



Hogeschool

**VAN HALL
LARENSTEIN**

ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Het Korhoen (*Lyrurus tetrix*) op de Sallandse Heuvelrug

Een onderzoek naar terreingebruik, voedselsituatie en overleving



Afstudeerscriptie
September - Februari



staatsbosbeheer

Het Korhoen (*Lyrurus tetrrix*) op de Sallandse Heuvelrug

Een onderzoek naar terreingebruik, voedselsituatie en overleving

J. Hijlkema

Een afstudeerscriptie in het kader van de opleiding 'Bos- & Natuurbeheer', studierichting 'Natuur- & Landschapstechniek'.

In opdracht van: Staatsbosbeheer.

Van Hall Larenstein, Velp, 2013.

REFERAAT

Hijlkema, J. (2013) *Het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug. Een onderzoek naar terreingebruik, voedselsituatie en overleving*. Velp, Van Hall Larenstein, Afstudeerscriptie: 62 blz.; 12 fig.; 5 tab.; 87 ref.

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling van de korhoenpopulatie op de Sallandse Heuvelrug (Overijssel), waarbij met name wordt ingegaan op de periode vanaf 2012. In 2012 en 2013 zijn respectievelijk vier en 25 uit Zweden afkomstige Korhoenders uitgezet om enerzijds de genetische diversiteit van de relictpopulatie te vergroten en anderzijds het proces van uitsterven te vertragen, zodat er in de tussentijd onderzoek naar oorzaken en maatregelen kan worden gedaan. Aan de hand van kruispeilingen van gezenderde vogels komt het terreingebruik aan bod. Verder wordt een indicatie gegeven van de voedselsituatie en wordt ingegaan op overleving, gespecificeerd naar factoren die daarop van invloed zijn.

Trefwoorden: bijplaatsing / ecologie / ecologische verbindingzones / Korhoen / overleving / Sallandse Heuvelrug / stikstofdepositie / terreingebruik / verzuring / voedselsituatie / vogel(s) / wildlife / zenderonderzoek.

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met:



Colofon

Auteur: J. Hijlkema

Druk: Repro VHL

Staatsbosbeheer
Propaanstraat 9
7463 PN Rijssen
T (0548) 612901

Van Hall Larenstein
Larensteinselaan 26a
6882 CT Velp
T (026) 3695695

Omslagfoto's: Sallandse Heuvelrug door A. Troost, korhaan door D. Petterson.

Wijze van citeren: Hijlkema, J. (2013). Het Korhoen (*Lyrurus tetrix*) op de Sallandse Heuvelrug. Een onderzoek naar terreingebruik, voedselsituatie en overleving. Afstudeerscriptie, Van Hall Larenstein, Velp.

PDF versie in kleur: Een PDF versie in kleur van de afstudeerscriptie (inclusief bijlagen en bronnen) is beschikbaar via de auteur:

jildert.hijlkema@hotmail.com

ISBN

© Hogeschool Van Hall Larenstein (VHL), Velp, 2013.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, langs digitale weg of welke andere wijze ook, zonder uitdrukkelijke bronvermelding.

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



Het Korhoen

“Een scherpe tegenstelling met de Kwartels vormt het Korhoen. Die zorgt er wel voor, dat hij niet in 't vergeetboek raakt. Zomer en winter doolt hij rond over onze heiden van Bourtange tot Vaals, van Winterswijk tot Driebergen, altijd krachtig en welgemoed.

Als je ze zien wil, dan moet je ook de hei over, niet eventjes van Laren naar Bussum, maar van Stadskanaal naar Assen, van Elspeet naar Epe, van Ruurlo naar Lichtevoorde, van Barneveld naar Harderwijk of naar Apeldoorn. En dan de wildste stukken door en ervoor gezorgd, 's ochtends zeer vroeg of 's avonds laat in de buurt te zijn van jong dennenhout of rijpe kraaibessen of boschbessen.”

Aldus Jac. P. Thijssen



Uit: Thijssen, J. P. (1913). *Het vogeljaar. Nederlandsche vogels in hun leven geschetst*. W. Versluys, Amsterdam (tweede druk), 451-452.

Inhoud

Voorwoord	8
Samenvatting.....	9
1. Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Probleemstelling en vraagstelling.....	11
1.3 Leeswijzer.....	12
2. De ecologie van het Korhoen	13
2.1 Kenmerken.....	13
2.2 Leefwijze	14
2.2.1 Sociale structuur en gedrag.....	14
2.2.2 Leksysteem	14
2.2.3 Mobiliteit	15
2.3 Voedsel.....	15
2.4 Habitat en verspreiding	16
2.5 Aantalsontwikkeling.....	17
3. Sallandse Heuvelrug	20
3.1 Gebiedsbeschrijving.....	20
3.2 Status en eigendom	20
3.3 Het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug	20
4. Terreingebruik	22
4.1 Terreingebruik Zweedse dieren	22
4.2 Terreingebruik Nederlandse dieren.....	24
4.3 Terreingebruik in het recente verleden.....	25
4.4 Vergelijking	25
5. Overlevingsfactoren	27
5.1 Overleving	27
5.2 Nest- en kuikenoverleving	28
5.3 Voedselsituatie	32
5.3.1 Sleepnetbemonstering	32
5.3.2 Rupsenpiek	34
5.4 Predatie.....	37
5.5 Genetische verarming en inteelt	39

5.6	Verantwoording Mayfieldmethode	40
6.	Conclusie	41
6.1	Discussie	41
6.2	Prognose	43
6.3	Kanttekening en aanbeveling	43
	Literatuurlijst	45
	Appendix.....	50
I.	Toponiemen.....	50
II.	Methodebeschrijving	51
III.	Afwegingskader herintroducties Ministerie van EL&I (2008)	55
IV.	Uitzetsucces van het Korhoen en Auerhoen	56
V.	Het lot van de gezenderde Korhoenders	57
VI.	Terreingebruik april t/m mei (home range).....	58
VII.	Terreingebruik juni t/m augustus (home range)	61
VIII.	Terreingebruik september t/m november (home range).....	62
IX.	Baltslocaties	63
X.	Locaties sleepnetbemonstering.....	64
XI.	Ontwikkeling voedselsituatie	65

Voorwoord

Het Korhoen *Lyurus tetrix* was jarenlang dé ambassadeur van het Nederlandse heidelandschap. De omzetting van woeste grond in kleinschalig cultuurland creëerde voor korte tijd een hemel op aarde voor Korhoenders, vooral toen ook overbegrazing met schapen ophield. In de vroege jaren veertig werd gesproken van 5000 tot 6000 korhanen, een onvoorstelbaar aantal. De snelle naoorlogse veranderingen in de landbouw en de voortschrijdende ontginning van woeste grond werden de aanjagers van een vrije val, die tot op heden zijn weerga niet kent. Op de Sallandse Heuvelrug, ooit het bolwerk van de soort, is de laatste kleine en geïsoleerde relictpopulatie aanwezig. De beheerders Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hebben met Ten Den-Flora & Fauna, Niewold Wildlife Infocentre en Vogelbescherming Nederland besloten om tot een bijplaatsing over te gaan. Enerzijds om de genetische variatie te verhogen en daarmee de kans op inteelt te verkleinen, anderzijds om tijd te rekken om in de tussentijd onderzoek uit te kunnen voeren.

Het uitsterven van typische soorten van open heide als het Korhoen staat niet op zichzelf. Soorten als Draaihals, Duinpieper en Klapekster zijn reeds als broedvogel verdwenen en ook bij soorten als Kneu, Paapje, Tapuit, Veldleeuwerik en Wulp is een dalende trend zichtbaar. Spaarzame uitzonderingen hierop zijn de stijgende aantallen van Geelgors, Nachtzwaluw en Roodborsttapuit. De Korhoen is in tegenstelling tot hiervoor genoemde soorten een standvogel. Bij afwezigheid van een metapopulatie zal na uitsterven de kans op herkolonisatie vrijwel nul zijn.

Nederland heeft een ruime historie wat herintroducties betreft. De meest bekende succesvolle herintroducties zijn die van de Ooievaar en de Bever, maar publicaties over minder geslaagde herintroducties blijven vaak achterwege. Het is dan ook, niet zelden door toedoen van de media, een controversieel en gevoelig onderwerp. Het is belangrijk om te weten dat het betreffende rapport niet over een herintroductie, maar over een bijplaatsing van het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug gaat.

Dit afstudeerrapport is opgesteld in het kader van de opleiding Bos- en Natuurbeheer en meer specifiek voor de major, oftewel studierichting, Natuur- en Landschapstechniek. Bij de totstandkoming van dit rapport is buitengewoon veel dank verschuldigd aan Paul ten Den en Freek Niewold, die in grote lijnen het veldwerk hebben gecoördineerd, maar daarnaast ook direct en indirect de nodige input voor dit rapport hebben geleverd. Een dankwoord voor Corné Balemans en Ad Olsthoorn is eveneens op zijn plaats. Zij verzorgden namens respectievelijk Staatsbosbeheer en Hogeschool Van Hall Larenstein de begeleiding van dit project en wisten interessante literatuur aan te leveren. Aan Mark Waterman (Staatsbosbeheer) en Jack Schoenmakers (Van Hall Larenstein) is dank verschuldigd voor het geven van tips met betrekking tot GIS. Verder is er nog een speciale vermelding voor Ties Huigens van De Vlinderstichting, die bereid was speciaal voor dit rapport specifieke gegevens over rupsen, het bulkvoedsel van korhoenkuikens, aan te leveren. De gegevens zijn overigens indirect afkomstig uit de nachtvlinderdatabase Noctua, die wordt beheerd door De Vlinderstichting en de Werkgroep Vlinderfaunistiek van EIS-Nederland.

Samenvatting

Introductie

Als gevolg van met name habitatverlies en versnippering is het Korhoen in grote delen van Europa aan een dalende trend onderhevig. In Nederland heeft dit geleid tot het bijna uitsterven van de soort. Op de heide van de Sallandse Heuvelrug in Overijssel leeft de laatste 'wilde' korhoenpopulatie van Nederland. In 2012 waren nog slechts twee hanen aanwezig en vermoedelijk zeven hennen. De beheerders Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hebben in gezamenlijkheid met Ten Den-Flora & Fauna, Niewold Wildlife Infocentre en Vogelbescherming Nederland besloten actie te ondernemen. De kleine en geïsoleerde populatie is in 2012 en 2013 dan ook numeriek versterkt met respectievelijk vier en 25 uit Zweden afkomstige vogels om enerzijds de relicpopulatie een impuls te geven en anderzijds het proces van uitsterven uit te stellen, zodat in de tussentijd onderzoek naar achterliggende oorzaken kon worden gedaan.

Methode

Een aantal van de bijgeplaatste en Nederlandse dieren zijn voorzien van een zender. Het doel hiervan was het monitoren van de overleving en het verkrijgen van meer informatie over het terreingebruik. De positie van de gezenderde dieren kon met behulp van een zogenaamde Yagi-antenne vrij nauwkeurig bepaald worden en de verkregen coördinaten zijn ingetekend op kaarten en naderhand in GIS verwerkt.

Resultaten

Uit de informatie van het zenderonderzoek bleek dat de Zweedse dieren de eerste maand, maar in een enkel geval ook nog in de tweede maand, een sterke neiging tot zwervgedrag vertoonden. Met name onder de hanen doet zich een groot verlies voor van maar liefst 53%. In het merendeel van de gevallen is de Havik de boosdoener, waarbij moet worden opgemerkt dat het waarschijnlijk om niet territoriale zwervende vrouwtjes gaat. De territoriale vrouwtjes zitten ten tijde van de hoge sterfte op het nest. Ondanks het aanvankelijk vertoonde zwervgedrag in april en mei werden op de heide al snel baltsactiviteiten waargenomen, van zowel Nederlandse als Zweedse hanen.

Tussen juni en augustus worden er nauwelijks nog Korhoenders buiten de Sallandse Heuvelrug waargenomen. Ook de omringende bossen worden veel minder bezocht. Het terreingebruik en ook het gedrag komt steeds beter overeen met de nog aanwezige Nederlandse dieren. De dieren vestigen zich allen op de centrale heide van de Sallandse Heuvelrug. Bijgevolg doet er zich nauwelijks tot geen sterfte meer voor. Opvallend is wel dat de Zweedse dieren evenals de Nederlandse dieren de bossen en bosranden mijden, terwijl zij in Zweden op door bossen ingeklemde veentjes leefden. Mogelijk anticiperen ook de bijgeplaatste dieren op de hogere dichtheid van haviken.

In de afgelopen jaren zijn er enkele opvallende veranderingen opgetreden in het nestsucces en de kuikenoverleving. Zo werden in 2011 en 2012 veel minder kuikens geboren, vanwege het niet plaatsvinden van embryo-ontwikkeling. Dat in circa 50% van de eieren geen embryo-ontwikkeling plaatsvond, lijkt het gevolg van inteelt of van andere fenomenen van te kleine populaties. De laatste jaren worden nauwelijks tot geen kuikens groot en vrijwel zonder uitzondering leggen zij binnen twee weken het loodje. Dit lijkt het gevolg van een matige voedselsituatie en daarom is met behulp van sleepnetbemonstering kleinschalig gekeken naar de hoeveelheid evertetraten; het hoofdvoedsel van kuikens in de beginfase. Uit de resultaten (n = 15) blijkt dat 'slechts' 13% een voldoende aanbod

aan rupsen (bulkvoedsel kuikens) bevat en 50% van de monsters waren in kwantitatief opzicht voldoende. Hoewel de cijfers slechts indicatief zijn, lijkt er op de Sallandse Heuvelrug eerder sprake van een kwalitatief probleem dan van een kwantitatief probleem. Uit onderzoek van Stichting Bargerveen blijkt de dichtheid van fauna door het aanbod van fosfor, in relatie tot stikstof, gelimiteerd. De stikstofproblematiek, en bijgevolg verzuring, vergt een gebiedsoverschrijdende aanpak. In een dergelijk marginaal habitat vormen factoren als neerslag in de kuikenperiode, teken en een vervroegde rupsenpiek (mogelijk als gevolg van klimaatverandering) vervelende bijkomstigheden die op elkaar inwerken. Daarnaast is ook de genetische variatie laag en bij gebrek aan metapopulaties is de kans op inteelt, en de gevolgen daarvan, bijzonder groot.

Al met al lijkt het gebied geschikt voor volwassen Korhoenders, maar minder voor de kuikens. Uit voorgaande lijkt met name voor de korte termijn te weinig perspectief om het numeriek bijplaatsen van Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug voort te zetten. Meer integraal en onderzoek naar de voedselsituatie aan te bevelen.

1. Inleiding

Het afstudeerscriptie over de bijplaatsing van het Korhoen betreft een terugblik op de afgelopen twee jaar, waarbij met name op het laatste jaar wordt ingegaan (2013). In deze inleiding worden achtereenvolgens de aanleiding, problematiek en vraagstelling beschreven. Het eindigt met een leeswijzer, waarin uitgelegd wordt waar welke onderdelen te verwachten zijn.

1.1 Aanleiding

Op de heide van het Nationaal Park en Natura 2000-gebied de Sallandse Heuvelrug in Overijssel leeft de laatste 'wilde' korhoenpopulatie van Nederland. De populatie bedroeg in het voorjaar van 2010 slechts zeven hanen en ongeveer tweemaal zoveel hennen. In 2012 waren nog twee hanen aanwezig en vermoedelijk nog zeven hennen. Een vitale populatie bestaat uit ongeveer honderd dieren, waarvan circa veertig hanen. De beheerders Staatsbosbeheer en Natuumonumenten hebben in gezamenlijkheid met Ten Den-Flora & Fauna, Niewold Wildlife Infocentre en Vogelbescherming Nederland besloten actie te ondernemen. De kleine en geïsoleerde populatie is in 2012 en 2013 dan ook numeriek versterkt met respectievelijk vier en 25 uit Zweden afkomstige vogels om enerzijds de relictpopulatie een impuls te geven en anderzijds het proces van uitsterven uit te stellen, zodat in de tussentijd onderzoek naar achterliggende oorzaken kon worden gedaan. De situatie in Nederland staat niet op zichzelf, want ook elders in West-Europa vertoont het Korhoen een sterke achteruitgang. In onze buurlanden Duitsland en België doet zich een vergelijkbare situatie voor met kleine en geïsoleerde populaties op de Lüneburgerheide en de Hoge Venen. Het een en ander hangt niet geheel toevallig samen met de voorschrijdende ontwikkelingen in de landbouw. Hoewel de globale oorzaken bekend zijn, resteren wat de situatie van de Sallandse Heuvelrug betreft een hoop vragen.

Van de in 2012 bijgeplaatste vogels zijn er 15 van een zender voorzien. Dit maakte het mogelijk de vogels te volgen en zodoende het terreingebruik te achterhalen en de overleving te monitoren. Het maakte het tevens mogelijk de doodsoorzaken van de lotgevallen te achterhalen.

1.2 Probleemstelling en vraagstelling

Het onderwerp 'herintroductie' staat sinds enkele jaren volop in de belangstelling. Voor een aantal soorten is ook daadwerkelijk tot herintroductie overgegaan, hetgeen in wisselende mate succesvol is gebleken. Zo waren herintroducties van de Ooievaar (1969), Raaf (1969), Bever (1988) en de Otter (2002) vrij succesvol tot succesvol. Voorbeelden van minder succesvolle plaatselijke en landelijke herintroducties zijn de Kwak (1908), Vlagzalm (1978), Donker pimperlauwtje (1990) en de Bosparelmoervlinder (1995). Hoewel herintroducties niet zelden negatief in de publiciteit komen te staan, is volgens het Compendium voor de Leefomgeving meer dan de helft van de herintroducties succesvol. Echter, een kanttekening is hier op zijn plaats gezien, aangezien rapportages over mislukte projecten vaak achterwege blijven.

Hoewel er in een aantal landen ervaring is met het bijplaatsen, transloceren en herintroduceren van

Korhoenders, kent het project op de Sallandse Heuvelrug een groot aantal verschillen. Zo is er sprake van een *hard release* bijplaatsing met wilde dieren, terwijl bij andere projecten veelal met gefokte dieren is gewerkt. Dat wil zeggen dat er op de Sallandse Heuvelrug nog enige inheemse Korhoenders aanwezig zijn en dat de dieren gelijk losgelaten worden in het beoogde gebied. Bij andere projecten is vrijwel altijd uitgegaan van het *soft release* principe; vogels laten wennen/'acclimatiseren' in grote uitwendige kooien. Deze andere accenten maakt het moeilijk projecten met elkaar te vergelijken, waardoor enkele vragen op zichzelf komen te staan.

De centrale doelstelling is het achterhalen van de veranderingen in de factoren die van invloed zijn op de overleving van het Korhoen. Het zenderen van een deel van de oorspronkelijke en bijgeplaatste vogels maakt het mogelijk om gedetailleerd naar het terreingebruik te kijken en de verschillen tussen beide te achterhalen. Meer overkoepelend lijkt de vraag gerechtvaardigd wat de herintroductie tot nu toe heeft gebracht. De volgende hoofdvraag en deelvragen vormen de 'rode draad' in dit rapport:

Hoofdvraag:

Is er gezien de afgelopen twee jaar voldoende basis om het bijplaatsen van het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug voort te zetten?

Deelvragen:

- Hoe is het terreingebruik van de gezenderde dieren in relatie tot de vegetatie en ten opzichte van het verleden?
- Is er wat voorgaande betreft een verschil tussen de Zweedse (bijgeplaatste) Korhoenders en Nederlandse Korhoenders?
- Welke factoren bepalen de overlevingskansen van de Korhoenders thans het meest?
- Zijn er factoren gewijzigd ten opzichte van het verleden?

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 en 3, respectievelijk 'De ecologie van het Korhoen' en 'Sallandse Heuvelrug' bevatten achtergrondinformatie op grote schaal voor de minder geïnformeerde lezer. Deze vormen als het ware een verlengde van de inleiding. Hierna volgt een hoofdstuk over het terreingebruik, waarover via de gezenderde Korhoenders informatie is verkregen. Hierin is een vergelijking gemaakt tussen de bijgeplaatste Zweedse dieren en de reeds aanwezige inheemse dieren. In het daaropvolgende hoofdstuk worden de overlevingsfactoren besproken. De verschillende factoren zijn per paragraaf uiteengezet. Deze twee hoofdstukken vormen als het ware de body van het rapport, waarna in de conclusie de beantwoording van de hiervoor (zie 1.2) opgestelde hoofd- en deelvragen volgt. Een methodebeschrijving is toegevoegd in de bijlagen. De literatuurlijst bevat alle bronnen die direct of indirect in wisselende mate hebben bijgedragen aan de teksten van dit rapport.

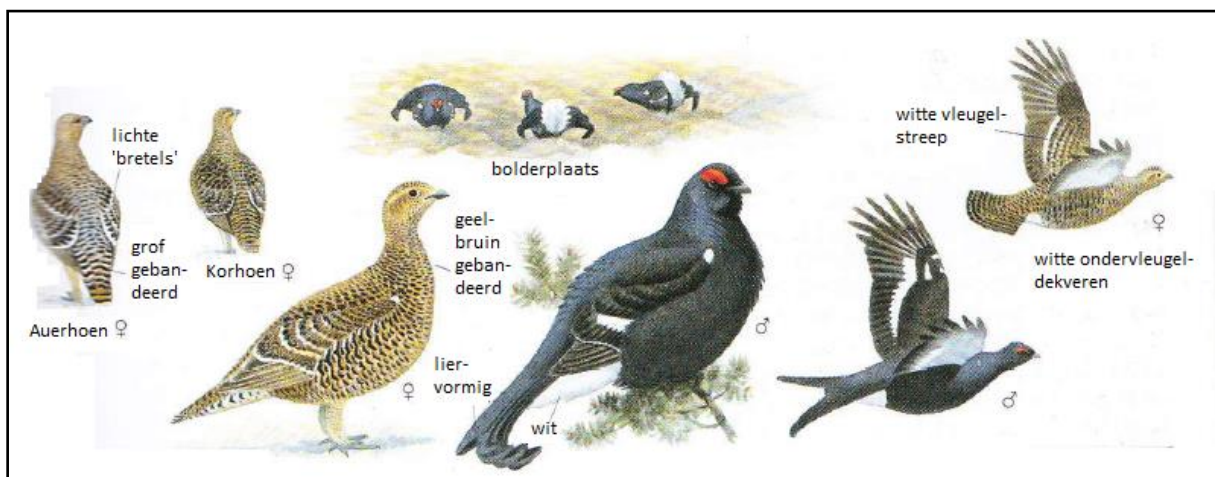
2. De ecologie van het Korhoen

Dit hoofdstuk behandelt enkele algemene aspecten omtrent het Korhoen. Naast een globale beschrijving wordt nader ingegaan op de ecologie van de soort, waarbij de prachtige en complexe sociale structuur aan bod komt. De soort dreigt in Nederland te verdwijnen, maar hoe is dat elders? De teksten zijn hoofdzakelijk gebaseerd op de update van het BWP (Cramp & Simmons, 1980). Het hoofdstuk bevat de nodige achtergrondinformatie, hetgeen normaliter als bijlage wordt toegevoegd. Echter, het komt in deze context als verlengde van de inleiding als hoofdstuk tot zijn recht.

2.1 Kenmerken

Het Korhoen is een vogel uit de familie van de ruigpoothoenders. Het mannetje is zwart (met paarse gloed) en heeft witte onderstaartdekveren, welke tijdens de balts veelvuldig getoond worden. Dit kenmerk is vaak vanaf grote afstand waar te nemen. Het heeft een witte ondervleugel en witte vleugelstreep. Opvallend zijn zowel de kamvormige rode wenkbrauwen als de liervormige staart. Door deze staart is het mannetje gemiddeld 30% langer dan het vrouwtje, terwijl het verschil in spanwijdte slechts 15-20% is (Snow e.a. 1998).

De uiterlijke verschillen tussen het mannetje en vrouwtje zijn zeer groot (zie Figuur 1). Het vrouwtje is warmbruin tot grijs met zwarte bandering over het gehele klee. De staart is vierkant of licht gevorkt, vaak met een ietwat rode tint. In vlucht zijn de witte ondervleugeldekenveren en witte vleugelstreep kenmerkend. Het vrouwtje wordt in Nederland nogal eens verward met het vrouwtje van de Fazant, maar de relatief korte staart is onderscheidend.



Figuur 1. De visuele kenmerken van het Korhoen (Svensson e.a. 2010).

2.2 Leefwijze

2.2.1 Sociale structuur en gedrag

Het Korhoen kan gekarakteriseerd worden als een typisch kuddedier. Volwassen mannetjes in het bijzonder vertonen een sterke neiging tot groepsvorming; volwassen vrouwtjes over het algemeen in kleinere groepen dan mannetjes. Dit gedrag is variabel gedurende het seizoen en de groepen zijn groter bij de aanwezigheid van aaneengesloten geschikt habitat en een lage temperatuur (Koskimies, 1957; Pauli, 1974). In Rusland komen in de winter groepen van 200-500 exemplaren voor, tot wel 1000 vogels in de berkenbossen van het Oeralgebergte (Dementiev & Gladkov, 1952). De groepsvorming in de herfst is waarschijnlijk het gevolg van broedsels en gezinnen die samenklonteren (Koskimies, 1957). In Schotland brengen de mannetjes en vrouwtjes onafhankelijk van elkaar in groepen de winter door (Lack, 1939), hetgeen de laatste jaren ook in Nederland het geval is. Dit is over het algemeen de aanzet tot een levenslange gescheiden leefwijze, waarbij de groepen voor 70-85% uit vogels van hetzelfde geslacht bestaan.

