



Damherten en reeën in het natuurreservaat De Kop van Schouwen

Inventarisaties

G.W.T.A. Groot Bruinderink
L. van Breukelen

Alterra-rapport 1933, ISSN 1566-7197



Damherten en reeën in het natuureservaat De Kop van Schouwen

In opdracht van de Provincie Zeeland.

Damherten en reeën in het natuureservaat De Kop van Schouwen

Inventarisaties

G.W.T.A. Groot Bruinderink¹⁾

L. van Breukelen²⁾

¹⁾ Alterra Wageningen UR, Wageningen

²⁾ Waternet, Amsterdam

Alterra-rapport 1933

Alterra, Wageningen, 2009

REFERAAT

Groot Bruinderink, G.W.T.A & L. van Breukelen, 2009. *Damherten en reeën in het natuurreserveat De Kop van Schouwen: inventarisaties*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1933. 84 blz.; 8 fig.; 12 tab.; 91 ref.

Bij het inventariseren van damherten en reeën op de Kop van Schouwen zijn veel waarnemingsmethoden, zowel direct als indirect, beperkt bruikbaar vanwege de geringe doorkijkbaarheid van delen van het gebied.

Bij de thans gehanteerde methode kan gebruik worden gemaakt van een groot aantal vrijwilligers, terwijl bijvoorbeeld een goed uitgevoerde transecttelling de inzet vereist van professionals. Voor een analyse van de populatieontwikkeling dient een groot deel van de populatie nauwkeurig te worden aangesproken. Op dit punt is verbetering mogelijk. Het advies voor de Kop van Schouwen luidt dan ook om de gevolgde methode voort te zetten, met aandacht voor een aantal verbeteringen. Een belangrijke aanbeveling is om bij een volgende gelegenheid het begin en einde van de telling beter te synchroniseren.

Door de waarnemers van Alterra/Waternet werd niets geconstateerd wat zou kunnen duiden op manipulatie van het telresultaat door de tellers of anderen in het gebied.

'Gemiddeld' zijn er tijdens drie tellingen op twee dagen 433 damherten en 171 reeën geteld. De indruk bestaat dat bij beide hoefdiersoorten in de groep 'kalveren' (juvenielen) waarnemingsfouten worden gemaakt, waarbij een deel wordt ingedeeld bij de groep volwassen vrouwelijk dieren. Ook zal een deel van de volwassen vrouwtjes bestempeld worden als 'onaangesproken', dat wil zeggen onbekend wat voor dieren het zijn.

De uitkomsten van de tellingen presenteren niet de feitelijk aanwezige stand maar brengen een trend in beeld. Om dichterbij de werkelijke stand te komen zijn wel methodes beschikbaar, maar die zijn of arbeidsintensief (distance sampling) of omstreken (vangen-merken). Een test met tellingen vanuit de lucht of systematische transecttellingen is aan te bevelen, vooralsnog naast de huidige methode en nooit zomaar in plaats van.

Nu van belangrijke overlast al enige tijd geen sprake is, laait de discussie op over de eerder aanbevolen streefstand van 325 damherten. Iedere andere keuze zal naar verwachting discussie oproepen. Ingeval voor een hogere voorjaarsstand wordt gekozen luidt de voorwaarde dat het bevoegd gezag toestaat dat het leefgebied van het damhert structureel grotere delen van Schouwen Duiveland zal gaan bestrijken dan louter de natuurgebieden. Ook het aspect verkeersveiligheid zal bijzondere aandacht vergen.

Trefwoorden: damhert, inventarisaties, Kop van Schouwen, ree

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.boomblad.nl/rapportenservice.

© 2009 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

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

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding en vraagstelling	9
1.1 Verspreiding en beheer	9
1.2 Aanleiding en doel	10
1.3 Leeswijzer	11
2 Inventarisaties van hoefdieren	13
2.1 Waarom hoefdieren tellen?	13
2.2 Directe waarnemingen	14
2.2.1 Zichtwaarnemingen	15
2.2.2 Capture-mark-recapture CMR en CPUE	16
2.2.3 Lijn-transect tellingen (line transects)	16
2.2.4 Hulpmiddelen	17
2.3 Indirecte waarnemingen	19
2.3.1 Keuteltellingen	19
2.4 Conclusies	21
3 <i>Ex ante</i> beoordeling van de gebruikte methode op de Kop van Schouwen	25
3.1 Ervaringen in de Amsterdamse Waterleidingduinen	25
3.2 Resultaat van de <i>ex ante</i> beoordeling	25
4 De telling van 2009	33
4.1 De positie van Alterra/Waternet/Spek Fauna Advies	33
4.2 Uitvoering van de tellingen in 2009	33
4.2.1 Telinstructie 2009	34
4.3 Bevindingen	35
4.3.1 Uitvoering	35
4.3.2 De telinstructie	36
4.3.3 Overige indrukken	37
4.4 Resultaat van de uitwerking ‘ <i>op afstand</i> ’	38
5 Beoordeling van de rapportage van Alterra uit 2005 op actualiteit	47
5.1 Aantalsontwikkelingen	47
5.1.1 Algemeen	47
5.1.2 Alterra 2005	50
5.1.3 Ontwikkelingen na 2005	53
5.2 Overlast voor de landbouw	53
5.2.1 Algemeen	53
5.2.2 Alterra 2005	55
5.2.3 Ontwikkelingen na 2005	57
5.3 Overlast voor de verkeersveiligheid	57
5.3.1 Algemeen	57
5.3.2 Alterra 2005	58
5.3.3 Ontwikkelingen na 2005	58
5.4 Natuurwaarden	59
5.4.1 Algemeen	59

5.4.2	Alterra 2005	63
5.4.3	Ontwikkelingen na 2005	65
6	Synthese	69
6.1	De waarnemingsmethode	69
6.2	De ex ante evaluatie	70
6.3	De telling van 2009	70
6.3.1	Professionaliseren en onderzoek	74
6.4	Het rapport uit 2005	74
6.4.1	Een nieuwe doelstand voor het damhert?	75
	Literatuur	77

Samenvatting

Veel methoden om hoefdieren te inventariseren, zowel directe als indirecte, zijn beperkt of niet bruikbaar op de Kop van Schouwen vanwege de ondoorkijkbaarheid van delen van het gebied. Op wat kleine onderdelen na bestond er voor Alterra/Waternet dan ook geen aanleiding om op basis van een *ex ante* evaluatie grote wijzigingen aan te brengen in de hier gehanteerde directe inventarisatiemethodiek voor ree en damhert. Uitgangspunt daarbij was wel dat moest worden volstaan met een trend als best haalbare resultaat. Een belangrijke conclusie luidt dat de uitkomsten van de tellingen niet per se de feitelijk aanwezige stand presenteren. Om dit te bepalen zijn wel methodes beschikbaar, maar die zijn arbeidsintensief (distance sampling) en/of omstreken (vangen-merken). Bij de thans gehanteerde methode kan gebruik worden gemaakt van een groot aantal vrijwilligers, terwijl bijvoorbeeld een goed uitgevoerde transecttelling de inzet vereist van professionals. Een test met alternatieven als tellingen vanuit de lucht (al dan niet met thermische camera's) of systematische transecttellingen is aan te bevelen, vooralsnog naast de huidige methode en nooit zomaar in plaats van.

Voor een analyse van de populatieontwikkeling dienen veranderingen in kalf:hinde ratio, hert:hinde ratio in ten minste twee leeftijdscategorieën (juveniel + rest), groepsgrootte en -samenstelling geanalyseerd te worden. Dit impliceert dat een groot deel van de populatie nauwkeurig moet worden aangesproken. Op dit punt is verbetering mogelijk door duidelijker afspraken en een grotere inzet van ervaren tellers. Het advies voor de Kop van Schouwen luidt om de gevolgde methode voort te zetten met aandacht voor dit soort verbeteringen. Een belangrijke aanbeveling is om bij een volgende gelegenheid het begin en einde van de telling beter te synchroniseren. Instructies, synchronisatie en inzamelen van formulieren wordt daardoor gestandaardiseerd.

Door de waarnemers van Alterra/Waternet werd niets geconstateerd wat zou kunnen duiden op manipulatie van het telresultaat door de tellers en/of 'derden'. Gemiddeld over de drie telrondes zijn er in het voorjaar van 2009 433 damherten en 171 reeën geteld. De indruk bestaat dat in de groep 'kalveren' (juvenielen) waarnemingsfouten worden gemaakt ten gunste van de vrouwtjes (1 jaar en ouder). Ook zal een deel van het waargenomen kaalwild (volwassen vrouwtjes) bestempeld worden als 'onaangesproken', dat wil zeggen onbekend wat voor dieren het zijn. Dat heeft gevolgen voor de voor de indeling in de leeftijdscategorie kalf of hinde.

Met betrekking tot het rapport van Groot Bruinderink et al. (2005) kan worden opgemerkt dat in dit rapport geen uitspraken zijn gedaan over draagkracht maar over aantallen die met een hoge mate van zekerheid duurzaam in het gebied kunnen leven op basis van het natuurlijk voedselaanbod binnen het areaal natuur. Modellen zijn geschikt om een indicatie te krijgen en scenario's te vergelijken. Bijna per definitie is de uitkomst niet de waarheid, maar wel een zo gefundeerd mogelijke richtlijn! In dat licht moeten de 325 stuks damherten als leidraad dan ook worden gezien.

In het belang van de verkeersveiligheid, ter voorkoming van schade aan de landbouw en aan natuurwaarden en uit oogpunt van populatiebeheer, worden damherten geschoten. In 2005, het moment waarop het rapport van Groot Bruinderink et al. verscheen, waren de belangen die zouden kunnen leiden tot ontheffingen voor het doden van damherten, slechts beperkt in het geding. Het leek reëel te verwachten dat, bij uitblijven van ingrijpen door de mens, hoge dichtheden aan damherten een bedreiging zouden gaan vormen voor de landbouw in het gebied (de wet heeft het over belangrijke schade) en voor de verkeersveiligheid. Daarom werd het verstandig geacht om controle te houden over de aantallen damherten en deze op een betrekkelijk laag niveau te handhaven. Leidraad daarbij was het aantal dat wordt aangegeven door het model, namelijk ca. 325 stuks in de nawinter c.q. het voorjaar voordat de kalveren zijn geboren. Waar ieder getal in dit opzicht aanvechtbaar zal blijken, is het getal 325 tenminste op basis van 'best professional knowledge' ecologisch onderbouwd.

Bij uitblijven van (verwachte) overlast is dit getal van 325 aan discussie onderhevig en zou in principe voor een andere, lees hogere voorjaarsstand kunnen worden gekozen. Elke andere keuze zal echter naar verwachting aan discussie onderhevig zijn. Voorwaarde voor een substantieel hogere voorjaarsstand is, dat het bevoegd gezag toestaat dat het leefgebied van het damhert structureel grotere delen van Schouwen Duiveland zal gaan bestrijken dan louter de natuurgebieden. Vooral het aspect verkeersveiligheid zal in die situatie nauwlettend dienen te worden gevolgd.

1 Inleiding en vraagstelling

1.1 Verspreiding en beheer

Damherten en reeën houden zich bij voorkeur op in bosrijke gebieden, afgewisseld met grote, open gedeelten. In Nederland komen populaties damherten lokaal voor in het Nationale Park Zuid-Kennemerland, de Amsterdamse Waterleidingduinen, de Manteling van Walcheren, de Kop van Schouwen en op de Veluwe. Met uitzondering van enkele Waddeneilanden komt het ree verspreid over heel Nederland voor en is zeer algemeen. In Nederland bestaat het leefgebied van deze wilde hoefdieren soms uit een combinatie van natuurgebied en landbouwgrond. In dat geval is sprake van medegebruik van deze landbouwgrond door de wilde hoefdieren. In het algemeen geldt dan, dat het areaal natuurgebied vooral overdag en het areaal landbouwgrond vooral in de schemering en 's nachts wordt benut. In Duitsland en de UK, waar grote aantallen vrijlevende damherten voorkomen, zijn economische aspecten die samenhangen met de medebenutting van agrarisch gebied veelal vastgelegd in ongeschreven regels en afspraken tussen jagers en boeren. Er is dus geen zicht op de werkelijke omvang en effecten van dit soort medegebruik, maar volgens recente analyses valt dat erg mee, onder meer vanwege het natuurlijk herstelvermogen van de gewassen (gras, granen). Uitzonderingsgevallen komen echter voor (boomkwekerijen, boomgaarden, zeer hoge hoefdierdichtheden) en juist die blijken in hoge mate bepalend voor de tolerantie van de landbouwers ten opzichte van vrijlevende damherten en/of reeën. In Nederland doen zich soortgelijke situaties voor, met dien verstande dat ingeval van buiten proportionele overlast het Faunafonds de schade kan vergoeden. Uitgangspunt is echter dat betrokken partijen, jachthouder en eigenaar, hun best hebben gedaan om met alle toegestane middelen, inclusief afschot, de schade te voorkomen. Nagestreefde dichtheden en populatiestructuur van damherten en reeën houden vaak dan ook rechtstreeks verband met de vigerende beheerdoelstelling. Deze laatste is veelal een compromis tussen de ecologische en de economische draagkracht van leefgebieden. Om die reden is het onmogelijk om algemene dichtheden (N/100 ha) te presenteren.

Damhert en ree genieten in de landen van Noordwest en Midden Europa wettelijke bescherming. Ze kunnen echter uit oogpunt van verkeersveiligheid en landbouwschade een bron van zorg zijn. Afschot is daarom een belangrijke doodsoorzaak; vrijwel alle populaties in Europa worden beheerd middels afschot of massale vangst (zoals in Pisa, Italië). Een belangrijk nadeel daarbij is de onbekendheid met het effect op de complexe sociale en leeftijdsstructuur. Mannelijke dieren hebben door sociale interacties en hun exploratief gedrag (ze verkennen de omgeving) een verhoogd sterfterisico. Dit gegeven, in combinatie met een relatief hoog afschot van mannelijke dieren, ligt ten grondslag aan de vervrouwelijking van de meeste populaties van enige omvang.

1.2 Aanleiding en doel

Op de Kop van Schouwen in de provincie Zeeland huist sinds het eind van de 20e eeuw een vrij levende populatie damherten. In 2005 bracht Alterra een advies uit over de omvang van deze populatie en over de feitelijke en verwachte effecten daarvan op de omgeving (Groot Bruinderink et al., 2005). In dit rapport wordt aanbevolen om de aantallen damherten te beperken tot ca. 325 stuks. Daarbij werd de verwachting uitgesproken dat het aantal reeën zou stabiliseren rond 400-500 stuks. Bij het vervolgbeheer van het natuureservaat en de omgeving heeft dit rapport een rol gespeeld. Dit geldt onder meer voor de controle van de aantallen damherten.

Om de ontwikkeling van de populatie te volgen en om te kunnen bepalen wanneer beheersmaatregelen, in de vorm van ingrijpen in de stand, noodzakelijk zijn, wordt er op de Kop van Schouwen jaarlijks een telling uitgevoerd. Deze telling geschiedt in het vroege voorjaar in de vorm van een avond - ochtend - avond telling waarbij van verschillende telposten of met een mobiele telpost het aantal damherten en reeën wordt geteld. In 2009 is geteld op vrijdag 6 maart 's avonds en op zaterdag 7 maart 's ochtends en 's avonds. De telling werd georganiseerd door de Hoefdiercommissie van de Wildbeheereenheid (WBE) Schouwen Duiveland, ressorterend onder de Faunabeheereenheid (FBE) Zeeland. In de Hoefdiercommissie hebben vertegenwoordigers van de terreinbeherende organisaties en particulieren zitting. De telling vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de Faunabeheereenheid Zeeland (FBE Zeeland).

Over de telling is afgelopen jaar veel discussie ontstaan. Dit omdat de uitkomst mede de aanleiding vormt voor vergunningverlening door de provincie om de damherten te mogen schieten in het natuurgebied en omdat dit afschot wordt uitgevoerd door een deel van de tellers die, naar mening van sommigen, daarom te zeer 'partij' zijn. Er zijn vraagtekens geplaatst bij de objectiviteit van de tellingen, de interpretatie van de gegevens en daarmee ook bij het uiteindelijke eindresultaat. Dit heeft geleid tot de nodige publiciteit over dit onderwerp en ook door de rechter zijn hierover, bij daarover gevoerde procedures, kritische vragen gesteld.

Om toekomstige discussies over de resultaten van de tellingen te voorkomen, de sfeer van manipulatie van gegevens weg te nemen en bruikbare, objectieve en controleerbare gegevens te krijgen voor toekomstige vergunningverlening, wil de provincie een kwaliteitscontrole over de tellingen laten uitvoeren door een erkend, onafhankelijk en deskundig bureau. De keuze is daarbij gevallen op Alterra, onderdeel van Wageningen UR. Alterra richt zich daarbij op een aantal aspecten (1 t/m 5):

1. Een beoordeling van de gebruikte methode

De methode van tellingen wordt vooraf (ex ante) beoordeeld en, indien van toepassing, worden suggesties ter verbetering gedaan. Dit onderdeel dient plaats te vinden vóór de tellingen van 2009, zodat eventuele aanbevelingen nog meegenomen kunnen worden bij die telling. Onder dit punt valt tevens een

samenvatting van andere telmethoden, met de pro's en contra's in termen van praktische toepasbaarheid en kosten.

2. Waarnemingen bij de telling van 2009

Alterra heeft een aantal waarnemers geleverd voor de tellingen van 2009. Het was daarbij niet de bedoeling dat op iedere telpost meegekeken werd, maar meer om een indruk te krijgen van de uitvoering en daarover te kunnen rapporteren. De eigenlijke organisatie van de telling was daarbij in handen van het bureau Spek Fauna-advies.

3. Interpretatie van de uitkomst van de telling van 2009

De uitkomst van de tellingen van 2009 wordt door Alterra beoordeeld met een interpretatie van het aantal aanwezige dieren. Daarbij gaat de aandacht ook uit naar de statistische betrouwbaarheid en de bruikbaarheid van dat getal: de kwaliteit van de telling. Achterliggende gedachte daarbij is de onderbouwing voor afschotvergunningen, uitspraken over trends en over de absolute aantallen damherten in het gebied.

4. Beoordeling van de inventarisatiemethode van reeën

Naast een uitspraak over damherten dient wat in de punten 1 t/m 3 is aangegeven ook voor reeën te worden uitgevoerd. De telling voor reeën en damherten wordt op hetzelfde moment gehouden.

5. Beoordeling van de rapportage van Alterra uit 2005 op actualiteit

In 2005 heeft Alterra een onderzoek verricht naar de damherten op de Kop van Schouwen (Groot Bruinderink et al., 2005). In die rapportage wordt aanbevolen het aantal damherten te controleren op een niveau van 325 stuks. Inmiddels geven de uitkomsten van de tellingen door de FBE Zeeland aan dat er veel meer damherten in het gebied aanwezig zijn. De vraag luidt in hoeverre het rapport uit 2005, met de huidige inzichten, nog relevant is?

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt uitgebreid ingegaan op het probleem van het inventariseren van populaties wilde hoefdieren en wordt stil gestaan bij de meest gangbare methoden die daartoe worden gebruikt. In hoofdstuk 3 staan we stil bij de gevraagde ex ante beoordeling van de gehanteerde methode op de Kop van Schouwen. Deze beschouwing die plaatsvond voorafgaand aan de telling van 6 en 7 maart, leidde niet tot ingrijpende aanpassingen in de telmethode. In hoofdstuk 4 staan we stil bij de uitvoering van de telling zelf en de rol van Alterra/Waternet daarbij. Hoofdstuk 5 behandelt de actualiteit van het rapport uit 2005 wat betreft de aantallen hoefdieren, en de aspecten landbouw, verkeersveiligheid en natuurwaarden. Hoofdstuk 6 tenslotte is de synthese op hoofdlijnen van de bevindingen als neergelegd in de voorafgaande hoofdstukken.

2 Inventarisaties van hoefdieren

2.1 Waarom hoefdieren tellen?

In het algemeen zijn de belangrijkste redenen om een schatting te maken van het aantal wilde hoefdieren in een gebied een poging om vast te stellen:

- of de populatie toeneemt, stabiel is of afneemt en
- welk niveau van afschot de populatie duurzaam kan verdragen.

Traditioneel in de bosbouw was (en in mindere mate is) het bijvoorbeeld van belang te weten hoeveel dieren van welke soort, of minimaal een aanwijzing (trend, index) daarvan, zich in een gebied bevinden waar jonge bomen werden geplant. Het ging en gaat soms nog om het individueel beschermen van jonge bomen en dat is kostbaar en nauwkeurig werk. De schattingen worden bemoeilijkt omdat sommige wilde hoefdiersoorten in grote groepen door hun leefgebied trekken, ze zijn er niet altijd. Bij populatiebeheer is het van belang een indruk te krijgen niet alleen van de omvang van de populatie maar ook van de geslachts- en leeftijdsstructuur. Inventarisaties worden ook noodzakelijk geacht voorafgaand aan een bestandsreductie bijvoorbeeld in verband met landbouwschade of verkeersveiligheid, maar ook om de genoemde structuur van de populatie te verbeteren. Hoewel in gebieden met het accent van het beheer op natuur deze noodzaak steeds kleiner wordt, is er vaak ook een ‘omgeving’ die kwetsbaar is voor groepen wilde hoefdieren.

Vaak zal een eerste vraag zijn of kan worden volstaan met een index: een grootte die verband houdt met het werkelijk aantal hoefdieren in een gebied, zoals het aantal sporen. Dit kan het geval zijn in situaties waarin de noodzaak om de exacte populatieomvang te kennen niet hard aanwezig is, ook vanwege de geringe overlast en het risico van populatiegroei. Zo kan, afhankelijk van het doel, gekozen worden voor *directe of indirecte waarnemingen*. Als bijvoorbeeld de leeftijds- en geslachtsverhoudingen bekend moeten zijn, dan zal vaak gekozen moeten worden voor directe waarnemingen. In een omgeving waarin je de dieren lastig kunt zien (bos) zal sneller gekozen worden voor indirecte waarnemingen zoals sporen of uitwerpselen. Algemeen geldt: hoe nauwkeuriger de gewenste informatie, des te meer tijd en geld gaat zitten in de methode. Ook staat vast dat het belangrijk is voor het vaststellen van een trend dat dezelfde methode ieder jaar weer wordt gebruikt: bijvoorbeeld in dezelfde tijd van het jaar, onder gelijke weersomstandigheden, met zoveel mogelijk dezelfde waarnemers e.d. In alle gevallen dienen de oorspronkelijke resultaten bewaard te blijven als bron van informatie voor toekomstig onderzoek.

Bestandsinventarisaties van hoefdieren kunnen lastig zijn, vooral in bos-, duin- of andere structuurrijke gebieden. Soms wordt hiervoor een soort drukjacht zonder afschot georganiseerd, maar ook keutelellingen en tellingen vanuit de lucht zijn ingeburgerd (Merrigi et al., 2008). Als de waarschijnlijkheid groot is dat er binnen het studiegebied variatie optreedt in gemeten factoren, bijvoorbeeld in de vervalsnelheid van keutelhopen in verschillende habitats of variatie in de zichtbaarheid van

hoefdieren afhankelijk van boomsoort en boomleeftijdsklasse, dan wordt gestratificeerd waarnemen of monstere van belang. Hiervoor wordt het gebied opgedeeld in zg. *strata* die elk een groep van gelijke eenheden bevat. Van elk *stratum* wordt een onafhankelijk random monster genomen en de schatting van de totale populatie wordt dan berekend door de gemiddelden van de *strata* te combineren. Nogmaals, meestal dient het telresultaat niet te worden geïnterpreteerd als een absoluut getal maar als een trend. Overal klinkt momenteel de roep om goedkopere en gelijktijdig betrouwbare en nauwkeuriger inventarisatiemethoden (Merrigi et al., 2008).

Zo is in het verleden op tal van manieren getracht om een schatting te maken van de omvang van populaties hertachtigen, bijvoorbeeld met behulp van schijnwerpers, tellingen vanaf wegen, keuteltellingen, distance sampling, mark-recapture en afschotgegevens (Creed et al., 1984, Lancia et al., 1994, Ratti & Garton 1994, Gill et al., 1997, Focardi et al., 2002). Veel van die methoden kunnen worden gebruikt om betrekkelijk snel een *indruk* te krijgen over grotere oppervlakten en geven een indicatie van populatiedichtheid in de loop van de tijd, een trend of index. Bovendien vergen zij als regel weinig oefening (Seber 1982). Bij de meest gangbare methoden wordt in het navolgende stilgestaan. Een goed overzicht staat in Mayle et al. (1999), Merrigi et al. (2008) en Schwarz & Seber (1999). Een belangrijke tweedeling in de methoden is het al genoemde onderscheid tussen directe waarnemingen en indirecte waarnemingen.

