn drempelwaarden voor de neststructuur opgenomen, op basis van 'minimumwaarden' (10%-waarden) voor vegetatiehoogte, waterdiepte, onderlaag en schaal. De dichtheid is hierin niet meegenomen, omdat dit kenmerk in een groot aantal gebieden niet is onderzocht. Deze minimumwaarden zijn:

- vegetatiehoogte 0,5-1 m;
- onderlaag aanwezig (minimaal 20-40 m²) indien water boven het maaiveld staat;
- schaal (of minimale breedte) 6,5-12 m.

Veiligheidseisen zijn afhankelijk van de aanwezigheid van grondpredatoren (met name Vossen) en kunnen daarom van gebied tot gebied sterk verschillen. In het model zijn vier kenmerken opgenomen: waterdiepte, vegetatiehoogte, leeftijd en schaal. De vegetatiedichtheid is niet opgenomen, omdat deze in een groot aantal gebieden niet is onderzocht. De aanwezigheid van een onderlaag is evenmin opgenomen, omdat deze sterk samenhangt met de leeftijd van de vegetatie (in oudere vegetaties hoopt oud plantenmateriaal zich op). Deze kenmerken zijn gelijkwaardig gemaakt door een transformatie van de oorspronkelijke klassen naar een scores 1-5 (tabel 4.1). Deze methode heeft veel overeenkomsten met de zogenoemde habitatgeschiktheidsmodellen, gebaseerd op habitat suitability indices (HSI). Deze zijn veelvuldig zijn toegepast in de VS. In Nederland zijn voor een reeks van soorten vergelijkbare modellen opgesteld (van der Winden *et al.* 1996).

Deze aanpak is toepasbaar voor punten (nestlocaties, random punten) en voor vakken, waar het de schaal van vegetaties betreft (één waarde per vak). Voor leeftijd, vegetatiehoogte en waterdiepte in vakken is per vak de oppervlakte van vegetaties met een bepaalde leeftijdsklasse, hoogteklaas en waterdieptesklasse bepaald. Om per vak een score te kunnen bepalen is de volgende aanpak toegepast. Er zijn vijf hoogteklassen. Indien de oppervlakte met de hoogste klasse (2,6-3 m) minimaal 156-314 m² is wordt de score 5 toegekend. Deze oppervlakte-eis komt overeen met de minimumschaal van 6,5-12 m.

Voor de overige vakken is bepaald in welke gevallen de oppervlakte met hoogteklaas 2,1-2,5 m minimaal 156-314 m² is. Aan deze vakken is de score 4 toegekend. Deze methode is vervolgens toegepast op de lagere hoogteklassen; de overige kenmerken zijn overeenkomstig behandeld.

Vervolgens is een totaalscore berekend (maximaal 20, vervolgens geïndexeerd tot een maximum van 100). Deze score is een maat voor de nestkwaliteit. De maat is arbitrair, omdat een selectie van kenmerken gemaakt is en omdat een weging is toegepast, waarvan niet bekend is in hoeverre deze in werkelijkheid aansluit bij de selectie die een Bruine kiekendief maakt. De maat maakt het mogelijk om verschillen in nestkwaliteit tussen gebieden te demonstreren. Ook is het mogelijk om veranderingen in nestkwaliteit in een gebied in de loop der jaren aan te geven. Hierbij kan gedacht worden aan verschuivingen na vestiging van Vossen in een broedgebied.

Tabel 4-1. Overzicht van kenmerken, gebruikt in het nestplaatskeuzemodel en modelscores, toegekend aan waardeklassen of categorieën per kenmerk.