De soort is niet monogaam en de geslachten ontmoeten elkaar in het algemeen enkel voor copulatie. Beide geslachten zijn volwassen op een leeftijd van een jaar. Het is echter onwaarschijnlijk dat een mannetje voor de leeftijd van twee voor nageslacht zorgt. Het vrouwtje neemt de volledige zorg van de kuikens op zich, alhoewel in een uiterst geval (1.1%) een mannetje de familie begeleidt (Rajala, 1974). Circa tien dagen na de fertilisatie begint het vrouwtje met leggen. De eieren, een legsel bestaat uit 6-11 eieren (4-15, meer dan 15 betreft hoogstwaarschijnlijk twee ♀), worden in 25-27 dagen uitgebroed met een leginterval van 36-48 uur. De eieren komen tegelijkertijd uit. Een tweede legsel bevat normaal gesproken slechts 2-4 eieren (Dementiev & Gladkov, 1952). Tijdens het broeden foerageert het vrouwtje driemaal per dag: gemiddeld 54 minuten in de ochtend, 37 minuten in de namiddag en 114 minuten in de avond. In de eerste twee dagen foerageert het vrouwtje nabij het nest, daarna verder weg. De jonge vogels zijn na circa 10-14 dagen 'vliegvlug' en worden onafhankelijk van de ouders na ongeveer drie maanden.

2.2.2 Leksysteem

Gedurende het hele jaar, maar vooral in de herfst en bovenal in het voorjaar, komen de mannetjes op bepaalde delen van de dag samen op traditionele locaties, welke baltsarena's of lek worden genoemd. Op dergelijke plaatsen voeren de mannetjes de boventoon met een ruime meerderheid, terwijl de vrouwtjes zich ietwat afzijdig houden aan de rand van een arena. Een arena is normaliter in het centrum van de *home-range* gesitueerd (Kruijt e.a. 1972). Hoewel de locaties jaarlijks ietwat kunnen verschuiven, worden arena's traditioneel jaren achtereenvolgend gebruikt. Arena's kunnen in elkaars nabijheid liggen, vaak gesitueerd in bosranden, kapvlakten, open moeras, extensief weiland of open heide. Hogere vegetaties vormen een belemmering en worden waar mogelijk vermeden (Lack, 1939; Höhn, 1953). De soort heeft een voorkeur voor de relatief veilige venen, wat de ligging van arena's betreft (Hjorth, 1974).

De territoriale vogels op de baltsarena kunnen ingedeeld worden in twee categorieën: 'centraal' en 'marginaal'. De eerstgenoemde categorie is verantwoordelijk voor het merendeel van de copulaties, namelijk 85% (Kruijt & Högan, 1967) tot wel 98% (Koivisto, 1965). Bij gebrek aan vrouwtjes wordt een locatie te verlaten om zich elders te vestigen. De balts vindt voornamelijk plaats in het eerste licht van de maanden maart en april. Tijdens een tiendaagse periode in het hoogseizoen vindt circa 75% van de copulaties plaats. De balts bestaat uit een soort 'robotachtige' dans, waarbij veelvuldig de witte onderstaartdekveren en de liervormige staartveren worden getoond. Deze dans wordt veelvuldig vertoond en af en toe afgewisseld met agressief en rivaliserend gedrag tegenover andere hanen. Het eigenaardige 'koerend' geluid wordt afgewisseld met gorgelen, sissen en blazen. Het geluid draagt ver op de wind tot circa een km, wat het lastig maakt vogels exact te lokaliseren. Vrouwtjes reageren op de balts door rondom de arena te rennen, naar de grond te pikken of door snel met het hoofd te draaien. Vrouwtjes kunnen zich in groepen agressief tegenover elkaar gedragen. De hanen vechten voornamelijk met elkaar in de beginperiode van het lekseizoen, wanneer sprake is van matig gedefinieerde territoriums (Koivisto, 1965; Kruijt & Hogan, 1967) en dito sociale structuur. Een regelmatige aanwezigheid op de lek is cruciaal voor behoud van territorium. De tolerantie neemt toe naarmate de balts afgelopen is, waarna hanen vaak in elkaars nabijheid roesten (Lack, 1939; Koivisto, 1965; Hjorth, 1970).

In de herfst en winter zijn vrouwtjes prima in staat de leks te negeren. Hoewel het leefgebied een beperkende factor kan zijn, gaan ze veelvuldig op zoek te gaan naar terreinen met betere foerageeromstandigheden. Daarbij hebben ze de neiging tot een stabiel groepsverblijf.

2.2.3 Mobiliteit

Sterk plaatsgebonden en zelfs standvogel in de gematigde zone, maar meer in het noorden is wel sprake van grotere bewegingen. De soort kent een krachtige en snelle vlucht en is capabel om deze over een grote afstand te handhaven. Uit een Schotse studie zijn de volgende vliegbewegingen bekend: drie mannetjes eerste winter vlogen 5 km en een 17 km, maar daarnaast werden geen vliegbewegingen buiten de *home ranges* genoteerd (Johnstone, 1967). Onder milde omstandigheden zijn in de winter geen grote veranderingen in leefgebied te verwachten (Robel, 1969). De *home ranges* in de voormalige Sovjet-Unie strekken zich normaal gesproken uit over een oppervlakte van 3-6 km², maar door invloed van sterke sneeuwval kan dit patroon veranderen (Dementiev & Gladkov, 1952). In Zwitserland dekte de *home range* van een lek bestaande uit 7-10 mannetjes een oppervlakte van 90-120 ha; vrouwtjes en juveniele mannetjes hielden zich op binnen een gebied van 5 km² (Pauli, 1974). Dat hennen een grotere neiging tot dwalen hebben, viel ook onderzoekers in Finland en Zweden op (Koivisto & Pirkola, 1961; Koivisto, 1965). Uit Noors ringonderzoek kwam een afstand van 20 km naar voren als grootste afstand en de soort wordt dan ook een dispersievermogen toegedicht van 20-25 km.

2.3 Voedsel

Door het gehele jaar overwegend afhankelijk van plantaardig materiaal, maar vooral in de zomer kan een klein deel van het dieet uit dierlijk materiaal bestaan (Helminen & Viramo, 1962; Ponce, 1987). Zowel volwassen vogels als juvenielen foerageren voornamelijk op de grond. Daarop is de winter een uitzondering, wanneer de vogels voornamelijk in bomen zitten. De vrouwtjes hebben voor de

legperiode een eiwit- en energierijke voedselbron nodig en maken dan ook gebruik van de bloeiwijzen van wollegras, Veenpluis en vooral knoppen van lork, els en berk. Ook bladeren, knoppen en bloemen van Dophei en kruidachtige vegetaties als boterbloem en zelfs Dotterbloem behoren tot het dieet. In het zomerseizoen is habitat met een overvloedig invertebratenaanbod, bij voorkeur met veel rupsen, vereist voor met name de kuikens. In de winter voeden de vogels zich met bestanddelen van Blauwe bosbes, Struikhei en Jeneverbes. Bij grote hoeveelheden sneeuw zijn ze aangewezen op berkenkatjes, knoppen, twijgen en naalden van een groot aantal boomsoorten, waaronder met name berk, spar, Grove den en wilg (Storch, 2000).

In Rusland is onderzoek gedaan naar de voedselkeuze van het Korhoen ($n = 47$); hiervan bevatten 21 voornamelijk berkenkatjes, in 12 werden knoppen en scheuten van berk aangetroffen en negen *crops* bestonden uit plantaardig materiaal van Grove den. Alle uitwerpselen bestonden voor 70% uit van berk afkomstig plantaardig materiaal en in slechts vijf monsters werden stengels en bessen van Blauwe bosbes aangetroffen (Semenov-Tjan-Shanskii, 1960). Gedurende de winter zijn in Finland eveneens 47 *crops* onderzocht, waarvan in 44 materiaal van Els, Ruwe en Zachte berk werd aangetroffen. In 16 gevallen bevatten de monsters Grove den (Seiskari, 1962). In Schotland (Lovat, 1911) en Nederland (Eygenraam, 1957) zijn de vogels in de winter toegespitst op dwergstruiken (vooral Struikhei) en grassen.

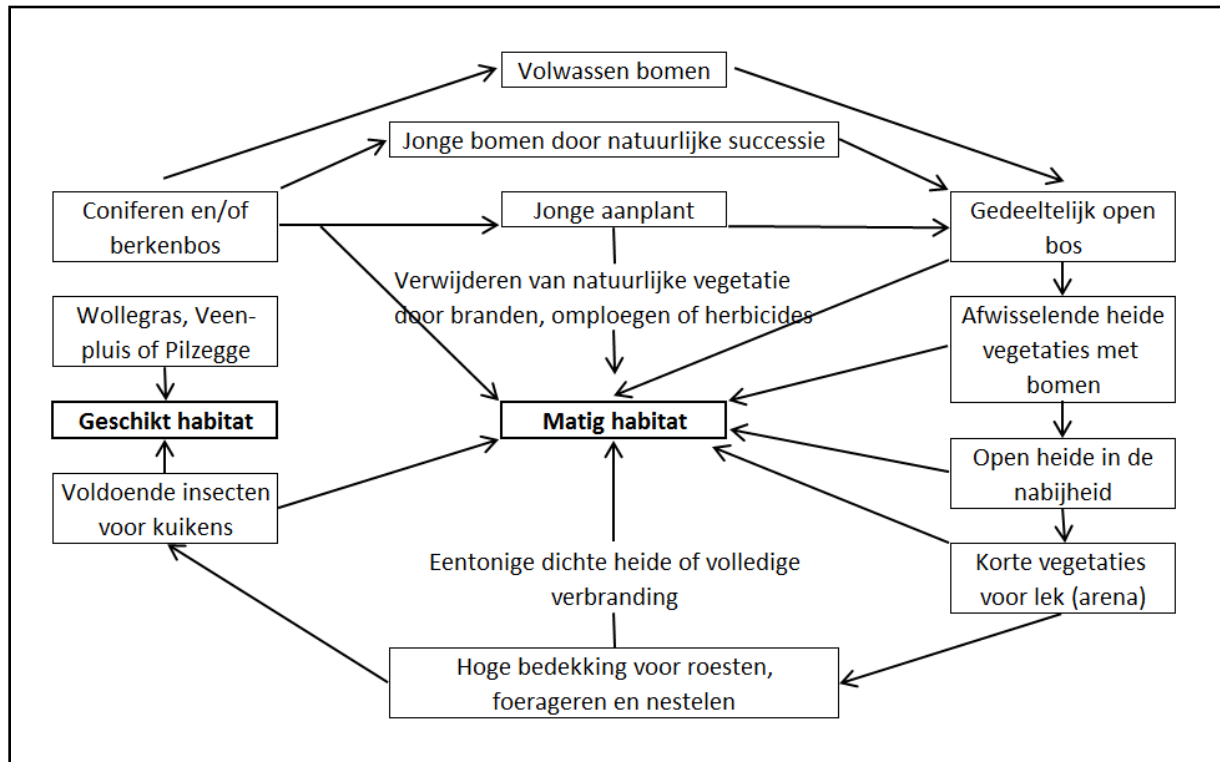
Kuikens van <100 g zijn afhankelijk van dierlijk materiaal: insecten, vooral rupsen, mieren en spinnen. Oudere kuikens, vanaf circa tien dagen, nemen plantaardig materiaal tot zich; voornamelijk bessen (Kaasa, 1959). In Schotland loopt het uitbroeden van de legsels synchroon met een piekbeschikbaarheid van rupsen van nachtvlinders (Baines e.a. 1996).

2.4 Habitat en verspreiding

De soort maakt gebruik van een breed spectrum aan (deel)habitattypen. De vereiste combinatie van verschillende landschapstypen maakt het Korhoen zeer gevoelig voor landschappelijke veranderingen. Een typisch habitat is de overgangszone tussen bos en open terreinen als heide, steppe, venen en (extensief beheerd) weiland. De terreinen kenmerken zich door een tijdelijke geschiktheid, aldaar gebieden normaal gesproken aan natuurlijke successie onderhevig zijn. Door brand, storm en kaalkap kan de beschikbaarheid van geschikt habitat plots toenemen (Klaus e.a. 1990). De aanwezigheid van bomen lijkt essentieel, maar dichte opstanden worden normaal gesproken gemeden. De voorkeur voor een bepaald habitat kan per seizoen veranderen (Baines, 1994; Baines, 1995). Voor roesten, foerageren en nestelen komt het Korhoen zelden in korte vegetaties. Begrazing met herbivoren kan, wanneer intensief, een beperkende factor zijn. De afwezigheid van grote grazers zorgt voor een meer sufficiënte dekking en heeft daarnaast een positieve invloed op het aantal invertebraten. Kortom, er zijn een groot aantal aspecten die de geschiktheid van een habitat voor het Korhoen bepalen (zie Figuur. 2).

Het verspreidingsgebied van de soort strekt zich hoofdzakelijk uit over boreale bossen van Scandinavië tot Zuid-Oost Siberië. De westelijke en zuidelijke populaties zijn al sinds de jaren '70 aan een achteruitgang onderhevig (Klaus e.a. 1990; Bergmann & Klaus, 1994). Als gevolg van met name habitatverlies en versnippering zijn veel laaglandpopulaties verdwenen en de resterende, meestal kleine, populaties (<100-200 vogels) zijn sterk geïsoleerd (Klaus e.a. 1990; Niewold, 1990; Holst-Jørgensen, 1995; Loneux & Ruwet, 1997). In Midden-Europa is de grootste en nog steeds grotendeels

stabiele populatie in de Alpen (Klaus e.a. 1990) te vinden (zie Figuur. 3). Naast genoemde oorzaken kunnen aspecten als bovenmatige jacht en verstoring beperkende bijkomstigheden vormen (Glutz von Blotzheim e.a. 1973). De soort is nog steeds zeer algemeen in Noorwegen, Zweden, Finland en Rusland.

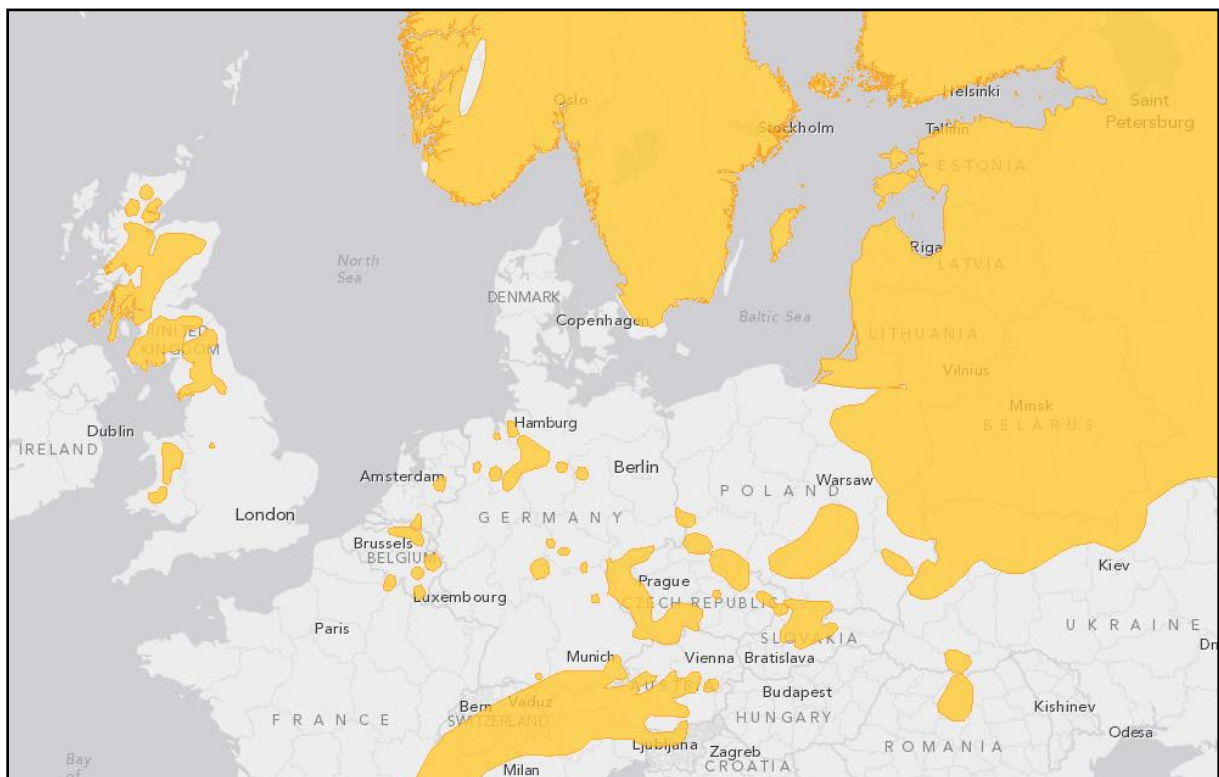


Figuur 2. Factoren die de geschiktheid van een gebied voor het Korhoen bepalen (Parr & Watson, 1988). Bewerkte en vertaalde versie van een Schots onderzoek naar habitatvoorkeuren van genoemde soort. Bij afwezigheid van een bepaald aspect volgt de pijl richting 'Matig habitat'. Let wel: dit wil niet zeggen dat maatregelen als branden en plaggen geen positief effect kunnen hebben!

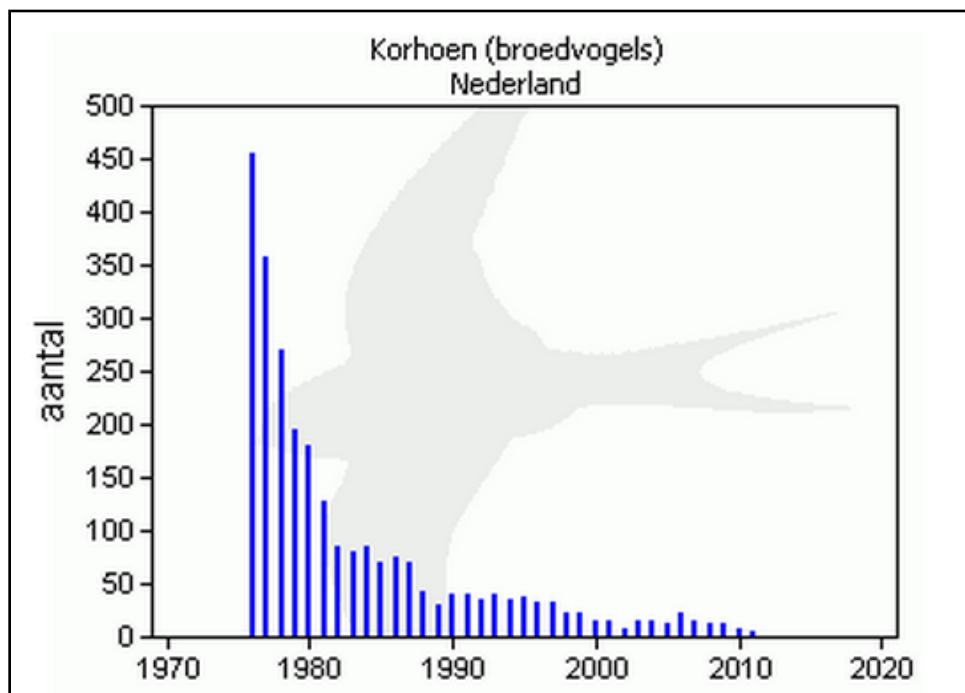
2.5 Aantalsontwikkeling

Gedurende de periode 1900-1930 kende het Korhoen een verbeterde voedselsituatie als gevolg van kleinschalige gecultiveerde percelen nabij heideterreinen. Bijgevolg nam het aantal Korhoenders fors toe. Deze ontwikkeling werd versterkt door de grootschalige aanplant van naaldbomen en Jeneverbes, hetgeen tevens, hoewel slechts tijdelijk, bijdroeg aan een verbeterd voedselaanbod. Echter, de voortschrijdende ontwikkelingen in de landbouw, de ouder wordende naaldbomen en exploitatie van de heide leidde vervolgens tot een stelselmatige achteruitgang. Na 1945 werd een lichte stijging genoteerd, door waarschijnlijk regeneratie van de heide. De snelle verandering van het agrarische landschap in de jaren '50 en '60 had echter weer een forse daling tot gevolg, tot het bijna uitsterven in 1989 (zie Figuur. 4). In dat jaar werden slechts 30 territoriale mannetjes op tien verschillende locaties waargenomen (Bijlsma, 1990). Dit terwijl in het begin van de vorige eeuw nog gejaagd werd op het Korhoen. In kleine geïsoleerde populaties heeft de toename van de belangrijkste predatoren als Vos en Havik het uitsterfproces versnelt. De overgebleven populaties

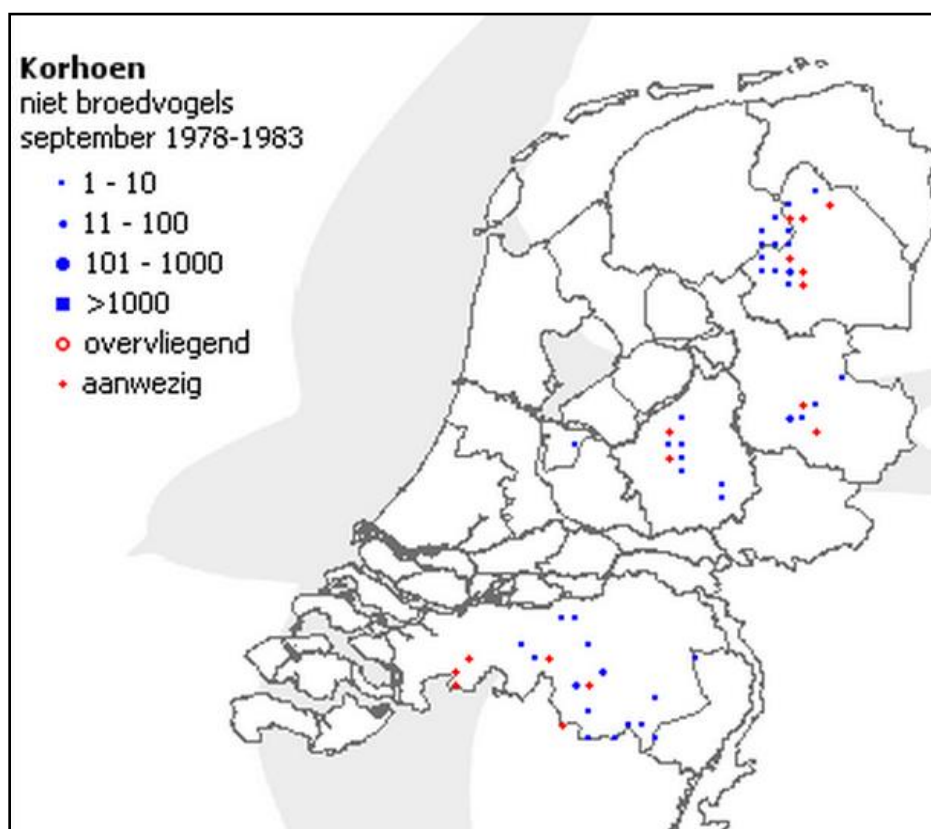
verdwenen in een rap tempo. Het Korhoen verdween successievelijk uit Utrecht (laatste 1979), Het Gooi (1981), Friesland (Fochteloërveen: 1984), Limburg (1984), Drenthe (Dwingelderveld: 1986), de Veluwe (1988) en Noord-Brabant (Loonse Heide: 1978, Neterselse Heide: 1983, Sijsten/Vliegbasis Gilze: 1983, Klein-Oisterwijkse Heide: 1984, Dal van het Merkse: 1986, Landschotse heide: 1988, Loonse en Drunense Duinen: 1996) (Bijlsma e.a., 2001; Braam, 1990; Bekhuis e.a., 1992; SOVON). Gedurende die periode ontstaat een beeld van enkele van elkaar geïsoleerde populaties (zie Figuur. 5). Tegenwoordig resteert enkel nog een kleine en geïsoleerde populatie op de Sallandse Heuvelrug. In de periode van 1974-2000 waren hier gemiddeld 20-25 hanen aanwezig, maar na 2000 lag dit aantal op nog slechts 10-15 hanen. Echter, in 2006 toonde de populatie verrassend veerkracht door toe te nemen tot 25 hanen (Ten Den e.a. 2006). Het succes bleek slechts incidenteel van aard (zie Figuur. 4), waar het aantal nadien verder kelderde.



Figuur 3. Verspreidingsgebied van het Korhoen in Centraal- en West-Europa (BirdLife International & NatureServe, 2012). De populaties in Nederland, België en Duitsland hebben te kampen met een hoge mate van isolatie



Figuur 4. Aantalsontwikkeling van het Korhoen in Nederland. © Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, CBS). Gegevens voor 1975 ontbreken, wegens nog niet gestandaardiseerde telmethoden.



Figuur 5. Verspreiding van het Korhoen in Nederland in de periode 1978-1983 (SOVON Vogelonderzoek Nederland). Er resteert momenteel nog enkel een relictpopulatie op de Sallandse Heuvelrug.

3. Sallandse Heuvelrug

Het projectgebied, de Sallandse Heuvelrug, herbergt de laatste Nederlandse populatie Korhoenders. Het natuurgebied ligt gesitueerd in het zuid-westen van de provincie Overijssel en strekt zich uit over een oppervlakte van circa 5.200 hectare. Dit hoofdstuk bevat de nodige achtergrondinformatie, hetgeen de leesbaarheid van dit rapport vergemakkelijkt. Naast een gebiedsbeschrijving komen zaken als eigendom, beheer en status aan de orde.

3.1 Gebiedsbeschrijving

De Sallandse Heuvelrug maakt deel uit van een groot stuwwalcomplex, centraal gelegen in de provincie Overijssel. Globaal ligt het tussen Holten, Rijssen, Nijvedal, Hellendoorn en Haalre. Van de totale heuvelrug van 5.100 ha is ruim de helft aangewezen als nationaal park. Het nationaal park bestaat voor circa 1.000 ha uit heide en verder overwegend bos. Er is vooral op de Sprengenberg wat grasland en her en der liggen wat akkers, die qua oppervlakte beperkt zijn. Een bijzonder, in Nederland weinig maar hier veel voorkomend type is de heide met veel Rode- en Blauwe bosbes. De heide kenmerkt zich verder door een wisselende opslag van Grove den en Ruwe berk. De meeste bossen (merendeel naaldbos) zijn multifunctioneel en hebben momenteel een houtproductiefunctie naast hun belang voor natuur, landschap, klimaat en milieu (Reimerink, 2004).