2.2 Directe waarnemingen

Directe waarnemingen van dieren spreek over het algemeen de mensen het meeste aan en liggen het meest voor de hand. Concentratie van de dieren in groepen, op aantrekkelijke of aantrekkelijk gemaakte plaatsen in het terrein, kan deze telmethode vergemakkelijken. Grote groepen kunnen echter een nauwkeurige inventarisatie ook bemoeilijken doordat alles door elkaar loopt. Het maken van foto- of filmopnamen kan daarbij erg bruikbaar zijn. Voor de meeste hertachtigen geldt, dat individuele dieren moeilijk te onderscheiden zijn zonder kunstgrepen als oormerken o.i.d. Dit laatste geldt vooral in bosgebieden. Methoden waarbij een schatting kan worden gemaakt van het deel van de populatie dat niet wordt gezien kunnen efficiënter zijn in termen van geïnvesteerde tijd. Dit geldt bijvoorbeeld voor de merk-terugvangst (terugzien) methode (mark-recapture of resighting) maar het vangen en merken is duur en dieronvriendelijk. Deze methode levert weliswaar, afhankelijk van de inspanning, een betrouwbare schatting van de omvang van de populatie, maar is te duur voor grootschalige toepassing (Lebreton et al., 1992). Alternatieve methodes zijn de catch-per-unit effort (CPUE; Noss et al., 2005) of de lijn-transectmethode (Vincent et al., 1991, 1996; Focardi et al., 2002). Een variant op de vang-merk-terugvang methode is de methode waar de tijdsinspanning die nodig is voor een bepaald afschot wordt gebruikt voor een populatieschatting. Door de geleverde afschotinspanning uit te zetten tegen het aantal geschoten dieren kan in theorie de populatie worden geschat. Bij deze methode worden diverse aannames gedaan waarbij de belangrijkste is dat het afschotsucces direct gerelateerd is aan de populatie-

omvang. Vermoedelijk werkt dit in de visserij beter dan bij het beheer van hoefdieren. Zeker als voor het eerst wordt afschot wordt gepleegd, zal niet aan de voorwaarde worden voldaan doordat dieren leren en dus schuwer worden. Verder wordt aangenomen dat er geen emigratie of immigratie plaatsvindt gedurende de tel- en afschotperiode, dat verschillen tussen jagers en effecten van weersomstandigheden uitmiddelen en dat de trefkans voor alle dieren gelijk is en blijft.

2.2.1 Zichtwaarnemingen

Zichtwaarnemingen vanaf vaste (uitkijk) posten (Engels: vantage points) en/of mobile posten zijn het meest ingeburgerd in Europa als middel om reeën te inventariseren (Merrigi et al., 2008). Deze methodes zijn eigenlijk gebaseerd op jachttechnieken als bersen, aanzit en drijfjacht. Hoewel algemeen toegepast wordt de nauwkeurigheid, maar ook wel de betrouwbaarheid¹ regelmatig betwijfeld. Over het algemeen wordt aangenomen dat deze methodes een onderschatting opleveren van de werkelijke populatie (Andersen, 1953; Strandgaard, 1972 Anonymus, 2000). Ook voor damhert, edelhert en wild zwijn worden dergelijke methoden toegepast. Mysterud et al. (2007) gaan in op de waarde van een combinatie van jaarrond zichtwaarnemingen en aantal afgeschoten dieren, met de uitkomsten van voorjaarstellingen van het edelhert. Zij benadrukken dat de voorjaarstelling zich over meerdere dagen moet uitstrekken (herhaling met standaardafwijking) en dat zoveel mogelijk onder dezelfde omstandigheden moet worden geteld.

Zichtwaarnemingen van witstaartherten vanuit de lucht leveren weinig bruikbare informatie op (Pettorelli et al., 2007). Daniels (2006) heeft getracht in Schotland (edelherten op open terrein!) zichtwaarnemingen op de grond, zichtwaarnemingen vanuit een helikopter, IR (infrarood)-waarnemingen vanuit een helikopter en keuteltellingen dit opzicht te vergelijken. Hij gebruikte camerabeelden als ondersteuning bij de schatting van de werkelijke populatieomvang. Weersomstandigheden verhinderden goede IR-waarnemingen. Zichtwaarnemingen op de grond of vanuit een helikopter lieten de kleinste variatie in uitkomsten zien. In zijn situatie was het werken met een helikopter het goedkoopst en leverde ook nog eens de beste resultaten op. Potvin & Breton (2005) komen tot een vergelijkbare conclusie en ervoeren eveneens dat IR-waarnemingen onuitvoerbaar waren vanwege de dichte vegetatie. Potvin et al., 2004 concludeerden echter dat tellingen vanuit de lucht voor grote gebieden een voldoende betrouwbare schatting opleverde voor damherten. De nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van tellingen uit de lucht zal uiteindelijk, net als de meeste andere methodes, sterk afhankelijke zijn van het terreintype (bos/open veld) en de geleverde inspanning. Een experiment ter plaatse moet uitwijzen of en hoe goed het werkt.

¹ Betrouwbaarheid zegt iets over hoe zeker je bent over de juistheid van de uitkomst. Nauwkeurigheid geeft de precisie aan. Een populatieschatting met als uitkomst 'tussen 100 en 800 dieren' kan statistisch heel betrouwbaar zijn, maar is weinig nauwkeurig.

2.2.2 Capture-mark-recapture CMR en CPUE

Door middel van de capture-mark-recapture methode of de catch-per-unit-effort (CPUE) kan op basis van het aantal gevangen dieren uit een populatie een schatting van de totale omvang van die populatie worden gemaakt (Seber 1982). Het blijkt echter dat, wanneer slechts een klein gedeelte van de populatie wordt gevangen, de betrouwbaarheid van deze methode snel afneemt (Lancia et al., 1996). Ook staat vast dat in gebieden met veel dekking (struiken, bos) het missen van een deel van de populatie en dus een onderschatting van de aantallen een probleem kan zijn (Belant & Seamans 2000). De uitkomst van CPUE kan vrij gemakkelijk worden vastgesteld maar kan worden beïnvloed door aanpassingen in de benutting van de omgeving door een soort (dichtheid) a.g.v de aanwezigheid van een predator (Lebreton et al., 1992). CPUE indices, zoals het aantal edelherten gezien per waarnemer per dag, zijn gevoelig voor de waarnemingsinspanning of schaal van het waarnemingsgebied (Pettorelli et al., 2007). Denk daarbij bijvoorbeeld aan waarnemers die hotpots opzoeken waarvan ze weten dat er veel dieren zitten (Jagers op Akkerhuis 2004). Je zou dit ook vooringenomen waarnemen kunnen noemen.

2.2.3 Lijn-transect tellingen (line transects)

Een variant op de boven beschreven zichtwaarnemingen zijn lijn-transect tellingen. Hierbij worden waarnemingen langs vaste transecten in het landschap gedaan. Er zijn verschillende varianten van deze methode in gebruik: soms wordt de zichtbare oppervlakte bepaald (of afgebakend) om de waarnemingen te kunnen omrekenen naar een populatiedichtheid, soms wordt het aantal waarnemingen gebruikt als index (o.a. Vincent et al., 1991 en 1996). Door de (loodrechte) afstand van de waarneming tot de transectlijn te meten, kan ook een dichtheid worden berekend. Deze methode wordt Distance sampling genoemd (Buckland et al., 2004). Een waarneming kan daarbij zijn een dier, maar bijvoorbeeld ook een keutelhoop (zie bij Indirecte waarnemingen). Een juiste stratificatie naar vegetatie- of landschapstypen is noodzakelijk. Aan deze methode kleven in het algemeen dezelfde bezwaren als aan de zichtwaarnemingen: in dichte vegetatietypen wordt weinig waargenomen. Dit hoeft bij Distance niet direct een bezwaar te zijn, maar voor een significante modelfitting (vertaling naar een groter areaal) is wel een minimum aantal waarnemingen vereist (zie ook bij Conclusies). De methode is bijzonder gevoelig voor verstoring van hoefdieren door de waarnemer (vluchtgedrag vergroot de waarnemingsafstand wat leidt tot een onderschatting van de populatie) en is bovendien arbeidsintensief.

De hier na volgende subparagrafen zijn geen aparte methoden maar hulpmiddelen die bij alle directe observatietechnieken kunnen worden ingezet.

2.2.4 Hulpmiddelen

Schijnwerpers

Nachtelijke observaties met behulp van schijnwerpers worden vaak gebruikt om aantallen hertachtigen te schatten. Er zijn relatief weinig kosten mee gemoeid, het is eenvoudig, verstoring is minimaal bij juiste toepassing en het biedt de mogelijkheid reeksen over jaren met elkaar te vergelijken (Belant & Seamans 2000; Simon et al., 2008). Problemen duiken op bij slecht weer en dichte vegetaties, geringe afstand tot de dieren/tot de waarnemer, en problemen met lichtreflectie. Ook is deze methode onnauwkeurig als het gaat om het vaststellen van de populatiestructuur (leeftijds- en geslachtsopbouw; McCullough 1982). Bij gebruik van de schijnwerpermethode worden al gauw de dichtheden aan hertachtigen overschat op open terrein en onderschat in gesloten vegetaties (McCullough 1982).

Camera's

Camera detectie op afstand (time lapse en triggered camera of video systemen)

Deze methode vindt brede toepassing in ecologisch onderzoek. Denk aan voedsel-ecologie, identificeren van ei- en nestpredatie, documenteren van broedgedrag e.d. (Cutler & Swann 1999). Nadeel is het optreden van technische problemen, de frequentie van de monitoring, het gegeven dat de apparatuur opvalt voor dier en mens, de verstoring door andere soorten dan de bestudeerde soort en gewenning aan aas. Schattingen van aantallen/dichtheden zijn niet uitvoerbaar.

Het gebruik van het infrarood spectrum

Allison & Destefano (2006) schreven een review over uitrustingen en technieken om bij geringe lichtsterkte, in het donker dieren waar te nemen door beeldversterking (bv. restlichtversterkers). Hun conclusie is dat hiermee een belangrijk hulpmiddel beschikbaar is voor nachtelijke studies van wildlife. Echter, er blijven problemen bestaan met contrast, slecht weer, groeps grootte en dichtheid. Restlichtversterkers verzamelen licht uit de onderste waarden uit het infrarood spectrum, versterken de fotonen (lichtdeeltjes) en zetten ze om in elektrische energie. De ontwikkeling van het gebruik van warmtebeelden (Engels: thermal imaging) in ecologisch onderzoek gaat snel. Er wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van het detecteren (opsporen) van dieren met behulp van apparatuur die onderscheid maakt tussen de hoeveelheid warmte die de dieren uitstralen en hun omgeving. Die warmtestraling bevindt zich in het zg. thermisch infrarood deel van het stralingsspectrum. Bij het gebruik van warmtebeelden worden de hoogste waarden uit het infrarood licht spectrum verzameld en uitgestraald als warmte. De toepassing is veelal militair of industrieel van aard, maar wordt in toenemende mate ook gebruikt bij faunatellingen. Er zijn handzame monoculaire, binoculaire, camera's en wapenkijkers. De huidige apparatuur maakt waarnemingen op grote afstand mogelijk, heeft een hoge resolutie (een helder beeld) en is gevoelig voor zeer kleine temperatuurverschillen. Apparatuur is in de handel voor een prijs variërend van 1000 tot tienduizenden Euro's.

Boonstra et al. (1994) vonden met behulp van thermal imaging eekhoorns, sneeuw hazen en muizen. Ook konden ze activiteit bij de nesten aantonen. Met

behulp van thermisch infrarood lukte dit echter weer niet, waarschijnlijk vanwege het isolerend vermogen van nest en pels.

Drake et al. (2005) vergeleken tellingen van witstaartherten (*Odocoileus virginianus*) vanuit de auto met tellingen die met behulp van Forward-Looking Infrared (FLIR) sensoren over het zelfde traject waren verkregen. Beide methoden leverden een vrijwel identiek resultaat: 229 (SE 10,04) en 214 (SE = 18,7; P=0,46). Dit 'vooruit gericht' thermisch infrarood detectiesysteem FLIR kan eenvoudig aan de vleugel van een vliegtuig of aan het onderstel van een helikopter worden gemonteerd. In dit geval vloog de heli op een hoogte van ca.150 m met een snelheid van ca. 80 km/h. Zij trekken een aantal belangwekkende conclusies over het gebruik van deze techniek:

1. De IR techniek kan een bruikbaar alternatief zijn wanneer de zichtbaarheid van de dieren op een of andere wijze wordt belemmerd.
2. Wat blijft is onduidelijkheid over de vraag welk deel van de totaal aanwezige populatie wordt gezien.
3. De techniek laat ruimte voor subjectieve interpretaties van wat wordt gezien. De plek waar een dier zich bevindt, bijvoorbeeld open terrein of dicht bos, kan de nauwkeurigheid van de IR detectie beïnvloeden. Ook dubbeltellingen, bijvoorbeeld als gevolg van vluchtgedrag van open terrein naar dekking, kunnen de teluitkomst beïnvloeden (Gill et al., 1997). Het onderscheid tussen landbouwhuisdieren en herten is soms lastig te maken (GGB: laat staan tussen damhert en ree!)
4. Toekomstig onderzoek naar toepasbaarheid en betrouwbaarheid vergt dan ook een op andere wijze verkregen nauwkeurige schatting van de populatieomvang.
5. In vergelijking met andere methoden is de IR-methode duur (ca. 8 keer zo duur als een telling vanaf de weg).
6. Het weer moet meewerken met bijvoorbeeld een zichtbaarheid > 5 km, de omgevingstemperatuur mag niet hoger zijn dan 13 °C en loofbomen moeten geen blad dragen. Toepasbaar in de winter dus en bij voorkeur 's nachts wanneer de dieren de dekking verlaten (GGB: vliegen is vergunningplichtig en oriëntatie lastig).
7. Laagvliegende helikopters jagen de dieren de dekking in.

Dit verhaal wordt ondersteund door de resultaten van een studie van Dunn et al. (2002) met edelherten (wapiti; *Cervus elaphus canadensis*) met gebruikmaking van de zelfde FLIR-techniek, in open terrein afgewisseld met bos. Edelherten konden worden onderscheiden van landbouwhuisdieren en muilnierherten op basis van hun morfologie en warmtestraling (!). Belangrijk bij dit laatste was dat alleen de edelherten een zodanig goed isolerende pels in de nekstreek hebben, dat de nek wegvalt uit het warmtebeeld. Lastig was dat het opgaand naaldbos (*Pinus ponderosa*) dezelfde warmtestraling had als de edelherten. FLIR had dus geen meerwaarde boven zichtwaarnemingen. De auteurs voeren daartoe drie redenen aan:

1. de dieren zijn te goed geïsoleerd;
2. de kale bodem straalt te veel warmte uit zodat edelherten niet afsteken;
3. detectie werd verhinderd door de kronen van de naaldbomen.

Een in deze onderzoeken niet genoemd voordeel van deze techniek kan zijn de relatief eenvoudige organisatie (er zijn weinig mensen bij betrokken) en het feit dat alle beelden digitaal worden vastgelegd. Gemiddeld leverde de IR-telling van Dunn et al. (2002) ca. 50% van de traditionele zichtwaarnemingen op de grond. Ook Haroldson et al. (2003) zien gemiddeld 56% van een populatie witstaartherten m.b.v. IR-detectie vanuit de lucht in een loofbosrijke situatie.

Focardi et al. (2001) vergeleek het resultaat van thermal infrared (TI) met schijnwerpertellingen (ST) voor edelhert, damhert, wild zwijn, vos, konijn en haas. Gemiddeld werden 53,8% van het aantal dieren dat met TI werd gespot ook gezien met de ST. Voor het wilde zwijn was dit slechts 18%, en voor damhert en vos maakte het niet zoveel uit. Bij het edelhert was TI efficiënter m.u.v. de winterperiode. Groepen mannelijke edelherten werden beter gezien met TI dan met ST. Op korte afstand werd bij het wilde zwijn met TI het beste resultaat bereikt (geen reflecterende *tapetum lucidum* in de ogen en dus minder zichtbaar bij ST).

In de Amsterdamse Waterleidingduinen is een bescheiden test gedaan met kleine thermische camera's met de vraag of dit de telresultaten zou verbeteren. De ervaring was dat het aantal in de schemer direct (zonder technische hulpmiddelen) waar te nemen dieren zo groot was dat dergelijke thermische apparatuur weinig toevoegde. Zeker niet in relatie tot de enorme kosten voor de aanschaf van dergelijke apparatuur. Het al eerder genoemde bezwaar dat tevens onbekend zou blijven hoeveel dieren er worden gemist speelde ook een grote rol in de beslissing dit hulpmiddel niet te gebruiken. Daar waar dieren erg schuw zijn en/of in landen met een korte schemerperiode, kan thermische apparatuur echter een nuttig hulpmiddel zijn.

2.3 Indirecte waarnemingen

2.3.1 Keutelellingen

Als maat voor de presentie van hoefdieren kan worden gekozen voor de mestdichtheid: het aantal mesthopen per 100 m² (Neff 1968). De mestdichtheid kan dan worden bepaald volgens de plot-clearance methode (Putman 1990; Mayle et al., 1999), waarbij de uitwerpselen steeds bij ieder veldbezoek van de transecten worden verwijderd, teneinde dubbelellingen bij een volgend bezoek te voorkomen. Een transecttelling dient zoveel mogelijk door dezelfde twee waarnemers te worden uitgevoerd om de menselijke fout te minimaliseren (Neff 1968).

De vertaling van keutelhoopdichtheid naar de dichtheid van damhert en ree

Keutel(hoop) tellingen worden vooral in de UK gebruikt als maat voor de dichtheid van hoefdieren. In dat geval moet bekend zijn hoeveel keutelhopen een ree of damhert per tijdseenheid produceert en hoe lang een dergelijke hoop per vegetatie-type blijft liggen.

Problemen bij de methode

Onder een mesthoop (Eng. pellet group) verstaan we: het totaal aan uitwerpselen waarvan met een hoge mate van consensus tussen de waarnemers kan worden aangenomen dat ze tot een en dezelfde mestlozing van het dier behoorden. Dat wil lang niet altijd zeggen dat de uitwerpselen altijd mooi bijeen liggen. Zelf onder het lopen en rennen wordt gemest, zodat onderdelen van de lozing in een langgerekte rij komen te liggen. De bemonsteringsfrequentie moet lang genoeg zijn om de kans om een representatief aantal mesthopen aan te treffen, maar kort genoeg om te voorkomen dat de periode tussen twee waarnemingen korter is dan de afbraaksnelheid van de mest. Achter de methode zit de aanname dat dieren onafhankelijk van plaats, tijd en gedrag mest deponeren. In werkelijkheid is dit niet het geval (Putman 1990). Een ander nadeel van deze methode kan zijn dat bij een lage populatiedichtheid de dataset teveel nulwaarden en een grote mate van variatie in aantallen uitwerpselen tussen de transecten vertoont, waardoor statistische interpretatie bemoeilijkt wordt. Bij reeën in de Manteling van Walcheren bijvoorbeeld was het aantal mesthopen van reeën dat werd gevonden zo gering, dat een analyse van het terreingebruik op seizoensbasis niet mogelijk was, laat staan een schatting van de dichtheid. Ook deed de afname van het aantal keutels van reeën naarmate het groeiseizoen vorderde, vermoeden dat de doorkijkbaarheid van de vegetatie afnam. En tenslotte, mest van damhert en ree kan ook lang niet altijd op soort gedetermineerd worden.

Om het aantal keutelgroepen te kunnen vertalen in een aantal aanwezige reeën en herten is het nodig om te weten hoeveel keutelgroepen worden geproduceerd. Hoewel deze methode wereldwijd veel wordt toegepast is er weinig gedegen onderzoek gedaan naar de keutelproductie van reeën en damherten. De resultaten van dit geringe aantal studies zijn bovendien bijna allemaal gebaseerd op metingen aan één of enkele dieren binnen een raster gedurende een korte periode. Mitchell et al. (1985) vonden voor reeën een productie van 17-23 keutelgroepen per dag. Ratcliffe & Mayle (1992) gaan uit van 20 als redelijk gemiddelde. Voor damherten worden uiteenlopende cijfers gepubliceerd: Stubbe & Goretski (1991) 24 keutelgroepen; Massei & Genov (1998) 26,5; Baily & Putman (1981) en Rollins et al (1984) 11,3; Riney (1957) 13. Mayle et al. (1996) hebben als enige de keutelproductie bestudeerd gedurende een heel jaar. Het gemiddelde varieerde tussen 10,5 en 29,5 met een overall gemiddelde van 21,4 keutelgroepen per dag. Gemiddeld lijken damherten dus net iets meer keutelgroepen te produceren dan reeën.

In de AWD is de ervaring dat het onderscheid tussen keutels van reeën en damherten vaak zeer moeilijk is te maken. In boekjes afgebeelde typische vormen van keutels verschillen duidelijk, maar de praktijk is minder eenduidig. De ervaring was dat circa 50% van de keutels zonder twijfel kon worden herleid tot ree of damhert en dat ongeveer 25% echt niet aan één van beide kon worden toebedeeld (Teurlings 2000).

2.4 Conclusies

Een aantal directe en indirecte waarnemingsmethoden is nu de revue gepasseerd. Een groot probleem in veel behandelde studies is dat de werkelijke aantallen hoefdieren niet bekend waren. De methodes konden in die gevallen dus niet worden gekalibreerd naar de werkelijkheid. Ook is weinig informatie beschikbaar om de variatie in de uitkomsten te zien bij gebruik van verschillende technieken. Hetzelfde geldt voor de kosten en baten. Niettemin hebben we getracht de nauwkeurigheid en toepasbaarheid van een aantal methoden te waarderen (Tabel 1). Hierbij moet worden aangetekend dat hulpmiddelen als vanzelfsprekend verrekijkers, maar ook camera's en schijnwerpers, het resultaat lokaal kunnen verbeteren.

Tabel 1. Waardering van een aantal directe en indirecte methoden om hoefdieren te inventariseren (voor afkortingen zie tekst). Scores: +: goed; ±: twijfelachtig; -: slecht

Methode	betrouwbaar	nauwkeurig	kosten	toepasbaarheid algemeen	toepasbaarheid Kop van Schouwen
Direct					
Zicht_land	+	-	+	+	+
Zicht_lucht	+	-	± tot +	+	±
IR_land	+	±	+	+	± tot -
IR_lucht	+	±	± tot +	±	± tot -
CMR	±	+	-	+	±
CPUE	±	+	-	+	±
Distance	±	+	-	±	±
Indirect					
Keuteltellingen	±	±	±	-	-

De uitwerking van de traditionele wildtelling gebaseerd op zichtwaarnemingen, biedt weinig inzicht in de variatie tussen waarnemingsronden (Gaillard et al., 2003). Het interpreteren van de data kan vergemakkelijkt worden door vang – merk – waarneming/terugvang methoden, waarbij gebruik gemaakt kan worden van alle 3 telrondes om een nauwkeuriger populatieschatting te verkrijgen. Tevens kan dan een nauwkeuriger correctiefactor ontwikkeld worden om de populatiegrootte te bepalen. Voor een analyse van de populatieontwikkeling (zie onder) dienen veranderingen in kalf:hinde ratio, hert:hinde ratio in tenminste twee leeftijdscategorieën (juveniel + subadult en adult), groepsgrootte en -samenstelling geanalyseerd te worden. Dit impliceert dat een groot deel van de populatie nauwkeurig kan worden aangesproken. Op de Kop van Schouwen is dat maar in zeer beperkte mate het geval, terwijl In de AWD slechts een zeer kleine fractie niet wordt aangesproken.

In de AWD werd in de jaren '90 onderzoek gedaan naar toepassing van een aantal methoden: distance sampling/transecttellingen, vang-merk-terugvang, telling op basis van directe waarnemingen, keuteltelling en gebruikmaken van dieren met een zender (Van Breukelen & Schoon 2003). Bij gebruik van de methode van distance sampling/transecttellingen was het probleem te weinig waarnemingen waardoor geen significante modelfitting plaatsvindt. Bovendien was deze methode niet toepasbaar in een groot deel van terrein vanwege ondoordringbare struwelen.