<i>kenmerk</i>	<i>score</i>	<i>kenmerk</i>	<i>score</i>
<i>leeftijd</i>		<i>schaal</i>	
jong	1	< 6,5 m	0
overjarig	5	6,5-25 m	1
		26-100 m	2
<i>hoogte</i>		101-400 m	3
< 0,5 m	0	4001-1600 m	4
0,5-1 m	1	>1600	5
1-1,5 m	2		
1,5-2 m	3	<i>waterdiepte</i>	
2-2,5 m	4	droog	1
2,5-3 m	5	periodiek droogvallend	3
		permanent in water	5

5.2 Nestkwaliteit per gebied

De kwaliteit van nestlocaties is per gebied bepaald volgens de bovenvermelde methode. De index varieert van 30 tot 90 (medianen waarden; tabel 4.2). De index is relatief laag in akkerbouwgebied en het hoogst in de kleimoerassen (Harderbroek, Rijnstrangen, Oostvaardersplassen) en duinmoeras (Texel). De laagveenmoerassen vormen een middengroep. Deze verschillen hangen samen met de hoge, grootschalige in water staande rietvegetaties aan de ene kant, en lage droge akkerbouwgewassen aan de andere kant. Deze maat geeft vooral aan dat in gebieden met een hoge score de predatierisico's gering zijn. Dit betekent niet automatisch dat het broedresultaat, voor zover dat door predatie bepaald wordt, het hoogst is in gebieden met een hoge score. In gebieden met een lage score kan dat ook het geval zijn, indien grondpredatoren (met name de Vos) ontbreken door eilandsituaties (Waddeneilanden) of bejaging.

Tabel 4-2. Kwaliteit van nestlocaties per gebied. Vermeld is een geschiktheidsindex (bereik 0-100), gebaseerd op vegetatiehoogte, waterdiepte, leeftijd en schaal (zie tabel 4.1).

gebied	N	mediaan	10%-waarde	90%-waarde
Zeeuwse akkers	5	30	30	35
Waddenduin	5	60	45	60
Lauwersmeer	20	62,5	55	70
Ilperveld	9	65	60	70
Wieden	20	67,5	55	80
Houtwiel	11	70	65	80
Randmeren	60	70	70	85
Twiske	12	70	70	75
Zeeuws kreken	12	70	65	75
Zwanenwater	5	70	70	80
Biesbosch	6	75	75	75
Groote Peel	2	75	75	75
Harderbroek	17	80	70	90
Texelmoeras	19	80	75	85
Rijnstrangen	5	85	80	85
Oostvaardersplassen	54	90	80	95
TOTAAL	262	75	60	90