De afwisseling en de overgangen van het nationaal park naar het omringende landschap zijn recreatief en ecologisch van betekenis. Veel vogelsoorten, maar ook vlinders en zoogdieren zoals das, ree en egel hebben een voorkeur voor de zomen van de bos en natuurgebieden. Een aantal van die soorten foerageert in het cultuurland en benut daarbij met name de randzone van natuur- naar cultuurland. Van vleermuizen is bijvoorbeeld bekend dat deze langs houtwallen foerageren en er zich op oriënteren als ze van woon- naar foerageergebied vliegen (Reimerink, 2004).

De Sallands Heuvelrug ontvang veel bezoekers. Dit zijn voornamelijk natuurgerichte recreanten, waarvan circa tachtig procent uit de regio komt. Jaarlijks trekt het bezoekerscentrum in Nijverdal, eigendom van Staatsbosbeheer, zo'n 100.000 bezoekers. Mensen komen hoofdzakelijk naar het nationaal park voor ontspanning in de vorm van wandelen en fietsen. Sportief bezig zijn is voor een beperkte groep de reden van verblijf, zoals joggen, ATB-rijden en paardrijden. Daarnaast gebruikt de wielerronde van Nederland en Overijssel de Toeristenweg regelmatig als parkoers (Reimerink, 2004).

3.2 Status en eigendom

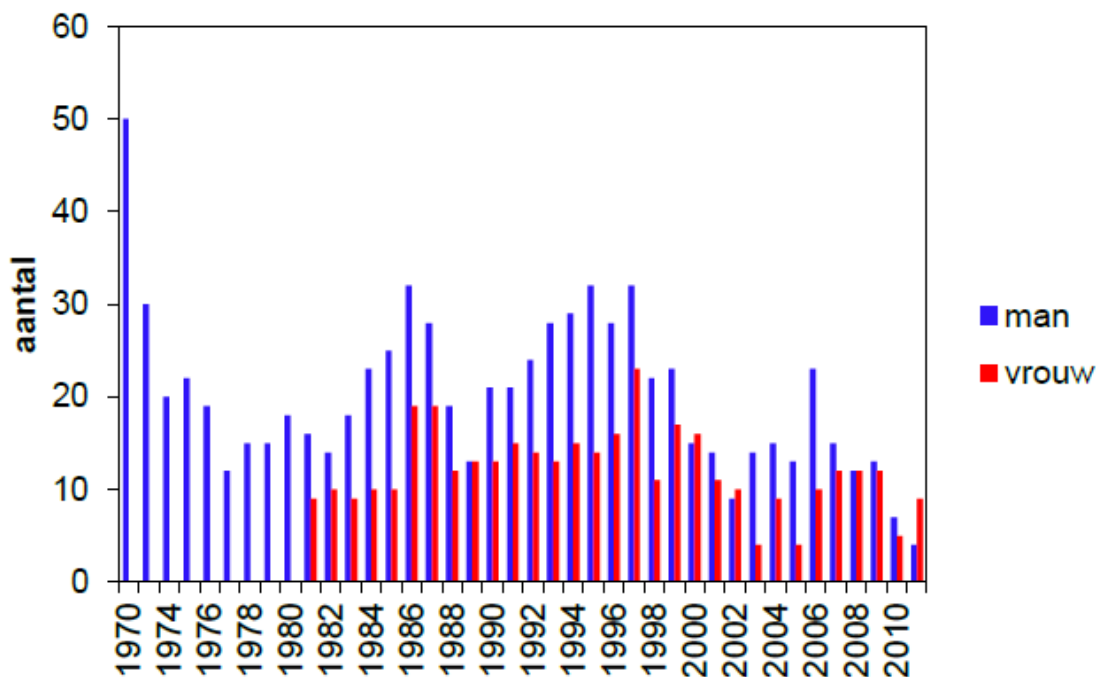
Het gedeelte van de heuvelrug dat in 2000 is aangewezen als nationaal park, is 2.740 ha groot. Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hebben daarvan 2.535 ha (93%) in beheer. Daarnaast hebben Stichting IJssellandschap en ongeveer honderd particulieren eigendommen binnen de grenzen van het nationaal park. Verreweg het grootste deel is klein bosbezit (minder dan vijf ha); enkele particulieren hebben wat groter bosbezit.

3.3 Het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug

Door onder meer bebossing en verbossing van de heide en het steeds minder geschikt worden van omliggende landbouwgronden, nam ook de populatie Korhoenders van de Sallandse Heuvelrug in de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw af. In 1973 en 1978 ontstaan stormvlaktes, die door

achterwege blijven van herplant, tijdelijk geschikt bleken. Dit had een vergroting van het leefgebied tot gevolg van circa 500 naar 700 ha (Ten Den & Niewold, in prep.). Rond 1980 handhaafde zich hierop een populatie van circa vijftien hanen en zo'n twintig hennen (zie Figuur 6). In het einde van de jaren tachtig kon op de Sallandse Heuvelrug worden vastgesteld dat een omrasterd perceel van 40 hectare met schapen niet meer door Korhoenders werd bezocht (Niewold & Nijland, 1988). Grote grazers hebben dus vrij zeker een negatief effect op het Korhoen.

De aantallen namen vervolgens snel toe tot meer dan dertig hanen in het midden van de jaren tachtig. Deze verdubbeling volgde op een hoog voortplantingssucces in vier opeenvolgende jaren. Lagere voortplantingssuccessen in combinatie met hoge verliezen resulteerden eind jaren negentig in een flinke aantalsdaling. Sinds enkele jaren worden er zelfs helemaal geen Korhoenders meer groot, wat nog niet eerder is waargenomen. Voor de bijplaatsing in april 2013 waren er waarschijnlijk nog twee of drie hanen en ongeveer zeven hennen.



Figuur 6. Aantalsontwikkeling van het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug, gedifferentieerd in hanen en hennen. Korte oplevingen zijn het gevolg van een tijdelijk vergroting van geschikt habitat en soms ook het gevolg van een groot aanbod van rupsen, waardoor het voortplantingssucces hoger ligt.

4. Terreingebruik

De afgelopen twee jaar zijn enkele Nederlandse zes Korhoenders en 17 Zweedse (bijgeplaatste) Korhoenders voorzien van een zender. Dit maakt het mogelijk om gedetailleerd naar het terreingebruik te kijken en beide te vergelijken. Een beschrijving van de methode is toegevoegd als bijlage van dit rapport (zie bijlage II). In dit hoofdstuk worden cijfers uit buitenlands onderzoek als referentie gebruikt.

4.1 Terreingebruik Zweedse dieren

De gezenderde Zweedse dieren vertoonden vooral in de eerste maand, maar in een enkel geval ook nog in de tweede maand na bijplaatsen, een sterke neiging tot zwervgedrag. Er lijkt duidelijk sprake van een verkenningsfase of oriëntatiefase (zie bijlage IV alsmede Tabel 1). De vogels zijn op dat moment zowel op de heide als in de omringende bossen te vinden, alsmede in (kleine) bosschages tot wel 5-10 kilometer buiten het gebied. Een onbevestigde waarneming van enkele Korhoenders in het Vechtdal nabij Diffelen, hemelsbreed op circa 25 kilometer, lijkt het vermoeden te bevestigen dat er ook grotere afstanden zijn overbrugd.

Een *home range* is het gebied waarin een individu leeft en beweegt. Het is nauw verwant aan, maar niet identiek met de term territorium. Er wordt van een territorium gesproken als een individu een bepaald gebied actief verdedigt. De zogenaamde *home ranges*, voor zover daar in de beginfase over gesproken kan worden, hebben gemiddeld een oppervlakte van 203 hectare (zie Tabel 1). Het absolute gebiedsgebruik, dus inclusief uitbijters, laat zien dat met name B03, B05, B06 en C03 in de beginfase een zeer groot terrein bestrijken. Het gemiddelde met uitbijters is 712 hectare (7,12 km²), wat in vergelijking tot de oppervlaktes van 3-6 km² in Rusland (Dementiev & Gladkov, 1952) aan de hoge kant ligt. Dit is buitengewoon opvallend, wanneer men bedenkt dat het aanbod van geschikt habitat ter plaatse van het onderzoek in Rusland vele malen groter is. Haan B05 is meerdere malen ruim buiten de heide uitgepeild; zowel in noordelijke (Hellendoornse Berg) als zuidwestelijke richting (naaldbossen Schoonheeten). Ook de hennen C03 (Okkenbroek) en C05 (midden in Haarle!) werden regelmatig buiten het gebied aangetroffen. Met name laatstgenoemde waarneming lijkt te bevestigen dat er sprake is van een verkenningsfase. Echter, alle overlevende zenderdieren vestigden zich na enige tijd op de heide van de Sallandse Heuvelrug. In de periode van juni tot en met augustus neemt het gebiedsgebruik drastisch af: namelijk met ruim 80% (zie Tabel 1). Het is opvallend dat de dieren die de verkenningsperiode zijn doorgekomen en zich gevestigd hebben ook allen de daaropvolgende periode overleven. In de beginfase zijn acht van de 15 dieren omgekomen: een sterfte van 53%. Het is dan ook aannemelijk dat de hoge sterfte in de beginfase met het groter aantal vliegbewegingen en de langere afstanden te maken heeft. Alhoewel ook dichtheidsafhankelijke predatie-effect hierbij een rol kan spelen (zie 5.3).

Ondanks het aanvankelijk vertoonde zwervgedrag in april en mei werden op de heide al snel baltsactiviteiten waargenomen. De hanen B05 en B06, losgelaten op respectievelijk 5 en 7 april, werden op 14 april al baltsend gesignaleerd. Gedurende de periode van 14 april tot en met 16 juni (met een piek in mei) hebben ten minste zeven hanen meegedaan aan de balts. Dit aantal ligt vermoedelijk hoger, aangezien ongezenderde dieren individueel lastig te herkennen zijn. Met name

B05 en B06 werden meerdere keren baltsend waargenomen, maar ook de oude Nederlandse 'vlekkenhaan' en vermoedelijk een Zweedse haan van vorig jaar waren zeer dominant op de lek aanwezig. Opvallend hierbij is dat de balts redelijk gespreid over het heidegebied heeft plaatsgevonden en veel vanuit bomen. De hanen werden nauwelijks baltsend op de kale plekken waargenomen. Hoewel er sprake lijkt van een lichtelijke spreiding zijn er globaal clusters zichtbaar op de Sprengenberg en het Noetselveld/Sikkelbosch (zie bijlage IX).

Tussen juni en augustus worden er nauwelijks nog Korhoenders buiten de Sallandse Heuvelrug waargenomen. Ook de omringende bossen worden veel minder bezocht (zie bijlage VII). De hanen vertoonden in deze fase al snel kenmerkend groepsgedrag (zie 2.2.1), waarbij zij zich na de ochtendbalts gezamenlijk ophielden. Dit roesten vond plaats in groepen van minimaal drie tot in ieder geval zes hanen (waarneming van 4 juni op de Sprengenberg/Grote Koningsbelt) in kleinschalige bosschages van Grove den op de heide. De omringende vegetaties waren op dat moment rijk aan rijpe Blauwe bosbessen (Ten Den & Niewold, in prep.).

De Zweedse overleden zenderhen (C06) verbleef op de open heide van de Haarlerberg, waar ze bij het foerageren veelvuldig gebruik maakte van de veelvuldig aanwezige maaistroken. Deze hen is vrijwel zeker de gehele zomerperiode solitair geweest.

Vogel (code)	Geslacht*	Periode								
		april t/m mei			juni t/m augustus			september t/m november		
		n	Absoluut	Home range	n	Absoluut	Home range	n	Absoluut	Home range
A02	♀A	27	67,9	24,3						
A04	♀A	30	22,7	22,7						
A07	♀A	7	0,3	0,3	5	0,8	0,8			
B00	♂A	15	120,1	120,1						
B01	♂A	61	976,8	479,6	28	52,3	51,4	19	174,2	156,9
B02	♂A	26	230,1	69,1	19	62,5	19,0			
B03	♂A	19	1245,5	121,4						
B04	♂A	15	991,2	305,8						
B05	♂A	50	2856,5	302,1	30	425,6	32,0	26	633,4	354,0
B06	♂A	47	1013,8	624,2						
B07	♂A	8	355,0	128,1						
C00	♀A	7	178,5	178,5						
C03	♀A	31	1574,8	144,7	29	342,5	38,1	21	355,0	34,2
C05	♀A	32	801,4	273,0	50	442,0	64,8	21	130,7	57,2
C06	♀A	7	250,5	250,5	35	235,2	60,9	21	113,4	66,2
Gemiddeld		25	712,3	203,0	28	223,0	38,1	22	281,4	133,7

Tabel 1. Een overzicht van het berekende terreingebruik van de gezenderde Korhoenders. Hierbij zijn de oppervlaktes per periode, gedifferentieerd in de kolommen 'Absoluut' en 'Home range'. Bij 'Absoluut' zijn de buitenste punten met elkaar verbonden, terwijl bij 'Home range' via een zogenaamde minimum convex polygoon clusters van punten omlijnd worden (White & Garrott 1990). De home ranges zijn normaliter betrouwbaarder, omdat uitbijters buiten beschouwing worden gelaten. De betrouwbaarheid is tevens afhankelijk van het aantal kruispeilingen in de betreffende periode. A02, A04 en A07 zijn Nederlandse dieren en de overige codes betreft Zweedse (bijgeplaatste) dieren. Het gemeten terreingebruik is in ha en 'n' is het aantal kruispeilingen per periode. * A = Adult.

4.2 Terreingebruik Nederlandse dieren

Het beschreven terreingebruik in de beginfase (zie 4.1) van de Zweedse dieren staat in scherp contrast met de Nederlandse dieren. In de periode van 1 december 2011 tot 1 december 2012 zijn er geen Nederlandse dieren buiten de heide waargenomen (Ten Den & Niewold, in prep.). Het zwaartepunt van de waarnemingen ligt op de Sprengenberg, Oasekop en het Noetselerveld. In mindere mate worden ook dieren bij het voormalige Jodenbosch waargenomen. In zowel april als mei worden baltsende hanen waargenomen op de Sprengenberg en verschillende delen van het Noetselerveld.

Wat de hennen betreft berusten de gegevens uitsluitend op slechts drie overlevende zenderhennen. Hen C05 had haar nest op de Oasekop, waar in het recente verleden ook diverse nesten van Nederlandse hennen werden gevonden. Na het verlies ervan eind mei, vestigde deze hen zich na enige omzwervingen in opslagrijke delen van respectievelijk het Sikkelbosch en Jodenbosch (zie bijlage VII). Ze verbleef hier de hele zomer, vermoedelijk samen met een of meerdere andere hennen (Ten Den & Niewold, in prep.). Hen C03 wist na grote omzwervingen eveneens een legsel te produceren. Het nest lag in tegenstelling tot de andere gevonden nesten relatief dichtbij de bosrand in de Wolfsslenk. Ook met haar kuikens bleef ze in de boomrijke omgeving met een ondergroei van Struikhei, Rode bosbes en Blauwe bosbes. Na het verlies begon ook deze te zwerven, maar na een kortstondig verblijf in de bossen van de Holterberg vestigde ze zich in juli nabij de hanen op de Sprengenberg en Grote Koningsbelt.

In de periode september tot en met november neemt het zwerfgedrag en daarmee het gebiedsgebruik drastisch toe met maar liefst 250% (zie Tabel 1). De gezenderde hennen vertonen hierbij wederom solistisch gedrag, terwijl de hanen nog regelmatig in groepen roesten (zie bijlage VI). Opvallend is hier het grotere terreingebruik van de hanen, waar normaal gesproken hennen en jonge vogels een groter gebiedsgebruik hebben (Pauli, 1974). Hierbij moet opgemerkt worden dat de *home ranges* van de hennen in juni t/m augustus groter zijn (zie wederom Tabel 1). Op het moment van schrijven heeft het weer toenemende zwerfgedrag nog niet tot een toename van de mortaliteit geleid. In de winter foerageren de dieren vooral in berken. Ook worden gedurende de winters van 2010 en 2011 groepen aangetroffen in de vossenbesrijke heide aan de rand voor het Jodenbosch (Ten Den & Niewold, 2011). De dieren worden vrijwel nooit op de omliggende en speciaal aangelegde akkers waargenomen.

Uit gegevens van de gezenderde Nederlandse hennen en kuikens in de periode van 2011 tot 2013 komt naar voren dat de dichte (naald)bossen, bosschages en bosranden gemeden worden. Het vermoeden bestaat dat de Korhoenders, onder invloed van een hogere predatiedruk (zie 6.3), de relatief onveilige bossen en bosranden zijn gaan mijden en dat het ruimtegebruik zich voornamelijk beperkt tot de open heide. Verder blijkt uit het zenderonderzoek dat het centrale heidegebied niet evenredig gebruikt wordt en dat de sterke aantrekkingskracht van de voormalige kapvlakten als gevolg van successie (zie wederom 2.4) geleidelijk minder is geworden (Ten Den & Niewold, in prep.). Mogelijk speelt ook een afnemende voedselrijkdom en een toenemende stikstofdepositie en bijbehorende verzuring (zie 5.3) hierbij een rol (Vogels, 2013). Het zwaartepunt van het activiteitengebied van de Korhoenders ligt de laatste jaren hoofdzakelijk op het Sikkelbosch en Noetselerveld, maar ook de Sprengenberg en Oasekop waren zeer in trek. In tegenstelling tot deze

Nederlandse zenderhennen hielden enkele Zweedse vogels zich regelmatig nabij het Jodenbosch en de Kleine Koningsbelt op (zie bijlage VII en VIII).

4.3 Terreingebruik in het recente verleden

In de jaren tachtig van de vorige eeuw was het heidegebied van de Sallandse Heuvelrug kleiner (ca. 700 ha toen tegen 1100-1200 ha nu) en meer gefragmenteerd door tussenliggende bossen. Het Korhoen kende in die tijd een meer integraal gebiedsgebruik, met een voorkeur van open heide. Echter, ook de tussenliggende 'heidepostzegels', bosranden en tussenliggende of aangrenzende bossen waren in trek. De adulte vogels en kuikentomen foerageerden op Blauwe bosbes *Vaccinium myrtillus* en er werden ook nesten gevonden in de bossen, alsmede bosranden (Niewold & Nijland, 1988; Niewold, in prep.). De dieren maakten eveneens veel gebruik van in de jaren zeventig ontstane stormvlaktes (zie ook 2.4). Destijds waren ook buiten de Sallandse Heuvelrug, met name in de natuurgebieden De Borkeld en het Wierdense Veld, Korhoenders aanwezig. Het betrof hier naar alle waarschijnlijkheid vooral jonge hennen op zoek naar nieuw gebied. Dit staat bekend als natuurlijk gedrag om inteelt te voorkomen (zie ook 5.5). Echter, deze uitzwervingen vonden met name plaats in het najaar en winter in vergelijking met de Zweedse dieren (zie 4.1) die direct na het bijplaatsen in de maanden april, mei en juni buiten het gebied zijn waargenomen. Hierdoor kan het vermoeden dat het gaat om een verkenning of oriëntatie worden bevestigd.

Tussen 1990 en 2000 voorzag grootschalige boskap van onder andere het Jodenbos en het Sikkelsbos in een vergroting van het heidegebied tot ruim 1000 hectare. De geregistreerde waarnemingen uit die tijd doen vermoeden dat de Korhoenders nu vrijwel uitsluitend gebruik maakten van het centrale heidegebied. De Korhoenders vertoonden een sterke concentratie op en nabij de kapvlakten van eerst het voormalige Jodenbosch en later het voormalige Sikkelsbosch en Noetselveld (Ten Den & Niewold, in prep.) leken met name de bosranden en (naald)bossen te mijden. Een kanttekening lijkt hier op zijn plaats, aangezien waarnemingen in die tijd niet tot nauwelijks systematisch verzameld werden. Het merendeel van de waarnemingen in die tijd betrof baltsende hanen, waardoor onduidelijk is in hoeverre dit beeld representatief is voor de situatie toentertijd.

4.4 Vergelijking

Uitgezonderd de beginfase van de Zweedse dieren, is het gebiedsgebruik in het recente verleden van de oorspronkelijke Nederlandse dieren en de bijgeplaatste Zweedse dieren vrijwel identiek. De bijgeplaatste dieren vestigen zich na enige tijd op de heide van de Sallandse Heuvelrug, waarbij het zwaartepunt van de kruispeilingen op de Sprengenberg, Grote Koningsbelt, Noetselveld en het Jodenbosch liggen. Dit komt goed overeen met de in 2012 gedane waarnemingen van Nederlandse Korhoenders (zie 4.2). Het is opvallend dat juist de Zweedse dieren die vergelijkbaar gedrag vertonen met de Nederlandse dieren nog steeds in leven zijn. Na de beginfase worden de dichte (naald)bossen en bosranden gemedend; geheel overeenkomstig met het recente gedrag van de oorspronkelijke dieren (zie 4.3). Dit wekt enigszins bevreemding, aangezien het habitat in Zweden uit tussen bos ingeklemde veentjes bestond. Mogelijk anticiperen de bijgeplaatste dieren al snel op de relatief hoge dichtheden van de Havik. Deze feiten lijken indicatief voor een groot aanpassingsvermogen.

De balts van de hanen vond globaal op nagenoeg dezelfde locaties plaats, met uitzondering van een nieuwe locatie: de oasekop. In het najaar, maar ook in het voorjaar na de balts, vertoeven de hanen in elkaars gezelschap. Dit gezamenlijk roesten en foerageren komt zeer waarschijnlijk de overleving ten goede. Bij naderend gevaar van predatoren kunnen de individuen elkaar immers waarschuwen.

Het habitat kan omschreven worden als grootschalige heide met her en der opslag van Grove den. Het gebied kenmerkt zich door een tijdelijke geschiktheid, waar een voortdurende successie hier verandering in kan brengen (zie 2.4). Via intensief beheer kan een dergelijk habitat in stand worden gehouden.

5. Overlevingsfactoren

Welke factoren zijn de voorbije twee jaar van invloed geweest op de overleving van de bijgeplaatste en reeds aanwezige Korhoenders? En hoe verhouden die factoren zich ten opzichte van het verleden? Deze vragen staan centraal in dit hoofdstuk, waarbij tevens een verwachting aangaande het populatieverloop van de komende jaren zal worden gegeven.

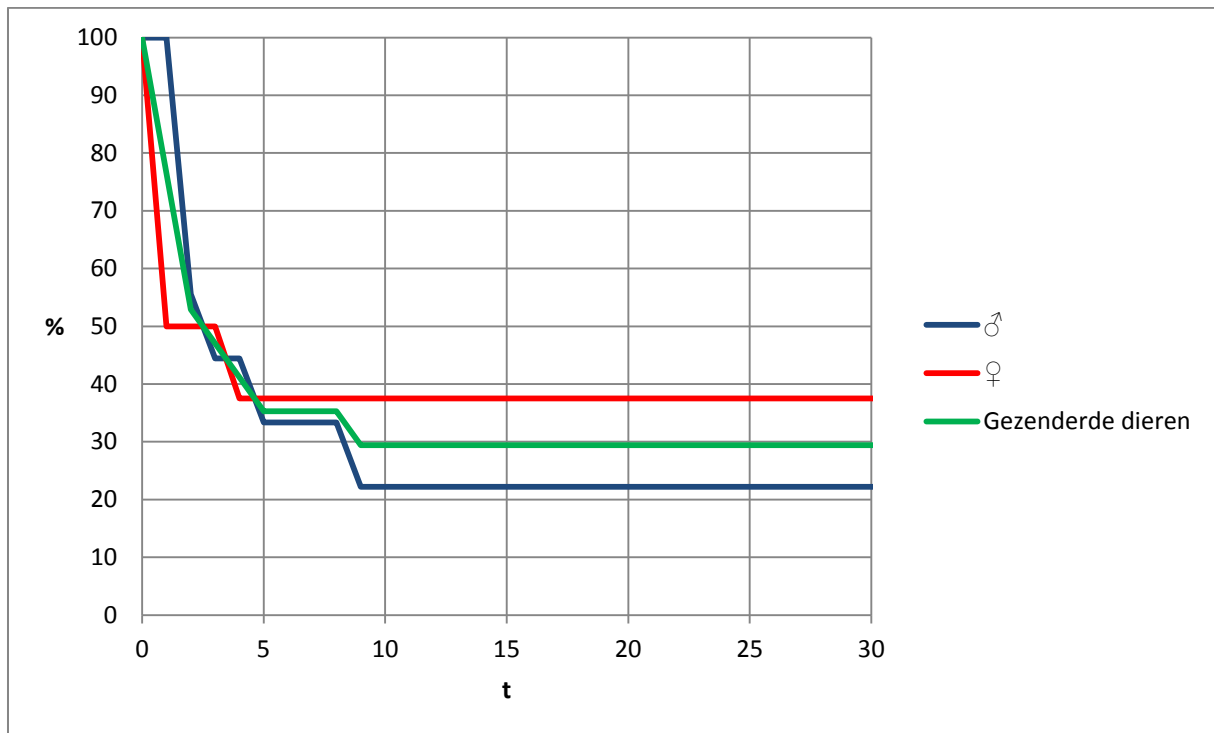
5.1 Overleving

De afgelopen jaren zijn in totaal 23 Korhoenders van een zender voorzien, om enerzijds meer over het terreingebruik te weten te komen en anderzijds de overleving te monitoren. De gezenderde individuen kunnen gedifferentieerd worden naar herkomst: zes oorspronkelijke Nederlandse Korhoenders en 17 bijgeplaatste Zweedse Korhoenders. Hoewel de eind april/begin mei bijgeplaatste Zweedse dieren zich in eerste instantie op de loslaatlocatie ophielden (afgesloten deel Sprengenberg) vertoonden ze al na enkele dagen een sterke neiging tot zwerven (zie ook 4.1). De dieren bleken zeer actief en gedroegen zich solistisch, waarbij ze zich vaak zowel op de heide als in de omringende bossen ophielden. De dagelijkse verplaatsingen zijn op dat moment geregeld groter dan enkele kilometers en het is moeilijk te voorspellen waar de dieren de daaropvolgende dag zitten. Zo zijn bijvoorbeeld dieren uitgepeild in de omgeving van de Holterheide en zelfs zuidelijker bij respectievelijk de Vossenweg en de Plaggenweg. Het is evident, getuige het hoge verlies, dat deze verkenningfase of oriëntatiefase de Korhoenders kwetsbaar maakt (zie 5.3). De hanen overleven allen de eerste week, maar de hennen hebben vrijwel direct te maken met sterfte of wegtrek. In de eerste maand doet zich namelijk een verlies voor van maar liefst 53% ($n = 8$). Daarnaast is een vogel al na vijf dagen niet meer te traceren. De vermoedelijke oorzaak hiervan is een defecte zender of lege batterij. In de tweede maand vindt een soortgelijke voorval plaats, waardoor nog slechts vijf van de 15 in dat jaar bijgeplaatste vogels te volgen zijn. Het verlies van 2012 en 2013 samen, uitgaande van een cohort met dezelfde start entry, is zelfs nog hoger: 58,8% (zie Figuur 7). In het merendeel van de gevallen is de Havik verantwoordelijk voor het verlies (zie 6.3). Medio mei vallen ook twee in 2012 gezenderde Nederlandse vogels ten prooi aan de Havik, waarbij van een hen een andere predator niet met zekerheid uitgesloten kon worden. In totaal komt het verlies van minimaal 30% op het conto van de Havik. Hoewel de Havik ook in deze gevallen de meest waarschijnlijke predator is, kon van ruim 17% kon de predator niet met zekerheid worden vastgesteld. Zie voor overige doodsoorzaken bijlage V.