Bij de extrapolatie van grootte van home ranges van gezenderde reeën luidde de vraag hoe groot de overlap moest worden ingeschat en hoe goed de steekproef was (de dieren waren vrijwel alle afkomstig uit de oostelijk terreindelen). Keutelstellingen bleken niet geschikt vanwege het feit dat uit een praktijkexperiment is gebleken dat de ervaren onderzoekers op het gebied van reeën en damherten in slechts iets meer dan 50% van de gevallen in staat bleek om reeënkeutels van damhertkeutels te onderscheiden en uiteindelijk ongeveer een kwart verkeerd beoordeelde. Bovendien is nauwelijks goede informatie bekend over de snelheid waarmee reeën en damherten 'keutelen' en over de afbraaksnelheid van keutelhopen in verschillende vegetatietypen: een zeer complexe methode die bijzonder praktijkvriendelijk is gebleken. Het experimenteel vergelijken van drie methodes (wildtellingen, transecttellingen en keutelstellingen) over de periode 1998-2000 resulteerde bovendien in tegenstrijdige trends in de aantalsontwikkeling. Omdat de uitgevoerde konijntellingen (nachtelijke transecttellingen waarbij ook de waargenomen damherten en reeën werden genoteerd) wel corresponderen met de wildtellingen (zichtwaarnemingen) en de gehanteerde methode bij de transecttellingen niet optimaal was, werd geconcludeerd dat de transectmethode een onjuist resultaat liet zien. Omdat ook hier weer de werkelijke populatieontwikkeling onbekend was, werd geconcludeerd dat geen gefundeerde uitspraak kon worden gedaan over welke methode het beste resultaat oplevert. Van Breukelen & Schoon (2003) wekken daarmee de suggestie dat de uitkomsten van de verschillende methoden onderling vergelijkbaar zijn. Ze kunnen echter niet statistisch ten opzichte van elkaar worden getoetst. In een later stadium adviseerden Groot Bruinderink et al. (2004) dan ook de methode van zichtwaarnemingen, mogelijk op onderdelen aangepast, voort te zetten. Zij adviseerden ook om te onderzoeken of de gehele populatie zou kunnen worden gevolgd aan de hand van het telresultaat in een deelgebied. Dat zou de hele telactie minder arbeidsintensief en minder verstorend kunnen maken. Analyses van trends in verschillende telgebieden van de AWD laten echter zien dat in de looptijd der tijd verschuivingen optreden in de trends, waardoor er een risico is op een vertekend beeld bij het slechts inventariseren van enkele deelgebieden. De complete gebiedstelling levert bovendien ecologische interessante gegevens op over (verschuivingen in) terreingebruik. De resultaten van de nachtelijke transecttellingen gericht op konijnen leveren ook trendgegevens op over damherten. Deze komen in hoge mate overeen met die van de gebiedsbrede wildtellingen. Dit suggereert dus dat met een kleinere inspanning kan worden volstaan om een trend vast te stellen. Dit komt overeen met de conclusies van Vincent et al. (1996) die een kilometerindex gebruikten. Voor de nachtelijke tellingen geldt echter dat onderscheid in verschillende leeftijdscategorieën of zelfs geslachten zeer moeilijk is en het aantal waarnemingen is langs de transecten relatief gering. Dit laatste betekent dat een groter aantal herhalingen nodig is voor een betrouwbaar resultaat. Voor het minder algemene ree was zelfs bij 8 tellingen het gemiddeld aantal waarnemingen te gering om conclusies over trends te kunnen trekken.

De Kop van Schouwen

Samenvattend, na te hebben stilgestaan bij directe (zichtwaarnemingen, Capture-recapture, CPUE, lijn transecttellingen, tellingen vanuit de lucht en het gebruik van hulpmiddelen als schijnwerpers, camera's en, restlichtversterkers, warmtebeelden) en

bij indirecte (keutelellingen) luidt de conclusie dat voor de inventarisatie van wilde hoefdieren in een duinlandschap als de AWD of de Kop van Schouwen geen eenduidige methode voorhanden is die probleemloos een betrouwbare schatting oplevert van de werkelijke populatieomvang. Vang-merk en terugmelding kan die schatting leveren, maar is kostbaar en levert ethische bezwaren op. Men zal zijn toevlucht moeten nemen tot de thans gehanteerde methode van zichtwaarnemingen, waarbij een trend (index) als maximum haalbaar moet worden beschouwd. Mits een juiste stratificatie van vegetatietypen in acht wordt genomen, kan een transectmethode (kilometerindex) een goed en eenvoudig alternatief zijn voor damherten (zie Vincent et al., 1996). Voor reeën zal dit door het meer verborgen gedrag en lagere aantallen vermoedelijk minder succesvol zijn (zie ook Vincent et al., 1991). Het gebruik van thermische camera's zou daarbij mogelijk een toegevoegde waarde hebben. Gezien de hoge aanschafprijs en wisselend succes elders, zou eerst een pilot moeten worden uitgevoerd voor eventueel tot aanschaf wordt overgegaan. Tellingen vanuit de lucht in combinatie met een thermische camera zou ook een optie kunnen zijn, maar ook hierbij is op voorhand succes niet gegarandeerd en is een test dus aan te bevelen.

Wellicht kan daarbij aanvullend gebruik worden gemaakt van restlichtversterkers of camerabeelden. Ook dit geldt vooral voor de open terreingedeelten. Opnieuw, een trend is het maximum haalbare. Een minimum voorwaarde is dan wel dat die trend betrouwbaar is. Daar is wel een aantal opmerkingen bij te maken (hoofdstuk 4).

3 *Ex ante* beoordeling van de gebruikte methode op de Kop van Schouwen

3.1 Ervaringen in de Amsterdamse Waterleidingduinen

Vanwege de overeenkomsten tussen de Amsterdamse Waterleidingduinen en de Kop van Schouwen is besloten om in ruime mate te putten uit de ervaringen in de AWD. In beide gebieden worden damhert en ree geïnventariseerd door middel van directe waarnemingen. Voor een uitvoerige beschrijving van de belangrijkste vegetaties van de Kop van Schouwen (ca. 2500 ha) en de AWD (ca. 3400 ha) wordt verwezen naar respectievelijk Groot Bruinderink et al., 2005) en Van Breukelen & Schoon (2003). In Groot Bruinderink et al. (2004) wordt de in de AWD gehanteerde inventarisatiemethodiek van damherten en reeën tegen het licht gehouden. Sinds 1969 wordt hier het aantal reeën en later ook het aantal damherten geteld volgens min of meer dezelfde methode. De methode is indertijd, bij de invoering van de beheersjacht, geadviseerd door de Directie Faunabeheer van het toenmalige ministerie van Landbouw en Visserij, tegenwoordig Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en wordt in diverse gebieden, waaronder de Kop van Schouwen, toegepast. In die tijd lag ook de verantwoordelijkheid en coördinatie van de tellingen geheel bij het ministerie. Pas later is WA die taken gaan overnemen. De belangrijkste bevindingen uit deze studie worden hierna weergegeven.

3.2 Resultaat van de *ex ante* beoordeling

Onderdeel van de opdracht aan Alterra was een beoordeling vooraf van de gebruikte inventarisatietechniek op de Kop van Schouwen. Dit moest in zeer kort tijdsbestek gebeuren omdat het moment van opdrachtverstrekking zeer kort voor het moment van uitvoering van de telling was. De voornaamste *ex ante* bevindingen worden in dit hoofdstuk weergegeven.

In een tekstkader wordt per thema indien mogelijk en relevant aangegeven hoe de heersende praktijk op de Kop van Schouwen is.

Ervaringen met de methode van de Directie Faunabeheer

Uit het voorafgaande moge duidelijk zijn dat de telmethode volgens de voormalige Directie Faunabeheer van (toen nog) het Ministerie van Landbouw & Visserij niet kan worden gezien als een methode die de werkelijke aantallen reeën in een gebied goed in beeld brengt (Groot Bruinderink 1987).

De oorspronkelijk geadviseerde (en jarenlang gehanteerde) methode in de AWD ging uit van drie telrondes (zoals nu nog), waarbij het resultaat van die rondes werd opgeteld om de totale populatie te bepalen. Er werd daarbij zo goed mogelijk geprobeerd dubbele waarnemingen te vermijden. Een exercitie die gezien de voor het

menselijk oog zeer geringe verschillen tussen individuen en de mobiliteit (zeker van damherten) een hachelijke onderneming is. Afhankelijk van het al dan niet streng toepassen van subjectieve criteria voor het vermijden van dubbeltellingen kan het eindresultaat erg fluctueren. Bij de introductie van deze methode werd verteld dat ca. 70% van het werkelijke aantal zou worden gezien, maar ook die bewering kon nooit worden gestaafd. Daarom geldt de methode als arbitrair en onnauwkeurig met opnieuw als hoogst haalbare product een trend (index) in de aantallen over de jaren. In de AWD worden daarom de resultaten van de drie telronden als jaren niet meer opgeteld, maar gebruikt als drie onafhankelijke schattingen van de minimum populatie. Harde uitspraken over geslachts- en leeftijdstructuur van de populatie kunnen er *qualitate qua* niet aan ontleend worden. Bij de introductie van de methode door de Directie Faunabeheer werd daarom aangegeven dat men het best uit kon gaan van de minimaal aanwezige stand. Inherent hieraan is dan de vraag hoe het gewenste afschot bepaald moet worden: beheren op basis van trends.

Datum en frequentie van tellen

Sinds 1969 worden ieder jaar in de AWD aan het eind van de winter (eind maart/begin april) drie opeenvolgende tellingen uitgevoerd (avond, ochtend, avond) gedurende circa 2 uur rond zonsopkomst en zonsondergang. De teldatum wordt altijd vastgesteld op de eerste woensdag en donderdag rond nieuwe maan nadat de zomertijd is in gegaan. Het verhaal gaat dat de maanstand een rol speelt omdat bij perioden met volle maan het ree de hele nacht door actief is en daardoor slecht geteld kan worden, terwijl het reewild heel geconcentreerd en actief waar te nemen is gedurende de periodes met een korte schemerperiode (= rond nieuwe maan).

Op de Kop van Schouwen wordt als regel medio maart geteld in een avond – ochtend - avond telling. Bij slecht weer wordt de telling met een week uitgesteld. De organisatie is in handen van de Hoefdiercommissie van de Wildbeheereenheid WBE Schouwen Duiveland, onder de verantwoordelijkheid van de FBE Zeeland. De Hoefdiercommissie draagt zorg voor de bewaking van de uniformiteit en juistheid van de tellingen, de uniforme interpretatie van de telgegevens en de verwerking van de gegevens tot de gewenste jaarlijkse werkplannen. Een en ander conform het goedgekeurde Faunabeheerplan. Het werkplan wordt jaarlijks getoetst door de FBE Zeeland. Na akkoord door het Bestuur wordt het werkplan ter goedkeuring aangeboden aan de Provincie. Met de goedkeuring door de Provincie is het quotum af te schieten reeën en damherten vastgesteld. Na de telling wordt door de Hoefdiercommissie een interpretatie gemaakt van de verkregen gegevens (incl. aanvullende waarnemingen) en vindt een uitwerking plaats tot de 'actuele voorjaarsstand' en de 'minimaal aanwezige populatie'. Aan de hand van deze uitkomsten wordt het afschotquotum bepaald (actuele voorjaarsstand + aanwas = zomerstand – doelstand = afschotquotum) en de verdeling van het afschot over de WBE op hoofdlijnen.

Deel- of telgebieden

De AWD wordt t.b.v. de telling in een aantal deelgebieden verdeeld, met ieder een eigen groep tellers. Aanvankelijk waren er 7, later 8 tot 9 en sinds 1998 11 deelgebieden. Gemiddeld is die grootte dus 309ha. De grootte van de telgebieden is dusdanig gekozen dat het binnen één telronde geheel kan worden doorkruist. Dit is noodzakelijk om drie complete tellingen te kunnen uitvoeren. De toenemende wildstand en begroeiing maakten het opdelen van enkele (te) grote telgebieden in het

verleden noodzakelijk om aan die voorwaarde te kunnen voldoen. Daarom zijn er nu 11 in plaats van 7 telgebieden.

Op de Kop van Schouwen worden 15 deelgebieden van wisselende oppervlakte onderscheiden (Fig. 1). Gemiddeld is een telgebied 167 ha groot.



Figuur.1. Kavelverdeling Kop van Schouwen voor de wildtellingen

Vaste en mobiele telgroepen

De totale lengte aan wegen en paden waarover wordt geteld is in de AWD ongeveer 160 km, maar tijdens één telronde worden sommige paden vaak meerdere keren geteld. Er wordt niet langs een vaste route geteld, maar er worden deelgebieden 'uitgekamd': het hele telgebied wordt zo goed mogelijk doorkruist. In principe wordt geteld vanuit een auto die het gebied zo goed mogelijk doorkruist, maar daarbij dubbeltellingen probeert te voorkomen. Alle 11 auto's zitten vol met tellers, dus gesteld kan worden dat er intensief gespeurd wordt. Hierbij is het niet de bedoeling dat de auto wordt verlaten. De ervaring is dat reeën en damherten vertrouwd reageren op auto's en daardoor ook nauwelijks wegvlugten. Lopende tellers veroorzaken vluchtgedrag wat door de grote verplaatsingen dubbeltellingen in de hand werkt. Omdat alleen in de daglichtperiode wordt gewerkt wordt alleen gebruik gemaakt van 'normale' verrekijkers. Er is nog nooit met lokvoer gewerkt.

Op de Kop van Schouwen zijn 43 vaste telpunten. Indien het terreingedeelte zich niet daartoe leent wordt er een traject door de telgroep te voet afgelegd. Er zijn vier deelgebieden met de hoogste aantallen damherten (C, E, F, G). Op de Kop van Schouwen wordt veel minder gebruik gemaakt van tellingen vanuit de auto dan in de AWD omdat het gebied zich hier niet zo goed toe leent. Incidenteel wordt geteld vanaf de fiets. Lokevoer wordt niet gebruikt.

De expertise van de tellers

De indeling van de auto's is altijd dusdanig dan er ten minste één, maar vrijwel altijd minimaal twee ervaren mensen in zitten. De overige zitplaatsen zijn vrijwel altijd ook gevuld met min of meer ervaren tellers. In iedere auto ligt de leiding in handen van één van de eigen WA-opzichters. Veruit het grootste deel van de tellers doet al jaren mee. De verdeling van de mensen over de telgebieden ligt daar waar het de vaste kern van tellers betreft eigenlijk al jaren vast: een ieder heeft zo zijn eigen telgebied. De eigen WA-opzichters mogen voldoende ervaren worden geacht om minimaal reëen van damherten te kunnen onderscheiden en mannetjes van vrouwtjes. In de groep kalveren worden mogelijk aanspreekfouten gemaakt ten gunste van de vrouwtjes. Dit werkt overigens niet door in de eindresultaten waar het het aantal betreft.

Professionalisering

In de AWD is de laatste jaren een verdere (de organisatie lag al bij Waternet) professionalisering doorgevoerd in de organisatie van de tellingen. Om de schijn van belangenverstrengeling en malversaties te voorkomen ligt de leiding van elke telgroep in handen van eigen personeel van Waternet. Telgroepen worden aangevuld met eigen personeel en enkele vrijwilligers die zeer intensief bij het werk zijn betrokken (ex boswachters, vrijwillige natuurgidsen). Externe vrijwilligers (van oudsher vaak jagers van elders) worden niet meer ingezet, met uitzondering van enkele opzichters van naburige beheerders, inspecteurs van de provincies Noord en Zuid Holland en een vertegenwoordiger van het Faunafonds. Er zijn ook hele duidelijke afspraken gemaakt over communicatie. Na de tellingen worden geen voorlopige uitslagen meer bekend gemaakt en pers wordt slechts door daarvoor aangewezen personen te woord gestaan. Start en einde van elke telronde gebeurt op een centraal punt waar instructies worden gegeven en formulieren worden uitgedeeld en na afloop weer worden ingenomen. Originale formulieren worden zorgvuldig bewaard en de uitwerking en eventuele correcties worden exact vastgelegd. Als de telformulieren volledig zijn gecontroleerd en verwerkt wordt een persbericht uitgebracht met de minimale populatieomvang en een trend. Daarbij wordt vermeld dat onbekend blijft hoe groot de populatie werkelijke is en daarover wordt ook niet gespeculeerd. Ook wordt expliciet vermeld dat jaarlijkse fluctuaties niet per sé iets zeggen over werkelijk fluctuaties en dat trends pas na een aantal jaren kunnen worden beoordeeld.

De aanleiding voor deze beleidswijziging was hetzelfde publieke wantrouwen over de correcte uitvoering van de tellingen als er rond te tellingen in de Kop van Schouwen nu is uitgesproken in de media.

Tellers op de Kop van Schouwen zijn leden van de Hoefdiercommissie en de wildbeheereenheid en/of medewerkers van Staatsbosbeheer en Vereniging Natuurmonumenten, de regionale Vogelwerkgroep, het Regionaal Bijstandsteam Genadeschot, incidenteel versterkt met medewerkers van de provincie Zeeland en de Faunabeheereenheid Zeeland. Een telgroep bestaat, indien mogelijk, uit twee personen waarvan minimaal één deskundige op het gebied van wilde hoefdieren. Telposten worden bezet in overleg met een coördinator. Voor elk deelgebied is er een coördinator aangesteld. Voorafgaande aan de telling is er een bijeenkomst van de coördinatoren.

Gemiste dieren

Met betrekking tot de doorijkbaarheid van het landschap zeggen Van Breukelen & Schoon (2003): "...In principe wordt de hele AWD geïnventariseerd, maar zeker is dat niet elk stukje wordt overzien. Er zullen dus onvermijdelijk dieren worden gemist tijdens de tellingen. Het eindgetal voor de populatieschatting moet dus ook meer als een soort index worden gezien dan als een absolute schatting...". Extrapolatie op basis van bijvoorbeeld het aandeel 'goed doorijkbaar gebied' behelst het risico van overschatting van de aantallen. Dit omdat wordt aangenomen dat rond de schemer juist veel dieren foerageren in de meer grazige, ofwel open en dus overzichtelijke, vegetatiestructuren (Van Breukelen & Schoon 2003).

Wat betreft het risico van een aantal dieren dat wordt gemist kan worden opgemerkt dat dit ook op de Kop van Schouwen het geval is. Per definitie is hiervan geen schatting te maken.

Dubbel getelde dieren

In een aantal gevallen wordt meerdere keren (2-3) over (een deel van) dezelfde paden gereden. De route is niet voorgeschreven en wordt tijdens het tellen ook niet vastgelegd! Hierdoor bestaat de kans dat individuen of groepen vooral van damherten meerdere malen worden waargenomen, al doen de waarnemers uiteraard hun best dit te voorkomen. Uitgaande van de veronderstellingen dat reeën redelijk plaatstrouw zijn, in korte tijd zelden grote afstanden afleggen en tot op zekere hoogte individueel te herkennen zijn, kunnen binnen één telronde dubbeltellingen van reeën vrijwel worden voorkomen.

Doordat sommige telgroepen af en toe waarnemingen opschrijven over de grenzen van hun telgebied, dit omdat dan vermoed wordt dat de andere telgroep deze anders mist, bestaat de kans op dubbeltellingen als beide telgroepen de waarneming opschrijven. Deze zogenaamde dubbeltellingen worden bij de uitwerking zo goed mogelijk geëlimineerd op basis van een combinatie van individuenmerken, plaats en groepssamenstelling.

De wijze waarop in het algemeen dubbeltellingen tussen de telrondes er uit worden gehaald is zo onduidelijk en subjectief dat het beter is om groepen te verzoeken zo min mogelijk waarnemingen over de grenzen van hun gebied op te schrijven en achteraf geen correcties toe te passen. Als het al moet gebeuren dan kan dit het best gebeuren door de telgroepen onderling direct na afloop van de telronde (zoals we in Schouwen hebben gezien).

Wat betreft het risico van een aantal dieren dat dubbel wordt geteld kan worden opgemerkt dat dit ook op de Kop van Schouwen het geval is. Per definitie is ook hiervan geen schatting te maken.

Herkenbare dieren

Er zijn onvoldoende individueel herkenbare dieren (bekend) om deze op enige statistisch verantwoorde wijze te gebruiken. In de AWD werd jarenlang aangegeven of een dier (of groep) ook al in een vorige telronde was waargenomen. In principe zouden er dan in ronde 2 en vooral ronde 3 steeds meer individueel herkenbare dieren moeten worden genoteerd. In veel jaren was dit niet het geval.

Bij de tellingen op de Kop van Schouwen worden zoveel mogelijk individueel herkenbare dieren genoteerd.

Vastleggen van de waarnemingen

Tijdens de telling wordt iedere waarneming (individu of groep) ingetekend op een kaartje met een nummer en op een bijbehorend formulier genoteerd. Er zijn de volgende categorieën:

- damhert: hert/hinde/spitser/smaldier/hertkalf/hindekalf/niet aangesproken;
- ree: bok/geit/spitser/smalree/bokkalf/geitkalf/niet aangesproken.

De meeste groepen maken aantekeningen over geweigrootte (damhert: spitser, 2e kops, 3e kops etc.; ree: spitser, gaffel, 6-ender, bast/geveegd).

Van iedere waarneming wordt genoteerd of het een ree of damhert betreft, het geslacht en de leeftijdsklasse, waarbij uiteindelijk alleen onderscheid wordt gemaakt tussen kalveren en oudere dieren.

Op de Kop van Schouwen krijgt iedere teller een waarnemingsformulier met telpostnummer waarop hij kan aantekenen: volgnummer op de kaart/tijdstip/richting/bok/geit/spitser/bokkalf/geitkalf/onbekend en totaal. Daarnaast is er ruimte voor het noteren van overige waarnemingen. Aan het einde van iedere telling worden de formulieren door de coördinator ingenomen.

Gedrag van de telgroepen

De methode is er op gericht een zo groot mogelijk deel van de populatie te tellen; ofwel zo min mogelijk dieren te missen. Daarom wordt soms meerdere keren over eenzelfde pad gereden als er in de eerste keer nog weinig/niets is gezien. Feitelijk wordt alles gedaan om zoveel mogelijk dieren te tellen. Zo kon het dus voorkomen dat sommige telgroepen één persoon een vanuit de auto onoverzichtelijk stuk te voet lieten afleggen. In het verleden noteerden bovendien niet altijd alle telgroepen de vermeende dubbeltellingen (dieren waargenomen tijdens een van de voorgaande telrondes). Dit is voor de meeste tellers een onmogelijke opgave. Bij beesten of roedels met specifieke kenmerken is dit mogelijk, bij de meesten kun je dit gewoon vergeten!

De laatste jaren is er zoals gemeld een professionalisering uitgevoerd, waarbij ook gehamerd wordt op het naleven van de instructies.

Op de Kop van Schouwen zijn mobiele en vaste telposten. Mobiel kan zijn met de auto maar ook te voet door moeilijk toegankelijk duin. Tellers gaan niet vanuit de auto het veld in.

Effect weersomstandigheden

De tellingen gaan altijd door, weer of geen weer. Er worden aantekeningen gemaakt over de omstandigheden, waarbij de laatste jaren gebruik gemaakt wordt van gegevens van het dichtstbijzijnde KNMI weerstation. Duidelijk is dat weersomstandigheden van invloed zijn, zonder dat goede data beschikbaar zijn om dit te controleren en zonder dat direct helemaal duidelijk is wat die invloed is.

Ook op de Kop van Schouwen zijn de aantekeningen m.b.t. het weer summier te noemen. Bij mist wordt de telling in de tijd opgeschoven. In 2009 zijn de waarnemingen van station Wilhelminadorp toegevoegd.

Effect aanwezigheid recreanten

Op de telavonden zijn de duinen niet gesloten voor publiek dat dus in principe iets verstorend kan werken. Dat is echter altijd zo geweest. Wel wordt enkele bekende grote trimgroepen gevraagd het duin te mijden tijdens de tellingen, verboden wordt er echter niets. Storingen van publiek worden echter zelden ervaren. Rond de tellingen is het meestal vrij stil in de betreffende tijd van het jaar ('s avonds ca. etenstijd en 's morgens absoluut te vroeg voor het publiek).

Op de Kop van Schouwen wordt de aanwezigheid van recreanten, loslopende honden en andere potentiële bronnen van verstoring genoteerd.

De telresultaten

Het resultaat van de hoogste telronde of als dat hoger uitvalt de som van het hoogste aantal per geslacht/leeftijdscategorie wordt gehanteerd als zijnde de minimaal aanwezige populatie.