5.3 Modelresultaat

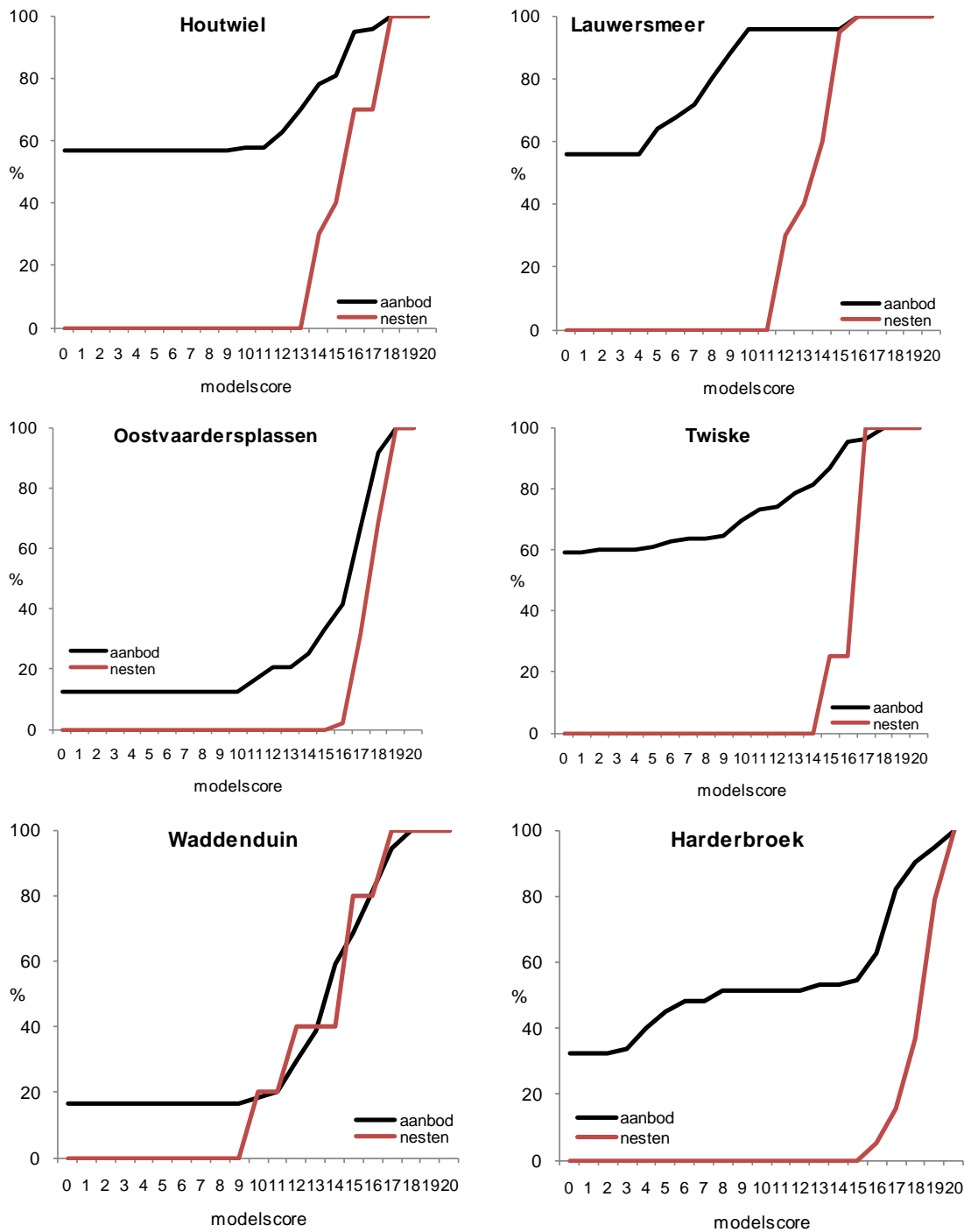
De analyse van afzonderlijke kenmerken per gebied wijzen er op dat binnen één broedgebied Bruine kiekendieven de natste plekken met de hoogste, dichtste en meest grootschalige kruidenvegetaties selecteren. Omdat de waarden van deze kenmerken van gebied tot gebied sterk kunnen verschillen en omdat de aantallen binnen een broedgebied in hoge mate bepaald kunnen worden door de voedselsituatie buiten het broedgebied is gekozen voor een *relatief* model. De veronderstelling is dat kiekendieven binnen een broedgebied de beste nestlocaties selecteren. Deze locaties kunnen bijvoorbeeld binnen één gebied akkergewassen zijn met een hoogte van 0,5-1 m en in een ander gebied rietvegetaties met een hoogte van 2,5-3 m. In een relatief model is voor elk gebied het bereik van de waarden omgezet naar een klassenverdeling van 1 tot 5. In het akkergebied kan de vegetatiehoogte 0,5-1 m een modelscore van 5 hebben, in een moerasgebied een score van 1 (de hoogteklaas van 2,5-3 m heeft hier een score van 5). Deze toekenning van modelscores is toegepast op vier kenmerken: waterdiepte, vegetatiehoogte, leeftijd en schaal. Vervolgens is een totaalscore berekend (met een maximum van 20). De score van nestlocaties is vervolgens vergeleken met scores van alle vakken, of met de scores van random punten in het broedgebied.