Uitgaande van een cohort met dezelfde start entry doet zich na circa acht weken geen sterfte meer voor en tot op heden is zo'n 30% van de gezenderde dieren in leven. De Zweedse dieren vertonen vrijwel identiek gedrag aan de Nederlandse dieren, hetgeen waarschijnlijk tot deze min of meer stabiele situatie heeft geleid. De beginfase (zie 4.1) vormt hierop een uitzondering.

De (dagelijkse) overlevingskans van het Korhoen kan berekend worden met behulp van de Mayfieldmethode (zie 5.6). Voor de Nederlandse gezenderde dieren ligt de dagelijkse overleving op 0,99721, met een referentieperiode van een jaar. De dagelijkse overleving van de bijgeplaatste Zweedse dieren ligt volgens deze methode beduidend lager, namelijk 0,96598. Hierbij is de sterfte van de hennen 0,95967 ten opzichte van 0,97058 bij de hanen. Hierbij moet opgemerkt worden dat bij de berekeningen van de Zweedse dieren de 'moeizame' verkenningfase is inbegrepen en daarmee lijkt deze minder representatief voor de overleving over de gehele periode. Exclusief de

eerste maand (periode mei t/m november) is de dagelijkse overleving 0,99901 zelfs hoger dan bij de Nederlandse dieren. Kanttekening: de referentieperiode van de Zweedse dieren is korter en het aantal gevolgde Nederlandse dieren is kleiner. Uitgaande van de representatief geachte cijfers zouden Nederlandse dieren en de Zweedse dieren zonder aanwas (zie 5.2) na respectievelijk 2472 en 6933 dagen uitsterven.



Figuur 7. De procentuele overleving van de Zweedse (bijgeplaatste) dieren van 2012 en 2013 samen, uitgaande van eenzelfde start entry. Hierin is t de tijd in weken na het loslaten. Seizoensgebonden invloeden kunnen hieraan niet ontleend worden, want feitelijk is er geen sprake van eenzelfde start entry. Het geeft wel aan dat na de verkenningsfase een meer stabiele populatie lijkt te ontstaan.

5.2 Nest- en kuikenoverleving

In de afgelopen jaren zijn er enkele opvallende veranderingen opgetreden in het nestsucces en de kuikenoverleving. Zo werden in 2011 en 2012 veel minder kuikens geboren, vanwege het niet plaatsvinden van embryo-ontwikkeling. Dat in circa 50% van de eieren geen embryo-ontwikkeling plaatsvond, lijkt het gevolg van inteelt of van andere fenomenen van te kleine populaties. Daarnaast heeft er de laatste vijf jaar geen reproductie plaatsgevonden. Dit is gebleken tijdens de voorjaarsstellingen waarin de laatste jaren de sterk dalende stand is vastgesteld en het feit dat er geen jonge dieren worden waargenomen.

Vanwege een krimpende populatie konden de afgelopen jaren minder nesten getraceerd worden en het is dan ook zeer de vraag in hoeverre gepresenteerde resultaten representatief voor de gehele populatie zijn. Opvallend is de relatief hoge nest- en henpredatie (zie Tabel 2) van 40%. Tijdens eerder onderzoek in de jaren tachtig is vastgesteld dat hennen de grootste predatierisico's lopen tijdens de leg- en broedfase in mei. De dieren zijn in deze fase solitair en foerageren veel en gehaast,

wat ten koste gaat van de waakzaamheid (Ten Den & Niewold, in prep.). Van een van de gevonden nesten werden eerst enkele, door kraaien of gaaïen gepredeerde eieren gevonden, voordat het inmiddels geheel geplunderde nest in beeld kwam. De ligging van het nest nabij een veeraster heeft mogelijk de predatie bevorderd (Ten Den & Niewold, in prep.). Gaaïen en mogelijk ook kraaien gebruiken immers rasterpalen en lage dennetjes als uitkijkpunt. Het nestsucces in het verleden was beduidend hoger en dit succes wordt veelal toegeschreven aan de actieve bestrijding van vossen en kraaien.

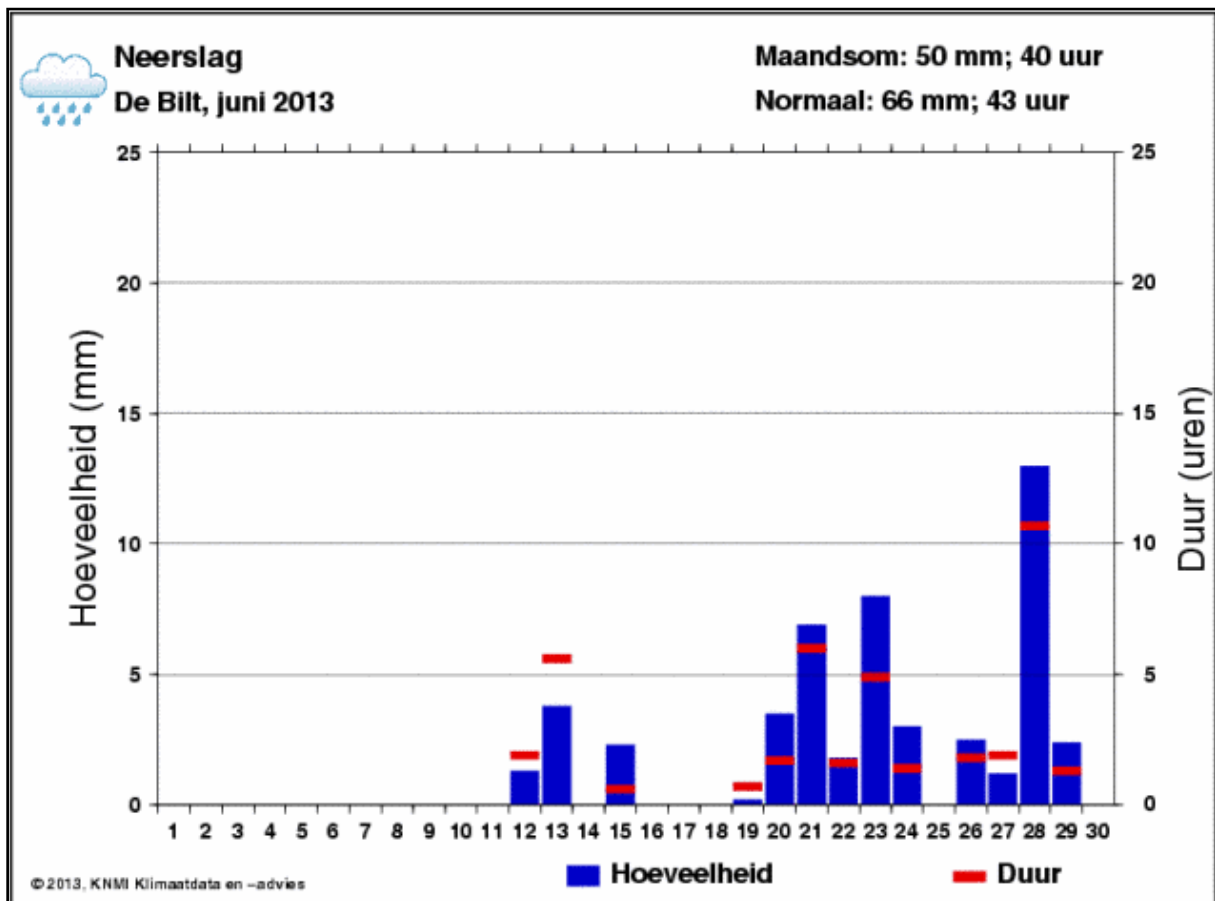
De nesten van twee Zweedse hennen lagen respectievelijk op de Oasekop en in de Wolfsslenk nabij de bosrand. In het nest op de Wolfsslenk werden vijf, vermoedelijk door marterachtige, gepredeerde eieren gevonden. Het legsel op de Wolfsslenk betreft het enige (bekende) succesvol uitgebroede legsel van 2013. Opvallend is het latere broeden, wat waarschijnlijk met het latere broedseizoen in Zweden te maken heeft. Ook het stressvolle vangen en bijplaatsen in een vreemd gebied kan effect hebben gehad op de startdatum van het leggen en mogelijk het aantal geproduceerde eieren (Ten Den & Niewold, in prep.).

Parameter	2013	2011-2012	2007-2010	2002-2006	1981-1985*
Aantal legsels	5**	10	26	23	28
Nestsucces					
-uitgekomen legsels	1 (20%)	7 (70%)	25(96%)	15 (65%)	14 (50%)
-uitgekomen voltijds bebroedde eieren	100%	51%	94%	95%	91%
-oorzaken nestverlies: nestpredatie	2 (40%)		1 (4%)	7 (30%)	2 (7%)
henpredatie	2 (40%)				4 (14%)
overig		3 (30%)		1 (4%)	8 (29%)
Legselgrootte					
-1e legsels	6 (1xZweeds)	7,9	7,3	7,3	7,3
-uitersten		6-10	6-8	6-9	6-10
-2e legsels		6 (n=1)	6 (n=1)	7 (n=1)	5,5 (n=2)
Omvang ei					
- $l \cdot b^2$ (cm)	60,0 (2xZweeds)	68,6	69,1	68,6	70,4
Uitkomstdatum					
-gem. datum 1e legsels	18-19 juni (n=1)	14 juni	8 juni	12 juni	13 juni
-uitersten		8-19 juni	1-20 juni	3-21 juni	1-22 juni
-vervolglegsels			13 juli	25 juni	2-14 juli

Tabel 2: Legselparameters van de korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug gedurende verschillende perioden (Ten Den & Niewold, in prep.). Het jaar 2013 is in veel opzichten afwijkend, maar de gegevens van dit jaar hebben slechts betrekking op één of twee legsels van Zweedse hennen.

Door middel van het zenderen van hennen en/of een tot twee kuikens van sommige tomen konden in 2011 en 2012 respectievelijk twee en vijf tomen worden gevolgd. Het betrof kuikens van Nederlandse hennen. De kuikens waren zonder uitzondering vlot en vertoonden geen uiterlijke afwijkingen. Alle kuikens stierven binnen twee weken, waarbij in 2012 veruit de meeste rond dag 8-9 uitvielen. Deze bevindingen bevestigen het vermoeden dat de slechte voorplantingsresultaten na 2008 vooral het gevolg zijn van een lage kuikenoverleving (Ten Den & Niewold, in prep.).

In 2013 kon slechts één toom worden gevolgd, van een Zweedse hen (CO3). De kuikens waren nu al op dag 5-6 dood. De eerste dagen waren de omstandigheden gunstig, maar na langdurige regen in de eerste week werden op de nachtrustplaats (zie Figuur 8) vijf dode kuikens aangetroffen. Door deze bijkomstigheid moeten de kuikens veel energie investeren in de thermoregulatie, wat ten koste gaat van de groei. De mobiliteit van de kuikens lijkt gezien de afgelegde afstanden in eerste instantie geen probleem (mondelinge mededeling P. ten Den, 1 november 2013).



Figuur 8. Juni 2013 wordt omschreven als vrij koel, aan de droge en sombere kant (KNMI Klimaatdata en -Advies). Desondanks is de neerslag op met name 20, 21 en mogelijk ook 23 juni mogelijk van grote invloed geweest op de kuikens van hen CO3.

Uit onderzoek naar het broedsucces en kuikenoverleving van het Auerhoen in Schotland blijkt dat er meer kuikens worden grootgebracht bij hoge temperaturen in april (stimuleert een tijdige plantengroei), wat de vitaliteit van de kuikens ten goede komt. Daarnaast zijn kuikens meer succesvol als zij kunnen foerageren onder warme en droge omstandigheden (Moss e.a, 2001; mondelinge

mededeling M. Förschler, 15 november 2013 en K.E. Schroth, 18 november 2013)). In eerder onderzoek werd geen vergelijkbaar detecteerbaar effect op het Korhoen gevonden (Moss, 1986). Echter, in het geval van bijvoorbeeld een matige tot slechte voedselsituatie (zie 5.3) kan veel regen in de kuikenfase een versterkende negatieve bijkomstigheid vormen.

Twee kuikens van beide acht dagen oud zijn onderzocht. Beide kuikens waren mager, wat vooral veroorzaakt wordt door een slechte spierontwikkeling. De pootspieren zijn voor de kuikens van groot belang om aan voedsel te komen, maar ze waren dun en slap door atrofie. Atrofe spieren ontstaan als er te weinig voedingsstoffen naar de spieren vloeien of wanneer er veel voedingsstoffen aan het spierweefsel onttrokken worden. Het indirecte gevolg is een verminderde mobiliteit door een gebrekkige voedselconsumptie.

Daarnaast hadden de kuikens een groot aantal teken, in de orde van grootte van 30 tot 40 per individu. Bloedverlies en bloedarmoede waren de bekende gevolgen. De hoogste concentraties bevonden zich op de kop, rond de ogen. Als reactie heeft het sluiten van de ogen indirect een eveneens verminderde voedselinname tot gevolg. Dit kan komen door een heel grote tekenbelasting op de Sallandse Heuvelrug, maar kan ook het gevolg zijn van een verminderde weerstand (Van den Burg, 2013). De verhongering leidt mogelijk tot een verminderde resistentie tegen dergelijke factoren. Muizen vormen overigens de hoofdbron voor teken. Hoewel 2013 te boek staat als een slecht muizenjaar, is de muizendichtheid mogelijk als gevolg van een keverplaag zeer hoog. De Heidehaan komt voor op de heide van de Sallandse Heuvelrug en eet massaal van de Struikhei, waardoor grote delen afsterven. Dit heeft een meer open structuur tot gevolg, met een warmer microklimaat. Door deze gunstige omstandigheden op de Sallandse Heuvelrug zijn plaatselijk mogelijk meer muizen, waardoor ook hogere dichtheden aan teken kunnen worden gevonden. Indrukken uit het veld, waarbij onder andere onder reptielenplaatjes is gekeken, lijken deze lokale hoge muizendichtheid te bevestigen. Bijgevolg worden hierdoor predatoren aangetrokken, welke tevens een risico voor het Korhoen vormen. Preventief behandelen van dieren tegen teken heeft wisselend succes: bij Fazanten wel succesvol, maar bij Schotse Sneeuwhoenders is geen significant succes gevonden (mondelinge mededeling Drs. T. Kuiken, 1 november 2013).

Verder zijn in zowel in de korte als lange slagpennen veel *fault-bars* aangetroffen, in Nederland ook wel hongermaliën genoemd. Dit zijn defecten in de veer die ontstaan wanneer er te weinig voedingsstoffen naar de groeiende veer gaan. Het uit zich in een verzwakte streep over de vlaggen en in ernstigere gevallen ook in de schacht. Wanneer de kuikens de beginfase zouden zijn doorgemaakt, is de kans groot dat ze hiervan ook in een later stadium de gevolgen ondervinden. Echter, de variatie hongermaliën tussen de onderzochte kuikens is groot (Van den Burg, 2013).

Allebei de onderzochte kuikens hebben tot het laatst toe gegeten, wat blijkt uit de maaginhoud. De voornaamste prooien waren kevers (o.a. kniptorren en snuitkevers), mieren en plantaardig materiaal (zaden). Opvallend is het bulkvoedsel, rupsen van nachtvlinders (zie 1.3), niet werden aangetroffen. De aanwezigheid van zaden in de maag indiceert een gedeeltelijk vroege overschakeling van dierlijk materiaal naar plantaardig materiaal. De secties waren eensgezind in hun oordeel en hieruit blijkt dat mieren en in mindere mate kevers geen hoogwaardig voedsel voor het Korhoen vormen (mondelinge mededeling Drs. T. Kuiken, 1 november 2013).

Uit het pathologisch onderzoek van 2012 komt naar voren dat de longontstekingen, het bloedbeeld en de gele, vervette lever het gevolg zijn van een infectieziekte in combinatie met een metabool probleem. De onvolkomenheden in het verenkleed waren na 2.5 dagen na uitkomst van de kuikens al

vast te stellen, wanneer de voeding nog deels vanuit de dooierzak verloopt (Van den Burg, 2013). De matige groei en sterfte als gevolg van infecties lijkt het gevolg van lage(re) voedselkwaliteit.

Overigens heeft zich na alle waarschijnlijkheid wel enige voortplanting voorgedaan. Na het broedseizoen werd door onderzoeker Paul ten Den een toom jonge dieren nabij het Sikkelsbosch waargenomen.

5.3 Voedselsituatie

5.3.1 Sleepnetbemonstering

Voor de bemonstering van evertrebraten op de Sallandse Heuvelrug is gebruik gemaakt van de zogenoemde sleepnetmethode. Het betreft een gestandaardiseerde methode die in principe alleen geschikt is voor hogere vegetaties. Onder andere Stichting Bargerveen maakt veel gebruik van deze methode en heeft een soortgelijk onderzoek uitgevoerd op de Sallandse Heuvelrug. Van iedere locatie zijn in de kuikenperiode 100 vaste slagen bemonsterd. Er is bij de selectie van de onderzoekslocaties voornamelijk gekeken naar de recente nestlocaties, gedifferentieerd in vegetatiestructuur. De locaties zijn dus niet random gekozen, waardoor de resultaten 'slechts' indicatief zijn. Bij het onderzoek van Stichting Bargerveen is juist gekeken naar locaties met een verschillende beheersstrategie.

Onderzoek in het verleden heeft uitgewezen dat de kuikenoverleving in de eerste weken het belangrijkste knelpunt is voor een duurzame instandhouding voor de populatie Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug (Jansman e.a., 2004; Niewold e.a., 2005). Het voedsel van de kuikens bestaat gedurende de eerste twee weken uit in de nabijheid van het nest aanwezige ongewervelden (zie 2.3), in het bijzonder rupsen van vlinders (Baines e.a., 1996; Wegge & Kastdalen, 2008). Uit onderzoek in Engeland en Schotland blijkt dat locaties met een hoge broedseldichtheid zich kenmerken door een hoog aanbod van rupsen (4 per 25 sweeps) of een hoog aanbod van het totaal aan ongewervelden (44 mg drooggewicht per 25 sweeps) in de vegetatie (Baines e.a., 1996). In dit kader voldoet zo'n 13% van de monsterpunten van 2013 aan het aanbod van rupsen, terwijl ruim 50% een kwantitatief voldoende aanbod van ongewervelden herbergt (zie Tabel 2). Over het algemeen is de rupsendichtheid schrikbarend laag. De aangetroffen rupsen bleken bovendien in de meeste gevallen zeer kleine individuen te zijn. Bij dergelijke lage aantallen is het wel of niet aantreffen van een rups nog voor een groot deel door toeval bepaald (Vogels, 2013).

Het moge duidelijk zijn dat het aanbod van invertebraten tegenwoordig een stuk lager ligt ten opzichte van het verleden (zie bijlage XI). Een korte opleving van het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug in 1985 en 1986 hield niet geheel toevallig verband met een groot aanbod van rupsen, van met name de Hageheld *Lasiocampa quercus* (zie ook 5.3.2). Het aanbod van 2012 en 2013 verschilt overigens nauwelijks van 1981-1982, toen er nog wel kuikens groot werden. Ook dit aspect lijkt eerder een kwalitatief probleem te indiceren dan een kwantitatief. Opvallend is ook dat 2013 ten opzichte van de recente verleden het beste jaar betreft. Uit de bemonsteringen blijkt dat grazige vegetaties en maaiplekken relatief veel invertebraten bevatten. De hoogste score was te vinden op het voormalige Sikkelsbosch, waar zich middels grote schade aan de heide de gevolgen van een heidekever plaag lieten merken. Dit lijkt slechts een tijdelijk effect, waarna de algehele evertrebraten

door sterfte van de heide drastisch afneemt. In 2013 zijn in totaal vier nesten gevonden, waarvan twee van Nederlandse dieren (Sprengenberg en rand van Vossenbossen) en twee van Zweedse dieren (Oasekop en Wolfsslenk). De monsters genomen op die locaties (Sprengenberg, nr. 13, 14 en 15; Oasekop, nr. 1; Wolfsslenk, nr. 2, 3, 4, 5) bevestigen het vermoeden dat de bekende nesten, al dan niet door toeval, op relatief matige plekken gesitueerd lagen (zie Tabel 2). Met name de monsterpunten in het activiteitsgebied van de gevolgde toom van C03 in 2013 in de Wolfsslenk scoorden ruim lager dan gemiddeld voor zowel rupsen als totale biomassa. Hoewel dit weinig zegt over de toestand van de gehele heide (te weinig at random gekozen locaties) wordt hieruit duidelijk dat de voedselsituatie van grote delen voor korhoenkuikens onvoldoende is. Door de monsterpunten in te delen in type habitat, wordt goed zichtbaar hoe groot de variatie is (zie Tabel 4). Uit de tabel blijkt dat grazige heide wederom de hoogste biomassa aan invertebraten herbergt. Dit komt overeen met grootschalig onderzoek in Engeland en Schotland: hier werden in bos gemiddeld de meeste invertebraten aangetroffen, maar in grazige heide de hoogste biomassa. In vergelijking tot ander habitat werden in de grazige heide tot drie keer meer rupsen gevonden, hetgeen niet

Nr.	Lepidoptera	Coleoptera	Restgroep	Som	Omschrijving
1.	75	1	7	83	Oasekop: brandplek 2009, dichte Struikhei <i>Calluna vulgaris</i> (groeifase).
2.	61	1	102	165	Wolfsslenk: bosrand met Blauwe bosbes <i>Vaccinium myrtillus</i> .
3.	140	51	22	213	Wolfsslenk: bosrand met gemengde heide.
4.	14	2	11	27	Wolfsslenk: open, gemengde oude heide (toom C03).
5.	35	23	47	105	Wolfsslenk: oude, gemengde heide met opslag van Grove den <i>Pinus sylvestris</i> (toom C03).
6.	58	67	63	189	Wolfsslenk: oude Struikhei <i>Calluna vulgaris</i> (toom C03).
7.	94	42	317	453	Noetselerveld: grazige, gemaaide en bekalkte (2011) heide.
8.	116	6	179	301	Noetselerveld: grazige en bekalkte heide.
9.	140	51	22	213	Wolfsslenk: vitale Struikhei <i>Calluna vulgaris</i> (groeifase/climaxfase).
10.	282	613	74	969	Sikkelbosch: maaiplek 2009 (jonge groeifase).
11.	261	147	21	429	Haarlerberg: maaiplek 2009 (jonge groeifase).
12.	0	3	22	25	Jodenbosch: Blauwe bosbes <i>Vaccinium myrtillus</i> met berkenopslag <i>Betula</i> .
13.	131	38	35	204	Sprengenberg: vitale Struikhei <i>Calluna vulgaris</i> (groeifase).
14.	0	15	72	87	Sprengenberg: Blauwe bosbes <i>Vaccinium myrtillus</i> onder eik <i>Quercus</i> .
15.	84	42	34	157	Sprengenberg: gefreesde strook (pioniersfase).
Gem.	99	73	69	241	
Sx	84	154	82	238	

Tabel 3. Biomassa (mg drooggewicht) van de ongewervelden (> 3 mm) in de sleepnetmonsters van 100 sweeps, gedifferentieerd in rupsen *Lepidoptera*, kevers *Coleoptera* en restgroep. Het drooggewicht is bepaald met behulp van een omrekenformule: $0,0305 \times \text{length}(\text{mm})^{\text{macht}2,62}$ (Rodgers e.a., 1976). Het figuur is een afgeleide van een overzicht uit Ten Den & Niewold, in prep.

komt met de gegevens op de Sallandse Heuvelrug. Het hoogste aantal rupsen (gemiddeld) wordt hier aangetroffen in de heide. In hoeverre de weergegeven tabel (3) representatief is voor de Sallandse Heuvelrug is niet duidelijk. Het verdient een aanbeveling om in de toekomst soortgelijk onderzoek at random op grote schaal uit te voeren.