Op de Kop van Schouwen is uitgangspunt dat per telpost het hoogst getelde aantal dieren als minimaal aanwezig aantal kan worden beschouwd. De som van de uitkomst van alle telposten is dan de totale populatie in dat deelgebied (bron: Dambertenbeheer op de Kop van Schouwen, FBE Zeeland 2008).

Verzamelen telgegevens

De eindverantwoordelijke voor de telling telt alle gegevens bij elkaar en controleert of groepen geen waarnemingen over hun gebiedsgrenzen hebben ingetekend en als dat wel zo is of de waarnemers uit dat gebied deze soms over het hoofd hadden gezien.

Op de Kop van Schouwen worden de telformulieren na iedere telling ingeleverd bij de coördinator. De coördinatoren komen na iedere telling bij elkaar om de verzamelde gegevens uit te wisselen. Na de tweede avondtelling wordt het totaal uitgewerkt. Er is dan een gezamenlijke bijeenkomst van alle tellers (bron: Dambertenbeheer op de Kop van Schouwen, FBE Zeeland 2008). De praktijk van 2009 wijst uit dat dit ook anders kan verlopen.

Samenvattend

Op wat kleine onderdelen na bestond er voor Alterra/Waternet geen aanleiding om op basis van een snelle *ex ante* evaluatie op voorhand grote wijzigingen aan te brengen in de op de Kop van Schouwen gehanteerde telmethodiek voor ree en damhert. Uitgangspunt daarbij was dat in het beste geval zou moeten worden volstaan met een trend of index, een onbekende afspiegeling van het werkelijk aantal aanwezige wilde hoefdieren. In dit opzicht zou het resultaat van de damherten- en reeëntelling op de Kop van Schouwen immers niet afwijken van de praktijk elders in het land. Of het nu gaat om damhert, ree, edelhert of wild zwijn, exacte aantallen zijn nergens bepaald en overal wordt gewerkt met een trend gebaseerd op directe waarnemingen.

4 De telling van 2009

4.1 De positie van Alterra/Waternet/Spek Fauna Advies

Met de provincie zijn op voorhand afspraken gemaakt over de inzet en rol van Alterra/Waternet medewerkers bij deze telling.

Bij de praktische uitvoering heeft Alterra/Waternet slechts een rol als waarnemer. De groep Alterra/Waternet bestond uit zes personen waarvan twee als expert kunnen gelden op het gebied van hoefdierinventarisaties en de overige vier op dit gebied als kritische leek kunnen worden beschouwd. De rol van Alterra staat los van de verantwoordelijkheid voor een goede uitvoering. Alterra kijkt mee en geeft een oordeel. De uitvoering van de tellingen, dit jaar begeleid door het bureau Spek Fauna Advies (SFA), staat los van de opdracht aan Alterra, maar onderlinge afstemming en samenwerking is wel noodzakelijk. Door Alterra is voorgesteld om aan het einde van de tellingen alle telformulieren in kopie te overhandigen aan het bureau Spek Fauna advies en aan Alterra voor verwerking van de gegevens. Alterra heeft de gevraagde kopieën later ontvangen van SFA. Besloten is om, indien daartoe aanleiding zou zijn, overleg tussen Alterra en SFA zou plaatsvinden. Dit ‘overleg’ heeft plaatsgevonden in die zin, dat Alterra en SFA de conceptteksten aan elkaar hebben voorgelegd. Daarmee is de onafhankelijkheid van de tellingen/telmethode mede gegarandeerd.

Voorafgaand aan de telling van 2009 is er uitvoerig gesproken over alternatieve telmethoden. Alterra heeft echter op voorhand aangegeven dat, ondanks meldingen vooraf van jagerszijde van veranderd gedrag van de dieren als gevolg van herhaalde verstoringen door de mens, de voorkeur bestaat voor het toepassen van dezelfde telmethode als in het verleden (2008). Belangrijkste argumenten daartoe aangevoerd waren de waarborging van de continuïteit waardoor de telmethode zou kunnen worden geëvalueerd en het wegnemen van de schijn van subjectiviteit. Een test met tellingen vanuit de lucht met hulp van thermisch IR-camera's is echter zeer interessant omdat deze methode mogelijk een relatief eenvoudig alternatief vormt voor de huidige tellingen. Een overgang van enkele jaren waarin beide methoden worden uitgevoerd zou echter aan te bevelen zijn, om een eventuele vertaling te kunnen maken tussen beide resultaten. Afgesproken is dat Alterra op de hoogte zal worden gehouden van het voornemen en eventuele resultaten van een telling vanuit de lucht.

4.2 Uitvoering van de tellingen in 2009

De telling van 2009 werd gehouden op 6 (avond) en 7 (ochtend en avond) maart. Op voorhand bestond er geen aanleiding om de telling wezenlijk anders op te zetten dan andere jaren (Hoofdstuk 2). Alterra gaf slechts aan dat de richting van aankomst en wegtrekken genoteerd zou moeten worden. Dat kan handig zijn voor het elimineren van dubbeltellingen.

Daarnaast werd aangegeven dat de waarnemers van Alterra/Waternet de volgende gegevens wensten te noteren: datum, dagdeel, nummer telpost; begin- en eindtijd waarnemingen, de naam van de FBE-teller, de eigen naam, een omschrijving van het telgebied (doorkijkbaarheid), weersomstandigheden,

en van de dieren:

ree of damhert, volgnummer van de waarneming (ook op de kaart), geslacht en leeftijd (Mad, Vad, Msubad, Vsubad, kalf, onbekend), tijd en richting (ook op kaart) aankomst dieren, tijd en richting (ook op kaart) vertrek dieren, gedrag van de dieren en verstoringen.

Uitleg:

Mad en Vad: mannelijk en vrouwelijk adult, ofwel volwassen mannelijke en vrouwelijke dieren;

Msubad en Vsubad: mannelijke en vrouwelijke subadulte dieren, ofwel eenjarige mannelijke en vrouwelijke dieren.

Deze wensen zijn terechtgekomen in de onderstaande telinstructie zoals die is gebruikt bij de telling op 6 en 7 maart 2009.

4.2.1 Telinstructie 2009

Controleer of:

- naam of nummer van het deelgebied op het telformulier en de kaart staan
- datum en tijdstip zijn vermeld
- uw naam op het telformulier staat

Van waargenomen reeën en damherten worden de volgende zaken genoteerd:

- tijdstip waarneming (mobiele telploegen) of duur waarneming van – tot (vaste telploegen)
- nummer van de groep van het telformulier wordt op kaart vermeld
- trekrichting voor zover van toepassing, dit ook op kaart vermelden.
- ree: bok, geit, mannelijk kalf en vrouwelijk kalf
- damhert: hert, hinde, spitsers, mannelijk kalf en vrouwelijk kalf
- wat niet (volledig) is aangesproken wordt vermeld, wel aangeven bv kaalwild / herten / geiten met kalveren / bokken
- zoveel mogelijk individuele kenmerken noteren (zwarte geit, zesender geveegd, kreupel etc.)

Voorts:

- worden dezelfde dieren dezelfde telronde nogmaals waargenomen, dit als een normale waarneming beschouwen maar hierbij vermelden 2de maal zelfde telronde.
- worden dieren waargenomen die de voorgaande telrondes zijn waargenomen hierbij vermelden = 2de maal voorgaande telronde

- waarneming buiten het telgebied worden op dezelfde wijze genoteerd, met duidelijke vermelding op formulier en kaart buiten telgebied.
- indien u tijdens de telling constateert dat er verstoring door recreanten, loslopende honden etc. optreedt wilt u dit dan svp op het telformulier vermelden. Tijdstip, locatie en oorzaak. Wilt u dit tevens aan het eind van de telling melden aan uw coördinator.

Bezetten vaste telplekken

Om verstoring door aankomst en vertrek van de telploegen zoveel mogelijk te voorkomen gelden voor de vaste telplekken de volgende bezet en vertrektijden:

Datum	Start	Einde
6 maart avond	17:00	19:00
7 maart ochtend	6:30	9:00
7 maart avond	17:30	19:00

4.3 Bevindingen

4.3.1 Uitvoering

Ten behoeve van de telling was de Kop van Schouwen opgedeeld in 13 deelgebieden met deels vaste (43) en deels mobiele (3) telposten (Fig. 1). Het weer was open en droog met lichte tot matige vorst en een wind uit het westen kracht 4-5.

Het zicht was bij alle 3 tellingen zeer goed. Dit geldt ook voor die gevallen waarin vanuit een dichte hut werd geteld. Aan iedere FBE-teller werd een telinstructie, telformulier en bijbehorende kaart van het betreffende deelgebied overhandigd.

De start en het einde van de telling konden verschillen tussen de coördinatoren. De aanbeveling luidt om dat bij een volgende gelegenheid te synchroniseren en ook klokken gelijk te zetten. Op hoofdlijnen is dit echter acceptabel verlopen. Door één coördinator werd er over geklaagd dat de formulieren dit jaar laat werden ontvangen, bovendien alleen digitaal zodat hij zelf alles moest printen, terwijl in voorgaande jaren alles werd uitgereikt tijdens een centrale voorbespreking. Opnieuw: een gezamenlijke start, één coördinator die de telformulieren uitdeelt en de eenduidige instructie onder ieders aandacht brengt zou meer duidelijkheid en eenduidigheid kunnen brengen.

De externe waarnemers (Alterra, Waternet, provincie Zeeland, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten) zijn welhaast 1 op 1 verdeeld over (niet altijd dezelfde) FBE-tellers. Ongelukkigerwijze zijn op de eerste telavond twee Alterra waarnemers op eenzelfde uitkijkpost terechtgekomen. Dit is later hersteld. Met uitzondering van een incidenteel verstoring door honden, wandelaars, hardlopers e.d. zijn er in of buiten het telgebied geen verstoringen van betekenis waargenomen. Ook wees niets in het gedrag van de damherten en reeën daarop.

4.3.2 De telinstructie

De gebruikte telinstructie was helder maar er zijn een paar verbeterpunten aan te geven:

- de naam/nummer van telpost was niet duidelijk
- herkenning van enkele gevraagde categorieën is lastig (geslacht kalveren, kalf-smaldier), de deskundigheid hierin verschilt tussen personen en beslissingen kunnen lastig worden getoetst. Personen overschatten vaak hun deskundigheid bij het aanspreken. Hetzelfde geldt voor het herkennen van individuele dieren.
- zoveel mogelijk individuele kenmerken noteren (zwarte geit, zesender geveegd, kreupel etc.). Bij damherten is onduidelijk wat verschillende mensen onder donker of lichte individuen verstaan. Soms werden bijvoorbeeld donker gekleurde damherten licht genoemd als de spiegel licht was.

Het nut van onderstaande drie instructies ontgaat de Alterra waarnemers:

.....

1. *worden dezelfde dieren dezelfde telronde nogmaals waargenomen, dit als een normale waarneming beschouwen maar hierbij vermelden 2de maal zelfde telronde.*
2. *worden dieren waargenomen die de voorgaande telrondes zijn waargenomen hierbij vermelden = 2de maal voorgaande telronde*
3. *waarneming buiten het telgebied worden op dezelfde wijze genoteerd, met duidelijke vermelding op formulier en kaart buiten telgebied.*

.....

Een begrijpelijke instructie, maar soms ook bron van fouten en misverstanden. Bij de uitwerking is geconstateerd dat slechts summier gehoor is gegeven aan dit verzoek en het kan dan ook het beste bij volgende gelegenheden worden weggelaten.

Het allerbelangrijkste is dat tellers, of ze nu in mobiele of stationaire posten zitten, op de kaart de locatie van een waarneming aangeven. De beschikbare kaartjes van de deelgebieden waren daarvoor prima geschikt en waardevol. Er was geen extra kaartmateriaal beschikbaar voor de externe waarnemer, wel voor de FBE-teller. Er waren aparte telformulieren voor damhert en ree. Het door Alterra ontworpen formulier is in dit opzicht handiger omdat daarop zowel damhert als ree kan worden aangegeven.

Voor zover na te gaan is, zijn alle gegevens correct door de FBE-tellers op het formulier ingevuld. De FBE-tellers zijn naar het gevoel van de waarnemers serieus en met correcte bedoelingen bezig met de tellingen. De vier 'leken-waarnemers' van Alterra hebben het als leerzaam ervaren hoe snel een geoefend oog van in dit geval een FBE-teller een ree of damhert in het struweel ziet. In het algemeen geldt echter wel dat het onderscheid tussen kalf en (sub) adult erg lastig is in deze periode van het jaar. Op afstand (en gegeven soms de korte tijd) is het onderscheid tussen 'nog geen gewei' of 'geen gewei meer' soms ook niet haalbaar (zie ook bij uitwerking)..

De omschrijving van het telgebied varieerde uit de aard der zaak sterk van dicht en ondoorkijkbaar duindoornstruweel, via bebouwing met vakantiehuisjes tot zeer open,

agrarisch gebied. Soms waren de contouren van het telgebied goed zichtbaar (bijvoorbeeld de inlage) maar werden de dieren a.h.w. door de vegetatie opgeslokt. In al deze gebieden werd zowel te voet als vanuit de auto waargenomen. Dat betekende bijvoorbeeld voor deelgebieden als Verklikkerduinen en Vroongronden dat de dieren feitelijk werden verstoord/opgejaagd om ze te tellen. De wijze van verdelen van de waarnemers over het gebied moet dan dubbeltellingen zo goed als uitsluiten. Duidelijk is wel dat op deze wijze een idee ontstaat van de minimaal aanwezige stand en dat een onbekend aantal dieren aan het zicht onttrokken zal zijn.

Een aantal grote en kleinere camping/caravanterreinen zijn doorkuist met jeep en deels te voet. Ofschoon er op zaterdagavond wel veel gasten aanwezig waren op de campings, valt op de methode zelf niets aan te merken. In een van de telgebieden bevond zich de vermoedelijke bron van de huidige damhertenpopulatie, een hertenkamp.

Uit gesprekken met omwonenden en anderszins betrokkenen is duidelijk geworden dat de damherten op een aantal plaatsen (door recreanten, bewoners) worden bijgevoerd. Dit is uit oogpunt van preventie van lokale overlast en stroperij een ongewenste situatie.

4.3.3 Overige indrukken

- Een gedeelte van het gebied is slecht doorkijkbaar; dubbeltellingen worden in de hand gewerkt door te voet te inventariseren (opjagen) met meerdere telploegen in een gebied
- De gehanteerde methode is door zijn complexiteit altijd een bron voor onzekerheid en discussie. Ook de inzet van onafhankelijke waarnemers zal dat nooit helemaal wegnemen
- De methode is arbeidsintensief
- Enkele tellers zijn vooringenomen over terreingebruik van de dieren. Zo dit al effect heeft op het telresultaat leidt dit eerder tot een onder- dan een overschatting; er zullen eerder dieren worden gemist dan dubbel geteld
- Herkenning van enkele categorieën is lastig (geslacht kalveren, kalf-smaldier), de deskundigheid hierin verschilt tussen personen en beslissingen kunnen lastig worden getoetst. De mogelijkheden met digitale camera's (achteraf kijken) nemen echter toe om dit te verbeteren. Het effect van verkeerd aanspreken op het eindresultaat hoeft niet groot te zijn
- De indruk (niet meer en niet minder) in de AWD is dat bij een toenemend aantal damherten in verhouding meer reeën worden gemist. De grotere groepen van de grotere en minder schuwe damherten leiden af van de meer verborgen en individueel levende reeën. Het is goed denkbaar dat dit op de Kop van Schouwen ook het geval is
- Met deze methode kan nooit een nauwkeurige en betrouwbare uitspraak worden gedaan over de werkelijke omvang van de populatie. Dat vereist uiterst zorgvuldige communicatie naar de buitenwereld

- Om die redenen (alles tellen lukt toch niet, methode complex en arbeidsintensief) is een sterke versimpeling aan te bevelen; als dan toch mag worden volstaan met een index, dan verdient het aanbeveling deze zo eenvoudig mogelijk vast te stellen

4.4 Resultaat van de uitwerking ‘op afstand’

Na de eerste telavond op 6 maart zijn de telformulieren verzameld door de coördinatoren en niet door SFA. Dit gebeurde voor het eerst na de ochtendtelling op 7 maart. Hierbij waren twee waarnemers van Alterra aanwezig. Overigens verliep dit op een zeer openlijke wijze en ook (nagenoeg) compleet. Bij herhaling gaven betrokkenen zelf aan dat (groepen) damherten dubbel geteld dreigden te worden. De aanbeveling blijft om na iedere telling de formulieren centraal te verzamelen.

Na de tweede avondtelling zijn alle formulieren verzameld door SFA en is een voorlopig telresultaat uitgewerkt. Hierbij waren de media (PZC) aanwezig wat het transparant karakter van het gebeuren illustreert. Met SFA is op maandag 9 maart een afspraak gemaakt voor de overhandiging van kopieën van de telformulieren. Alterra/Waternet heeft de telling aan de hand van deze kopieën nogmaals uitgewerkt.

Ook bij deze uitwerking van de telling ‘op afstand’ viel een aantal zaken op met betrekking tot de wijze waarop met de waarnemingsformulieren is omgegaan. In sommige gevallen is verbetering mogelijk:

- Soms waren de kopsteksten slecht ingevuld, waardoor onduidelijk blijft om welk deelgebied of welke telpost het gaat. Een enkele coördinator heeft de kopgegevens netjes vooraf ingevuld.
- Vereniging Natuurmonumenten gebruikte een eigen ontwerp waarnemingsformulier.
- Het elimineren van dubbeltellingen werd bemoeilijkt omdat soms de kaartjes geheel ontbraken.
- Er is een groep damherten gezien waarvan geen enkele werd aangesproken en waarvan de groepsgrootte niet werd vermeld.
- Soms zijn waarnemingen van reeën op het damhertenformulier terecht gekomen en andersom.
- Sommige kaartjes toonden een chaos aan getallen, pijlen en teksten, andere bevatten juist erg weinig informatie.
- Blijkbaar corrigeert een deel van de tellers zelf al in het veld door onderling overleg (wat ons een goede zaak lijkt).
- De laatste avond waren minder tellers beschikbaar. De vraag dringt zich op in hoeverre dit het telresultaat heeft beïnvloed.

Statistiek

Als we meerdere keren tellen komen we blijkbaar steeds op een andere aantal uit. We beschouwen nu de drie telrondes statistisch als *drie onafhankelijke steekproeven*. Dan kunnen we vervolgens een gemiddeld telresultaat berekenen en een betrouwbaarheidsinterval waarbinnen veel (95%) herhalingen van de telling zullen vallen. Het gemiddeld resultaat bedraagt dan 433 damherten met een betrouwbaarheidsinterval van 81 stuks. Dat betekent dat de meeste uitkomsten bij vele herhalingen van de

telling zullen liggen tussen 352 en 514 damherten (433 ± 81 ; 95% zekerheid, toets voor kleine steekproeven). Voor reeën zijn deze getallen respectievelijk 157 en 184 stuks. Dit betekent voor de damherten dat de kans dat we een resultaat rond de 433 krijgen het grootst is, maar we kunnen niet uitsluiten dat we af en toe rond de 500 zullen uitkomen. Let wel: dit betrouwbaarheidsinterval zegt in principe weinig over de werkelijke populatieomvang. Onbekend blijft immers welke fractie van het werkelijke aantal we tellen (ofwel missen).

Aannemelijk is dat niet alle dieren zijn waargenomen en een feit is dat de dieren het telgebied in principe kunnen verlaten tijdens de drie telrondes. In dat geval zouden we niet het complete verspreidingsgebied inventariseren. Dat maakt de interpretatie van het berekende betrouwbaarheidsinterval lastig. Het voorspelt iets over de variatie die je zult aantreffen bij meerdere herhalingen, maar het is onduidelijk wat het zegt over de werkelijke populatieomvang.

Dubbeltellingen

Zoals eerder opgemerkt (§ 3.2) is over het algemeen de wijze waarop dubbeltellingen er uit worden gehaald zo onduidelijk en subjectief dat het beter is om maar gewoon alle waarnemingen bij elkaar op te tellen en deze exercitie achterweg te laten. Alleen de correcties die de deelnemers direct in het veld hebben aangegeven, bijvoorbeeld voor een open gebied als de Vroongronden waar grote concentraties damherten kunnen voorkomen, zijn bij deze uitwerking geaccepteerd. Ook de kwaliteit van de ter beschikking staande kaartjes stond een uitgebreide correctie niet toe. De beschreven kenmerken zijn daarvoor meestal te vaag (begrijpelijk). Het eindresultaat is op een transparante en eenduidige wijze bepaald op grond van de ingeleverde veldformulieren. Het is dus mogelijk dat het eindgetal deels gebaseerd is op enkele dubbel doorgegeven dieren. De indruk is echter dat dit aandeel (zeer) gering zal zijn. Bovendien zal ongetwijfeld een aantal dieren helemaal niet zijn waargenomen. Het resultaat van de uitwerking op afstand is weergegeven in tabel 2 t/m 5.

Dambert

Statistiek

Na meerdere tellingen kunnen we, zoals gemeld, met 95% zekerheid voorspellen dat het resultaat zal uitkomen tussen 352 en 514 damherten (433 ± 81 ; Tabel 2).

Tabel 2. Samenvatting van het telresultaat voor de damberten op de Kop van Schouwen op 6 en 7 maart 2009 door Alterra/Waternet. Ronde 1: avondtelling; 2: ochtendtelling en 3 tweede avondtelling;. Mad en Vad: volwassen mannelijke en vrouwelijke dieren; Msubad en Vsubad.: eenjarige mannelijke en vrouwelijke dieren; gem: gemiddeld aantal geteld; SD: standaarddeviatie; VC: variatiecoëfficiënt; BI: betrouwbaarheidsinterval

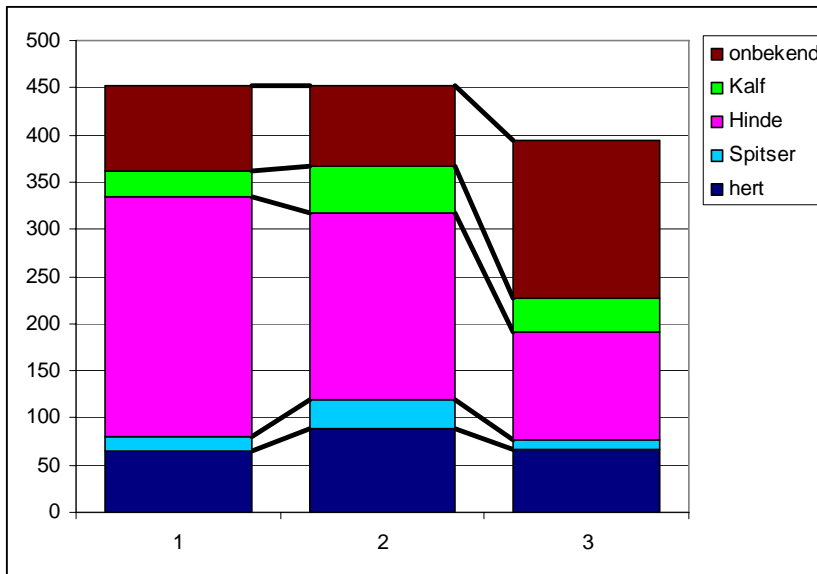
Data	Ronde			Resultaat					
	1	2	3	gem	SD	VC (%)	BI	min	max
Totaal	450	453	395	433	33	9	81,1	352	514
Totaal Mad	64	89	67	73	14	21			
Totaal Vad	255	197	115	189	70	42			
Totaal Msub	16	31	9	19	11	68			
Totaal Mkalf	6	16	7	10	6	64			
Totaal Vkalf	13	24	8	15	8	62			
Totaal kalf onbekend	7	10	21	13	7	66			
Totaal onbekend overig	91	86	168	115	46	45			

Eerder werd vermeld (p. 27) dat op de Kop van Schouwen als uitgangspunt geldt dat per telpost het hoogst getelde aantal dieren als minimaal aanwezig aantal kan worden beschouwd. De som van de uitkomst van alle telposten is dan de totale populatie in dat deelgebied (bron: Damhertenbeheer op de Kop van Schouwen, FBE Zeeland 2008). Uit deze instructies kan worden opgemaakt dat in voorgaande jaren door de FBE tellers werd gerekend met de hoogste waarde per telgebied over drie tellingen. Wanneer we dat nu ook doen sommeert dat tot 545 stuks (Tabel 3). Daarbij tekenen wij aan dat we geen mogelijkheid hadden om eventuele dubbeltellingen te elimineren, anders dan die welke al door de waarnemers zelf waren doorgevoerd. Hoe dan ook die methode zou niet juist zijn want ze zou gebaseerd zijn op de onwaarschijnlijke aanname dat dieren zeer plaatstrouw zijn gedurende de 3 tellingen. De onjuistheid van die aanname wordt zelfs gestaafd door de aantekeningen over verplaatsingen op sommige veldformulieren.