Het toegepaste model geeft in veel gebieden een goede verklaring voor de verspreiding van nestlocaties. In 11 gebieden is de verklarende waarde 75% of meer (tabel 4.3). Dit betekent dat na opdeling van een broedgebied in vakken van 200x200 m en het vaststellen van een minimumscore goed verklaard wordt of nestlocaties voorkomen in vakken die aan de minimumscore (met betrekking tot waterdiepte, onderlaag, vegetatiehoogte, vegetatieleeftijd en vegetatieschaal) en nestlocaties ontbreken in vakken die aan deze eis niet voldoen. Indien bekeken wordt in welk deel van de vakken met een minimumscore nestlocaties zijn vastgesteld, dan is het resultaat aanzienlijk lager (8-50%).

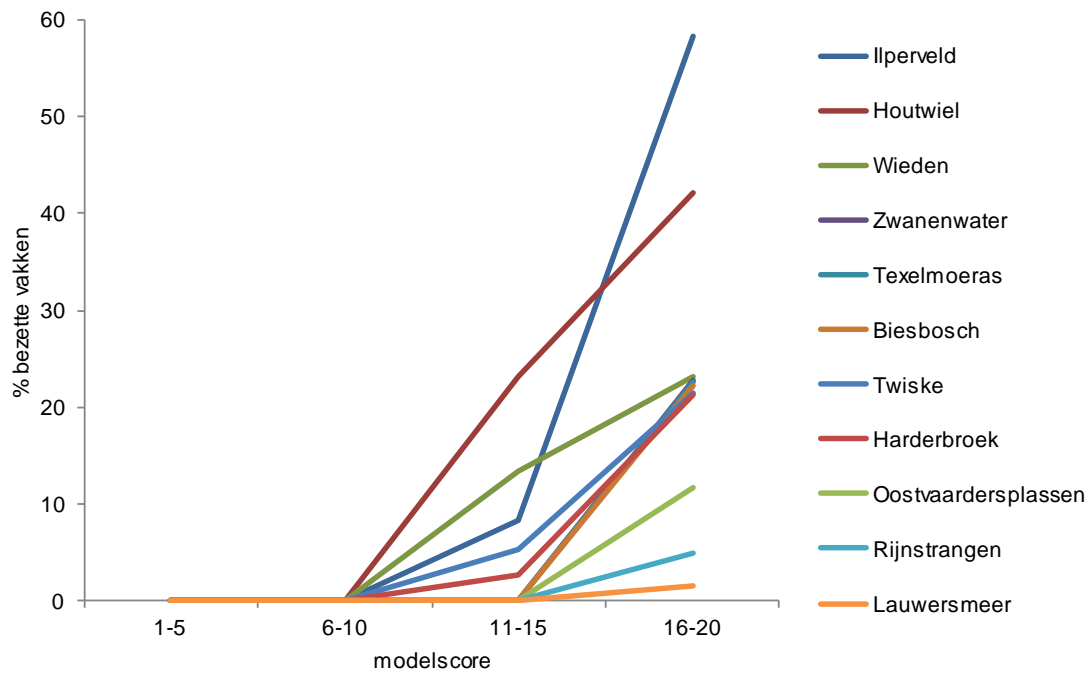
Tabel 4-3. Modelresultaat per gebied. De drempel voor de geschiktheidsindex geeft de 10%-waarde ('drempel') aan van de relatieve geschiktheidsindex. De modelscores (minimaal 0, maximaal 20) zijn daartoe omgezet in een schaal van 0-100. Het aantal geschikte vakken heeft betrekking op vakken met de drempelwaarde of hoger. "% bezet" betreft het aandeel van deze vakken waarin een nestlocatie is vastgesteld. "Verklaring%" betreft het % van de vakken onder de drempelwaarde zonder nestlocaties plus het % van de vakken met een score gelijk aan of hoger dan de drempelwaarde en met nestlocaties.