De fauna in de Nederlandse heidegebieden heeft te kampen met een afnemende voedselkwaliteit (Vogels e.a., 2011). De (heide)planten in deze gebieden hebben te maken met een toenemende fosfaat limitatie doordat, waarschijnlijk als gevolg van verzuring, de beschikbaarheid van fosfaat is afgenomen. Tegelijkertijd is door de toegenomen atmosferische depositie de beschikbaarheid van stikstof toegenomen. Dit leidt tot een verschuiving in de verhouding tussen stikstof en fosfor in de planten, kortom: de N:P ratio neemt toe. Meer stikstof in de planten en minder fosfor in de planten leidt er toe dat bij iedere hoeveelheid geconsumeerd plantenmateriaal relatief meer stikstof wordt ingenomen en minder fosfor. Veel ongewervelden stemmen hun voedselinname af op de hoeveelheid geconsumeerd stikstof in hun voedsel, dus leidt een toenemende N concentratie in planten tot een lagere voedselconsumptie met als bijgevolg een lagere totale fosfor inname. Uit onderzoek van Stichting Bargerveen op de Sallandse Heuvelrug blijkt dat de dichtheid van herbivore ongewervelden een negatief verband vertoonde met de N:P ratio van de vegetatie. Kort gezegd: de dichtheid van fauna blijkt door het aanbod van fosfor, in relatie tot stikstof, gelimiteerd (Vogels, 2013). Uit een bioassay aan de hand van modelkoppels Veenbesparelmoervlinder *Boloria aquilonaris* – Kleine veenbes *Vaccinium oxycoccos* en Knosprietje *Myrmeleotettix maculatus* – Buntgras *Corynephorus canescens* kwam een soortgelijke conclusie. Stikstofdepositie heeft een negatief effect op de vitaliteit van herbivoren. Herbivoren zijn meestal specialisten en hierbij is de waardplantkwaliteit een essentieel aspect (Meijrink & Van den Bergh, 2010). Dat de kuikens de eerste levensfase niet doorkomen lijkt dus het gevolg van een verminderde plantkwaliteit.

Habitat	% van gebied	Invertebraten					
		Legsels		n	Lepidoptera gemiddelde $\pm$ Sx	Totaal gemiddelde $\pm$ Sx	Biomassa (mg) gemiddelde $\pm$ Sx
		#	%				
Sallandse Heuvelrug							
Akker	*	0	0	0			
Bos	72	1	25	3	5.7 $\pm$ 4.0	60.7 $\pm$ 9.5	160.9 $\pm$ 54.4
Grazige heide	8	0	0	2	6.0 $\pm$ 0.0	268.5 $\pm$ 164.8	376.9 $\pm$ 107.3
Heide	20	3	75	10	9.5 $\pm$ 11.2	127.8 $\pm$ 224.6	238.2 $\pm$ 282.5

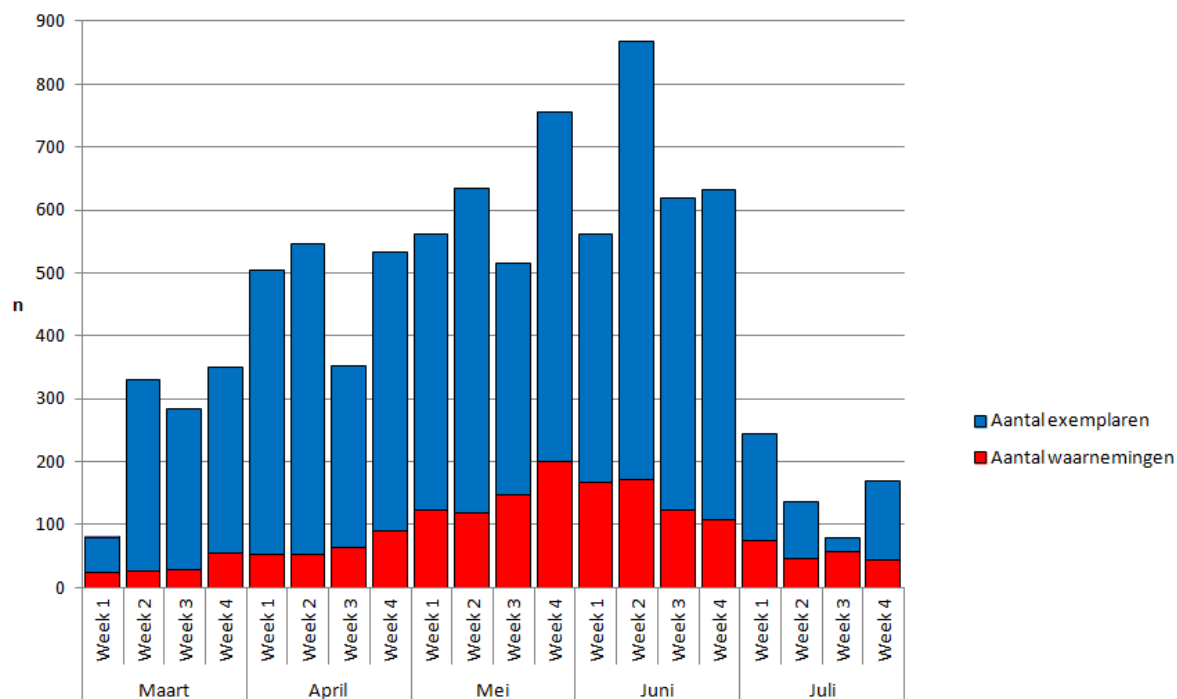
Tabel 4. De monsterlocaties globaal ingedeeld naar type habitat. De (voormalige) akkers zijn niet bemonsterd, omdat deze nog te open zijn voor korhoenkuikens en dus ook voor de sleepnetmethode. 'n' is het aantal bemonsteringen per type habitat. De aandeel rupsen *Lepidoptera* en het totaal aan evertrebraten is in absolute zin weergegeven, gevolgd door de standaardafwijking Sx. De biomassa is gegeven in mg drooggewicht. Opvallend is de hoge variatie aan biomassa tussen de bemonsteringen onderling. Voor wetenschappelijk verantwoord onderzoek zijn meer random gekozen monsters nodig. Bovenstaande figuur is in dat geval ideaal om te bepalen welk deel (%) van de Sallandse Heuvelrug geschikt habitat vormt.

5.3.2 Rupsenpiek

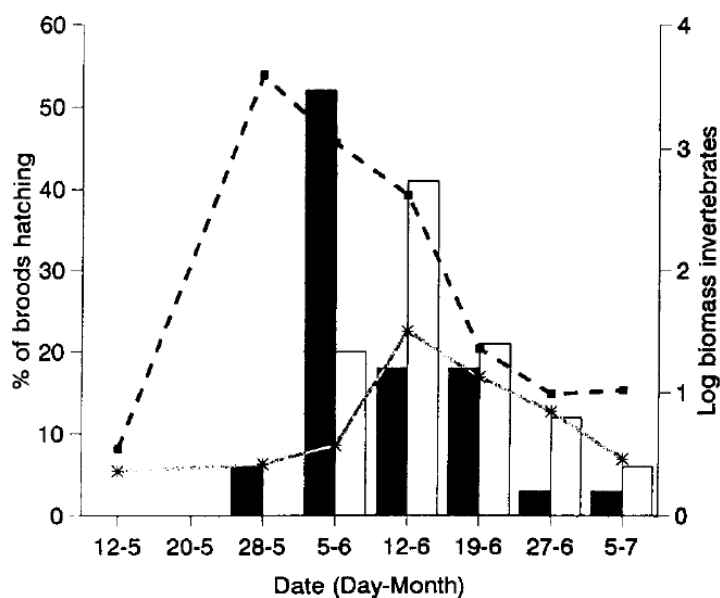
Daar de kuikens van Korhoenders in de eerste levensfase (ca. twee weken) voor een groot deel afhankelijk zijn van rupsen van vlinders, is het interessant om te kijken of de rupsenpiek in de kuikenperiode valt of net daarbuiten. Dergelijke details kunnen in een marginaal habitat de doorslag

geven. Dit jaar is slechts een legsel uitgekomen, op 18 of 19 juni. Gegevens van 1981-2012 (zie Tabel 2) laten zien dat de gemiddelde uitkomstdatum in het einde van de tweede week van juni ligt. In de succesvolle kuikenjaren van 1985 en 1986 begonnen een aantal hennen eerder met broeden, waardoor de kuikens van een ruimer rupsenbod konden profiteren. De rupsenpiek van de Hageheld valt namelijk in de tweede week van juni (zie Figuur 9). In het recente verleden hebben de kuikens dus ook vaak niet optimaal kunnen profiteren van een rupsenpiek, aangezien de eieren gemiddeld pas aan het einde van die week uitkwamen. In een eerder uitgevoerd studentenonderzoek kwam naar voren dat de piek van vlinderrupsen op de Sallandse Heuvelrug juist in de twee weken voor de eieren uitkomen optrad (Hicks, 2011). Op basis van een vergelijking tussen Figuur 9 en Tabel 2 is 'slechts' een verschil van een week waar te nemen. Echter, uit individuele waarnemingen van de laatste jaren in de dataset blijkt dat de piek steeds eerder en meer verspreid optreedt. Zo zijn tegenwoordig, waarschijnlijk als gevolg van een warmer wordend klimaat, in de laatste week van mei en de eerste week van juni al veel rupsen aanwezig.

Er wordt gesuggereerd dat de uitkomstdatum van veel vogelsoorten is afgestemd op een maximale beschikbaarheid van voedsel (Lack 1968). Hoenderachtigen hebben in verhouding tot hun lichaamsgewicht relatief kleine eieren, maar grote legsels. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat kuikens al in de eerste levensdagen een hoge inname van eiwitten moeten realiseren om te kunnen groeien. Zoals omschreven (zie 1.3) is dierlijk materiaal, met name rupsen, in de eerste levensfase het belangrijkste voedsel. Uit Schots onderzoek komt naar voren dat de Korhoenders de uitkomstdatum afstemmen op een rupsenpiek, wanneer de biomassa aan rupsen het grootst is. De kuikens komen namelijk net voor de piek uit het ei en kunnen daardoor van het maximaal hoge aanbod aan rupsen profiteren (zie Figuur 10). De Korhoenders in Nederland lijken zich juist niet aan te passen. Daarbij moet opgemerkt worden dat de kuikens van dit jaar van een Zweedse hen zijn. Eenzelfde probleem is overigens uitvoerig beschreven voor Koolmezen en Bonte Vliegenvangers, waarvan de kuikens vanaf het begin achter de feiten aanlopen door het eerder ontluiken van eikenblad en diens gevolge een vervroegde ontwikkeling van rupsen (Visser e.a., 1998; Both e.a., 2006; Schaper e.a., 2011). Aangenomen wordt dat dit een effect is van het warmer wordend klimaat. Hierdoor is mogelijk het moment waarop Struikheide het ontluiken en ontwikkeling van nieuwe scheuten vervroegd, waardoor ook de korhoenkuikens achter de feiten aanlopen (Vogels, 2013).



Figuur 9. Het aantal aangetroffen rupsen (at random) van de Hageheld *Lasiocampa quercus* per relevante periode in Nederland. Het figuur is samengesteld op basis van 2130 waarnemingen in de periode 1852-2013. De piek van deze soort ligt in de tweede week van juni. Aangenomen wordt dat de rupsenpiek tussen Nederlandse gebieden onderling niet of nauwelijks verschilt. De data is afkomstig uit de nachtvlinderdatabase van Noctua, die wordt beheerd door De Vlinderstichting en de Werkgroep Vlinderfaunistiek van EIS-Nederland.



Figuur 10. De uitkomstdatum van Korhoen *Tetrao tetrix* (witte balken) en Capercaillie *Tetrao urogallus* (zwarte balken) in Perthshire en Inverness-shire, gecombineerd voor de jaren 1991 en 1992, in relatie tot de biomassa rupsen van nachtvlinders op bosbes in naaldbos (stippellijn) en heischrale vegetaties (zwarte lijn) (Baines e.a. 1996)

5.4 Predatie

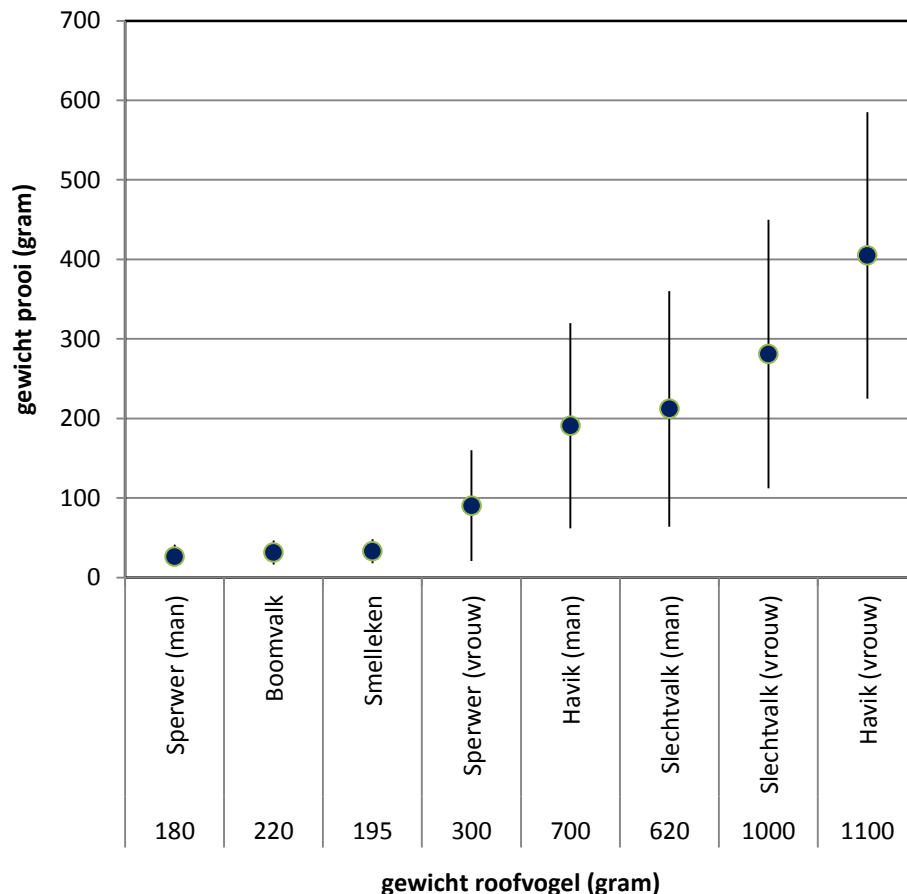
Minimaal 30% van de sterfte onder de gezenderde dieren is op het conto van de Havik te schrijven. Dit is vastgesteld aan de hand van meerdere plukplekken, niet gebroken pennen en vaak een weinig subtiele poepstreep, ook wel krijtstreep genoemd. Ook in voorgaande jaren werden restanten van gepredeerde Korhoenders veelal toegeschreven aan predatie door haviken en werden ook daadwerkelijk pogingen daartoe waargenomen (Ten Den & Niewold, in prep.).

De predatie in april en mei 2013 viel samen met de komst van Zweedse Korhoenders (maar ook twee Nederlandse hennen werden geslagen). Het is niet uit te sluiten dat de hogere dichtheden Korhoenders en het aanvankelijke zwervgedrag van de bijgeplaatste dieren hebben geleid tot een grotere pakkans van Korhoenders. Dit gegeven maakte het voor de Havik mogelijk aantrekkelijk om meer naar de heide te komen. Er is mogelijk een veranderde en verhoogde predatiedruk ontstaan als gevolg van het verdwijnen van konijnen en duiven van de heide, waardoor de aandacht van predatoren als havik, buizerd en vos is verschoven naar andere, grote prooidieren (Alternatieve Prooidier Hypothese, Ten Den e.a. 2010). Het is aannemelijk dat de jonge, onervaren korhoeders, die zich nog moeten vestigen, daarbij het meest kwetsbaar zijn (Ten Den & Niewold, 2011). Onderzoek in de jaren tachtig heeft uitgewezen dat hennen de grootste predatierisico's lopen tijdens de leg- en broedfase in mei. De dieren zijn in deze fase solitair en foerageren veel en gehaast, wat ten koste gaat van de waakzaamheid. In 1985 werd in die periode 40-45% van de hennen geslagen door haviken. Dit komt goed overeen met de gegevens van nu (overlevingskans april-mei: 0,55). Echter, toentertijd was de populatie veel groter met 32-35 hennen tegen circa vijf tot zeven nu. Een dichtheidsafhankelijk effect was indertijd duidelijk aanwezig en mogelijk doet dit effect zich nu weer voor door het bijplaatsen met Zweedse Korhoenders (Ten Den & Niewold, in prep.). Dat relatief veel Zweedse dieren op de Sallandse Heuvelrug ten prooi vallen aan de Havik heeft mogelijk te maken met de hogere dichtheden in Nederland ten opzichte van Zweden. Een bijkomende oorzaak van de plotselinge hoge sterfte kan de leeftijd van de Nederlandse hennen zijn geweest. De hennen waren minimaal vijf jaar oud en enkele nog ouder, terwijl zeven tot acht jaar als maximum te boek staat. Het lijkt plausibel dat relatief oude dieren kwetsbaar(der) zijn om aan predatoren ten prooi te vallen. Aanwijzingen voor een verminderde conditie werden in het veld niet waargenomen. Enkele van de gepredeerde hennen waren op dat moment zelfs aan de leg. Een negatief bijeffect van de zender lijkt niet waarschijnlijk, omdat de sterfte van de Nederlandse hennen na pas één tot twee jaar na het zenderen plaatsvond.

De Sallandse Heuvelrug kent een heuse geschiedenis wat het wegvangen van de Havik betreft. Ook het afgelopen jaar is weer een Havik gevangen en elders losgelaten. Dat een dergelijke maatregel weinig soelaas lijkt te bieden blijkt uit resultaten elders: tussen 1980 en 1993 werden in Sleeswijk-Holstein 742 haviken weggevangen in twee hoogveengebieden (Köningsmoor en Wilden Moor). Tegelijkertijd werden tussen 1985 en 1996 circa 430 Korhoenders uitgezet. Eindresultaat: Korhoen uitgestorven. Interessant genoeg begon de afname van de Havik daar pas ná het stopzetten van het wegvangen (Bijlsma & Jansen, 2010).

Havikvrouwtjes, fors groter dan de mannetjes, worden als enige in staat geacht prooien ter grootte van een Korhoen te slaan (zie Figuur 11). Hierbij moet opgemerkt worden dat de Buizerd niet geheel mag worden uitgesloten, aangezien deze in de broedtijd ook konijnen tot wel 500 gram pakt. Echter, Korhoenders zijn qua gewicht nog zwaarder: hanen wegen 1-1,5 kg en hennen 0,8-1,1 kg (Klaus e.a. 1990). Rondom de heide van de Sallandse Heuvelrug broeden jaarlijkse één tot twee haviken. Het lijkt hier echter niet om de hiervoor genoemde territoriale haviken te gaan, aangezien de vrouwtjes

ten tijde van de hoge sterfte gedurende de maanden april en mei op het nest zitten. De zogenaamde niet-broedende zwervers, in vakjargon ook wel *floaters* genoemd, lijken verantwoordelijk te zijn voor het hoge verlies. Dit cohort niet-broeders zorgt voor de vervanging als een territoriumhouder het loodje legt (Bijlsma, 2012). Dit gegeven lijkt eveneens te bevestigen dat het wegvangen van haviken weinig tot geen zin heeft. Overigens zijn de Haviken sinds de jaren negentig door het verbod op bestrijdingsmiddelen en de kolonisatie van jonge bossen sterk in aantal toegenomen (SOVON, CBS).



Figuur 11. Gemiddeld prooigewicht van Sperwermannetjes (26,2 gram, 6933 prooien), Boomvalken (31,5 gram, 3884 prooien), Smellekens (33,1 gram, 133 prooien), Sperwervrouwtjes (90,4 gram, 2074 prooien), Havikmannetjes (191 gram, 903 prooien), Slechtvalkmannetjes (212 gram, 90 prooien), Slechtvalkvrouwtjes (281 gram, 79 prooien) en Havikvrouwtjes (405 gram, 1000 prooien). Onderaan de soortnaam is het gemiddelde lichaamsgewicht toegevoegd. Het verticale streepje, de standaardafwijking, geeft de spreiding rond het gemiddelde aan waarbinnen ongeveer twee derde van de prooien valt. Toevoeging: een Buizerd pakt in het broedseizoen o.a. Konijnen van 500 gram (Bijlsma, 2013).

In het buitenland, maar in het verleden ook op de Sallandse Heuvelrug, was de Vos een van de predatoren met de meeste impact. Na vossenbestrijding in het vroege voorjaar, voordat er jonge dieren zijn, was het uitkomstpercentage van de legfels hoog. Er lijkt sprake van een causaal verband, maar het kan tevens geleid hebben tot verschuivingen in predatie. Voor het actief bestrijden van de Zwarte Kraai geldt hetzelfde.

5.5 Genetische verarming en inteelt

Naast factoren die van belang zijn voor de overleving van de Nederlandse korhoenpopulatie op de lange termijn, zijn er ook factoren die vooral voor de korte-termijn overleving van de populatie van belang zijn; dus om te zorgen dat de populatie niet op korte termijn uitsterft. Het is algemeen bekend dat een kleine populatie een grotere kans heeft om uit te sterven dan een grote populatie. Stochastische processen kunnen een grote rol spelen bij het uitsterven van kleine populaties. In dit kader is genetische stochasticiteit een van die factoren. Het heeft betrekking op de fluctuaties in de relatieve verhoudingen waarin genetische varianten in een populatie voorkomen, een proces dat ook wel genetische drift wordt genoemd. In met name kleine populaties kunnen deze fluctuaties leiden tot een verlies aan variatie. Daarmee is de kans op inteelt en de schadelijke effecten daarvan groter (Jansman e.a., 2013).

In een kleinere populatie is de kans dat een bepaalde genetische variant door toeval verloren gaat vele malen groter dan in een grote populatie. Genetische verarming leidt tot een hogere kans op paring van individuen met een overeenkomstige genetische achtergrond, oftewel inteelt (Frankham e.a., 2010). Paring tussen individuen met een sterke genetische overeenkomst leidt tot een afname in de genetische variatie binnen individuen, oftewel een afgenomen heterozygositeit. Dit kan leiden tot problemen, doordat schadelijke allelen, die normaal door een ander dominant allel worden onderdrukt, nu tot uiting komen. Dit kan resulteren in inteeltdepressie: een verminderde vitaliteit onder ingeteelde individuen (Jansman e.a., 2013).

Alterra heeft de genetische diversiteit van de populatie op de Sallandse Heuvelrug (en referenties) gemeten aan de hand van DNA-fragmenten zonder functies, zogenaamde *merkers* of *loci*. Er zijn twee standaardparameters voor het weergeven van genetische diversiteit, namelijk: allelvariatie en heterozygositeit. De allelvariatie geeft aan hoeveel varianten of allelen er per locus aanwezig zijn in een populatie.

Het onderzoek van De Groot e.a. (in prep.) toont aan dat de genetische variatie in relictpopulatie op de Sallandse Heuvelrug in het afgelopen decennium in sterke mate verder achteruit is gegaan. Zo bleek de allelvariatie in 2010 ongeveer te zijn gehalveerd ten opzicht van de populatie in 2003 (zie Tabel 5). De genendiversiteit (zie Ho) van de bijgeplaatste dieren is relatief groot en vergelijkbaar met de landelijke diversiteit van Schotland en Noorwegen.

Schadelijke effecten van inteelt kunnen zich uiten in een breed scala aan factoren gerelateerd aan voorplantingssucces en overlevingskans. Bij extreem ingeteelde nakomelingen uiten de effecten zich vaak al in een vroeg stadium, in de vorm van sterfte van embryo's of pasgeboren juvenielen. Bij vogels grijpen inteelteffecten dan ook vaak aan op het broedsucces: het percentage uitgekomen eieren en/of de overleving van kuikens (Jansman e.a., 2013). Mogelijk doen zich deze effecten al voor op de Sallandse Heuvelrug (zie 5.2).

Korhoenders kennen een complex paringsgedrag (zie 2.2), waarbij de hanen op een baltsplaats strijden om de gunst van hennen. Dit gedrag werkt op meerdere manieren inteelt in de hand. Hennen paren bijna altijd slechts met één haan per seizoen. Het merendeel op de lek aanwezige hennen paart met de daar aanwezige dominante haan. Het gevolg is dat het merendeel van de legfels uit een seizoen bevrucht zijn door enkele op dat moment dominante hanen (Alatalo e.a. 1991) en de resulterende kuikens zijn dus nauw verwant aan elkaar. Inteeltvermijdend gedrag uit zich in met name in de jonge hennen die tot wel 30 km kunnen wegtrekken van de plaats waar ze uit

het ei komen (Höglund e.a., 1999; Caizergues & Ellison, 2002). Dit systeem voorkomt, mits voldoende geschikt habitat aanwezig, op efficiënte wijze paring tussen broers en zussen. Desalniettemin blijft de kans op inteelt aanzienlijk, aangezien jonge hanen zeer plaatstrouw zijn en een geringe mate van dispersie kennen. Op de Sallandse Heuvelrug waar geen sprake is van een centraal gelegen baltsplaats paren mogelijk alle, althans een groot deel, van de hanen. Normaliter zorgen alleen de dominante (relatief) 'sterke' hanen voor nageslacht, maar mogelijk paren door het gebrek aan een geclusterde balts alle hanen, dus ook de jonge en zwakkere hanen. Een mogelijk gevolg is een zwak of zwakker nageslacht.

Populatie	N	A	Ho
Bijgeplaatste dieren (Zwe)	23	6.50	0.61
Sallandse Heuvelrug 2013	10	1.85	0.36
Sallandse Heuvelrug 2010	17	2.75	0.34
Sallandse Heuvelrug 2003	31	4.63	0.44
Referentie Nederland (museum)	33	5.63	0.49
Rhön	7	4.25	0.59
Niedere Tauern	26	6.63	0.70
Schotland	16	4.38	0.69
Noorwegen	25	5.75	0.69

Tabel 5. Overzicht van de populatie-genetische parameters voor acht geanalyseerde populaties Korhoenders. N = aantal beschikbare genetische profielen van verschillende individuen, A = gemiddeld aantal allelen per locus, Ho = waargenomen heterozygositeit (Jansman e.a., 2013; De Groot, in prep.).