Tabel 3. Resultaat van de dambertentelling wanneer wordt gerekend met de hoogste waarde per telgebied over drie tellingen

telgebied	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	N	O	totaal
ronde1	3	26	106	15	150	47	18	42	0	11	2	30	0	450
ronde2	0	10	82	44	147	37	12	56	12	12	4	26	11	453
ronde3	5	8	130	18	136	28	13	48	2	3	0	0	4	395
maxtot	5	26	130	44	150	47	18	56	12	12	4	30	11	545

Grafisch is het telresultaat weergegeven van het voorjaar 2009 in figuur 2.



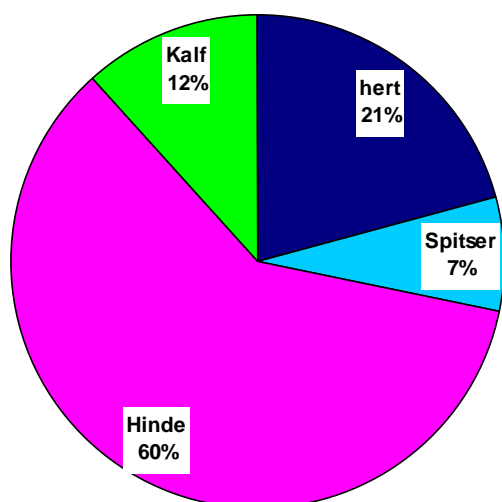
Figuur 2: Aantallen damherten bij de telling van 6 en 7 maart 2009 op de Kop van Schouwen per categorie (Y-as) in de 3 telrondes (X-as)

Gemiddeld zijn er 433 damherten waargenomen in het complete telgebied. Met 453 dieren zijn de meeste damherten geteld in de ochtendtellingen (2e telronde) ondanks het plaatselijk optreden van mist die ochtend. In laatste telronde zijn er 'slechts' 395 geteld en bovendien is een relatief groot (ruim 43%) deel niet aangesproken (Fig. 2). In de ronden 1 en 2 is steeds 20% niet aangesproken, waardoor het gemiddelde uitkomt op 27%. Bij deze laatste cijfers hebben we de categorie 'kalf van onbekend geslacht' als wél aangesproken beschouwd.

Kijken we naar het gemiddelde aantal waargenomen dieren per deelgebied, dan valt op dat de meeste damherten zijn geteld in de gebieden C en E, waarin bij elkaar opgeteld 57% van alle damherten zijn waargenomen.

In deelgebied E is bovendien bijna de helft van alle herten (mannelijke dieren) waargenomen. Deelgebied C komt met 12% op de 2e plaats. Bij de hinden en kalveren waren de aantallen meer gelijk verdeeld over de deelgebieden C en E; in beide ongeveer een kwart van alle waarnemingen. Het min of meer gescheiden leven van herten en hinden gedurende een groot deel van het jaar is een algemeen bekend verschijnsel bij damherten.

Als we de groep 'niet aangesproken' buiten beschouwing laten, dan valt op dat veruit het grootste deel van de populatie uit hinden bestaat (60%). Slechts 28% is als 'hert' (volwassen of spitsers) aangesproken (Fig. 3). Het is bovendien aannemelijk dat door het ontbreken van duidelijke uiterlijke kenmerken de groep 'niet aangesproken' dieren voor het grootste deel ook bestaat uit hinden en/of kalveren, wat de verhouding nog schever zou trekken. Ook bij de kalveren (niet opgesplitst in figuur 7) zijn meer vrouwelijke dieren dan mannelijke kalveren gezien (1,5 vrouwelijk per hertkalf).



Figuur 3: procentuele verdeling van de verschillende leeftijds-/geslachtscategorieën tijdens de telling van de damherten in het voorjaar van 2009. Gebaseerd op het hoogste aantal waargenomen over drie telrondes.

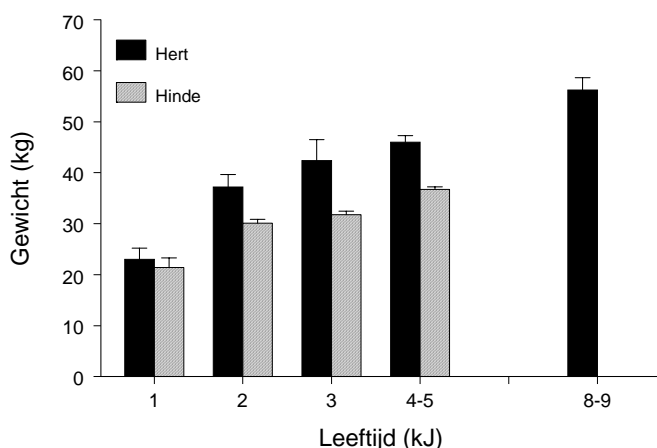
Afschot

In het belang van de verkeersveiligheid en ter voorkoming van schade in de landbouw worden regelmatig damherten en in mindere mate (de laatste jaren geen) reeën geschoten. Voor de WBE Schouwen Duiveland ziet het overzicht daarvan voor het damhert er als volgt uit (Tabel 4). De gerealiseerde bestandsreductie blijft sterk achter bij het doel. In 2005/2006, 2006/2007 en 2007/2008 was dit respectievelijk 21 van de 195 (ca. 10%), 12 van de 323 (ca. 4%) en 18 van de 330 (ca. 5,5%). Het bemachtigen van dier 18 stuks kostte 600 uren verdeeld over 16 personen (d.i. ca. 33 uur/damhert). Als redenen voor dit achterweg blijven van het afschot wordt opgevoerd de aanwezigheid van bebouwing, campings en toeristen. Belangrijk is natuurlijk ook dat slechts een gedeelte van het leefgebied ook is opengesteld als gebied waar mag worden afgeschoten (de voorkeurszone). In het seizoen 2008-2009 zijn er 108 dieren afgeschoten. Vanzelfsprekend dienen die opgeteld te worden bij het telresultaat van 2009 (zie prognose).

Tabel 4. Aantal damherten dat werd afgeschoten in het kader van regulatie en schadebestrijding in het werkgebied van de WBE Schouwen Duiveland, binnen het natuurgebied en de voorkeurszone (Bron: Bron: FBE Zeeland, WBE Schouwen-Duiveland)

seizoen	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Totaal Mad				14	28
Totaal Vad				3	25
Msub					24
Vsub					31
Totaal kalf				1	
Totaal		21	12	18	108

Uit de afschotstatistiek kan geen verklaring worden afgeleid voor de geconstateerde scheve geslachtsverhouding in het voorjaar van 2009. Volledigheidshalve worden hier ook de ontweide gewichten van de afgeschoten dieren weergegeven (Fig. 4).



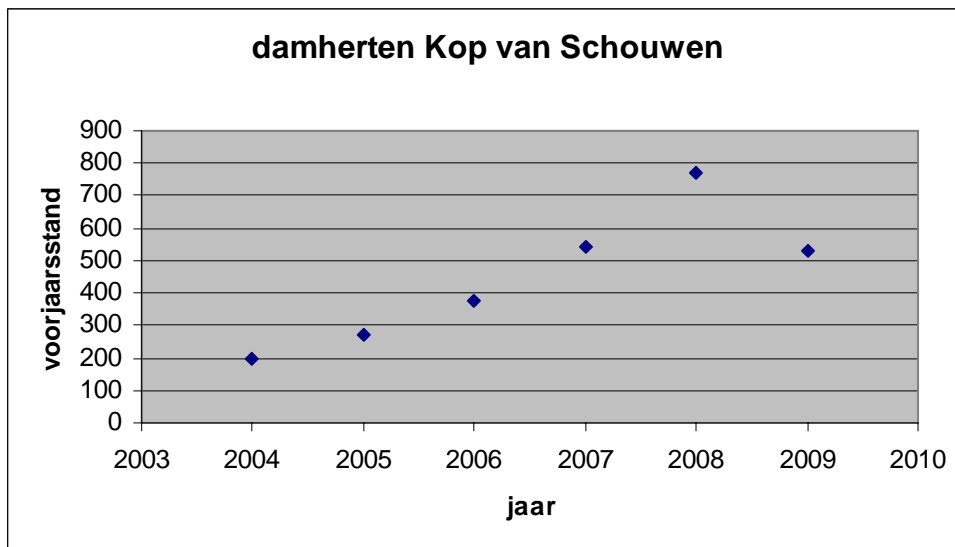
Figuur 4. Ontweide gewichten per leeftijdsklasse van de damherten die geschoten werden in seizoenen 2008-2009 op de Kop van Schouwen (Bron: FBE Zeeland, WBE Schouwen-Duiveland). De verticale streepjes in het staafdiagram geven de standaardfout aan, een maat voor de nauwkeurigheid van de schatter

In §5.4 presenteren we gegevens over de dieren die sneuvelen in het verkeer. Er sterven twee keer zoveel Mad damherten dan Vad. Op zichzelf is dit echter onvoldoende, gelet op de relatief lage aantallen, om een verklaring te geven voor de geconstateerde scheve geslachtsverhouding.

Als we aannemen dat er geen grote fouten zijn gemaakt bij het aanspreken, dan betekent deze scheve verhouding dat wellicht grote groepen herten (mannelijke dieren) zijn gemist. Als het relatief geringe aandeel kalveren klopt met de werkelijkheid, dan is voor komend jaar slechts een beperkte groei te verwachten van 12%. Mocht de groep ‘niet aangesproken’ vrijwel geheel uit kalveren bestaan, dan is echter een groei van maximaal 35% mogelijk.

Prognose gebanteerd door de FBE

Door de FBE-Zeeland wordt op dit moment voor de damherten op de Kop van Schouwen 35% gehanteerd als jaarlijkse aanwas waarop het afschotquotum wordt gebaseerd. Dit cijfer is ontleend aan Ückermann (1968). Je kunt er natuurlijk niet van uit gaan dat dit percentage overal wordt gerealiseerd (hoofdstuk 5). Vanaf 2004 klopt de FBE-prognose met het telresultaat (Fig. 5). De volledige telresultaten van vóór 2009 zijn niet meer te achterhalen. Dit laatste jaar toont een duidelijk trendbreuk. Het is ons niet helemaal duidelijk in hoeverre dit te wijten is aan een verschil in uitwerking ten opzichte van voorgaande jaren. Bij het resultaat van 433 in 2009 hebben we het afschot (108 dieren) opgeteld.



Figuur 5. Prognose van de ontwikkeling van de aantallen damherten op de Kop van Schouwen gebanteerd door de FBE Zeeland. De waarde voor 2009 is de uitkomst van de telling gehouden op 6 en 7 maart 2009. De FBE-prognose was 1037 stuks

Ree

Statistiek

Na meerdere tellingen kunnen we met 95% zekerheid voorspellen dat het resultaat zal uitkomen tussen 157 en 185 reeën (171 ± 14 ; Tabel 5).

Tabel 5. Samenvatting van het telresultaat voor de reeën op de Kop van Schouwen op 6 en 7 maart 2009 door Alterra/Waternet. Ronde 1: avondtelling; 2: ochtendtelling en 3 tweede avondtelling; Mad en Vad: volwassen mannelijke en vrouwelijke dieren; Msubad en Vsubad.: eenjarige mannelijke en vrouwelijke dieren; gem: gemiddeld aantal geteld; SD: standaarddeviatie; VC: variatiecoëfficiënt; BI: betrouwbaarheidsinterval

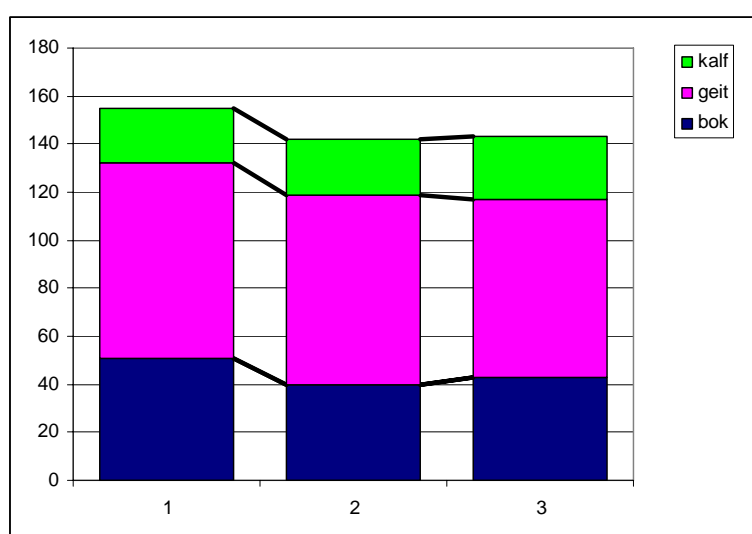
Data	ronde			gem	SD	VC (%)	resultaat		
	1	2	3				BI	min	max
Totaal	176	165	172	171	6	4	13,8	157	185
Totaal Mad	51	40	43	45	6	14			
Totaal Vad	81	79	74	78	4	5			
Totaal Msub	0	0	0	0	0				
Totaal Mkalf	9	8	10	9	1	13			
Totaal Vkalf	13	15	16	15	2	12			
Totaal kalf onbekend	1	0	0	0	1	196			
Totaal onbekend overig	21	23	29	24	4	19			

Ook hier werd, analoog aan de gang van zaken bij het damhert, in voorgaande jaren door de FBE-tellers gerekend met de hoogste waarde per telgebied over drie tellingen. Wanneer we dat nu ook doen sommeert dat tot 215 stuks (Tabel 6). Plaatstrouwheid is hierbij opnieuw het uitgangspunt, maar ook bij reeën is dit niet zonder discussie.

Tabel 6. Resultaat van de reeëntelling wanneer wordt gerekend met de hoogste waarde per telgebied over drie tellingen

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	N	O	totaal
ronde1	24	12	4	8	17	2	4	35	14	17	9	7	16	169
ronde2	10	10	0	12	20	6	3	38	13	22	11	0	12	157
ronde3	19	23	0	8	34	2	0	25	9	16	0	0	0	136
maxtot	24	23	4	12	34	6	4	38	14	22	11	7	16	215

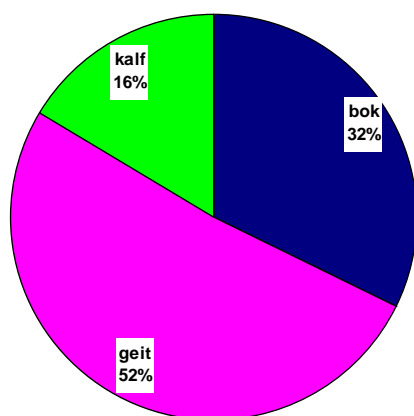
Gemiddeld zijn er bij de voorjaarstelling van 2009 171 reeën waargenomen op de Kop van Schouwen. Met 176 stuks zijn de meeste reeën zijn geteld in eerste telronde, maar de verschillen tussen de drie rondes zijn niet groot (165-176). Ook het percentage ‘niet angesproken’ dieren is met 14% (12-17%) niet heel groot. Grafisch is het telresultaat weergegeven in figuur 6.



Figuur 6. Aantallen reeën bij de telling van 6 en 7 maart 2009 op de Kop van Schouwen per categorie (Y-as) in de 3 telrondes (X-as)

De meeste reeën zijn geteld in telgebied H waar gemiddeld bijna 20% is gezien. Ook deelgebied E, topgebied bij de damherten, scoort met gemiddeld 14% als één na beste deelgebied.

Ook bij reeën zijn er in verhouding meer vrouwelijke dieren (52%) waargenomen dan bokken (32%; Fig. 7). Bij reeën mag ook worden aangenomen dat een groot deel van de niet angesproken dieren ofwel vrouwelijk ofwel kalf is (bokken zijn snel herkenbaar aan het gewei). Maximaal is iets minder dan 1 kalf per 3 reegeiten aangetroffen. Een volwassen reegeit zet normaal gesproken 2 kalveren, maar een flink deel van de als geit angesproken dieren is vermoedelijk nog ‘schaaldier’ (1-jarig) die normaal gesproken 1 kalf zetten maar ook nog niet allemaal mee doen aan de reproductie. Ook bij de kalveren (niet opgesplitst in figuur 10) zijn meer vrouwelijke dieren dan mannelijke kalveren gezien (1,6 vrouwelijk per bokkalf).



Figuur 7. Procentuele verdeling van de verschillende leeftijds-/geslachtscategorieën tijdens de telling van de reeën in het voorjaar van 2009. Gebaseerd op het hoogste aantal waargenomen over drie telrondes.

Afshot

In het belang van de verkeersveiligheid, ter voorkoming van schade in de landbouw en in het kader van populatiebeheer ('regulatie') worden regelmatig ook reeën geschoten. Voor de WBE Schouwen Duiveland ziet het overzicht daarvan voor het ree er als volgt uit (Tabel 7).

Tabel 7. Aantal reeën dat werd afgeschoten in het kader van regulatie en schadebestrijding in het werkgebied van de WBE Schouwen Duiveland (Bron:FBE Zeeland;Jaarplan FBE)

seizoen	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	tot
Totaal Mad		15	6			21
Totaal Vad		15	17			32
Totaal kalf						
Totaal onbekend						
Totaal		30	23			53

Volgens opgave van de FBE zijn de laatste jaren geen reeën meer geschoten. Hier zit waarschijnlijk dan ook niet de verklaring voor de scheve geslachtsverhouding.

In §5.4 geven we de cijfers voor het aantal verkeersslachtoffers onder reeën. De geslachtsverhouding is hier ongeveer 1:1 wat inhoudt dat we hierin geen verklaring vinden voor de geconstateerde scheve geslachtsverhouding.

5 Beoordeling van de rapportage van Alterra uit 2005 op actualiteit

5.1 Aantalsontwikkelingen

5.1.1 Algemeen

Populatiodynamica

Een relevante vraag is hoe de populaties damhert en ree zich zullen ontwikkelen onder omstandigheden waarbij door de mens niet wordt ingegrepen in de aantallen. Voor een goed begrip staan we op deze plaats stil bij de populatiodynamica van hoefdieren en factoren welke daarbij een regulerende rol kunnen spelen. Dit hoofdstuk werd in belangrijke mate ontleend aan Van Wieren et al., 1999. Voor verdere informatie zie aldaar.

Het aantalverloop van een groeiende populatie wordt meestal weergegeven door een logistische kromme, uitmondend in een evenwichtsdichtheid die K genoemd wordt. De grootste groeisnelheid wordt bereikt bij ca. $\frac{1}{2}$ K. Studies aan niet door jacht gereguleerde geïsoleerde edelhertpopulaties die zich onder K bevinden, wijzen uit dat de groeisnelheid van de populatie 20-30% kan bedragen (Eberhardt et al., 1996; Cornelissen & Vulink 1996; Kolen et al., 2003) Deze snelgroeiende populaties kenmerken zich door een hoge kalf:hinde ratio, zoals het gemiddelde rond de 0.88 van de edelherten in de Oostvaardersplassen (Cornelissen & Vulink 1996; Kolen et al., 2003). In snel groeiende populaties nemen ook vrouwelijke dieren in hun tweede levensjaar deel aan de reproductie, en krijgen vrijwel alle twee jaar oude hinde kalveren (Eberhardt et al., 1996).

Bij damherten treedt naar verwachting een vergelijkbare groei op. Ook hier nemen vrouwelijke dieren in hun tweede levensjaar deel aan de reproductie en krijgen vrijwel alle twee jaar oude hinde kalveren (Gordon et al., 1991).

Wel dient hierbij bedacht te worden dat de berekende curves zijn gebaseerd op gemiddelde situaties. In werkelijkheid kunnen/zullen populaties uiteindelijk fluctueren rond de berekende K onder invloed van stochastische (toevals) processen. Het verloopt dus nooit zo mooi als in de leerboekjes staat. Voor damherten zijn geen literatuurgegevens bekend over populaties die K bereikten en dus ook niet over hoe de populatie zich zal gedragen. Een vergelijking met edelherten ligt voor de hand, maar voedselkeuze en gedrag verschillen wel degelijk. Genetisch zijn damherten weinig variabel, wat ze in theorie ook gevoelig maakt voor massale sterfte door ziektes. Populaties worden op een gegeven moment afgeremd door beperkende factoren. Belangrijke beperkende factoren zijn voedselgebrek en predatie, maar ook parasieten, ziektes en weersinvloeden kunnen een rol spelen. Deze factoren zijn bovendien niet helemaal los van elkaar te zien en kunnen elkaar versterken (bv. slecht voorjaarsweer = weinig voedsel, hoge dichtheid = weinig voedsel + meer kans op overdracht parasieten + gevoelig door voedselgebrek). We onderscheiden dichtheids-

afhankelijke factoren (d.a.f.) en dichtheidsonafhankelijke factoren (d.o.f.). D.o.f. zijn meestal klimaatparameters als regenval, temperatuur en sneeuwdikte die sterk stochastisch zijn, terwijl d.a.f. variëren met de dichtheid.

De werking van de d.a.f. is het sterkst in de buurt van K. D.a.f. werken in op reproductie en sterfte, waarbij eventueel onderscheid gemaakt kan worden tussen leeftijdsklassen en sekse. Bij reproductie gaat het vooral om de leeftijd waarop begonnen wordt met de voortplanting (van de vrouwtjes), ovulatiefrequentie en de frequentie waarmee vrouwtjes zwanger worden (fertiliteit), en het aantal jongen per vrouwtje. Bij sterfte kan onderscheid gemaakt worden in neonatale- en juveniele wintersterfte (neonataal is tot kort (enkele weken) na de geboorte; juveniel is van enkele weken na de geboorte tot 1 jaar na geboorte), en adulte (winter)sterfte, eventueel gesplitst naar geslacht.

Reproductie

In Schotland neemt bij edelherten de vruchtbaarheid van de vrouwtjes bij hogere dichtheden af. Ze krijgen dan ongeveer één kalf per twee jaar. Er zijn zogenaamde *milk-hinds*, lacterende (zogende) vrouwtjes die het jaar daarop door een geringere conditie geen kalf krijgen (vermoedelijk door niet te ovuleren; geen eisprong), en *yeld-hinds*, die het in het volgende jaar wel een kalf krijgen. Ook bij de edelherten op Rhum nam de vruchtbaarheid af bij hogere dichtheid, net als bij de wapiti's in Yellowstone. Bij edelherten op Rhum leidde een hogere dichtheid tot een uitgestelde puberteit, net als bij de wapiti's in Yellowstone. Bij rendieren in Noorwegen nam bij toenemende dichtheid de vruchtbaarheid bij jonge vrouwtjes veel sterker af dan bij oudere vrouwtjes.

Sterfte

Neonatale sterfte

Bij edelherten op Rhum werd geen dichtheidsafhankelijke neonatale sterfte gevonden. Bij de wapiti's (elk) in Yellowstone was de neonatale sterfte dichtheidsafhankelijk en duidelijk gecorreleerd met het lichaamsgewicht. Bij zeer hoge dichtheden van witstaartherten kan de neonatale sterfte in de eerste drie weken 70-90% bedragen.

Juveniele wintersterfte

Bij edelherten op Rhum werd een lineair d.a.f. sterfte bij kalveren en jaarlingen gevonden. Bij wapiti's in Yellowstone was de juveniele wintersterfte dichtheidsafhankelijk en het verband was lineair.

Adulte sterfte

In de literatuur werden weinig goed gedocumenteerde gevallen gevonden van duidelijke dichtheidsafhankelijke sterfte bij adulten. In groeiende populaties edelherten die ver van K afzitten ligt de sterfte rond de 2-4% per jaar (Eberhardt et al., 1996; Cornelissen & Vulink 1996).

We kunnen ons nu het proces ongeveer als volgt voorstellen. Bij hogere dichtheid neemt de intraspecifieke competitie (binnen de soort) om voedsel toe. Hierdoor neemt de voedselopname per dier af, zowel in kwantitatieve als kwalitatieve zin. De conditie van de moeder neemt af en het gewicht daalt. Dit kan leiden tot een reeks van effecten. Bij twee hertachtigen (reeën en edelberten) was de volgorde van de dichtheidsafhankelijke respons als volgt:

- 1. eerst en belangrijkste was de uitgestelde puberteit,*
- 2. vervolgens trad het effect op van een verminderde ovulatiefrequentie (eisprong) bij adulte vrouwtjes omdat ze onder een kritische gewichtsdrempel komen,*
- 3. daarna kwam de wintersterfte bij kalveren en jaarlingen,*
- 4. tenslotte gevolgd door de adulte sterfte.*

Over dichtheidsafhankelijke effecten op de reproductie en sterfte bij damberten is, in tegenstelling tot bij edelberten, weinig bekend, maar aangenomen kan worden dat voedsel limiterend (beperkend) zal zijn en dat dit leidt tot verminderde reproductie en sterfte. Dode dieren worden zelden gevonden in de AWD of in de Kop van Schouwen.