gebied	nesten per jaar	geschikte vakken	drempel		% bezet
			geschiktheidsindex	verklaring%	
Lauwersmeer	20	69	60	97	29
Groote Peel	1	2	90	94	33
Ilperveld	2-4	6	75	93	50
Biesbosch	2	5	85	90	40
Twiske	3-5	20	75	85	20
Houtwiel	3-4	8	70	83	44
Texelmoeras	6-7	23	85	79	26
Rijnstrangen	1-2	22	90	72	8
Wieden	6-8	29	75	70	23
Harderbroek	8-9	25	80	69	16
Zwanenwater	5	7	85	66	24
Oostvaardersplassen	54	406	85	49	13
Randmeren	17-24	133	75	49	15
Waddenduin	5	15	50	26	11
TOTAAL	149-165	515	75	72	16

Een vergelijking van het aanbod aan nestlocatiekwaliteit met de geselecteerde kwaliteit laat zien dat steevast het hoogste deel van het bereik geselecteerd wordt (figuur 4.1, 4.2). Toch blijven ook na het toepassen van de relatieve geschiktheidsindices aanzienlijke verschillen tussen de gebieden zichtbaar. Dit blijkt uit de zogenoemde drempelwaarde voor de geschiktheidsindex en uit het vaak lage percentage bezette vakken, die als geschikt zijn aangemerkt. Het lage aandeel bezette geschikte vakken suggereert dat in de broedgebieden meer ruimte voor nestlocaties aanwezig is dan benut wordt. Opvallend is dat in grootschalige gebieden, zoals het Lauwersmeer en de Oostvaardersplassen, het percentage laag is, en in gebieden met kleinschalig moeras, zoals het Ilperveld en De Houtwiel, hoog. In grootschalige broedgebieden zou het aantal in hoge mate bepaald kunnen worden door het foerageer in de omgeving, en is het aanbod aan nestplaatsen niet beperkend. Ook is mogelijk dat de kenmerken, die doorslaggevend zijn in de nestplaatskeuze onvoldoende in beeld zijn gebracht. In het resultaat kan meespelen dat gekozen is voor een verdeling in vakken van 200x200 m. Kleinere vakken resulteren in een lager modelresultaat, grotere vakken – tot op zekere hoogte - in een hoger resultaat. Het is daarom zinvol deze maat te vergelijken met de afstand tussen bruine kiekendiefnesten. Dit kan het beste in een grootschalig gebied met een relatief groot aantal broedparen. Een verdeling van de afstand van nesten tot een dichtstbijzijnde ander nest in de Oostvaardersplassen levert een mediane nestafstand op 314 m en een 10%-waarde van 194 m (N = 54). De gekozen vakkenindeling lijkt daarom goed aan te sluiten op de minimale nestafstand in aaneengesloten geschikt gebied.



Figuur 4-1. Vergelijking van de kwaliteit van nestlocaties met het aanbod per gebied. Weergegeven is de cumulatieve verdeling van kwaliteitscores, gebaseerd op vegetatiehoogte, waterdiepte, leeftijd en schaal in enkele gebieden (uitleg kwaliteitscore zie tabel 4.1).



Figuur 4-2. Presentie in broedgebieden in relatie tot de nestkwaliteit. De nestkwaliteit betreft de modelscores, samengevoegd tot vier klassen. Per gebied is weergegeven welk percentage van het aantal vakken van 200 x 200 m bezet was (waarin genesteld is). Zichtbaar zijn grote verschillen tussengebieden in minimumscore op nestlocaties en in het aandeel van de meest geschikte vakken, waarin genesteld is.