5.6 Verantwoording Mayfieldmethode

Ruim vijftig jaar geleden introduceerde Mayfield (1961) de 'dagelijkse overlevingskans'; dat is de kans dat een individu de dag overleeft. In het klassieke model gaan onderzoekers uit van het aantal overlevende individuen van een populatie aan het einde van een bepaalde periode. Of een individu, uitgaande van een periode van bijvoorbeeld een jaar (365 dagen), na tien dagen of na 360 dagen sterft maakt in dit model niet uit. De sterfte telt even zwaar.

Echter, Mayfield bedacht hier een oplossing voor, namelijk het uitrekenen met behulp van de zogenaamde *exposure time*, ook wel blootstellingsperiode genoemd. Voorgaande principe gaat uit van de tijdsduur dat individuen van een populatie zijn blootgesteld aan sterfte (door predatie of wat dan ook), in plaats van 'slechts' het aantal gestorven individuen gedurende een periode (Beintema, 1992). In onderstaande berekening is a het aantal dagen dat een individu of populatie gedurende de gekozen referentieperiode in leven is. In het geval van dit korhoenonderzoek zijn dit meer concreet de dagen dat de gezenderde individuen levend zijn uitgepeild.

De daadwerkelijke berekening ziet er als volgt uit:

$$s = (a - b) / a$$

s = dagelijkse overlevingskans

a = aantal dagen (in geval onderzoek zenderdagen)

b = aantal verloren gegane individuen gedurende de referentieperiode

6. Conclusie

Dit hoofdstuk bevat de beantwoording van de hoofd- en deelvragen zoals deze zijn opgenomen in de inleiding (zie 1.2). Vanwege de niet altijd wetenschappelijke onderbouwing en een aantal ietwat subjectieve aspecten kent het hoofdstuk een discussieachtig karakter. Tot slot volgt een prognose en aanbeveling, gebaseerd op de gegevens, literatuur en ervaringen in het veld.

6.1 Discussie

Het terreingebruik van de bijgeplaatste Zweedse Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug leek aanvankelijk radicaal te verschillen ten opzichte van het terreingebruik van de Nederlandse vogels. De dieren vertoonden in de beginfase een grote neiging tot zwerven en er was dan ook duidelijk sprake van een soort verkenningfase. Dit plotselinge hoge aanbod van Korhoenders of meer waarschijnlijk diens zwerfgedrag heeft mogelijk geleid tot een grotere (prooi)gerichtheid van de Havik op Korhoenders. Zo doet zich in de eerste maand onder de hennen een verlies voor van maar liefst 53%. In het merendeel van de gevallen is de Havik verantwoordelijk voor de sterfte. Een positieve uitzondering op voorgaande is de grote deelname aan de balts van bijgeplaatste dieren. Na de beginfase doet zich een opvallende kentering voor: alle overlevende zenderdieren vestigen zich na enige tijd op de heide van de Sallandse Heuvelrug en het gebiedsgebruik neemt in de periode juni tot en met augustus drastisch af (zie 4.1). Onder de Zweedse dieren doet zich tot op heden een stabilisatiefase voor, waarbinnen geen sterfte meer is opgetreden (*overall* ca. 30% overleving). Het habitat kenmerkt zich evenals de Nederlandse dieren door open heide met kleinschalige opslag van met name Grove den, en af en toe Ruwe berk. De structuur van de heide is daarbij zeer variabel, van zeer oude gesloten heide tot jonge open heide. Opvallend is ook dat de Zweedse dieren in deze fase, in tegenstelling tot de beginfase, de dichte (naald)bossen, bosschages en bosranden zijn gaan mijden. Dit gedrag komt goed overeen met het gedrag van de recente Nederlandse dieren, maar minder met het gedrag in het verleden. Het is te meer opvallend gezien de Zweedse herkomst, waar zij op door bossen ingeklemde veentjes leefden. Het vergelijkbare gedrag getuigt van een groot aanpassingsvermogen. Mogelijk is dit een aanpassing op de hogere dichtheden van predatoren in de bosranden (zie 5.4). Het gedrag van de bijgeplaatste (gezenderde) dieren komt goed overeen met het in de literatuur beschreven gedrag (zie 2.2); in periode juni tot en met augustus stabiel en in najaar vergroting terreingebruik.

Zeker 30% van de totale hoeveelheid gezenderde dieren is geslagen door een Havik. Daarbij komen vier gevallen, waarvan de predator niet met zekerheid kon worden vastgesteld. Echter ook bij deze gevallen bestaat het vermoeden dat de Havik de dader is. Er is dus mogelijk in zo'n 48% van de gevallen sprake van predatie door de Havik. De andere overleden dieren zijn door overige redenen omgekomen. De hoge sterfte heeft met name plaatsgevonden in de eerste maanden tijdens de verkenningfase ofwel oriëntatiefase. De meeste dieren die na deze fase nog in leven waren, zijn ten tijde van het opstellen van deze rapportage ook nog steeds in leven. Bij een project met bijplaatsing dan wel herintroductie ligt het sterftecijfer nagenoeg altijd hoger dan in een natuurlijke situatie. Dit project vormt hierop dus geen uitzondering. Echter, wel kan gesteld worden dat de hogere sterfte ligt aan de grote zichtbaarheid in het begin van de bijplaatsing door terreinverkenning van de bijgeplaatste dieren.

Hoewel predatie een invloedrijke factor is geweest zijn er in de afgelopen jaren enkele opvallende veranderingen opgetreden in het nestsucces en de kuikenoverleving. In met name 2011 en 2012 werden nauwelijks tot geen kuikens geboren, door het niet plaatsvinden van embryo-ontwikkeling. Zijn dit de eerste tekenen van inteelt? De kuikens stierven zonder uitzondering binnen twee weken, waarbij opgemerkt moet worden dat de kuikens van een toom in 2013 zelfs na vijf of zes dagen uitvielen. Uit pathologisch onderzoek blijkt dat er sterfte optreedt als gevolg van een bacteriële infectie, die samengaat met aantasting van de longen, anorexia en verstoring van het metabolisme. Naar alle waarschijnlijkheid is dit indirect het gevolg van de matige voedselkwantiteit en kwaliteit, waarbij het laatstgenoemde meer aannemelijk is (zie 5.3). Uit de sleepnetbemonstering blijkt weliswaar dat het aanbod evertibraten op de Sallandse Heuvelrug in zijn algemeenheid niet evenredig en vrij laag is, maar niet veel verschilt van de jaren 1982 en 1983; jaren waarin wel enige voortplanting plaatsvond. Van effecten van inteelt lijkt hier echter geen sprake te kunnen zijn, aangezien het legsel in 2013 een Zweeds legsel betrof. Toch waren de problemen vergelijkbaar met het recente verleden. Daarnaast hadden de kuikens, wellicht indirect als gevolg van de plaag van een heidekever (zie 5.2), last van teken, met name rondom de ogen. Bloedverlies en bloedarmoede waren de bekende gevolgen, maar het is ook zeer waarschijnlijk dat dit indirect tot een verminderde voedselconsumptie heeft geleid. Bijkomstig zal de vele neerslag in de eerste levensdagen niet bijgedragen hebben een positieve uitgangspositie. Daarnaast lijkt het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug zich niet tijdig aan te passen aan een vervroegde rupsenpiek, terwijl dit in Schotland wel het geval is (Baines e.a., 1996). In een marginaal habitat (de voedselsituatie lijkt immers niet sufficiënt) kunnen dergelijke voor het Korhoen negatieve bijkomstigheden elkaar versterken, waardoor de cumulatieve overlevingskans nihil wordt.

In kleine en geïsoleerde populaties zoals op de Sallandse Heuvelrug het geval is de kans op genetische verarming, en daarmee op inteelt, groot. Inteeltvermijdend gedrag uit zich met name in hennen, die tot wel 30 km kunnen wegtrekken van de geboortelocatie. Echter, het omringende gebied van de Sallandse Heuvelrug vormt grotendeels niet geschikt habitat, dus het is onwaarschijnlijk dat dit mechanisme zich ter plekke voordoet. Daarnaast paren in een dergelijk kleine populatie mogelijk ook de relatief zwakke hanen, wat resulteert in een minder sterk nageslacht. Het gebrek aan een open centrale baltsplaats is hier waarschijnlijk debet aan.

De laatste jaren was geen enkel nest met kuikens groot geworden. Echter dit jaar is uit monitoring gebleken dat er één kuikentoom na drie maanden nog in leven was. Uit DNA-sectie van de veren van deze gemonitorde dieren bleek dat de ouders beide uit Zweden kwamen. Hieruit kan worden gesteld dat de Nederlandse populatie naar alle waarschijnlijkheid last had van inteelt en dat hieruit blijkt dat de bijplaatsing een positief effect kan hebben op de aantalsontwikkeling van de populatie. De komende jaren zullen moeten uitwijzen of er ook voortplanting tussen dieren uit de oorspronkelijke Nederlandse populatie en de bijgeplaatste dieren plaats vindt.

De situatie van de relictpopulatie is negen maanden na de bijplaatsing met Zweedse dieren, na een rigoureuze verkenningsfase met veel sterfte, stabiel. Dit lijkt een indicatie dat de Sallandse Heuvelrug voor volwassen Korhoenders een geschikt gebied is. Inmiddels komt het terreingebruik en gedrag goed overeen met dat van de nog aanwezige Nederlandse dieren. Echter, uit gegevens van gezenderde dieren blijkt ook dat de bijgeplaatste Korhoenders evenals de inheemse Korhoenders de bossen en het omliggende gebied mijden. Tevens vinden geen waarnemingen meer plaats buiten de Sallandse Heuvelrug. Laatstgenoemde lijkt te impliceren dat de afstand tot geschikt habitat elders te

groot is en daarmee de kans op een metapopulatie nihil. Daarnaast zit sinds enkele jaren in de aanwas van jonge vogels de crux: in veel eieren vindt geen embryo-ontwikkeling plaats en kuikens van wel uitgekomen eieren sterven allen in de eerste levensfase. Van de op evertrebraten onderzochte monsterpunten bleek 13% een voldoende aanbod rupsen (bulkvoedsel kuikens) te bevatten en 50% van de monsters waren in kwantitatief opzicht voldoende. Hoewel de cijfers slechts indicatief zijn, is het zeer waarschijnlijk dat de voedselsituatie voor korhoenkuikens op grote delen van de Sallandse Heuvelrug onvoldoende is. Hierbij lijkt eerder sprake van een kwalitatief probleem dan een kwantitatief probleem. Ook uit onderzoek van Stichting Bargerveen blijkt de dichtheid van fauna door het aanbod van fosfor, in relatie tot stikstof, gelimiteerd. In een dergelijk marginaal habitat zijn factoren als neerslag in de kuikenperiode, teken en een vervroegde rupsenpiek (mogelijk als gevolg van klimaatverandering) vervelende bijkomstigheden die op elkaar inwerken. Al met al lijkt uit voorgaande voor met name de korte termijn te weinig perspectief om het numeriek bijplaatsen van Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug voort te zetten. De hoge stikstofdepositie en de daaraan gekoppelde verzuring moeten aan de bron aangepakt worden en dat vergt een gebiedsoverschrijdende aanpak. Daarnaast zijn in een tijd dat de natuur onder druk staat, de financiële kaders beperkt. Voor grootschalig herstel is bereidwilligheid van (lokale) overheden en andere partijen nodig. Deze discussie is in dit rapport bewust buiten beschouwing gelaten.

6.2 Prognose

De nog aanwezige dieren hebben zich duidelijk gevestigd op de heide van de Sallandse Heuvelrug en er is tot het volgende broedseizoen dan ook weinig tot geen sterfte te verwachten. Hennen lopen de grootste predatierisico's tijdens de leg- en broedfase, dus die periode wordt buitengewoon interessant. Te meer, omdat onderzoek naar de nestoverleving en kuikenfase hiervan afhankelijk is. Mogelijk speelt de factor 'toeval' in een populatie van een dergelijk kleine omvang een rol. Uit het onderzoek blijkt immers dat de hennen niet altijd op de voor kuikens meest gunstige locaties broeden. De verwachting is dat de relictpopulatie zonder biotoopverbetering in kwalitatieve en kwantitatieve zin op vrij korte termijn zal uitsterven. Uit de resultaten blijkt daarentegen wel dat de bijgeplaatste dieren zich na enige tijd goed aanpassen en overeenkomstig gedrag met de Nederlandse dieren vertonen.

6.3 Kanttekening en aanbeveling

Meer onderzoek naar de kuikenfase en met name de voedselsituatie is noodzakelijk om op een wetenschappelijk verantwoorde manier uitspraken te kunnen doen over deze aspecten met betrekking tot de relictpopulatie van het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug. Zo zijn de uitspraken van de nest- en kuikenoverleving gebaseerd op 'slechts' één of enkele gevonden nesten. Het valt niet uit te sluiten dat de factor toeval hierbij een rol speelt. Daarnaast verdient het een aanbeveling meer integraal en vlakdekkend onderzoek te doen naar de voedselsituatie en de potentie voor jonge Korhoenders. In dit rapport is met name de voedselsituatie rondom bekende nesten onderzocht en de resultaten laten dus vooral zien dat de hennen niet op de voor kuikens meest gunstige locaties hebben gebroed. Tot slot moeten als onderdeel van het project ook de resultaten van volgend jaar, met name het broedseizoen, worden meegenomen. Het zoeken van nesten en het monitoren van de (kuiken)overleving zijn hierbij het meest belangrijk.

Ondanks de hoge sterfte in de beginfase van de bijplaatsing is het project redelijk succesvol geweest. Wil men het Korhoen behouden voor de Sallandse Heuvelrug, dan moet er in eerste instantie wat worden gedaan aan de voedselsituatie voor de kuikens. Meer concreet een hoger aanbod van evertibraten in kwantitatieve en kwalitatieve zin. Als de resultaten hiervan op korte termijn worden verwacht is het mogelijk zinvol om nog eens tot bijplaatsing over te gaan. Als de voedselsituatie niet wordt verbeterd heeft bijplaatsing voor de korte en (middel)lange termijn geen zin.

De verantwoordelijkheid van het Korhoen ligt bij overheden. De Sallandse Heuvelrug is Natura 2000 richtlijn-gebied, waarbij het Korhoen als doelsoort is aangewezen.

Literatuurlijst

In Nederland, maar ook elders, is veel onderzoek gedaan naar het Korhoen *Lyrurus tetrix*, ook vaak *Tetrao tetrix* genoemd. De onderwerpen van het onderzoek is zeer uiteenlopend, van ecologie en gedrag tot broedsucces en predatie. Onderstaande literatuur heeft allen, hoewel in wisselende mate, direct of indirect een bijdrage geleverd aan de totstandkoming van dit rapport.

Alatalo, R.V., Höglund, J., & Lundberg, A. (1991) Lekking in black grouse – A test of male viability. *Nature* 352: p. 155-156.

Baines, D. (1996) The implications of grazing and predator management on the habitats and breeding success of Black Grouse *Tetrao tetrix* in northern England and Scotland. *Journal of Applied Ecology* 33: p. 54-62.

Baines, D., Wilson, I.A. & Beeley, G. (1996) Timing of breeding in Black Grouse *Tetrao tetrix* and Capercaillie *Tetrao urogallus* and distribution of insect food for chicks. *IBIS* 138: p. 181-187.

Bal, D., Beije, H.M., Fellingner, M. & Haverman, R. (2001) Handboek Natuurdoeltypen. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Beintema, A. (1992) Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: p. 155-162.

Bekhuis, J., van Binsbergen, F. & Niewold, F.J.J. (1992) Komt hulp voor het Korhoen op tijd? *Limosa* 65: p. 75-76.

Bemer van den, L., Sierdsema, H. & Wouters, P. (2010) Herintroductie van het Korhoen op de Regte Heide; Voortgangsrapportage projectjaar 2009-10. Onderzoeksrapport 2010/17, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Bergmann, H.H. & Klaus, S. (1994) Distribution, status and limiting factors of Black Grouse in central Europa, particularly in Germany, including an evaluation of reintroductions. *Gibier Faune Sauvage* 11: p. 99-124.

Bijlsma, R.G. (2012) Mijn roofvogels. Uitgeverij AtlasConcept, Amsterdam (achtste druk). p. 152-230.

Bijlsma, R.G. (1990) Population Trends in Black Grouse, Grey Partridge, Pheasant and Quail in The Netherlands. De toekomst van de wilde hoenderachtigen in Nederland, Organisatiecommissie Nederlandse Wilde Hoenders, Amersfoort. p. 16-43.

Bijlsma, R.G., Hustings, F. & Camphuysen, C.J. (2001) Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht. p. 89-90.

Bijlsma, R.G. & Jansen, E. (2010) Het Korhoen, de Havik en Staatsbosbeheer. *De Takkeling* 18 (2): p. 108-131.

Birdlife International and Naturereserve. (2012) Birds Species distribution maps of the world. 2012. *Tetrao tetrix*. IUCN 2013, IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1.

Bos, D., Smit, R. & Koopmans, M. (2010) Voortgangsrapportage 2009-2010 herintroductie Korhoen in het Nationale Park de Hoge Veluwe. A&W rapport 1469, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.

Both, C., Bouwhuis, S., Lessels, C.M. & Visser, E. (2006) Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441 (7089): p. 81-83.

Bowker, G., Bowker, C. & Baines, D. (2006) Survival rates and causes of mortality in black grouse *Tetrao tetrix* at Lake Vyrnwy, Wales, UK. *Wildlife Biology* 13: p. 231-237.

- Bowker, G. & Warren, A. (2007)** Black Grouse re-introduction in the Peak District (central England). Initial project periode (upper Derwent Valley – UDV) sept 2003-2009. Progress report 2007.
- Braam, A. (1990)** Korhoenders in Midden-Brabant: van braadkip tot toetssteen. Wergroep Vogel- en Natuurbescherming Midden-Brabant, Oisterwijk. Vogels in Midden-Brabant: p. 21-26.
- Burg van den, A. (2013)** Pathologisch onderzoek van niet uitgekomen eieren en dode kuikens van het korhoen. Biosphere Science Productions.
- Caizergues, A. & Ellison, L.N. (2000)** Age-specific reproductive performance of Black Grouse *Tetrao tetrix* females. Bird Study 47 (3): p. 344-351.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1980)** The Birds of the Western Palearctic. Volume 2, Oxford University Press, Oxford. p. 437-440.
- Crnokrak, P. & Rolff, D.A. (1999)** Inbreeding depression in the wild. Heredity 83: p. 260-270.
- Dementiev, G.P. & Gladkov, N.A. (1952)** Ptitsy Sovetskogo. Soyuza Vol. 3, Sovetskaya Nauka, Moskou.
- Den, P.G.A. ten, Jansman, H.A.H. & Niewold, F.J.J. (2006)** Het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug in 2006.
- Den, P.G.A. ten & Niewold, F.J.J. (2011)** De Korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2011. Rapportage eerste jaar van onderzoek. Ten Den-Flora & Fauna & Niewold Wildlife Infocentre, Haalre.
- Den, P.G.A. ten, Niewold, F.J.J. & Jansman, H.A.H. (2010)** Korhoen op de Sallandse Heuvelrug in 2009. Alterra notitie korhoen 2009. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Eygenraam, J.A. (1957)** Management of Black Grouse. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 3: p. 79-87.
- Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe, D.A.** Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press.
- Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M. & Bezzel, E. (1973)** Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Volume 5, Akademisches Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Mein.
- Helminen, M. & Viramo, J. (1962)** Animal food of Capercaillie and Black Grouse in autumn. Ornis Fennica 39: p. 1-12.
- Hicks, S. (2011)** Distribution of Black Grouse (*Tetrao tetrix*) nesting sites in relation to *Lepidoptera* abundance. Stichting Bargerveen – Student report: 23.
- Hjorth, I. (1970)** Reproductive behavior in *Tetraonidae*, with special reference to mailles. Viltrevy 7: p. 183-596.
- Hjorth, I. (1974)** The lek of the Black Grouse. British Birds 67: p. 116-120.
- Holst-Jørgensen, B. (1995)** The Black Grouse in Denmark, 1978-1993. Proceedings of the International Grouse Symposium. Volume 6: p. 163-164.
- Höhn, E.O. (1953)** Display and mating behavior of the black grouse *Lyrurus tetrix*. British Journal of Animal Behaviour 1: p. 45-58.
- Jansman, H.A.H., Buij, R., Groot, G.A. de & Hammers, M. (2013).** Doorstart van het Nederlands Korhoen? Oorzaken van achteruitgang en mogelijkheden voor behoud. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Jansman, H.A.H. & Lammertsma, D.R. (2012)** Mogelijkheden voor versterking van de korhoenpopulatie op de Sallandse Heuvelrug. Adviesrapport Wageningen UR, Wageningen.

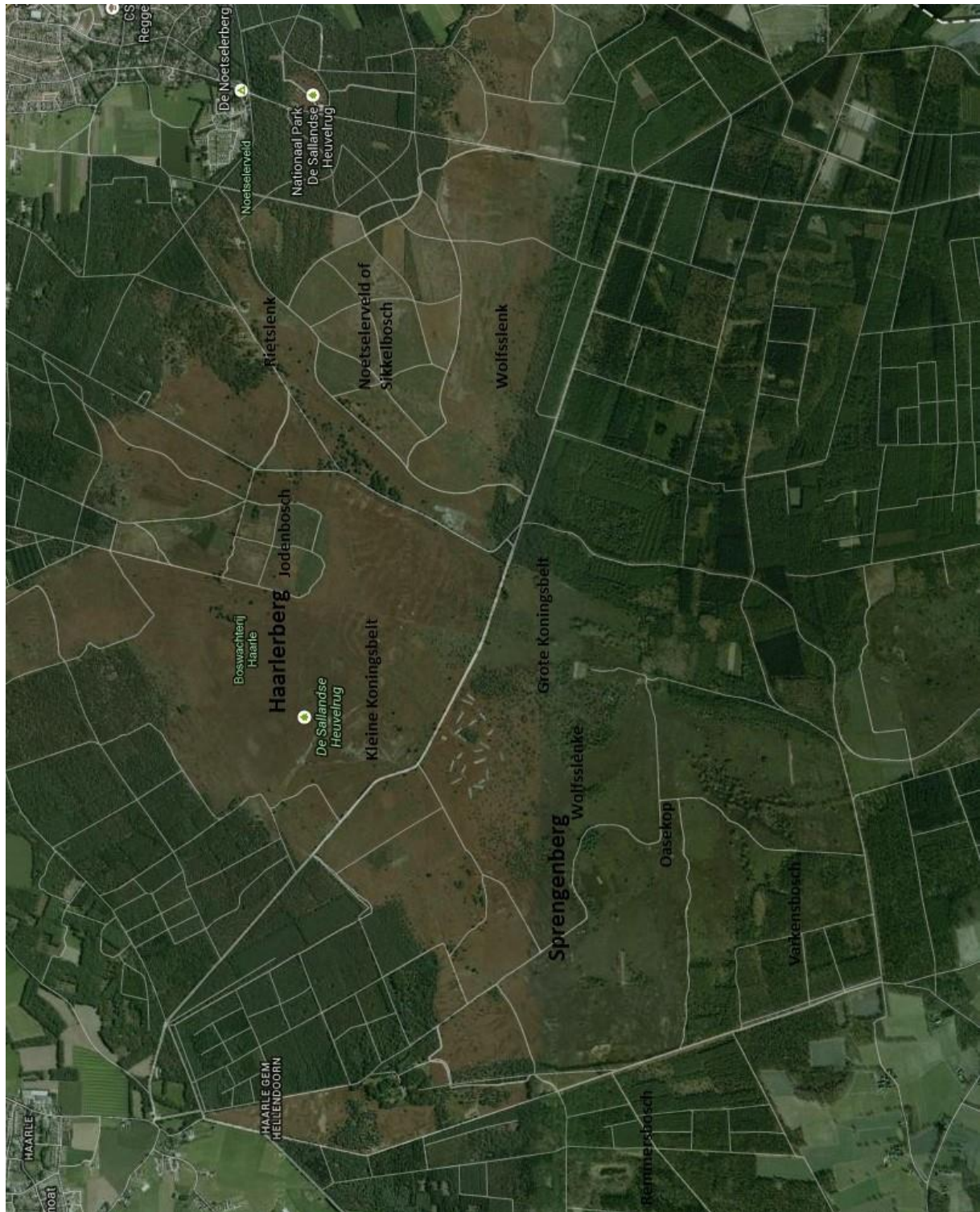
- Jansman, H.A.H., Niewold, F.J.J., Bovenschen, J. & Koelewijn, H.P. (2004)** Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug. Een populatie-genetische analyse van het wel en wee van Nederlands laatste populatie. Wageningen, Alterra: 54.
- Kaasa, J. (1959)** En undersökelse over naerigen hos orrfulgen I Norge. Meddelser Fra Statens Viltundersökelser 4: p. 1-112.
- Klaus, S., Bergmann, H.H., Marti, C., Müller, F., Vitovic, O.A. & Wiesner, J. (1990)** Die Birkhühner. Die Neie Brehm-Bücherei, Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- Kleunen van, A., Sierdsema, H., Majoer, F. & Boer de, V. (2011)** Voortgangsrapportage begeleiding herintroductieproject Korhoen NP De Hoge Veluwe najaar 2010 – zomer 2011. Onderzoeksrapport 2011/15, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Koivisto, I. (1965)** Behaviour of the black grouse, *Lyurus tetrix*, during the spring display. Papers on Finnish Game Research 26: p. 1-60.
- Koivisto, I. & Pirkola, M. (1961)** Behaviour and numbers of capercaillie and black grouse on display grounds. Suomen Riista 14: p. 53-64.
- Koskimies, J. (1957)** Flocking behavior in capercaillie *Tetrao urogallus* and blackgame *Lyurus tetrix*. Papers on Finnish Game Research 18: p. 1-32.
- Kruijt, J.P. & Högan, J.A. (1967)** Social behavior on the lek in the Black Grouse, *Lyryrys tetrix*. Ardea 55: p. 203-240.
- Kruijt, J.P., de Vos, G.J. & Bossema, I. (1972)** The area system of Black Grouse. Proceedings of the International Ornithological Congress 15: p. 399-423.
- Lack, D. (1939)** The display of the blackcock. British Birds 32: p. 290-303.
- Lack, D. (1968)** Ecological Adaptations for Breeding and Birds. Londen.
- Loneux, M. & Ruwet, J.C. (1997)** Evolution des population du Tétrás lyre en Europe. Cahiers d’Ethologie 17: p. 287-343.
- Lovat, L. (1911)** The Grouse in Health and Disease. Smith & Elder, Londen.
- Ludwig, G.X., Alatalo, R.V., Helle, P. & Siitari, H. (2010)** Individual and environmental determinants of early brood survival in black grouse *Tetrao tetrix*. Wildlife Biology 16: p. 367-378.
- Ludwig, T., Storch, I. & Graf, R.F. (2009)** Historic landscape change and habitat loss: the case of black grouse in Lower Saxony, Germany. Landscape Ecol 24: p. 533-546.
- McEwen, K., Warren, P.K. & Baines, D. (2009)** Preliminary results from a translocation trial to stimulate black grouse *Tetrao tetrix* range expansion in northern England. Folia Zoologica 58 (2): p. 190-194.
- Meijrink, M. & Bergh, van den, J. (2010)** Een bioassay naar het effect van stikstofdepositie en mineralenbalans op de waardplantkwaliteit en vitaliteit van herbivore entomofauna. Van Hall Larenstein, Velp.
- Moss, R. (1986)** Rain, breeding success and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black Grouse *Tetrao tetrix* in Scotland. IBIS 128: p. 65-72.
- Moss, R., Oswald, J. & Baines, D. (2001)** Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. Journal of Ecology 70: p. 47-61.