De rol van dichtheidsonafhankelijke factoren (d.o.f.)

Het effect van d.o.f. is vooral gelegen in een hogere sterfte als gevolg van weersinvloeden. Onderscheid kan worden gemaakt in zomersterfte bij voornamelijk pasgeborenen door regen en kou, en wintersterfte als gevolg van lange koude winters en lange perioden met veel sneeuw. De sterfte als gevolg van het weer kan aanzienlijk zijn.

Neonatale sterfte

Een groot deel van de variatie in neonatale sterfte bij reeën kan worden verklaard door de regenval in de periode kort nadat de kalveren geboren waren (Gaillard et al., 1993).

Ook bij dambert en edelbert kan het klimaat voor grote neonatale sterfte zorgen. Waarnemingen in Nederland hiervan ontbreken echter.

Adulte sterfte

Bij de wapiti's in Yellowstone kan de klimaatsafhankelijke wintersterfte groot zijn. Er zijn duidelijke jaren aan te wijzen met een disproportionele wintersterfte als gevolg van langdurige diepe sneeuw. Opvallend is dat vooral mannetjes gevoelig hiervoor zijn. Het klimaat is ook een belangrijke sterftfactor bij witstaartherten en elanden.

Bij elanden is een duidelijk maar licht dichtheidsonafhankelijk effect geconstateerd van een langdurige periode met diepe sneeuw op de vruchtbaarheid. Door de strenge winter was het effect op het gewicht zodanig, dat de gemiddelde reproductiesnelheid achteruit liep.

Vaak is er ook een duidelijke interactie tussen een hoge dichtheid en het klimaat (bv bij strenge winters). Als bijvoorbeeld door sneeuw voedsel beperkend wordt, is er bij hoge dichtheid meer intraspecifieke concurrentie dan bij lage dichtheid en in die zin kan er dan sprake zijn van dichtheidsafhankelijkheid (Singer et al., 1997). Singer et al (1997) vonden aanwijzingen dat de winter- en zomersterfte onder kalveren van wapiti

(*Cervus elaphus Canadensis*) dichtheidsafhankelijk was. 's Zomers werden de grootste verliezen aan kalveren toegeschreven aan predatie, 's winters aan ondervoeding.

Sterfte onder adulte dieren wordt op de Kop van Schouwen slechts incidenteel (vondst van een kadaver of skelet) vastgesteld.

De situatie rond K

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat bij toenemende dichtheid verschillende factoren limiterend kunnen werken op hoefdierpopulaties. Of ze echter ook regulerend werken hangt af van de kracht van de terugkoppeling. Er moet dan ook een onderscheid worden gemaakt tussen limitering en regulering. Limitering is elk proces dat een kwantitatief effect heeft op de populatiegroei; limiterende factoren zijn verantwoordelijk voor jaar tot jaar veranderingen en zorgen dus voor schommelingen in de dichtheid; ze zijn meestal stochastisch van aard maar kunnen ook dichtheidsafhankelijk zijn. Regulering is elk dichtheidsafhankelijk proces dat uiteindelijk de populatie binnen een bepaalde range houdt; regulerende factoren zijn dus een subset van limiterende factoren gekarakteriseerd door negatieve feedback mechanismen die de populatiegroei beperken als de dichtheid toeneemt. Evenwichten kunnen dus uitsluitend bereikt worden d.m.v. dichtheidsafhankelijke factoren. Het lijkt erop dat bij veel hoefdierpopulaties dichtheidsafhankelijke factoren pas bij hogere dichtheid gaan werken en dan sterk niet-lineair zijn. Toch betekent dat niet automatisch dat dan een stabiel evenwicht wordt gegenereerd. Als er namelijk sprake is van een vertraagde respons (en dat is vaak het geval bv ook bij het belangrijkste effect van de uitgestelde puberteit) dan leidt dat tot een zogenaamde 'time-lag' en dit kan complexe populatiefluctuaties genereren. Belangrijker nog is dat in zulke gevallen 'range-overshooting' (overbegrazing) plaatsvindt. Of er al dan niet stabiele evenwichten ontstaan hangt dus vooral af van het vermogen van een soort om op tijd het aantal etende bekjes te verminderen. Het lijkt dan ook dat dit vermogen het grootst is bij soorten met een lage reproductiecapaciteit (niet meer dan 1 jong per jaar) en met, een reeds bij lage dichtheden beginnende, dichtheidsafhankelijke reactie die heel goed (en misschien wel typisch) lineair kan zijn.

5.1.2 Alterra 2005

In het navolgende (§5.1) wordt de letterlijke tekst weergegeven uit Groot Bruinderink et al. (2005). Cursief in tekstkaders wordt daarnaast ingegaan op aspecten welke relevant zijn in het kader van de huidige opdracht, onderdeel 5 uit §1.2.

Werkwijze (Hoofdstuk 4 uit Groot Bruinderink et al., 2005).

Centraal in het onderzoek staat de vraag of het natuurmonument de Kop van Schouwen mogelijkheden biedt voor het duurzame voortbestaan van een in het wild levende populatie damherten. In het voorafgaande hoofdstuk ligt het antwoord op deze vraag besloten. De populatie damherten is op dit moment levensvatbaar en zal dat door groei nog meer worden. Tot welk niveau is op dit moment niet aan te geven. Daarvoor ontbreekt elementaire kennis over de draagkracht van het gebied en

de interacties met andere factoren. Een indicatie betreffende de mogelijkheden voor damhert en ree in dit opzicht kan worden afgeleid uit het natuurlijke voedselaanbod in de nawinter. De nawinter is gekozen omdat dit de periode is met het kleinste aanbod aan verteerbare energie. Op basis van dit aanbod in de nawinter, de energetische bottleneck, kan een schatting worden gemaakt van de aantallen damherten en reeën die duurzaam in het gebied kunnen leven.

De vegetatie van de Kop van Schouwen is vertaald in termen van aanbod aan verteerbare energie voor damhert en ree. Voor dat doel werd de vegetatie ingedeeld in een beperkt aantal vegetatiestructuurtypen: vroongraslanden, ruig duingrasland, duindoornstruweel, loofbos, naaldbos, open zand en helmvegetatie en tenslotte cultuurgrasland. In een eerste stap werd met behulp van bestaand kaart- en luchtfotomateriaal een kaart vervaardigd met de belangrijkste vegetatiestructuurtypen. Vervolgens werden 11 voedselcategorieën onderscheiden. In februari 2004 werd de bedekking van de onderscheiden voedselcategorieën per vegetatiestructuurtype vastgesteld. De volgende stap was om iedere voedselcategorie en vervolgens elk structuurtype te 'labelen' met een soortspecifiek voedselaanbodgetal.

Op basis van het energieaanbod in de nawinter zijn de aantallen damherten en reeën berekend, die naar verwachting duurzaam in het gebied kunnen verblijven. Deze aantallen werden berekend op basis van omstandigheden in referentiegebieden. Daar werden de soorten bejaagd en niet bijgevoerd. Hun conditie was jaarrond goed te noemen en hun reproductie hoog. Je kunt daarom stellen dat dergelijke dichtheden in de praktijk haalbaar zijn gebleken. Dit is dus niet hetzelfde als de ecologische draagkracht van het gebied. Immers, wanneer niet werd gejaagd zouden de aantallen zijn toegenomen. Voor een uitvoerige beschrijving van het daartoe gebruikte model zie Groot Bruinderink et al. (2000; 2001). De uitkomst voor de Kop van Schouwen luidt: 325 damherten en 266 reeën. Deze getallen moeten niet als absolute zekerheden worden gezien. De wijze waarop ze tot stand zijn gekomen liet namelijk ruimte voor enige ruis. Zo was het nooit mogelijk om de exacte aantallen damherten en reeën vast te stellen t.b.v het aangehaalde onderzoek. Wel is toen intensiever dan ooit gekeken naar die aantallen, met gebruikmaking van allerlei technieken als vangst en terugvangst van gemerkte dieren, nachtelijke observaties, telemetrie e.d. We denken dus wel dat de getallen bruikbaar zijn, evenals de trends die uit de gangbare tellingen komen. In dit verband is ook van belang de uitkomstverhouding: er zullen meer damherten in het gebied kunnen leven dan reeën. De damherten op Schouwen hebben echter de beschikking over vroongronden en agrarische gronden voor aanvullende voeding in de winter waar blijkbaar dankbaar gebruik van wordt gemaakt.

Noot 1.

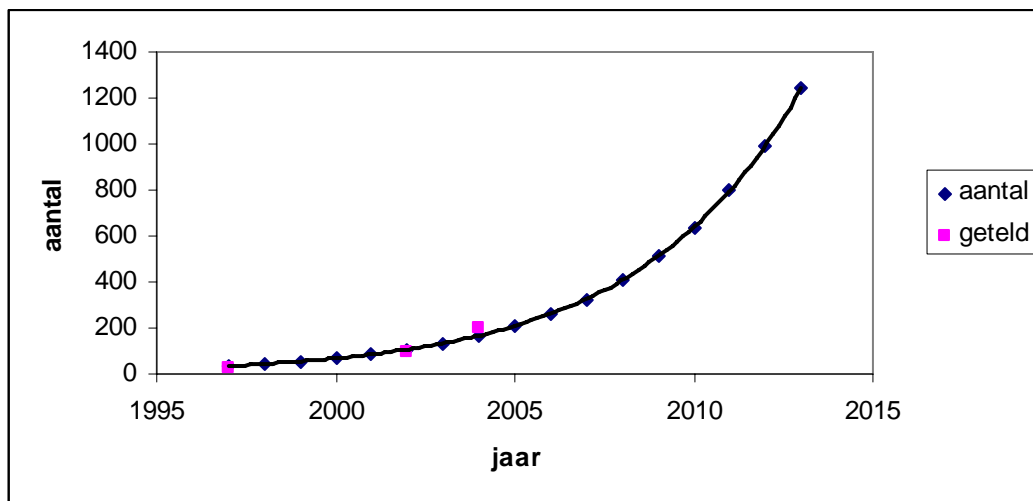
Er worden geen uitspraken gedaan over draagkracht maar over aantallen die duurzaam in het gebied kunnen leven op basis van het natuurlijk voedselaanbod binnen het areaal natuur.

Noot 2

De berekening van de aantallen damherten en reeën die op het natuurlijk voedselaanbod kunnen leven kent dus een groot aantal stappen. Zoals aangegeven door Groot Bruinderink et al. (2005) geldt voor elke stap een zekere ruïs. Bovendien is nooit de pretentie geweest een draagkracht te berekenen, maar wel een getal te presenteren dat met een grote mate van waarschijnlijkheid van het natuurlijk voedsel kan leven.

Aantallen damherten en reeën

Het is niet geheel duidelijk hoeveel reeën er momenteel in het gebied zitten. De schatting luidt ergens tussen de 400 en 500 stuks. Er zijn aanwijzingen dat de stand stabiliseert en dat de dieren lichter zijn dan voorheen (opgaaf van de WBE Schouwen). De populatie damherten groeit nog. De verwachting luidt, dat bij achterwege blijven van aantalcontrole door jacht, de populatie damherten in omvang zal toenemen. Een jaarlijkse netto groei van 25% of meer is daarbij waarschijnlijk (Fig. 8). Deze groeicurve houdt geen rekening met de ‘draagkracht’ noch met afschot.



Figuur 8. Verwachte aantalontwikkeling (aantal) en schatting op basis van zichtwaarneming (geteld) van de damherten op de Kop van Schouwen bij uitblijven van beheer (naar: Groot Bruinderink et al., 2005)

Noot 3

Wanneer we de hier gebanteerde prognose vergelijken met de FBE-prognose valt het grote verschil op voor 2009: ca. 500 stuks (prognose Groot Bruinderink et al. 2005) vs. ca. 1037 stuks (FBE-prognose).

Noot 4

Wanneer landbouwgrond toegankelijk is voor de populatie wordt de draagkracht op basis van het voedselaanbod sterk vergroot. Dit kan leiden tot hogere aantallen dan die welke op basis van het natuurlijke voedselaanbod zouden worden bereikt en waarvan sprake is in Groot Bruinderink et al. (2005).

Noot 5

Centrale vraag, ook met betrekking tot de hoefdieren op de Kop van Schouwen, is bij welk niveau en onder welke omstandigheden de groei afvlakt (zie hieronder §5.2 bij Populatiodynamica). Wat de gepresenteerde prognoses van de ontwikkeling van de aantallen damherten betreft, geldt als voornaamste bezwaar dat kennis van zeer bepalende processen ontbreekt. De gesuggereerde voorspelling over de aantalsontwikkeling, gebaseerd op de huidige groei, is onvoldoende gestaafd. Dit geldt zowel voor de prognose van de FBE als voor die van Groot Bruinderink et al. (2005). Zoals door de betrokken onderzoekers bij herhaling is gesteld, is bijvoorbeeld niets bekend over een mogelijk limiterend effect van het voedselaanbod. Ook is niets bekend over de rol van parasieten, ziekten, interacties (competitie, facilitatie) met andere soorten en weersinvloeden. Hetzelfde geldt voor veranderingen in het voedselaanbod t.g.v. plantenziekten en duinbranden.

5.1.3 Ontwikkelingen na 2005

Dit thema wordt behandeld in §4.4.

5.2 Overlast voor de landbouw

5.2.1 Algemeen

Geografisch en tijdelijk karakter van overlast

De keuze van de hoefdieren voor landbouwgewassen, heeft te maken met beschikbaarheid en kwaliteit. De beschikbaarheid wordt bepaald door de gewaskeuze van de boer (het bouwplan), die weer afhangt van grondsoort en bedrijfstype. Overlast door wilde hoefdieren heeft daarom altijd een sterk geografisch karakter. De schade hangt ook samen de ruimtelijke inbedding van de agrarische bedrijven in het landschap. Wilde hoefdieren verblijven als regel overdag in bos- en natuurgebied en treden 's nachts uit om te foerageren op landbouwgronden. Heerst er veel rust op die landbouwgronden dan kan er ook overdag worden gefoerageerd.

De voor het gewas karakteristieke reactie op klimaat, weersomstandigheden, grondwaterstand en bodemrijkdom bepaalt in welke ontwikkelingsfase dit gewas verkeert en daarmee de kwaliteit. De soortspecifieke verteringsfysiologie maakt dat

de kwaliteit van gewassen verschilt voor de hoefdiersoorten. Begrazing van granen door bijvoorbeeld damhert, vindt plaats kort na kieming tot in mei. Daarna vindt in juli – augustus vraat aan melkrijpe halmen plaats. Reeën foerageren na mei bijna niet meer op landbouwgronden. Ze vinden dan kwalitatief goed natuurlijk voedsel in de natuur en komen pas in de nazomer, herfst en winter weer terug. Voor alle wilde hoefdiersoorten geldt een piek in het bezoek aan grasland in de maanden april tot juni. Melkrijpe maïs betekent voedsel, maar een maïsveld biedt daarbij ook een perfecte dekking overdag. Gegevens over gewasvoorkeur, in situaties waar wilde hoefdieren in een cafetariaproef konden kiezen uit gewassen, zijn niet beschikbaar. Ieder overzicht van de ‘schadefenologie’ is daarom indicatief (Tabel 8).

Tabel 8. *Seizoensaspecten van schade aan gewassen door wilde hoefdieren. eh: edelbert; dh: damhert; re: ree; wz: wild zwijn. Maanden: 1=januari, 2=februari etc.*

gewas	diersoort	maanden
winter- en zomergraan	eh; dh; re; wz	10 - 8
aardappelen	eh; dh; wz	5 - 9
suiker- en voederbieten; knolgroen; winterpeen	eh; dh; re; wz	3 - 10
maïs	eh; dh; wz	4 - 10
gras(zaad)	eh; dh; wz	1 - 12
aardbei; braam; framboos	dh; re	5 - 9
appels, peren	eh; dh; re	10 - 6
vollegrondsgroenten	eh; dh; re; wz	1 - 8
bloem(boll)enteelt	dh; re	3 - 6
bomen; boomgaard; boomkwekerij	eh; dh; re	1 - 12
kuilvoer	wz	1 - 12

Bronnen: Groot Bruinderink, 1975; Petrak, 1987; Putman & Moore, 1998; Zwart-Roodzant & Stokkers, 1999; Groot Bruinderink & Lammertsma, 2001; Oord, 2002; Putman & Kjellander, 2002

Schadebeeld en -omvang

Er kan sprake zijn van schade als gevolg van vraat, pletten, krabben en vertrappen. Denk bijvoorbeeld aan maïsakkers die als dagverblijf worden gebruikt. Bij granen kan van vertrapping, lig- en rolschade sprake zijn en bij de teelt van bloembollen kan het voldoende zijn wanneer een damhert door een akker loopt en daarmee schimmels verspreidt en/of de bollen vertrappt. Bij bomen is naast vraat van knoppen en twijgen en schillen van de bast, soms sprake van schade als gevolg van slaan of vegen met het gewei. Het betreft haast altijd overlast van dieren die, vanuit een gebied waar ze overdag kunnen verblijven (dagverblijf), gedurende schemer en nacht in de directe omgeving landbouwareaal bezoeken (Putman & Kjellander 2002); Dit was in 2002 ook in de Manteling van Walcheren het geval (Groot Bruinderink & Lammertsma 2002).

Het moment waarop een gewas wordt aangetast door wilde hoefdieren is van belang voor de uiteindelijke omvang van de overlast. Dit heeft te maken met het groeistadium, de groeikarakteristieken en het herstelvermogen van het gewas. Begrazing van gras en granen in de winter of in het vroege voorjaar kan leiden tot een versnelde (compensatoire) groei van het gewas, waardoor er bij oogsten geen schade van betekenis meer is vast te stellen. Vindt begrazing nog plaats in mei-juni dan kan een verlies bij de oogst worden verwacht (Groot Bruinderink 1986; 1989; Petrak 1996; Putman & Kjellander 2002). Begrazing van granen door ree of damhert

leidt dan ook nergens in Europa tot grote schade. Dit geldt ook voor vraat aan het vegetatieve deel van maïs en bieten. Graan dat is platgelegen kan met moderne maaietechnieken geoogst worden (Putman & Moore, 1998). Vaak wordt bovendien slechts een bescheiden deel van het totale areaal van een gewas begraasd (Putman & Kjellander 2002). Dit neemt niet weg dat een individueel bedrijf zwaar kan worden getroffen. Dit hangt dan vrijwel altijd samen met lokale en vaak tijdelijke hoge dichtheden van de hoefdieren (de kat op het spek binden). Bijkomende effecten kunnen zijn een herhaalde onkruidbestrijding in bietenpercelen en een terugval in kwaliteitsklasse bij aardappels. Herstel bij bomen kan optreden, bijvoorbeeld in de vorm van een nieuwe topscheut. Herhaalde vraat echter leidt tot groeifwijkingen i.c. een niet gewenste stamvorm. In het geval van de overige in Tabel 8 vermelde gewassen treedt zeker geen herstel na vraat meer op.

Het voorafgaande maakt duidelijk dat de omvang van de overlast niet alleen te maken heeft met het vóórkomen van en de aantallen wilde hoefdieren, maar ook met de gewastypen, de voorkeur van een hoefdiersoort voor een bepaald gewas, de schadegevoeligheid van het gewastype, de nabijheid van dekking, de beschikbaarheid van alternatief voedsel en de weersomstandigheden in de lente en de zomer (Putman & Moore 1998; Putman & Kjellander 2002; Groot Bruinderink 1975). Die laatste factor bepaalt namelijk niet alleen de beschikbaarheid van alternatief voedsel, maar ook het moment waarop gewassen worden benut en dus in welk groeistadium en het mogelijke herstelvermogen. Ook kan de leeftijdsopbouw van de populatie een rol spelen: hoe jonger, hoe groter de groepen en de behoefte aan hoogwaardig voedsel.

5.2.2 Alterra 2005

In het navolgende (§5.3.2) wordt de letterlijke tekst weergegeven uit Groot Bruinderink et al. (2005).

De overlast van damhert en ree die thans in de landbouw in de directe nabijheid van het natuurmonument de Kop van Schouwen wordt ondervonden is beperkt. Op individuele schaal kunnen de gevolgen echter hard aankomen. Het plaatsen van een raster ligt dan voor de hand (kosten ca. € 7,-/m).

Overigens mogen veel van de genoemde preventieve maatregelen alleen worden genomen op basis van een vrijstelling, aanwijzing of ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet. Voor bijna alle verjagingstechnieken geldt dat de dieren er op den duur aan zullen wennen. De kracht zit hem in het wisselende gebruik van de beschikbare middelen. Overigens is het met landbouwschade net als bij overlast in het verkeer: afschot betekent niet altijd direct minder schade.

Het agrarisch grondgebruik binnen en rondom het plangebied bestaat voornamelijk uit grasland en akkerbouw met als hoofdgewassen suikerbieten, granen en snijmaïs. Daarnaast is van belang de fruitteelt grenzend aan het natuurmonument. Vooral op de graslanden en de akkers grenzend aan bos en natuurgebied kan medegebruik door damherten worden verwacht, waarbij een deel van de productie door damherten zal worden benut. Grasland zal het gehele jaar door damherten bezocht worden, wat

plaatselijk zal resulteren in opbrengstderving. Door het herstelvermogen en de lage prijs van gras zal de totale schade meevallen. Vraatschade aan bieten en snijmaïs is te verwachten in de groeiperiode (blad en koppen) en zodra de kolven c.q. knollen rijp worden. Damherten kunnen bovendien, wanneer de maïs hoog genoeg is, deze als dagverblijf gaan gebruiken. Ze maken door vraat hier gaten in van waaruit ze omliggende maïs opvreten en hierdoor het gat verder vergroten. De schade aan akkerbouwgewassen zal sterk afhankelijk zijn van de afstand van de percelen tot het bos en natuurgebied. Ook grote percelen maïs van enkele hectaren die verder van het bos en natuurgebied zijn gelegen kunnen als dagverblijf in gebruik worden genomen. Lokaal en op bedrijfsniveau kan er aanzienlijke schade optreden, afhankelijk van de toekomstige dichtheden en spreiding. In het krachtens de Flora- en faunawet vereiste Faunabeheerplan zal aan deze aspecten aandacht moeten worden besteed.

Percelen uitrasteren

Voor de boeren vormt het damhert een nieuwe verschijning. In de komst van het damhert zijn ze niet gekend. Onder de nieuwe Flora- en faunawet kunnen preventieve maatregelen van de grondgebruiker geëist worden om voor schadevergoeding in aanmerking te komen. Plaatselijk kan het nodig zijn om percelen met akkerbouwgewassen die een hoge financiële waarde vertegenwoordigen, zoals aardappels en bieten, door middel van tijdelijke stroomdraadrasters ontoegankelijk te maken voor damherten. Dit geldt ook voor percelen met fruitteelt.

Gedoogovereenkomsten

Ondanks eventuele vergoeding van schade zal niet elke grondgebruiker gelukkig zijn met de benutting van gewassen door damherten. Grote schade in gras en snijmaïs kan gevolgen hebben voor de bedrijfsvoering. Daarbij vraagt de melding van schade en het aanvragen en afhandelen van schadevergoedingen een inspanning van de gedupeerde. Onder de nieuwe Flora- en faunawet kunnen daarnaast preventieve maatregelen van de grondgebruiker geëist worden om voor schadevergoeding in aanmerking te komen.

Op de Veluwe zijn deze problemen plaatselijk ondervangen door het afsluiten van zogenaamde gedoogovereenkomsten tussen de grondgebruiker en het Faunafonds. Het gebied op de Veluwe waar gedoogovereenkomsten kunnen worden afgesloten is gebaseerd op historische schadegevallen. Omdat op voorhand niet precies is aan te geven hoe het toekomstige leefgebied door damherten benut gaat worden, verdient het aanbeveling om niet meteen te beginnen met het opzetten van een systeem van gedoogovereenkomsten, maar om eerst gedurende een aantal jaren de schadeontwikkeling te monitoren en op basis hiervan definitieve afspraken te maken. Optredende schade zal vergoed moeten worden. Overleg tussen grondgebruikers, Provincie en het Faunafonds is daartoe noodzakelijk.