6 Discussie

Ecologische interpretatie van de resultaten

Op basis van onderzoek in een steekproef aan moerasgebieden en andere broedgebieden van Bruine kiekendieven verspreid over Nederland is een inventarisatie gemaakt van terreinkenmerken op nestlocaties. Deze inventarisatie, gericht op waterdiepte, de structuur en de schaal van kruidvegetaties laat grote verschillen zien tussen gebieden, maar ook overeenkomsten. De gemeenschappelijke minimumeisen aan terreinkenmerken kunnen ecologisch gezien verklaard worden als minimumeisen om een nest te kunnen bouwen. Deze eisen hebben betrekking op vegetatiehoogte, een onderlaag in de vegetatie van oud plantenmateriaal - in combinatie met waterdiepte -, en de schaal van aaneengesloten vegetaties. De grote variatie in kenmerken 'boven' deze minimumeisen kunnen begrepen worden in het licht van het risico op predatie door grondpredatoren. Waar grondpredatoren, met name Vossen, aanwezig zijn, kan het predatierisico beperkt worden door locaties te kiezen met water op het maaiveld, een door oppervlaktewater geïsoleerde plek, hogere en/of dichtere vegetaties en opstanden of percelen met een grote schaal. Op gebiedsniveau blijken Bruine kiekendieven plekken te selecteren die het hoogst scoren op deze kenmerken. Verschillen in aanwezigheid van grondpredatoren veroorzaakt waarschijnlijk de grote variatie in terreinkenmerken op nestlocaties. Waar grondpredatoren ontbreken of bejaagd worden, kunnen broedgevallen in zeer kleinschalige rietveldjes of op droge toegankelijke plekken toch succesvol zijn. Wat dit betreft zijn veranderingen in aantal en verspreiding na vestiging van de Vos in verschillende gebieden, zoals het Lauwersmeer, illustratief.

Beperkingen in de methodiek

De verspreiding van nestlocaties binnen de broedgebieden kon tot op zekere hoogte goed verklaard worden op basis van terreinkenmerken. Aan de hand van absolute waarden van terreinkenmerken, zoals hoogte en schaal van vegetaties bleek dit op nationale schaal niet mogelijk als gevolg van grote verschillen tussen gebieden. Een relatief model, waarin op gebiedsniveau de geschiktheid geïndexeerd wordt, is beter toepasbaar. Dit betekent dat eerst de variatiebreedte van terreinkenmerken bepaald moet worden, voordat de meest geschikte locaties aangewezen kunnen worden. Het model en de toepasbaarheid daarvan kan wellicht op een hoger plan gebracht worden door onderscheid te maken naar gebieden met en gebieden zonder grondpredatoren (met name Vossen). Afgezien daarvan beperken verschillende aspecten de modelbenadering. In de eerste plaats speelt de vereiste omvang van "een broedlocatie" een grote rol. Hoe kleiner de veronderstelde maat (in deze studie is gewerkt met vakken van 200x200 m), hoe geringer de verklarende waarde. Daarnaast speelt de draagkracht van de voedselgebieden in de directe omgeving van de broedgebieden een grote rol in de aantallen binnen de broedgebieden.

In het materiaal en de bewerkingsmethode zijn verschillende aspecten aan te wijzen die van invloed zijn op het resultaat.

- Nauwkeurigheid van nestlocaties. In een aantal gevallen is onzeker of op de aangegeven nestlocaties daadwerkelijk is gebroed. Het is mogelijk dat hierdoor locaties zijn geselecteerd, die minder geschikt waren dan de daadwerkelijke nestlocaties.
- Nauwkeurigheid van de geïnventariseerde terreinkenmerken. De terreinkenmerken op nestlocaties zijn in veel gevallen niet ter plekke van de locaties door veldmetingen bepaald, maar door middel van vegetatiestructuurkarteringen in de (directe) omgeving van nesten en analyses op basis van luchtfoto's, steekproefsgewijze ijking van deze analyses in het veld en terreinkennis.

- De verschillende terreinkenmerken zijn in de analyse afzonderlijk behandeld. Een nadeel van deze aanpak is dat op het niveau van een vak niet te onderscheiden is of bijvoorbeeld het areaal aan overjarige vegetatie dezelfde plekken betreft als het areaal met in water staande vegetatie. Voor de beoordeling van geschiktheid is dat wel van belang. In gebieden waar het aanbod is gebaseerd op terreinkenmerken op random punten speelt dit probleem niet. Het combineren van terreinkenmerken is met het basismateriaal wel mogelijk, maar vraagt een aparte bewerking.