- Nappée, C. (1982)** Capercaillie and black grouse breeding in the Parc National des Cévennes and first release results. Proceedings of the 2nd international grouse symposium. Bonyrigg, Edinburgh. p. 218-228.
- Niewold, F.J.J. (1990)** The decline of Black Grouse in the Netherlands. De toekomst van de wilde hoenderachtigen in Nederland, Organisatiecommissie Nederlandse Wilde Hoenders, Amersfoort. p. 71-81.
- Niewold, F.J.J. & Nijland, H. (1988)** De Sallandse Heuvelrug als reservaat voor het Westeuropese heidekorhoen. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. 59: p. 1-102.
- Niewold, F.J.J., Ten Den, P.G.A. & Jansman, H.A.H. (2005)** Het Korhoen blijft in de gevarenzone; Ecologische en genetische monitoring van de populatie op de Sallandse Heuvelrug in 2003-2004. Wageningen, Alterra: 58.
- Parr, R. & Watson, A. (1998)** Habitat preferences of Black Grouse on moorland-dominated ground in North-East Scotland. Ardea 76: p. 175-180.
- Pauli, H.R. (1974)** On the winter ecology of the black grouse in the Swiss Alps. Ornithologische Beobachter 71: p. 247-278.
- Ponce, F. (1987)** Diet of the Black Grouse (*Tetrao tetrix*): a review. Gibier Faune Sauvage 4: p. 407-428.
- Rajala, P. (1962)** On the ecology of the broods of Capercaillie (*Tetrao urogallus*), Black Grouse (*Lyrurus tetrix*), and Willow Grouse (*Lagopus lagopus*). Suomen Riista 15: p. 28-52.
- Reimerink, H. (2004)** Levend paars. Beheer- en Inrichtingsplan voor het Nationaal Park de Sallandse Heuvelrug. Overlegorgaan NP de Sallandse Heuvelrug.
- Robel, R.J. (1969)** Movements and flock stratification within a population of blackcocks in Schotland. Journal of Animal Ecology 38: p. 755-763.
- Schaper, S.V., Rueda, C., Sharp, P.J., Dawson, A. & Visser, M.E. (2011)** Spring phenology does not affect timing of reproduction in the great tit (*Parus major*). The Journal of Experimental Biology 214 (21): p. 3664-3671.
- Seiskari, P. (1962)** On the winterbiology of the Capercaillie, *Tetrao urogallus*, and the Black Grouse, *Lyrurus tetrix*, in Finland. Papers on Finnish Game Research 22: p. 1-119.
- Semenov-Tyan-Shanskii, O.I. (1960)** Ekologiya tetereninykh ptits (Ecology of *Tetraonidae*). Trudy Laplandskogo gosudarstvennogo Zapovednika 5: p. 1-31.
- Smit, R. & Bos, D. (2008)** Voortgangsrapportage 2008-2009 herintroductie Korhoen in het Nationale Park. A&W rapport 1084. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Smit, R. & Koopmans, M. (2009)** Voortgangsrapportage 2007 herintroductie Korhoen in het Nationale Park de Hoge Veluwe. A&W rapport 1084, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Smulders, M.J.M., Arens, P.F.P., Jansman, H.A.H., Buitenveld, J., Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Koelewijn, H.P. (2006)** Herintroduceren van soorten, bijplaatsen of verplaatsen: een afwegingskader. Alterra-rapport 1390, Alterra, Wageningen.
- Storch, I. (2000)** Satus Survey and Conservation Action Plan 2000-2004: Grouse. IUCN, Gland.
- Storch, I., Ludwig, T. & Knauer, F. (2009)** Erfolgsaussichten einer Betsandsstützung für das Birkhuhn in der Rhön. Arbeitsbereich Wildtierökologie und Wildtiermanagement, Fostzoologisches Institut Universität Freiburg.

- Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterström, D. (2010)** ANWB Vogelgids van Europa. ANWB Media (vierde druk), Den Haag. p. 50-51.
- Teunissen, W.A.H., Schekkerman, H. & Willems, F. (2005)** Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. Sovon-onderzoeksrapport 2005/11. Altera-document 1292.
- Thijse, J. P. (1913)** Het vogeljaar. Nederlandsche vogels in hun leven geschetst. W. Versluys, Amsterdam (tweede druk). p. 451-452.
- Verburg, G. (2008)** Beleidslijn herintroducties van dieren. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. p. 8.
- Visser, M.E., Noordwijk van, A.J., Tinbergen, J.M. & Lessels, C.M. (1998)** Warmer springs lead to mistimed reproduction in great tits (*Parus major*). Proceedings of the Royal Society Biological Sciences 265 (1408): p. 1867-1870.
- Vogels, J. (2013)** Voedsel van korhoenkuikens onder het vergrootglas. De relatie tussen plantkwaliteit en dichtheid van ongewervelde fauna op de Sallandse Heuvelrug. Stichting Bargerveen. p. 1-23.
- Vogels, J., Burg van den, A., Remke, E. & Siepel, H. (2011)** Effectgerichte maatregelen voor herstel en beheer van faunagemeenschappen van heideterreinen – Evaluatie en ontwerp van bestaande en nieuwe herstelmaatregelen (2006-2010). Den Haag, DKI-EL&I: 238.
- Warren, P.K. & Baines, D. (2002)** Dispersal, survival and causes of mortality in black grouse *Tetrao tetrix* in northern England. Wildlife Biology 8: p 91-97.
- Warren, P.K., Baines, D. & Henderson, C. (2003)** Cutting trials to enhance brood rearing habitats for Black Grouse in northern England. Sylvia 39: p. 81-86.
- Warren, P.K., Baines, D. & Richardson, M. (2009)** Mitigating against the impact of human disturbance on black grouse *Tetrao tetrix* in northern England. Folia Zoologica 58 (2): p. 183-2009.
- Wegge, P. & Kastedalen, L. (2008)** Habitat and diet of Young grouse broods: resource partitioning between Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in boreal forests. Journal of Ornithology 149 (2): p. 237-244.
- White, G.C. & Garrott, R.A. (1990)** Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. Academic Press, Londen.
- Woude van der, E. (2012)** Het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug. Ruimte- & terreingebruik. Van Hall Larenstein, Leeuwarden.

Appendix

I. Toponiemen



II. Methodebeschrijving

De relictpopulatie Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug is de afgelopen twee jaar ‘versterkt’ door het uitzetten van uit Zweden afkomstige Korhoenders. Een aantal van deze vogels is voorzien van zenders en zijn zodoende met behulp van een antenne te volgen. Welke vragen gingen aan deze bijplaatsing vooraf? De beschrijving van deze methode wordt in deze bijlage uiteengezet en is voornamelijk gebaseerd op beschrijvingen van onderzoekers Paul ten Den en Freek Niewold. Ook het materiaal, de basisprincipes en de organisatie komen aan bod.

Radiotelemetrie

Voor het onderzoek is gekozen voor very high frequency (VHF) radiozendertjes (151-154 Mhz) van circa 15 gram. Een volwassen haan weegt 1000-1500 gram, terwijl een volwassen hen 800-1100 gram weegt (Klaus e.a. 1990). Dit komt gemiddeld neer op een percentage van respectievelijk 1.2% en 1.6% van het lichaamsgewicht, waar een norm van <5% (White & Garrott, 1990) wordt aangehouden. Zwaardere zenders kunnen de vogel in zijn dagelijkse activiteiten belemmeren en hebben onder andere gewichtsverlies tot gevolg. Het voordeel van beschreven zendertype is het beschreven gewicht, grote bereik en de lange levensduur. Verder zijn de frequenties vrij te gebruiken en hoeft geen vergunning aangevraagd te worden (Van der Woude, 2012). Nadelig en tijdrovend zijn de relatief onnauwkeurige plaatsbepalingen en de aanwezigheid van uitwendige, dunne whip-antenne aan de zendertjes (zie Figuur. 12) (Ten Den & Niewold, 2011).

De daadwerkelijke kruispeilingen zijn uitgevoerd met een Yagi-antenne van het merk Biotrack. Voor de ontvangst zijn kleine en handzame ontvangers van Icom gebruikt. Onder gunstige omstandigheden kan een signaal van <1 km opgevangen worden, maar in de praktijk blijken oneffenheden in het terrein en bos (dichte fase) vaak belemmerende factoren. Het bemoeilijkt het bepalen van zowel richting als afstand.

Voor het zenderen van de vogels zijn halsbandzenders van Holohil gebruikt, welke een verwachte levensduur van circa 2-3 jaar kennen. Deze type zenders of zelfs iets zwaardere zijn in het verleden ook elders bij Korhoen-onderzoek toegepast (Warren & Baines, 2002). Afgelopen broedseizoen zijn er vanwege het beperkte aantal uitgekomen legsels geen kuikens gezenderd. Het jaar daarvoor is gebruik gemaakt van plakzendertjes van Biotrack met een levensduur van circa 40 dagen. Deze zijn vergelijkbaar met de zendertjes die destijds bij het weidevogelonderzoek zijn gebruikt (Teunissen e.a. 2005) en laten na verloop van tijd spontaan los. De plakzendertjes zijn destijds op het rugdons van de kuikens bevestigd, met sneldrogende en huidvriendelijke lijm (Bison-tipper).

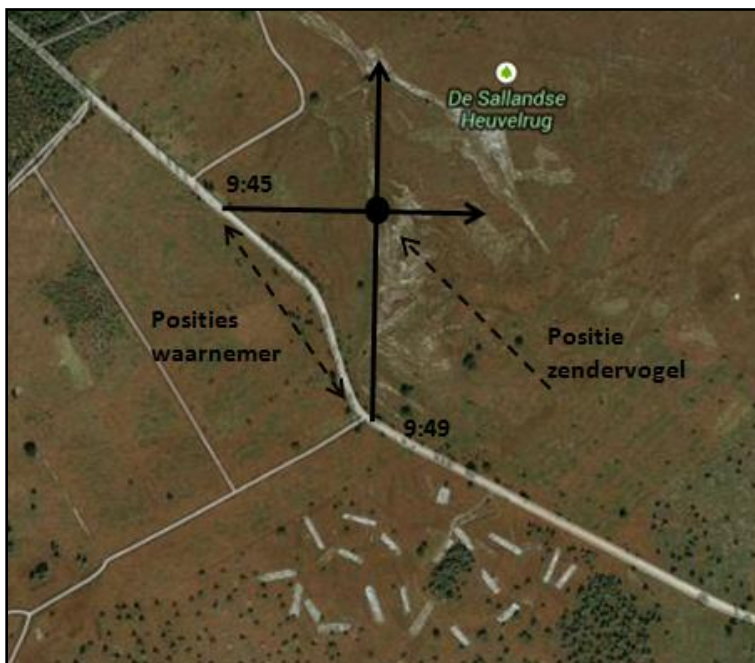


Figuur 12. De halsbandzender van Holohil, gebruikt voor zowel hennen als hanen (Holohil Systems Ltd.).

Plaatsbepalingen

Van de gezenderde Korhanen ($n = 8$) en –hennen ($n = 7$) zijn in de periode april/mei tot en met oktober/november enkele keren per week tot meerdere keren per dag (voornamelijk in het broedseizoen) de kruispeilingen verricht, waarna hun positie op kaarten kon worden ingetekend. De frequentie van de peilingen nam na de broedperiode af. Vanwege de hoge arbeidsintensiviteit zijn dieren buiten het gebied niet altijd gepeild. Bij identieke plaatsbepalingen op meerdere dagen achtereen is de betreffende vogel opgestoten om te achterhalen of deze dood of levend was. Voor een vrij exacte plaatsbepaling dient de afstand tot de gezenderde vogel <200 m te zijn. Hoe korter de afstand tot de vogel is, hoe sterker het signaal. Bij zeer korte afstand tot de vogel is het signaal overal even sterk en dient het signaal 'geknepen' te worden om de juiste positie van de vogel te kunnen bepalen. Een andere optie is afstand nemen.

Voor een valide plaatsbepaling zijn minimaal twee peilingen nodig (zie Figuur. 13), ieder vanaf een andere locatie om via een zogenoemde kruispeiling de positie van de vogel te bepalen. Meerdere peilingen voor een plaatsbepaling geniet hierbij de voorkeur. Kanttekening: tussen de peilingen van een plaatsbepaling zit normaliter enige tijd. In die tijd kan de vogel zich verplaatst hebben! De uiteindelijke coördinaten zijn in Microsoft Office Excel opgeslagen, voorzien van datum, tijd, gezelschap, positie, actief/inactief, geflushed (opgestoten), vegetatie en bijzonderheden. Via ArcCatalog en ArcGis kon het bestand ingelezen worden, zodat de kruispeilingen (Rijksdriehoekcoördinaten) op kaart geprojecteerd kon worden. Het intekenen van de *home ranges* is eveneens met ArcGis uitgevoerd, via de functies 'Points to line' en 'Feature to polygons'. De daarbij horende oppervlaktes konden via de bijbehorende tabellen ('Open attributes table') achterhaalt worden.



Figuur 63. Het principe van een kruispeiling. Tussen de twee (of meer) posities van de waarnemer dient zo weinig mogelijk tijd te zitten. De peilingen worden bij voorkeur vanaf de paden uitgevoerd, maar de onderzoekers hebben toestemming om buiten de paden te treden.

Organisatie

Het initiële onderzoek en rapportage is uitgevoerd door Paul ten Den (Ten Den-Flora & Fauna) en Freek Niewold (Niewold Wildlife Infocentre), veelvuldig geassisteerd door Hugh Jansman (Alterra), Erik van de Woude (stagiair) en de auteur. Deze rapportage is dan ook deels ten dienste van hiervoor genoemde personen geschreven, maar is hoofdzakelijk (indirect) opgesteld in opdracht van Staatsbosbeheer. Hoewel het rapport een gedeeltelijke overlap bevat met het rapport 'De korhoenpopulatie van de Sallandse Heuvelrug in 2011' (Ten Den en Niewold, 2011), staat het in zijn algemeenheid op zichzelf. Met Staatsbosbeheer is gelijk de belangrijkste initiator van het project genoemd. Natuurmonumenten en Nationaal Park De Sallandse Heuvelrug, tevens beheerder van een deel van de Sallandse Heuvelrug en Vogelbescherming Nederland zijn de andere deelnemers.

De kosten van het project voor 2012 en 2013 bedragen in totaal 90.000 euro. Dit bedrag omvat de eenmalige kosten voor de benodigde onderzoeken, het bijplaatsen en monitoren. Van dit bedrag wordt een substantieel deel gesponsord door The Famous Grouse. Het whiskymerk dat het Schotse sneeuwhoen prominent op het label heeft staan en als sponsor is verbonden aan Vogelbescherming Nederland.

Beleidslijn herintroducties

In april 2008 is de beleidslijn herintroducties van dieren gepresenteerd (Ministerie van EL&I). Deze beleidslijn vormt in hoofdlijnen een vertaling van de IUCN richtlijnen voor herintroducties en het WUR rapport over herintroducties (Smulders e.a. 2006). Hoewel er geen sprake is van een herintroductie, gelden voor het bijplaatsen van Korhoenders dezelfde richtlijnen. De richtlijnen (zie bijlage III) worden hierna beschreven:

Het grootste belang van het bijplaatsen van Korhoenders aan de bestaande populatie is instandhouding van de populatie. Het risico op uitsterven in de nabije toekomst is zeer reëel en daarom zijn maatregelen genomen om de populatie numeriek, maar ook genetisch, te versterken. Hoewel er nog geen visuele aanwijzingen zijn van afgenomen vitaliteit als gevolg van inteelt, is het niet uitgesloten dat die al geleidelijk aan in de populatie geslopen zijn. De bijplaatsing is anderzijds ingezet om het proces van uitsterven uit te rekken, zodat in de tussentijd onderzoek naar achterliggende oorzaken kon worden gedaan. Het kennisaspect speelt dus wel degelijk een grote rol. De opgedane kennis kan namelijk benut worden binnen andere (inter)nationale natuurbeheerprojecten.

Er is in principe geen kans op spontane vestiging van het Korhoen, daar waar naburige populaties in België (Hoge Venen) en Duitsland (Lüneburger Heide) op respectievelijk 200 km en 300 km van de Sallandse Heuvelrug liggen. Het gebruikelijke dispersiegedrag van de soort is immers <25 km (zie 1.2.3). Daarnaast zijn er sterke indicaties dat het bijplaatsen van individuen in een nog bestaande populatie relatief minder inzet vergt dan het creëren van een populatie in een gebied waar ze zijn uitgestorven. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat 'nieuwe' dieren zich kunnen aansluiten bij de nog resterende dieren die al plaatsgetrouw (zie ook 1.2.2) zijn (Jansman & Lammertsma, 2012).

Het Korhoen is geen sleutelsoort, maar wel een belangrijke indicatorsoort voor zowel droge als natte heide (Bal e.a. 2001). Dit betekent dat ook andere soorten van maatregelen ten behoeve van het Korhoen kunnen profiteren.

Voor de numerieke en genetische versterking is gekozen voor Zweedse vogels, aangezien hier de aantallen nog niet onder druk staan. Lüneburgerheide zou de meest voor de hand liggende donorpopulatie zijn. Echter, vanwege de kwetsbaarheid van die populatie is het niet mogelijk om deze af te romen. Van oorsprong herbergt Nederland de ondersoort *britannicus*, ook wel bekend als het West-Europese Heidekorhoen. Het betreft een relatief zware ondersoort met langere poten, die korter bevederd zijn (Jansman e.a. 2004). Er zijn genetisch weinig verschillen met de ondersoort *tetrix*, welke zijn verspreidingsgebied in Scandinavië en Rusland heeft.

De trend van het Korhoen in West-Europa is overwegend afnemend. Het is dan ook zeer twijfelachtig of een bijplaatsprogramma kan resulteren in een duurzame instandhouding van de soort in Nederland. Vooral omdat het project zich toespitst op de Sallandse Heuvelrug en er dus geen sprake is van een metapopulatie. Ook elders zijn de successen met herintroducties en bijplaatsingen nihil (zie bijlage IV).

Korhoenders kunnen schade veroorzaken aan gewassen in de land- en bosbouw. Echter, het is niet te verwachten dat de populatie direct en/of in de nabije toekomst noemenswaardige schade aan zal richten. Daarnaast zijn er geen veterinaire risico's gezien de nodige preventiemaatregelen.

Literatuuronderzoek

Naast het eigen onderzoek is een uitvoerige literatuurstudie uitgevoerd. Met name in de landen Groot-Britannië, Duitsland en Finland is veel onderzoek naar het Korhoen gedaan. De direct en indirect geraadpleegde literatuur is elders in dit rapport in een overzicht opgenomen.

De laatste jaren is op de Sallandse Heuvelrug veel onderzoek verricht naar het Korhoen, hetgeen in wisselende mate heeft bijgedragen aan dit rapport. Zo heeft terreinbeheerder Staatsbosbeheer Paul ten Den (Ten Den-Flora & Fauna) en Freek Niewold (Niewold Wildlife Infocentre (zie ook 3.4) in de arm genomen om meerjarig onderzoek te doen naar de situatie van het Korhoen op de Sallandse Heuvelrug en de vorig jaar gestarte bijplaatsing. Daarnaast heeft Joost Vogels het voedsel van Korhoenkuikens onder de loep genomen. Dit aspect is dan ook rechtstreeks vergeleken met uit eigen onderzoek verkregen resultaten.

Hugh Jansman en Arjen de Groot hebben namens Alterra onderzoek gedaan naar de genetische variatie van de Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug. Verder heeft SOVON Vogelonderzoek een modelstudie gedaan. Het pathologisch onderzoek naar met name dode kuikens van Biosphere Science Production (Arnold van den Burg) bracht interessante resultaten aan het licht.

III. Afwegingskader herintroducties Ministerie van EL&I (2008)

1. Belang van de herintroductie

- a. Bijdrage aan de instandhouding van een bedreigde soort
- b. Bijdrage aan het functioneren van een ecosysteem
- c. Bijdrage aan de compleetheid van een ecosysteem
- d. Bijdrage aan het natuurbewustzijn
- e. De kans op kennis

2. Mate van urgentie

- a. Kans op spontane vestiging of herstel
- b. Noodzaak tot ingrijpen

3. Ecologische afwegingen

- a. Oorspronkelijkheid van de soort
- b. Effecten van de herintroductie
- c. Kans op een zelfstandige duurzame populatie

4. Niet-ecologische afwegingen

- a. Kans op schade
- b. Veterinaire risico's

5. Organisatorische afwegingen

- a. Heldere en realistische ambitie
- b. Monitoren van de voortgang
- c. Mandaat en slagkracht van de organisatie

(Verburg, 2008).

IV. Uitzetsucces van het Korhoen en Auerhoen

Soort	Locatie	Land	Periode	Jaren	Her/bijplaats	Ntotaal	N/jaar	Seizoen	Lft	herkomst	Hard/soft	Overleving	Repro	pop gevestigd/versterkd
Korhoen	Wurzacher Ried	Did	1978-1992	15	H	448	30	Okt		fok	soft	25% na 5 mnd	Ja	Nee
Korhoen	Gifhorn	Did	1983-1996	14	B	571	41	Voorj/Herfst		fok	soft	5-10% na 1 jr	Ja	Nee
Korhoen	Cuxhaven	Did	1981-1995	15	B	863	58			fok	soft		Ja	Nee
Korhoen	Emsland	Did	1983-1988	6	B	45	8				soft			Nee
Korhoen	Hannover	Did	1981-1983	3	B	30	10							Nee
Korhoen	Diepholz	Did	1981/1983	2	B	5	3							Nee
Korhoen	Cloppenburg	Did	1981/1983	2	B									Nee
Korhoen	Eider-Treene-Sorge	Did	1985-1999	15	B	530	35			fok		3-17% na 1 jaar	Ja	Nee
Korhoen	Lübbeck	Did	1983-1990	8	B	180	23							Nee
Korhoen	Poleski park narodowy	Polen	2002-2005	4		104	26	Herfst		wild			Ja	Nee
Korhoen	Nadlesnictwo Nowa Deba	Polen												?
Korhoen	Ottenstein/Allensteig	Did	2008			10	10					0% na 2 wk		Nee
Korhoen	Walviertel Tüpi	Oostenrijk	2007-		B	14		Herfst						Nee
Korhoen	Ottenstein	Did	2008-		B	10		Okt	juv	fok				Nee
Korhoen	Hoge Veluwe	Nederland	2007-2011	5	H	180	36	voorj, zomer, herfst	juv, ad	fok	soft	<45d	Nee	Nee
Korhoen	Regte Heide	Nederland	2009	1	H	43	43	Okt-Nov	1jaarg	fok	soft	7d	Nee	Nee
Korhoen	Peak District	UK	2003-2007	4	H	120	30	Apr-juli	1jaarg/juv/kulkens	fok	hard/soft	10-45%/jr	Ja	?
Korhoen	Arran	Schotland	>2008		B									?
Korhoen	Lunedale/Mossdale	UK	2006-	2	H	13	8	Nov, Feb-Mar	Adult, juv	wild	hard	100-80% na 6-10mnd		?
Korhoen	Cévennes	Frankrijk	1975-1980	5	H	150	30	Najaar	Adult	fok	hard		Nee	Nee
Auerhoen	Harz	Did	1978-2003	26	H	1037	40		1jaarg	fok	hard/soft		Ja	Nee
Auerhoen	Harz	Did	1999-2003	5	H	166	33	Herfst/voorj	1jaarg	fok		19d		Nee
Auerhoen	Sauerland	Did	1980-1992	13	H	393	30	Herfst	4 mnd	fok	soft		Ja	Nee
Auerhoen	Odenwald	Did	1984-1996	13	H	432	33	Herfst	4mnd	fok	soft		Ja	Nee
Auerhoen	Schwarzwald	Did	1983-1987	5	B	59	12	Nazomer	5 mnd	fok	soft			Nee
Auerhoen	Schwarzwald	Did	1978-2000	23	B	436	19	Jul/Aug	4mnd	fok				Nee
Auerhoen	Bay wald	Did	1985-2000	16	B	820	51	Aug-Nov	6 mnd	fok	soft	39d		?
Auerhoen	Bay wald	Did	1980-2000	19	B	680	36			fok				?
Auerhoen	Thüringen	Did	1991-2006	16	B	263	16			fok		17d	Ja	Nee
Auerhoen	Thüringen	Did	1999-2003	5	B	145	29	Winter	Adult	wild	soft	100d	Ja	Nee
Auerhoen	Salzforst Rhön	Did	1985-1991	7	B	180	26			fok				Nee
Auerhoen	Cévennes	Frankrijk	1978/1980	2	H	50	25	sep-dec	juv, ad	fok	hard		Nee	Nee

Overzicht van andere herintroductie en bijplaatsingsprojecten van het Korhoen (Storch e.a. 2009; McEwen e.a. 2009; Van den Bemer e.a. 2010; Van Kleunen e.a. (2011); Smit & Koopmans 2009; Bos e.a. 2010; Smit & Bos 2008; Bowker & Warren 2007; Napée 1981).