Net zoals op de Veluwe is het gewenst het medegebruik van landbouwgronden te gedogen (Rijks- en Provinciaal beleid) en niet in verband met schade afschot te laten plegen. Juist omdat de meeste landbouwgronden aan de randen van het bos – en natuurgebied zijn gelegen kan dit een verdere verkenning van het gebied stimuleren.

Afhankelijk van de toekomstige benutting kunnen er mogelijk percelen geschikt gemaakt worden voor wildobservatie.

5.2.3 Ontwikkelingen na 2005

Uit de informatie die werd verkregen van het Faunafonds blijkt dat er zich sinds 2005 geen bijzondere ontwikkelingen hebben voorgedaan betreffende overlast door damhert en/of ree aan de landbouw (Tabel 9 en 10). Sinds 2006 wordt zelfs in het geheel geen schade door damhert of ree meer gemeld, wat uiteraard niet hoeft te betekenen dat er geen schade is ondervonden, immers er worden juist om die reden wel damherten geschoten.

Tabel 9. *Overzicht van de schade aan landbouw en fruitteelt toegeschreven aan damherten op de Kop van Schouwen. N: aantal schadegevallen. Fruitteelt: schade aan bomen en/of vruchten. Bedragen afgerond op dichtstbijzijnd 100-tal. (Bron: Faunafonds)*

jaar	gewas	N	getaxeerd bedrag (€)
2000	-	0	0
2001	fruitteelt	4	18200
2002	-	0	0
2003	fruitteelt	2	1300
2004	fruitteelt	4	5000
2005	fruitteelt	1	600
	bosaanplant	1	1700
2006	boomkwekerij	2	1400
2007	-	0	0
2008	-	0	0

Tabel 10. *Overzicht schade aan landbouw en fruitteelt toegeschreven aan reeën op de Kop van Schouwen. N: aantal schadegevallen. Fruitteelt: schade aan bomen en/of vruchten. Bedragen afgerond op dichtstbijzijnd 100-tal. (Bron: FBE Zeeland, WBE Schouwen-Duiveland; cijfers afkomstig van het Faunafonds)*

jaar	gewas	N	getaxeerd bedrag (€)
2000	-		
2001	fruitteelt	1	300
2002	-	0	0
2003	fruitteelt	2	200
2004	fruitteelt	3	2000
2005	fruitteelt	1	100
	overige akkerbouwgewassen	1	1100
2006	boomkwekerij	1	1000
2007	-	0	0
2008	-	0	0

5.3 Overlast voor de verkeersveiligheid

5.3.1 Algemeen

Bij een voortzetting van de groei van de populatie damherten zullen de aantallen jonge herten per geboortjaar (cohorten) toenemen. Daarmee neemt ook het aantal herten toe wat op verkenning gaat, met als gevolg de dreiging van een toenemend risico voor de weggebruiker. Dit was de verwachting in 2005.

5.3.2 Alterra 2005

In hun rapport schonken Groot Bruinderink *et al.* (2005) dan ook aandacht aan de overlast voor het verkeer veroorzaakt door damhert en ree op de Kop van Schouwen.

Van de ongevallen waarvan het tijdstip bekend is, hebben de meeste plaatsgevonden met reeën in de ochtend en de vooravond. Dit is in overeenstemming met de literatuur, waar genoemd wordt dat de meeste ongevallen met reeën plaatsvonden tussen 5:00 en 7:00 uur en tussen 19:00 en 23:00 uur (Groot Bruinderink & Hazebroek 1996). Tot op heden vielen slechts enkele damherten als verkeersslachtoffer op Schouwen Duiveland. Dit heeft te maken met hun reactie op dit verkeer. Dat neemt niet weg dat bij toenemende populatieomvang de kans stijgt dat er een keer iets misgaat. Dit is ook de ervaring in de AWD en op Walcheren. Ook al bestaat er kennelijk nergens een acuut probleem, toch moet in dit opzicht extra aandacht uitgaan naar preventie. Dit kan door gerichte voorlichting aan weggebruikers en snelheidsbeperkende maatregelen op de hierboven aangegeven wegen i.c. plekken. Hierbij moet vooral de aandacht uitgaan naar de doorgaande provinciale wegen (N57 en 59) omdat daar relatief hard wordt gereden. Bebording of het aanbrengen van wildspiegels volstaat daarbij niet. Aanbevolen wordt de Vroonweg en de Strandweg 's nachts af te sluiten voor gemotoriseerd verkeer. Indien dit niet mogelijk is, zoals in het geval van de Recreatieverdeelweg, de damaanzetten en de dammen, moet de snelheid worden beperkt. Op hot spots waar het risico aantoonbaar groter is dan elders, kan een infrarood detectiesysteem worden geïnstalleerd, zoals op de Veluwe op twee plaatsen is gebeurd.

De vraag rijst of en op welke manier beheerders van bos, natuur en wegen kunnen anticiperen op de verwachte toename van het aantal damherten. Ook hier moet een gedegen monitoring soelaas bieden. Ook moet op voorhand duidelijk zijn waar de verantwoordelijkheid van die monitoring berust. Het eerder aangehaalde systeem van het Staatsbosbeheer waarmee wordt getracht alle verkeersslachtoffers te monitoren, moet veilig gesteld worden naar de toekomst. Nu is het afhankelijk van persoonlijk initiatief en bestaat nog de vrijblijvendheid dat SBB daarmee zo maar zou kunnen stoppen. Voortzetting is zeer waardevol omdat het de manier is waarmee hot spots in beeld kunnen worden gebracht zodat gericht maatregelen kunnen worden genomen om aanrijdingen te voorkomen.

5.3.3 Ontwikkelingen na 2005

Na 2005 valt met name het grote aantal aanrijdingen met volwassen mannelijke damherten in 2008 op. Voor reeën is 2006 zo'n piek (Tabel 11). Bij beide soorten doen zich grote schommelingen voor tussen de jaren (SD in Tabel 11).

Tabel 11. Aantal zekere ongevallen in het werkgebied van de WBE Schouwen Duiveland (Kop van Schouwen) waarbij een damhert of een ree betrokken was in de omgeving van de Kop van Schouwen (Bron: Bron: FBE Zeeland, WBE Schouwen-Duiveland; Jaarplan FBE); SD: standaarddeviatie

Damhert

	2004	2005	2006	2007	2008	gem/jr	SD
Mad	1	2	3	2	15	5	6
Vad	2	1	0	3	3	2	1
kalf	0	0	0	0	0	0	0
onbekend	3	0	0	0	0	1	1
totaal	6	3	3	5	18	7	6

Ree

	2004	2005	2006	2007	2008	gem/jr	SD
Mad	9	13	24	7	13	13	7
Vad	11	7	23	9	15	13	6
kalf	6	2	0	0	1	2	2
onbekend	4	1	1	1	0	1	2
totaal	30	23	48	17	29	29	12

5.4 Natuurwaarden

5.4.1 Algemeen

Effect hoefdieren

Zowel damhert als ree zijn voortdurend op zoek naar goed verteerbaar, eiwitrijk voedsel. Dit kan bestaan uit boomzaden, in het bijzonder van loofboomsoorten (eikels, beukenootjes), maar ook uit kruiden en jonge scheuten van (dwerg)struiken en bomen. Er bestaan aanzienlijke verschillen tussen de plantensoorten in de wijze waarop ze reageren op toenemende graasdruk en niet alle soorten zijn in het nadeel. In veel gevallen zal de respons op vraat niet lineair zijn, waarbij intermediaire dichtheden de soort zelfs kunnen bevoordelen. In het algemeen bestaat er nog een groot gebrek aan kennis op dit terrein. Er zijn boom- en plantensoorten die de voorkeur genieten en moeizaam of niet herstellen van vraat. Die zijn daardoor kwetsbaar voor de aanwezigheid van hoefdieren (wilde lijsterbes en in mindere mate eik). Andere soorten worden wel gegeten maar kunnen daar beter tegen (kardinaalsmuts, eik) of zijn met meer individuen waarvan er altijd wel enkele ontsnappen aan vraat (Douglas, grove den en beuk). Bij een hoge begrazingsdruk zal op den duur de vegetatie voornamelijk bestaan, mede afhankelijk van de groeiplaats en het aanbod, uit soorten uit de laatste twee categorieën.

Reeën en edelherten gebruiken bomen ook als baken voor hun soortgenoten door ze te geurmerken. Dit gebeurt door het vegen van klieren op de kop tegen de stam. Veelal worden hier bomen voor gebruikt van een zeer specifieke omvang die bijvoorbeeld past tussen de beide geweistangen. In het voorjaar, bij de snelle wisseling in kwaliteit van het natuurlijke voedsel, is de bast van grove den en Douglas interessant voor edelherten. Ze strippen de stammen om de bast te bemachtigen. Dit 'schillen' kan ook worden veroorzaakt wanneer grote concentraties dieren zich de

hele dag ophouden in jonge dichte bosopstanden met onvoldoende natuurlijk voedsel of in jonge bossen in de buurt van plaatsen waar grotere hoeveelheden vezelarm voedsel opgenomen kan worden zoals op weiden. In heiderijke terreinen treedt ook in augustus een schilpiek op zodra de struikheide begint te bloeien. Ieder jaar wanneer het bastgewei is uitgegroeid, 'vegen' de dieren de basthuid van de stangen door te wrijven tegen boomstammen. Dit veeggedrag wordt tot aan het afwerpen met een piek tijdens de bronst gecontinueerd. Al dit soort activiteiten kunnen tot beschadigingen van bomen leiden.

Het effect van hoefdieren op hun omgeving is de resultante van gebiedseigenschappen en diereigenschappen. Externe factoren zoals weersomstandigheden, vervuiling, storm en brand kunnen hierop van invloed zijn. Zo bestaat er een positieve correlatie tussen enerzijds de diversiteit (plantensoorten, voedselaanbod, water) en de oppervlakte van een gebied en anderzijds de geschiktheid van het gebied als leefgebied voor (diverse soorten) hoefdieren.

Diereigenschappen hebben bijvoorbeeld te maken met diersoort en dichtheid waarin deze voorkomt. Verteringsfysiologie, dieetkeus en gebruik van de beschikbare ruimte zijn veelal soortspecifiek. Van belang is ook de populatiestructuur (geslacht en leeftijd) en allerlei vormen van interacties met andere aanwezige hoefdiersoorten. Het blijkt vaak onmogelijk om het effect van een combinatie van een aantal soorten 'grazers' op hun omgeving op te splitsen naar de soortspecifieke effecten. Veelal ook worden de voorkomende dichtheden van de soorten in kwestie niet vermeld.

Doelstelling beheerder

Effecten van vraat, schillen en vegen door hoefdieren kunnen als schadelijk worden ervaren door de beheerder. Op een schaal van beheer met als doelstelling 'natuur' naar een beheer met een meer economisch georiënteerde doelstelling geldt dit in toenemende mate. Een probleem is veelal dat uiteenlopende doelstellingen in hetzelfde gebied voorkomen terwijl de wilde hoefdieren het gehele gebied bestrijken. Vandaar dat de gehanteerde dichtheden ook in dit geval veelal een compromis zijn (Groot Bruinderink et al. 1998). Op de Veluwe loopt de dichtheid aan edelherten, afhankelijk van de doelstelling uiteen van 0,5 tot 7 dieren per 100 ha leefgebied.

Zonering recreatie

Bij een onvoldoende of slecht gezoneerd recreatief medegebruik zullen de aanwezige wilde hoefdieren zich concentreren in de dekkingbiedende bosopstanden. Indien het natuurlijk voedsel aanbod hier beperkt is bestaat een grote kans dat bast als alternatief voedsel gaat dienen, wat, afhankelijk van de beheerdoelstelling, kan leiden tot overlast. Door te zorgen voor voldoende grote bosvakken in combinatie met een redelijk natuurlijk voedselaanbod kan dit worden voorkomen. De houding ten opzichte van de mens is hier van groot belang. Bij voortdurende negatieve associaties zullen de dieren zich gaan terugtrekken en in grotere concentraties slechts een beperkt deel van het gebied gaan benutten. Uitgangspunt blijft echter integrale benutting en alles wat dat dreigt te frustreren moet worden vermeden.

Bos

Vraat van 'hertachtigen' grijpt aan op zaailingen, struiken en lianen waardoor de diversiteit aan soorten, het stamtal, de hoogtegroeï en bladmassa geringer wordt. Hierdoor kan er meer licht de ondergrond bereiken waardoor de bedekking met planten dicht bij het grondoppervlak kan toenemen. De bodemflora van breedbladige bossen kan echter zwaar aangetast worden bij toenemende begrazingsdruk van 'hertachtigen'. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld de hoger groeiende soorten (braam) m.u.v. adelaarsvaren in bedekking afnemen, terwijl grassen en lager groeiende soorten kunnen toenemen. Ofschoon het effect op de (mate en samenstelling van) de bosverjonging in belangrijke mate afhangt van groeiplaats, lichtklimaat en bodemvegetatie, geven talloze studies aan dat regeneratie van naald- en loofboomsoorten pas mogelijk is na substantiële reductie van de dichtheid aan wilde hoefdieren. Zo leidde de toename van de aantallen witstaartherten in Noord Amerika over de afgelopen 100 jaar lokaal tot het uitblijven van de verjonging van naaldboomsoorten en tot een verlies van soorten in de struik en kruidlaag. Het minst hadden te lijden de grassen, varens en mossen.

Het herstel van het 'native Scots pine forest' middels spontane verjonging bleek pas mogelijk nadat de dichtheid aan edelherten was teruggebracht van 12/100 ha tot 5/100 ha.

In eigen land wordt de verjonging van loofboomsoorten als eik, beuk, wilde lijsterbes en zachte berk sterk op de zandgronden van de Veluwe geremd door een combinatie van edelherten, reeën en wilde zwijnen in respectievelijk dichtheden van 7, 8 en 4 per 100 ha (500 kg biomassa per 100 ha). Grove den en beuk dreigen in het toekomstbos de overhand te krijgen. Ook de ontwikkeling van braam wordt belemmerd.

Open landschap

In de laaggelegen polders en uiterwaarden is de doelstelling van de beheerder veelal gericht op de instandhouding van gebieden met een korte vegetatie die een optimaal habitat vormt voor planten- en diersoorten die karakteristiek zijn voor vroege successiestadia. Behoud van het karakteristieke landschap, het veiligstellen van broed- en foerageermogelijkheid van weidevogels en grazende vogelsoorten en een veiligheidsaspect als de snelle doorstroming van water, gaan hier hand in hand. Om uitbreiding van riet, duinriet of struiken te voorkomen is een intensieve jaarrond begrazing van 15 - 25 runderen per 100 ha nog onvoldoende. De ca. 40 grote grazers per 100 ha (pony's en runderen) in de Duursche Waarden zijn niet in staat om uitbreiding van wilg en meidoorn tegen te houden. De ca. 100 grote grazers per 100 ha (Heckrunderen, Konikpaarden en edelherten) in de Oostvaardersplassen gaan effectief verruiging, verbossing en verrieting tegen. Met uitzondering van de Oostvaardersplassen worden de grazers bij deze hoge dichtheden 's winters bijgevoerd.

Ter voorkoming van het verlies van het karakteristieke mozaïek van habitats in polders en uiterwaarden wordt een zeer zware zomerbegrazing aangeraden (> 40 dieren/100 ha) of een systeem van inundatie in het winterhalfjaar. Vastgesteld werd echter dat in het algemeen gebieden met de geringste overstromingsfrequentie de hoogste diversiteit aan ongewervelden kunnen herbergen. Voor het behoud van kleine zoogdieren met hun predatoren (zoogdieren, vogels) wordt een cyclisch

beheer voorgestaan met afwisselend een hoge en lage dichtheid aan grote grazers. Een vergelijkbaar effect kan worden bereikt door een plaatselijke variatie in begrazingsdruk. Een lage begrazingsdruk of het totaal ontbreken van begrazing kan van belang zijn voor het behoud van de karakteristieke, voor begrazing en vertrapping gevoelige vegetatie en entomofauna van de rivierduinen.

Gedomesticeerde grazers (rund, paard, schaap en geit) kunnen een groot effect hebben op het ecosysteem. Ze worden bijvoorbeeld ingezet bij het heidebeheer, maar kunnen op termijn meestal dichtgroeien met bos niet voorkomen. Dit geldt zeker ook voor de wilde herbivoren. Instandhouding van heide en schaalgrasland vergt dan ook periodiek regressief beheer: de successie die onherroepelijk leidt tot verbossing moet worden tegengegaan. Begrazing is een manier om verbossing tegen te gaan maar vergt dichtheden aan grote grazers die op gespannen voet kunnen staan met het gewenste (productie) beheer in het naburige bos. Ook zijn nat schaalgrasland, natte heide en levend hoogveen kwetsbaarder (vertrapping) voor begrazing dan de droge (struik)heide.

Diversiteit en dichtheden

Toenemende dichtheden en graasdruk van hertachtigen (Sika, muntjac, Chinees waterhert, edelhert, damhert, ree) hebben in de UK in de afgelopen ca. 200 jaar met betrekking tot een breed scala van taxa (bomen en struiken, grondflora, korstmossen, mossen, ongewervelden, kleine zoogdieren en vogels) het vóórkomen en daarmee de complete samenstelling van levensgemeenschappen sterk gewijzigd en vermoedelijk is dit proces nu nog aan de gang. In het algemeen is een verarming van de levensgemeenschappen het gevolg. Het negatief effect bij hoge dichtheden op de biodiversiteit van bijvoorbeeld bossen wordt veroorzaakt door het verhinderen van de bosverjonging en het verwijderen van de ondergroei. Lage dichtheden echter kunnen open plekken in het bos tijdelijk in stand houden met positieve effecten op thermofiele soorten. Middels endozoöchorie kunnen ‘herten’ ook (kleine, harde) zaden verspreiden van vooral grassen en (lage) kruiden. Ook is mest van ‘herten’ van belang voor keversoorten en daardoor voor diverse vogelsoorten, dassen en vleermuizen. Respons van zangvogels en kleine zoogdieren op dichtheden van ‘herten’ is nog niet geheel duidelijk. Wel verdwijnt bij een hoge begrazingsdruk het habitat voor een aantal kleine vogels en zoogdieren, omdat de ondergroei, inclusief braam, verdwijnt.

Op rijke bodems kan begrazing met gedomesticeerde grazers een effectief beheersinstrument zijn voor behoud en herstel van de diversiteit aan plantensoorten; voor arme of droge bodems zijn hiervoor weinig of geen aanwijzingen. Over de effecten van (zeer) extensieve begrazing zijn weinig betrouwbare gegevens voor handen. Bij matig intensieve begrazing kan het aantal kleinere diersoorten afnemen. Vooral de groep van kleine in de kruid- en struiklaag levende gewervelden en ongewervelden blijkt gevoelig te zijn.

5.4.2 Alterra 2005

In hun rapport schonken Groot Bruinderink et al. (2005) ook aandacht aan mogelijke gevolgen van toenemende aantallen damherten en reeën voor de soortenrijkdom in het gebied de Kop van Schouwen. Slechts een gedeelte van hun uitvoerige beschouwing, namelijk het gedeelte gewijd aan damhert en ree, wordt hier herhaald, waar mogelijk aangevuld met nieuwe kennis (§5.5.2).

Begrazing van droge duingraslanden

Belangrijkst doel van het begrazen van duingraslanden is het in stand houden of herstellen van soortenrijke vegetaties en het vertragen van de opslag en groei van struik- en boomsoorten. In het zeedorpenlandschap geldt beweiding als een cultuurhistorische maatregel.

Op basis van een studie naar de diëtkeuze van beide soorten in de Amsterdamse Waterleidingduinen AWD (Kuiters et al. 1996) en de Manteling van Walcheren (Groot Bruinderink & Lammertsma 2001) is vastgesteld dat het menu van zowel ree als damhert voor een aanzienlijk deel uit knoppen, bladeren en twijgen van houtigen kan bestaan (50-60%). Kardinaalsmuts is daarbij favoriet, naast Zomereik, Liguster, Vogelkers, Wegedoorn, Duindoorn en Meidoorn. Varens en mast van Zomereik (en Kastanje) zijn andere favoriete voedselbronnen. Grassen worden slechts in bescheiden mate geconsumeerd, waarbij het damhert wat meer gras eet dan het ree. Duinriet en Zandzegge worden slechts in beperkte mate gegeten. Het eventueel vertragende effect van ree en damhert op struweelvorming in duingraslanden wordt, ook bij hogere dichtheden, als gering ingeschat.

Damherten eten in de winter grassen, aangevuld met varens, terwijl in de zomermaanden vooral dicotylen worden geconsumeerd. In de herfst is mast een belangrijke voedselbron. Vanaf oktober tot mei zijn grassen de belangrijkste voedselbron, met een piek in april - mei van ca. 55% (Kuiters et al. 1996; De Jong 1999). Vraat aan fruitbomen lijkt minimaal te zijn en kwam alleen voor in april - mei. Consumptie van dennennaalden werd in tegenstelling tot de andere duingebieden niet geconstateerd.

Uit veldwaarnemingen is bekend dat damherten in de wintermaanden frequent de omringende akkers bezoeken en in aardappel- en bieten(resten) eten (Leewis 1999; Hoefdiercommissie 2008). Gelet op de hoge frequentie waarin damherten op bietenafval en aardappelafval zijn waargenomen wordt ervan uitgegaan dat deze voedselbron gedurende de wintermaanden een substantiële toevoeging betekent in het dagelijkse menu, vooral wat betreft de voorziening van koolhydraten.

Ook het dieet van reeën vertoont in de verschillende duingebieden een sterke mate van overeenkomst. In een goed mastjaar is het aanbod aan mast gedurende de herfst en winter bepalend voor de samenstelling van het dieet. Bij het ontbreken van mast worden alternatieven als naalden en blad, knop en twijgen van loofboomsoorten gegeten. Voor reeën vormt in bos-, heide- en duingebieden 'browse' van bomen en struiken het grootste aandeel in het dieet (50-60%; Putman 1996; Kuiters et al. 1996).

In gebieden met een groot areaal aan cultuurgrond wordt vooral daar gefoerageerd (88% van de waarnemingen; Petrak et al. 1991).

In de Manteling van Walcheren deden zich in herfst en winter belangrijke verschillen in dieetkeus voor tussen damhert en ree (Groot Bruinderink & Lammertsma 2001). Dit resultaat komt overeen met de bevindingen van De Jong (1999) in de AWD, maar Kuiters et al. (1996) vonden in de Kennemerduinen (Nationaal Park Zuid-Kennemerland NPZK) juist een grote mate van overlap in de herfst en winter. Hierbij moet worden bedacht dat de dieetkeus afhankelijk is van de beschikbaarheid van voedselsoorten (De Jong et al. 1997; De Jong 1999). Daarnaast is van belang hoe voedselsoorten in categorieën bijeen worden gebracht. Ook 's zomers bestonden in de Manteling verschillen in dieetkeus: hoewel beide soorten veel dicotylen aten, at het ree vooral (vruchten van) Duindoorn terwijl damherten een groot aandeel (vruchten van) Vogelkers en Weegbree in het dieet hadden.

Het damhert is in bos-/heidegebieden een echte graseter (60-80% van het dieet; Petrak et al. 1991; Prins 1995; Putman 1996), terwijl deze in de duinen van Zuid Kennemerland vooral houtigen at (70% van het dieet; Kuiters et al. 1996). Zowel in de AWD als in NPZK bestond een groot deel van de houtigen in het dieet uit de aldaar voorkomende Kardinaalsmuts. In de Manteling komt deze soort nauwelijks voor, maar wordt meer Vogelkers en daarnaast Esdoorn gegeten. Naaldbos is aantrekkelijk voor de damherten omdat hier Esdoorn voorkomt. In de Manteling worden de voornamelijk op cultuurgrond groeiende grassen Kropaar en Raaigras gegeten. Dit gebeurt niet in de AWD en NPZK. In de Manteling hebben de damherten ruimschoots toegang tot cultuurgronden, in tegenstelling tot de andere twee gebieden waar de damherten omringd zijn door stedelijke agglomeraties.

Dieetkeus van damhert en ree en daarmee samenhangend de wijze waarop zij het gebied benutten, zijn in veel gevallen afhankelijk van eigenschappen van het gebied zelf. Vegetatiesamenstelling en structuur zijn van belang, maar ook de ligging t.o.v cultuurgronden. Het meest in het oog springende verschil daarbij tussen damhert en ree is de voorliefde van damhert voor grassen en oogstresten.