Aanbevelingen

De modelresultaten kunnen waarschijnlijk verbeterd worden door meer rekening te houden met de aanwezigheid van grondpredatoren. Dit kan het beste gedaan worden door het materiaal op te splitsen in gebieden en/of jaren met en zonder grondpredatoren. Vooral een vergelijking van de situatie voor en na vestiging van Vossen in een broedgebied biedt mogelijkheden voor het kwantificeren van drempelwaarden voor terreinkenmerken van geschikte nestplaatsen. Dit zou bijvoorbeeld mogelijk zijn in het Lauwersmeer, Harderbroek, het krekengebied in Zeeuws-Vlaanderen en de Twiskepolder. Een nog scherpere analyse baseert zich op het nestsucces in relatie tot de aanwezigheid van Vossen, de vegetatiestructuur en de afstand van het nest tot een vossenburcht.

Daarnaast verdient het aanbeveling om de nestplaatskeuze en de draagkracht van voedselgebieden in en rond potentiële broedgebieden in één model te combineren. In dat geval is de analyse niet beperkt tot gebieden waar Bruine kiekendieven daadwerkelijk broeden, maar worden ook potentiële broedgebieden, waar Bruine kiekendieven ontbreken, in de analyse betrokken. Het is dan wellicht mogelijk te bepalen of de terreingeschiktheid voor nestplaatsen, dan wel de draagkracht van voedselgebieden beperkend is.

7 Literatuur

Beemster N., R.M.G. van der Hut, B.J. Koks, C. Trierweiler. 2011. Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen, A&W rapport 1581. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Beemster, N., J. Bosma & R. van der Hut 2009. Ruimte voor verblijfsrecreatie in en rond het Natura 2000 gebied Lauwersmeer. A&W-rapport 1129. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Castelijns H., W. Van Kerkhoven & J. Poortvliet Trends bij de Bruine Kiekendief *Circus aeruginosus* als broedvogel in Zeeuws-Vlaanderen. De Takkeling 18: 61-82.

Dijkstra, C., N. Beemster, M. Zijlstra, S. Daan & M. van Eerden 1995. Roofvogels in de Nederlandse wetlands. Flevovericht 303, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Dijkstra, C. & M. Zijlstra 1997. Reproduction of the Marsh harrier *Circus aeruginosus* in recent land reclamations in the Netherlands. *Ardea* 85: 37-50.

Flade, M. 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. HW-verlag, Eching.

Hut, R.M.G. van der 2001. Terreinkeus van de roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. Bureau Waardenburg bv, rapport nr. 01-010, Culemborg.

Hut, R.M.G. van der 2003. Terreinkeus van porseleinhoen, snor en baardman in Nederlandse moerasgebieden. Bureau Waardenburg bv, rapport nr. 02-157, Culemborg.

Hut R.M.G. van der, R. Foppen, N. Beemster, M. Roodbergen & S. Deuzeman 2008. Ruimte voor riet en moerasvogels in de noordelijke randmeren Sturende factoren en beheermaatregelen voor kwalificerende moerasvogels. A&W-rapport 1108. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden. SOVON, Beek-Ubbergen.

Polak, M. 2007. Nest-site selection and nest predation in the Great Bittern *Botaurus stellaris* in eastern Poland. *Ardea* 95: 31-38.

Stanevicius, V. 2004. Nest-site selection by Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in the shore belt of helophytes on large lakes. *Acta Zoologica Lituanica* 14: 47-53.

Stanevicius, V. & A. Balevicius 2005. Factors influencing nest material selection in Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*). *Acta Zoologica Lituanica* 15: 21-29.

Winden, J. Van der, S. Dirksen & M.J.M. Poot 1996. HSI-modellen voor 15 oevergebonden broedvogelsoorten. Bureau Waardenburg. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.



Bezoekadres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres

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

www.altwym.nl