V. Het lot van de gezenderde Korhoenders

Vogel (code)	Geslacht*	Herkomst	Begindatum	Einddatum	Zenderperiode (dagen)	Oorzaak signaalverlies**	Vermoedelijke doodsoorzaak
A00	♀A	Nederland	13-06-12	15-07-12	32	C	
A01	♀A	Nederland	02-04-11	10-09-12	527	D	Havik
A02	♀A	Nederland	12-06-12	14-05-13	336	D	Havik
A03	♀A	Nederland	29-02-12	02-04-12	33	C	
A04	♀A	Nederland	26-06-12	17-05-13	325	D	Predator onbekend
A05	♀A	Nederland	22-04-12	01-04-13	344	D	Predator onbekend
ZW-3	♂A	Zweden	30-04-12	10-05-12	10	D	Marterachtige
B00	♂A	Zweden	02-05-13	12-05-13	10	D	Predator onbekend
B01	♂A	Zweden	03-04-13	17-12-13	258		
B02	♂A	Zweden	02-05-13	01-07-13	60	D	Ziekte
B03	♂A	Zweden	05-04-13	21-04-13	16	D	Havik
B04	♂A	Zweden	07-04-13	21-04-13	14	D	Havik
B05	♂A	Zweden	05-04-13	17-12-13	256		
B06	♂A	Zweden	07-04-13	11-05-13	34	C	
B07	♂A	Zweden	01-05-13	09-05-13	8	D	Aanrijding
C00	♀A	Zweden	01-05-13	06-05-13	5	D	Predator onbekend
C01	♀A	Zweden	01-05-13	08-05-13	7	D	Havik
C02	♀A	Zweden	01-05-13	02-05-13	1	D	Havik
C03	♀A	Zweden	01-05-13	17-12-13	230		
C04	♀A	Zweden	01-05-13	06-05-13	5	C	
C05	♀A	Zweden	01-05-13	17-12-13	230		
C06	♀A	Zweden	01-05-13	17-12-13	230		
ZW-5	♀A	Zweden	30-04-12	22-05-12	22	D	Havik
Totaal					2741		

* A = adult

** C = contactverlies, D = dood

De dikgedrukte dieren zijn op het moment van schrijven in leven! (bijgewerkt tot en met 1 september 2013)

Het lot van de 23 gezenderde Korhoenders op de Sallandse Heuvelrug (Ov) gedurende twee jaar. De hoge sterfte in de beginfase is opvallend, evenals het contrast met de (nog) overgebleven exemplaren. Door toedoen van predatie en contactverlies (oorzaak onbekend) is het niet meer mogelijk oorspronkelijke Nederlandse Korhoenders te volgen.

VI. Terreingebruik april t/m mei (home range)



0 125 250 500 750 1,000 Meters

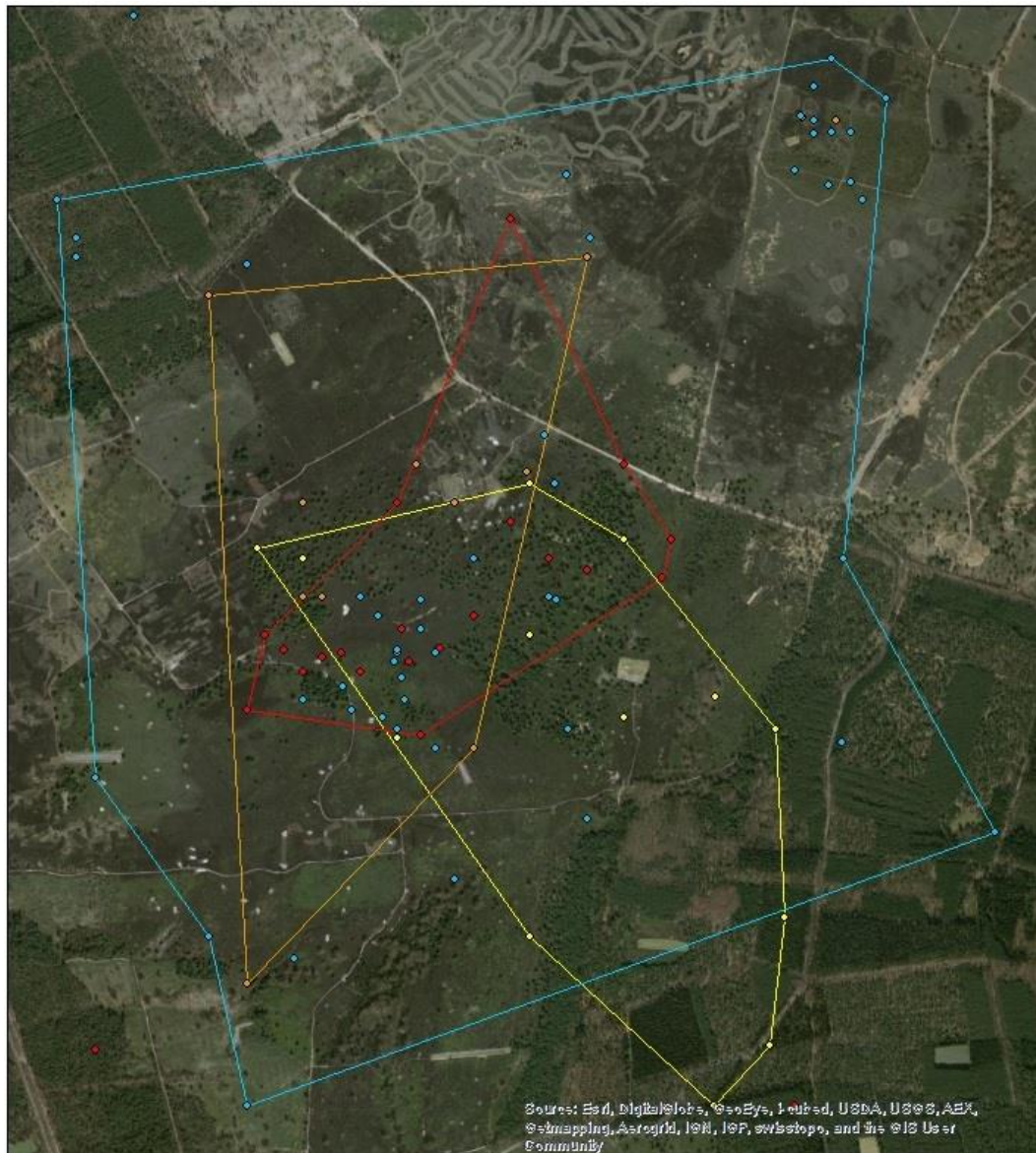


Hijlkema, J. 2013

Legenda

- ◆ A02
- ◆ A04
- ◆ A07

Het terreingebruik van de gezenderde Nederlandse Korhennen gedurende de periode april tot en met mei. De hennen A02 (n = 55) en A04 (n = 47) beperken zich behoudens enkele 'uitbijters' tot een beperkt gebied. A07 (in vorige bijlage weergegeven als ZW-3) viel al vrij snel ten prooi aan waarschijnlijk een marterachtige. Van A02 was een nest met twee eieren gevonden, maar helaas is de vogel in deze fase gepredeerd door een Havik. 'n' is het aantal gedane kruispeilingen van een individu in de betreffende periode.



0 125 250 500 750 1,000 Meters

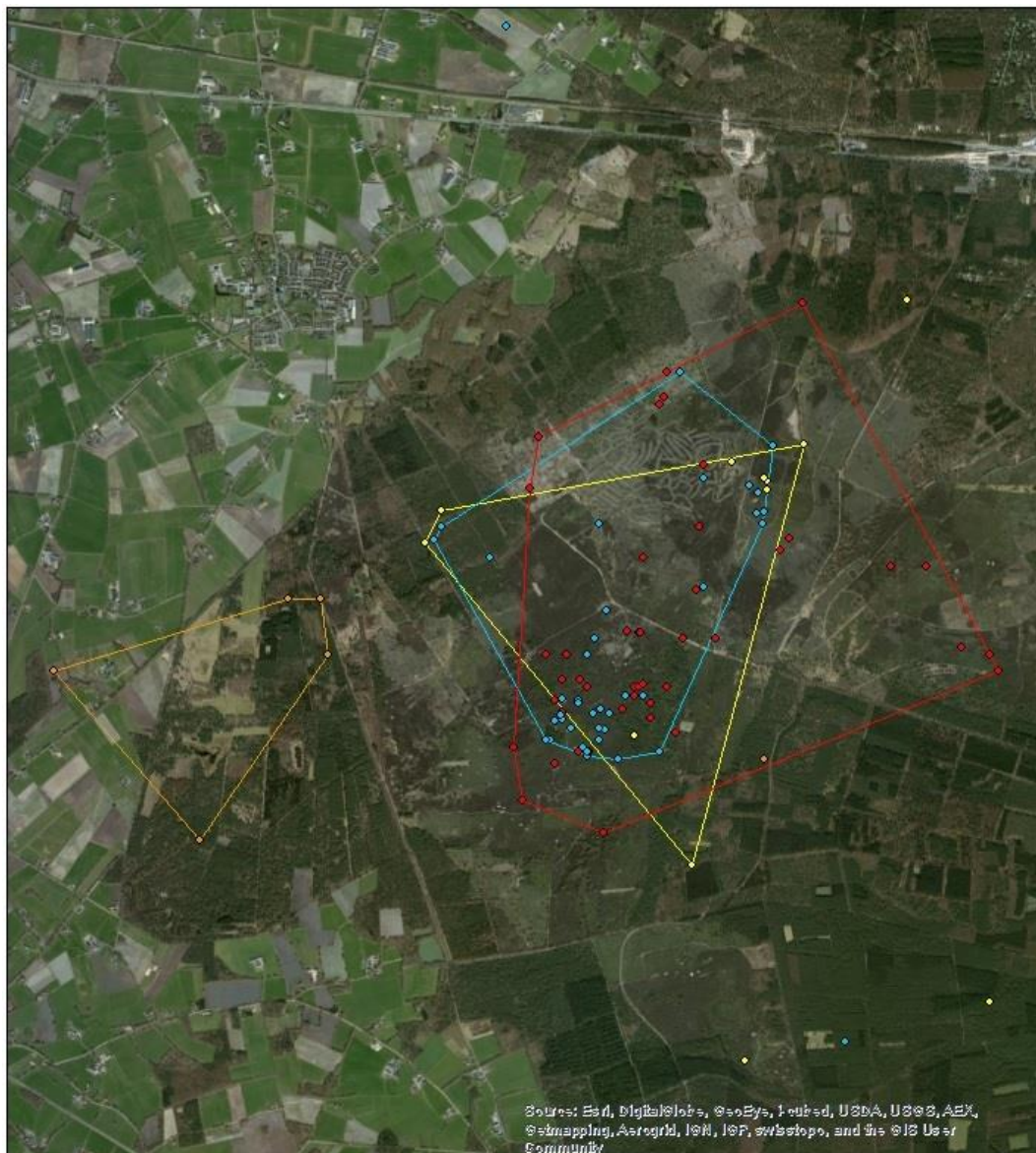


Hijlkema, J. 2013

Legenda

- ◆ B00
- ◆ B01
- ◆ B02
- ◆ B03

Het terreingebruik van de gezenderde Zweedse Korhanen gedurende de periode april tot en met mei. B00 (n = 15), B01 (n = 61), B02 (n = 26) en B03 (n = 19) zijn in april en mei bijgeplaatste dieren. Eerstgenoemde en laatstgenoemde legden na respectievelijk tien en 16 dagen het loodje. Van het eerste geval is de predator niet met zekerheid vastgesteld, terwijl de poepstreep nabij de overblijfselen van B03 predatie van een Havik indiceren. Het is opvallend dat die vogels een groot terrein gebruiken, maar in vergelijking tot B01 valt dit juist weer mee. B01 is op het moment van schrijven nog in leven. 'n' is het aantal gedane kruispeilingen van een individu in de betreffende periode.



0 250 500 1,000 1,500 2,000
Meters



Hijkema, J. 2013

Legenda

- ◆ B04
- ◆ B05
- ◆ B06
- ◆ B07

Het terreingebruik van de gezenderde Zweedse Korhanen gedurende de periode april tot en met mei. B04 (n = 15), B05 (n = 50), B06 (n = 47) zijn begin april bijgeplaatst en B07 (n = 8) begin mei. Laatstgenoemde werd na acht dagen weinig actief aangetroffen. De haan bleek gewond, waarschijnlijk als gevolg van een auto-ongeluk. B05 is op het moment van schrijven nog in leven. 'n' is het aantal gedane kruispeilingen van een individu in de betreffende periode.

VII. Terreingebruik juni t/m augustus (home range)



062 125 250 375 500
Meters



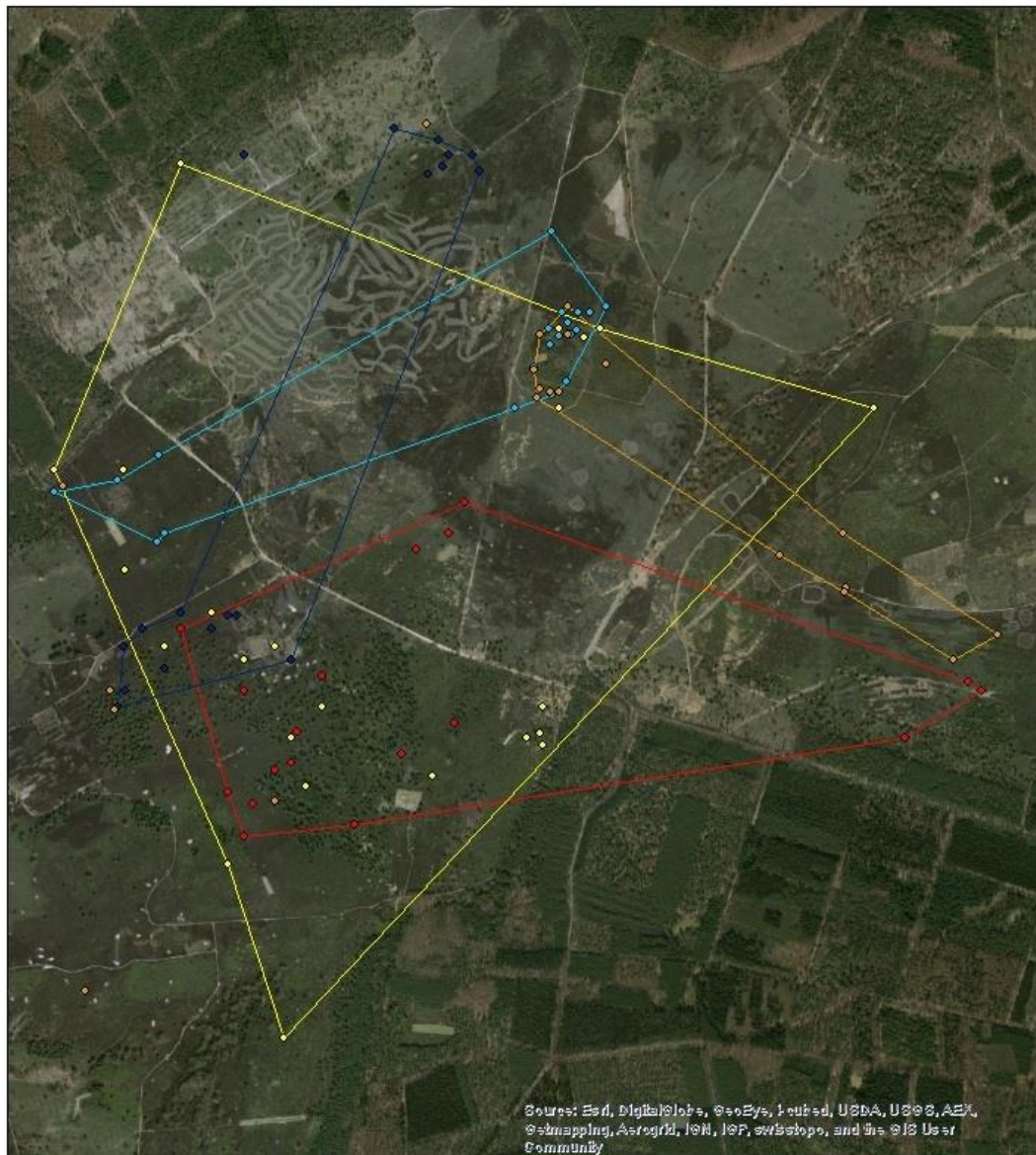
Hijkema, J. 2013

Legenda

◇	A07	◇	B05
◇	B01	◇	C03
◇	B02	◇	C05
		◇	C06

Het terreingebruik van de gezenderde Zweedse Korhennen gedurende de periode juni tot en met augustus. A07 (n = 5) betrof een hen, B1 (n = 28), B02 (n = 19) en B05 (n = 30) zijn bijgeplaatste hanen. C03 (n = 29), C05 (n = 50) en C06 (n = 35) zijn in begin mei bijgeplaatste dieren. De vogels hebben getuige de kleinere *home ranges* de verkenningfase achter de rug. C03, C05 en C06 zijn niet geheel toevallig vogels die nog in leven zijn. Begin juni werd van hen A07 een gepredeerd nest gevonden. 'n' is het aantal gedane kruispeilingen van een individu in de betreffende periode.

VIII. Terreingebruik september t/m november (home range)



0 125 250 500 750 1,000
Meters



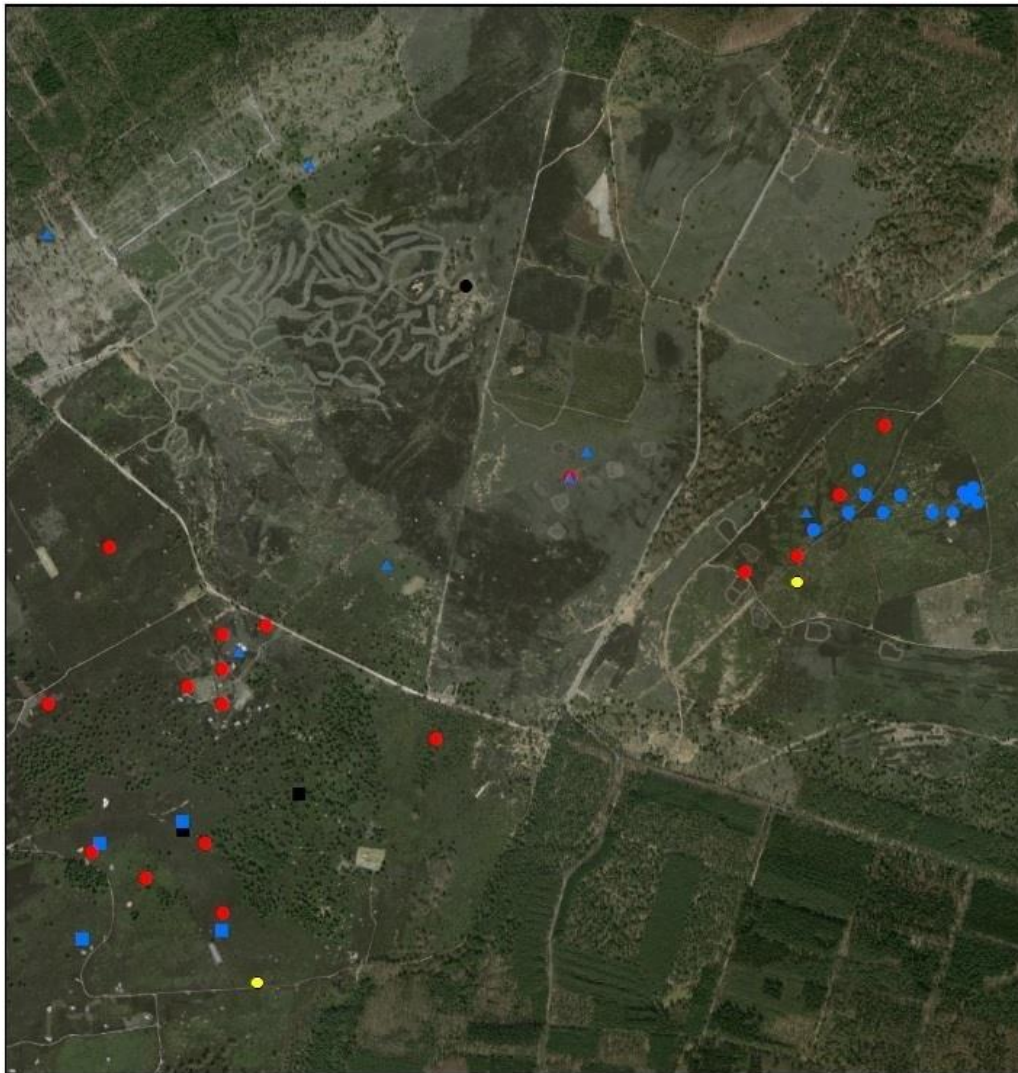
Hijlkema, J. 2013

Legenda

- ◆ B01
- ◆ B05
- ◆ C03
- ◆ C05
- ◆ C06

Het terreingebruik van de gezenderde Korhoenders die nog in leven zijn, gedurende de periode september tot en met november. Van de vogels zijn gedurende de periode de volgende aantallen peilingen verricht: B01 (n = 19), B05 (n = 26), C03 (n = 21), C05 (n = 21) en C06 (n = 21). Het areaal dat de dieren bestrijken is ten opzichte van de periode juni tot en met augustus fors toegenomen.

IX. Baltslocaties



0 125 250 500 750 1,000
Meters



Hijlkema, J. 2013

Legenda

Baltslocaties

- | | |
|---|------|
| ■ | B01 |
| ▲ | B03 |
| ● | B04 |
| ■ | B05 |
| ▲ | B06 |
| ● | Ned |
| ● | Onb |
| ● | Zw12 |

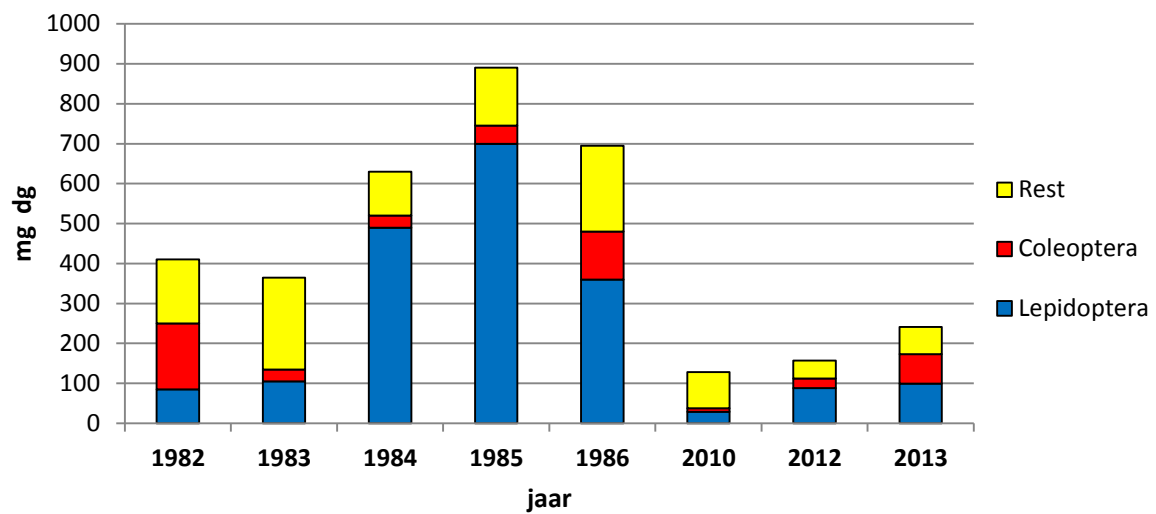
Op 14 april werd de eerste balts waargenomen (B05 en B06), terwijl deze individuen pas sinds respectievelijk 5 en 7 april in het gebied zijn. Gedurende de periode van 14 april tot en met 16 juni (met een piek in mei) hebben de volgende individuen gebalt: B01 (n = 2), B03 (n = 1), B04 (n = 1), B05 (n = 4) en B06 (n = 8). Daarnaast werd veelvuldig balts waargenomen van een oude Nederlandse 'vlekkenhaan' en een Zweedse haan van vorig jaar. De baltsarena's beperkten zich globaal tot de Sprengenberg en het Noetselveld (Sikkelbosch).

X. Locaties sleepnetbemonstering



De nummers corresponderen met sleepnetmonsters in tabel xx. De keuze van bepaalde locaties is in de tekst toegelicht.

XI. Ontwikkeling voedselsituatie



Gemiddelde biomassa (mg drooggewicht) van ongewervelden (> 3 mm) in sleepnetmonsters van struikvegetaties in verschillende jaren tijdens de kuikenfase. Elk monster bestaat uit de inhoud van 100 sweeps per locatie. In 2012 zijn 1-3 monsters per locatie verwerkt en in 2013 maar 1. Aantal locaties: 1982 n = 2; 1983 n = 7; 1984 n = 11; 1985 n = 8; 1986 n = 4; 2010 n = 30; 2012 n = 10; 2013 n = 15. Het drooggewicht is bepaald met behulp van een omrekenformule: $0,0305 \times \text{lengte}(\text{mm})^{\text{macht}2,62}$ (Rodgers e.a., 1976) (Ten Den & Niewold, in prep.).