Gezien de grote oppervlakte aan grasland in de Kop van Schouwen is het niet waarschijnlijk dat het effect van de damherten op deze graslanden groot zal worden, ook niet bij hoge dichtheden (Van Breukelen et al. 2000). Ook bij Duinriet en Zandzegge zijn geen grote effecten te verwachten. In het licht van de diversiteit aan plantensoorten is een permanent hoge begrazingsdruk echter onwenselijk. Soorten die de voorkeur genieten en slechts in geringe mate aanwezig zijn, hebben relatief veel te lijden. Op voorhand is niet aan te geven welke dat zijn (zie boven bij de paragraaf effecten van begrazing). In de AWD wordt om die reden een toenemende druk verwacht op Zomereik, Wilde kardinaalsmuts, Echte witbol en Rood zwenkgras en in minder mate op Éénstijlige meidoorn omdat daar veel van aanwezig is. Een positief effect tegen vergrassing speelt op zijn hoogst lokaal en niet op de meest verruigende soorten Duinriet, Zandzegge en Kweek.

5.4.3 Ontwikkelingen na 2005

Het natuurgebied De Kop van Schouwen betreft een Natura 2000 Habitatrictlijngebied dat tevens een deel bevat van een beschermd natuurmonument. De Kop van Schouwen behoort tot het Natura 2000-landschap 'Duinen'. Het Natura2000-gebied beslaat een oppervlakte van 2250 ha. Belangrijke opgave voor het Natura 2000-landschap Duinen is het versterken van een samenhangend landschap met een aantal gradiënten en mozaïeken. Het versterken van de noord-zuid gradiënt en de samenhang daarbinnen. Herstel van de gradiënt van zeereep naar binnenduinrand én behoud en herstel van de mozaïeken 'open' naast 'dicht' en 'hoog' naast 'laag'.

Voor de Kop van Schouwen zijn in het zogenaamde Doelendocument de volgende kernopgaven geformuleerd

(http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/116/N2K116_WB%20HN%20Kop%20van%20Schouwen.pdf):

- Uitbreiding en herstel kwaliteit van grijze duinen, ook als habitat van tapuit, velduil en blauwe kiekendief, door tegengaan vergrassing en verstruweling.
- Behoud oppervlakte en herstel kwaliteit van vochtige duinvalleien (kalkrijk). Behoud vochtige duinvalleien als habitat van roerdomp, lepelaar, blauwe kiekendief, velduil, noordse woelmuis, nauwe korfslak en groenknolorchis.
- Ontwikkeling heischrale graslanden, grijze duinen (heischraal) en blauwgraslanden op kansrijke locaties.
- Herstel hydrologie/vochtgradiënt duinbossen (binnenduinrand), heischrale graslanden en blauwgraslanden.

De kernopgaven zijn in het ontwerpbesluit 'Kop van Schouwen' van 9 januari 2007 uitgewerkt in Instandhoudingsdoelen.

Voor de habitattypen zijn de volgende doelen opgenomen:

H2110 Embryonale wandelende duinen: behoud oppervlakte en kwaliteit.

H2120 Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* ('witte duinen'): behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.

H2130 Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ('grijze duinen'): uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.

H2150 Atlantische vastgelegde ontkalkte duinen: behoud oppervlakte en kwaliteit.

H2160 Duinen met *Hippophaë rhamnoides*: behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype H2130 grijze duinen of H2190 vochtige duinvalleien is toegestaan.

H2170 Duinen met *Salix repens* ssp. *argentea* (*Salicion arenariae*): behoud oppervlakte en kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype H2190 vochtige duinvalleien is toegestaan.

H2180 Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied: behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit duinbossen, vochtig (subtype B) en behoud oppervlakte en kwaliteit duinbossen, droog (subtype A) en duinbossen, binnenduinrand (subtype C). Enige achteruitgang in

- oppervlakte ten gunste van habitatype H2130 grijze duinen of H2190 vochtige duinvalleien is toegestaan.
- H2190 Vochtige duinvalleien: uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit vochtige duinvalleien, open water (subtype A), kalkrijk (subtype B) en ontkalkt (subtype C).
- H6410 Grasland met *Molinia* op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (Molinion caeruleae): uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit.

Voor de habitatrictlijnsoorten zijn de volgende doelen opgenomen:

- H1014 Nauwe korfslak: behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
- H1340 Noordse woelmuis: behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
- H1903 Groenknolorchis: behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie.

Het Staatsbosbeheer, een belangrijke beheerder op de Kop van Schouwen, is de mening toegedaan dat voor het realiseren van deze instandhoudingdoelen begrazing door hoefdieren een vereiste is. Daartoe worden pony's en runderen ingezet. De beheerder geeft daarbij aan dat hij geen negatieve effecten ziet noch verwacht van een verhoogde begrazingsdruk door ree en/of damhert. Sterker nog, dat grotere aantallen/dichtheden van deze wilde grazers zeer welkom zijn. Deze mening komt sterk overeen met de opvattingen bij de beheerder en ecologen van de AWD. In de duingraslanden wordt voornamelijk een positief effect van damherten ervaren door hun browse en graasgedrag.

Tegengaan van vergrassing en het bevorderen van gradiënten in vegetaties is bij uitstek het effect van de inzet van grote grazers. Wilde grazers als damhert en ree kunnen een welkome aanvulling betekenen om deze kernopgave en de instandhoudingsdoelen te realiseren. De habitateisen van de opgevoerde habitatrictlijnsoorten worden eerder positief dan negatief beïnvloed door begrazing.

Hierbij past echter de volgende kanttekening, in de lijn van Groot Bruinderink *et al.* (2005). Bij het beheer van duinen ligt de aandacht sterk op vochtige duinvalleien en duingraslanden. Dit vanwege het unieke karakter ervan en de bedreiging door verdroging, verruiging en verstruweling. Duinbossen staan minder in de belangstelling. Hierin bevinden zich immers minder typische duinsoorten en/of doelsoorten. Kijken we echter kritisch naar de invloed van de herten op de ondergroei van deze bossen, dan blijkt (onderzoek met exclusures en veldindrukken) in de AWD een flinke invloed. Plaatselijk wordt bijvoorbeeld de ondergroei van stekelvaren compleet weggevreten en verjonging met zomereik of andere loofhoutsoorten (uitgezonderd Am. Vogelkers) vindt vrijwel nergens plaats. Slecht kiemklimaat (licht en bodemontwikkeling) is daarvoor zeker een oorzaak, maar onmiskenbaar ook vraat door herten. Eik behoort tot de geprefereerde soorten. Als de dichtheid van herten grotendeels wordt bepaald door de productie op duingraslanden, kon dit de draagkracht van de matig tot slecht ontwikkelde bosbegroeiing wel eens te boven gaan.

In de ecologie is het een bekend verschijnsel dat de laag-productieve maar wel geprefereerde vegetatietypen of soorten negatief kunnen worden beïnvloed als de populatieomvang voornamelijk wordt bepaald door vegetatietypen met een hogere productie (Bokdam 2003)

Naast de doelstellingen vanuit de Habitatrictlijn is ook sprake van doelen vanuit de aanwijzing als beschermd natuurmonument. Voor een deel betreft dit instandhouding van de geomorfologische, bodemkundige en hydrologische situatie en van combinaties van milieufactoren en landschapstypen waarbij de relatie met begrazing niet of lastig aantoonbaar is. Voor een ander deel gaat het om plantengemeenschappen en een groot aantal planten-, vogel- en zoogdiersoorten met sterk uiteenlopende omgevingseisen die dan ook zeer verschillend kunnen reageren op begrazing. Een leefgebiedplan zou hier wellicht uitkomst kunnen bieden.

De conclusie luidt dan ook dat uit oogpunt van bestaande en nagestreefde natuurwaarden geen reden bestaat om de aantallen damherten en reeën thans terug te brengen op een lager niveau. Echter, op dit moment worden de effecten van rund, pony, ree en damhert op hun omgeving onvoldoende nauwkeurig gemonitord om iets te kunnen zeggen over soortspecifieke invloeden. Men kent, in het beste geval, slechts het gecombineerde effect van vier soorten grote grazers. Van die grazers staat vast dat alleen de aantallen damherten zich thans uitbreiden. Omdat een differentiatie in effecten niet kan worden aangebracht, is het niet uit te sluiten dat toenemende begrazing a.g.v. van toenemende aantallen damherten een sluipend negatief effect zal hebben op de soorten rijkdom van het natuurmonument, in het bijzonder op de ondergroei van de bossen. Indien een dergelijk effect zou optreden, dan zal dit deels een gevolg zijn van dichtheden aan damherten die normaliter nooit zouden zijn ontstaan wanneer het voorkomen van de damherten zou zijn beperkt tot enkel het natuurgebied. Aanbevolen wordt om een gedegen monitoring te starten om specifiek het effect van het damhert op de nagestreefde natuurwaarden te kunnen volgen.

6 Synthese

6.1 De waarnemingsmethode

Op hoofdlijnen kan onderscheid worden gemaakt tussen directe en indirecte waarnemingen. Veel methoden zijn beperkt bruikbaar op de Kop van Schouwen vanwege de ondoorkijkbaarheid van delen van het gebied. Transecttellingen (distance, keuteltellingen) kunnen een betrouwbare trend opleveren, maar leveren minder informatie over het ruimtegebruik. Ook ontbreken voor het bepalen van de dichtheid noodzakelijke gegevens als keutelfrequentie en vervalsnelheid van de keutelhopen per vegetatietype. Een complex landschap als de Kop van Schouwen vereist bovendien een goed doordachte opzet. De 'winst' in tijd en duidelijkheid is op voorhand daarom niet direct duidelijk. Bovendien kan bij de thans gehanteerde methode gebruik worden gemaakt van een groot aantal vrijwilligers, terwijl een goed uitgevoerde transecttelling de inzet vereist van professionals die betaald moeten worden.

Vang – merk - waarneming/terugvang methoden (CMR, CPUE) kunnen weliswaar een redelijk betrouwbare schatting opleveren van het werkelijk aantal aanwezige dieren, maar zijn arbeidsintensief en daardoor kostbaar. Bovendien zijn er ethische bewaren aan te voeren tegen het vangen en merken. .

Waarnemingen vanuit de lucht, al dan niet met gebruikmaking van thermisch infrarood, zijn betrouwbaar maar minder nauwkeurig. Alle literatuurstudies gaan mank aan het gegeven dat de werkelijk aanwezige aantallen hoefdieren nooit bekend zijn. Een zorgvuldige afweging van kosten en baten wordt mede daardoor bemoeilijkt. De meeste studies laten niet zondermeer een beter resultaat zien dan tellingen vanaf de grond. Vast staat dat vanuit de lucht eenvoudig en met relatief weinig inzet van menskracht, grote gebieden kunnen worden bestreken.

Voor een analyse van de populatieontwikkeling dienen veranderingen in kalf:hinde ratio, hert:hinde ratio in tenminste twee leeftijdscategorieën (juveniel + subadult en adult), groepsgrootte en -samenstelling geanalyseerd te worden. Dit impliceert dat een groot deel van de populatie nauwkeurig moet worden aangesproken. Op dit punt is verbetering mogelijk door duidelijker afspraken, onderlinge afstemming en meer inzet van ervaren tellers.

Samenvattend luidt het advies voor de Kop van Schouwen om de gevolgde methode voort te zetten met aandacht voor (organisatorische) verbeteringen. Een trend (index) moet daarbij als maximum haalbaar moet worden beschouwd. De gehanteerde methode is door zijn complexiteit altijd een bron voor onzekerheid en discussie. De inzet van onafhankelijke waarnemers blijft daarmee wenselijk. Een experiment met transecttellingen en/of tellingen vanuit de lucht met thermische camera's is interessant, maar gezien ervaring elders niet op voorhand succesvol. Het mag daarom nooit de thans gehanteerde methodiek direct vervangen.

6.2 De ex ante evaluatie

Evaluaties vinden als regel achteraf plaats. In dit geval diende vooraf een evaluatie plaats te vinden. Een dergelijke evaluatie wordt wel een *ex ante* evaluatie genoemd. Op wat kleine onderdelen na bestond er voor Alterra/Waternet geen aanleiding om op basis van een snelle *ex ante* evaluatie op voorhand grote wijzigingen aan te brengen in de op de Kop van Schouwen gehanteerde telmethodiek voor ree en damhert. Uitgangspunt daarbij was dat in het beste geval zou moeten worden volstaan met een trend of index, een onbekende afspiegeling van het werkelijk aantal aanwezige wilde hoefdieren. In dit opzicht zou het resultaat van de damherten- en reeëntelling op de Kop van Schouwen immers niet afwijken van de praktijk elders in het land. Of het nu gaat om damhert, ree, edelhert of wild zwijn, exacte aantallen zijn nergens bepaald en overal wordt gewerkt met een trend gebaseerd op directe waarnemingen.

6.3 De telling van 2009

Door de waarnemers van Alterra/Waternet werd niets geconstateerd wat zou kunnen duiden op manipulatie van het telresultaat door de tellers. Ook kunnen de meeste tellers als ter zake deskundig worden beschouwd. Er zijn echter een groot aantal verbeteringen mogelijk in de thans gevolgde procedure welke kunnen leiden tot een meer professionele houding ten aanzien van het beheer. Hiermee kan het draagvlak onder het publiek tevens worden vergroot. Overigens zijn geen verstoringen van damherten of reeën geconstateerd door anderen dan de tellers zelf.

Een belangrijke aanbeveling is om bij een volgende gelegenheid het begin en einde van de telling beter te synchroniseren. Een centrale voorbespreking en een eenduidige instructie zouden meer duidelijkheid en eenduidigheid kunnen brengen. Aanbevolen wordt om voorafgaande en na afloop van elke telronde op een centrale plek te verzamelen. Instructies, synchronisatie en inzamelen van formulieren wordt daardoor gestandaardiseerd.

Het gebruik van de kaartjes van de onderscheiden telgebieden dient te worden gecontinueerd, maar de gebruikte telinstructie kan op onderdelen worden verbeterd. Op dit moment wordt er te gemakkelijk van uitgegaan dat de dieren op geslacht en leeftijd kunnen worden aangesproken. Dit is maar beperkt het geval. De wijze waarop wordt omgegaan met het noteren van dieren die reeds zijn gezien in dezelfde of bij andere telronden is cryptisch. Dit kan beter achterweg worden gelaten.

Het moet duidelijker worden wat op de kaart en wat op het waarnemingsformulier moet worden aangetekend. Het gebruik van slechts één formulier voor zowel damhert als ree werkt verhelderend voor degene die het moet uitwerken.

De opzet van de telling van 2008 was niet wezenlijk anders dan die van 2009. Uitgangspunt bij de uitwerking was echter dat per telpost het hoogst getelde aantal dieren over de drie telrondes als minimum mocht worden beschouwd. Vervolgens

zijn de uitkomsten van alle telposten bij elkaar opgeteld en dit getal wordt gepresenteerd als de totale populatie in dat deelgebied. Dit leidt tot een overschatting van de aantallen. Het resultaat in 2008 bedroeg 768 stuks damherten. De telformulieren zijn helaas niet meer beschikbaar voor een analyse achteraf.

Op de prognose op basis van een aanwas van 35% en op het gerealiseerde afschot is hiervoor al ingegaan. Er werd in 2009 een aantal verwacht van 1037 stuks damherten. Op grond van de drie telresultaten kan worden berekend dat de tellingen ook na vele herhalingen in het voorjaar van 2009 zouden uitkomen op een gemiddeld resultaat dat ligt tussen 352-514 damherten en 157-184 reeën. Gemiddeld zijn er 433 damherten geteld, wat als een trendbreuk in de FBE-prognose van ca. 1037 stuks mag worden beschouwd, ook al voegen we hier het afgeschoten aantal van ca. 100 stuks aan toe. Aannemelijk is dat ook in 2009 niet alle dieren zijn waargenomen en een feit is dat de dieren, ook al verwachten velen dat niet, het telgebied kunnen verlaten tijdens de drie telrondes. In dat geval wordt niet het complete verspreidingsgebied geïnventariseerd. Dat maakt de interpretatie van het berekende betrouwbaarheidsinterval lastig. Het voorspelt iets over de variatie die je zult aantreffen bij meerdere herhalingen, maar het is onduidelijk wat het zegt over de werkelijke populatieomvang. In de AWD is inmiddels ervaren dat na 2 jaar waarin de telresultaten ver achter bleven bij de voorspellingen, plotseling weer een hoog aantal werd waargenomen dat past in eerder berekende groeiscenario's. Kortom, door stochasticiteit (toevallige processen) en mobiliteit (beweeglijkheid) van damherten kunnen jaarlijkse resultaten sterk wisselen. Jaar op jaar verschillen zeggen weinig over de algemene trend.

Deelnemers aan de telling zouden nog eens nadrukkelijk gewezen kunnen worden op notoir lastige categorieën om aan te spreken. Uit ervaring weten we dat veel mensen moeite hebben met het onderscheid tussen een bok(hert)kalf en een spitser. Op grond van de grootte is dat in de telperiode ook zeer lastig. Wat we met een spitser bedoelen leidt al tot misverstanden, maar het herkennen nog veel meer. Een spitser heeft in maart altijd een geveegd gewei en een kalf niet. De indruk bestaat dat in de groep 'kalveren' (juvenielen) waarnemingsfouten worden gemaakt ten gunste van de vrouwtjes (1 jaar en ouder). Ook zal een deel van het waargenomen kaalwild (volwassen vrouwtjes) bestempeld worden als 'onaangesproken', dat wil zeggen onbekend wat voor dieren het zijn. Dat heeft gevolgen voor de voor de indeling in de leeftijdscategorie kalf of hinde.

Het heeft er alle schijn van dat er substantieel meer vrouwelijke dan mannelijke damherten leven op de Kop van Schouwen. Ook bij reeën zijn er in verhouding meer vrouwelijke dieren waargenomen dan bokken. De geslachtsverhouding onder kalveren is een indicatie voor de conditie van de dieren op populatieniveau. Bij edelherten in hoge dichtheden verschuift die ten gunste van de vrouwtjes (Kruuk *et al.* 1999). Hetzelfde geldt voor de overlevingskansen van kalveren (Groot Bruinderink *et al.* 1999b). Het is aannemelijk dat dit ook opgaat voor damherten. Bij reeën is het nog onduidelijk (Hewison *et al.* 1999, Vreugdenhil *et al.*, 2007). Daarnaast kunnen tussen jaren bepaalde schommelingen plaatsvinden. De jaarlijkse tellingen leveren bij een bepaald deel van de kalveren een indeling in mannelijk : vrouwelijk

op. De geslachtsverhouding onder de kalveren kan ook buiten de reguliere tellingen worden vastgesteld.

Over het algemeen is de wijze waarop dubbeltellingen er uit worden gehaald zo onduidelijk en subjectief dat het beter is om maar gewoon alle waarnemingen bij elkaar op te tellen en deze exercitie achterweg te laten. De indruk bestaat dat de hoefdieren zich weinig aantrekken van de auto met waarnemers. In schril contrast daarmee staat het waarnemen te voet. Verschillen in beweeglijkheid tussen de soorten maakt dat het risico van een dubbeltelling bij damherten groter is dan bij reën. Een groter aandeel individueel herkenbare dieren kan helpen om dubbeltellingen als zodanig te kunnen herkennen. Die herkenbaarheid kan worden ontleend aan eigenschappen van gewei en/of vacht. Bij de categorie spitsers (mannelijke dieren in hun tweede levensjaar) is dit het eenvoudigst uit te voeren door een consequente beschrijving van alle waargenomen spitsers. Het individueel merken van dieren kan zeer bruikbaar zijn, ook bij de aantalschattingen, maar stuit op praktische en ethische bezwaren. Interessant in dit verband is om het Alterra/Waternet resultaat ‘op afstand’ van 2009 te vergelijken met het resultaat van Spek Fauna Advies (Tabel 12). Deze laatste partij is uitvoerig in de gelegenheid geweest om dubbeltellingen te elimineren en gemiste dieren te vercalculeren en onderscheidt, in tegenstelling tot de eerder genoemde partij, geen categorie ‘onbekend’. De conclusie luidt dat er voor beide soorten een grote mate van overeenkomst is in de categorieën ‘totaal’, ‘totaal Mad’ en ‘Msub’. De ‘onbekende dieren’ van Alterra/Waternet belanden in de categorie ‘Vad + kalveren’ bij Spek Fauna Advies.

Tabel 12. De uitkomst van de tellingen van dambert en ree op de Kop van Schouwen op 6 en 7 maart 2009. Vergelijking op hoofdlijnen van het Alterra/Waternet resultaat ‘op afstand’ met de uitkomsten van de telling als gepresenteerd door Spek Fauna Advies

	Alterra/Waternet (gem)	Spek Fauna Advies
DAMHERT		
Totaal	433	457
Totaal Mad	73	70
Totaal Vad+ kalveren	227	365
Totaal Msub	19	22
Totaal onbekend overig	115	0
REE		
Totaal	171	180
Totaal Mad	45	49
Totaal Vad + kalveren	102	131
Totaal onbekend overig	24	0

Hoge dichtheden kunnen hun weerslag hebben op de conditie van de dieren. De eerste tekenen zijn vermindering van het gewicht van met name jonge dieren. Andere dichtheidsafhankelijke effecten die soulaas kunnen bieden zijn:

- Een latere conceptiedatum, registratie ‘hoog bronst’ (meeste bronstactiviteit);
- Een toename van de kalversterfte in de winter;
- De hinden gaan later verharenen;

- De gemiddelde lengte van de spitserstangen loopt terug;
- Dieren werpen hun gewei later in de tijd af;
- Dieren vegen hun gewei later in de tijd.

Op de Kop van Schouwen zijn dit soort gegevens (nog) niet verzameld.

Het verdient aanbeveling om het resultaat van de telling door enkele deskundigen te laten uitwerken cf. de gang van zaken in 2009. Het spreekt voor zich dat deze over een goede kennis van de dieren en van het gebied moeten beschikken. Groot voordeel is dat daarmee de continuïteit van gestandaardiseerd waarnemen kan worden verzekerd.

De meest gangbare methode om populaties damherten en reeën te volgen is uit te gaan van hun minimale populatiegrootte, berekend over de drie telrondes (er zitten tenminste x1 adulte herten, x2 adulte hinds, x3 subadulte herten etc. want die zijn op enig moment werkelijk vastgesteld). Het probleem voor een optimaal populatiebeheer van damherten op de Kop van Schouwen blijft echter de grote groep ‘niet aangesproken’ dieren. En er is nog een probleem. Bij de berekening van de minimaal aanwezige populatie gaat men er vanuit dat het hoogste aantal dat per telpost (gemeten over de 3 telrondes) is geteld de werkelijkheid het best benadert. De ervaring in de AWD is dat dit zeer omstreden is. Vooral damherten zijn zeer mobiel. Een groep die de ene avond in telgebied a staat kan makkelijk de volgende telronde in gebied f staan zonder herkend te worden als dubbele waarneming. In de AWD wordt per telronde de som van alle telgebieden (voor ieder geslacht/leeftijdsgroep apart) bepaald. Pas na 3 telrondes wordt gekeken naar het hoogste resultaat. Het bewerken van de telresultaten kan worden verbeterd (hoe hard is het resultaat) wanneer meer inzicht wordt verkregen in de variatie van de afzonderlijke telrondes cf. de berekening ‘op afstand’ van 2009.

Een alternatieve methode zou kunnen zijn het monitoren van de populatie aan de hand van uitwerpselen, gewei- of orgaanweefsel. Op basis van genetisch onderzoek aan uitwerpselen is het mogelijk gebleken dieren individueel te herkennen, ouderschapsanalyse en hormoonanalyse te doen (Dallas & Piertney 1998; Jansman 1998; Jansman & Bosveld 1998;). Het is een veelbelovende onderzoekslijn die zeer waardevolle informatie kan opleveren over de samenstelling van de populatie en de aantallen en voortplantingsstatus van de aanwezige dieren. Een experiment op beperkte schaal in de AWD mislukte echter in dit opzicht, als gevolg van een te geringe genetische variatie bij de damherten (Jansman 2005).

Conclusie

Een belangrijke conclusie luidt dat de uitkomsten van de tellingen niet per sé de feitelijk aanwezige stand presenteren. Om dit te bepalen zijn wel methodes beschikbaar, maar die zijn arbeidsintensief (distance sampling) en/of omstreden (vangen-merken). Een goedkoop alternatief zou een transecttelling kunnen zijn, maar die levert minder informatieve gegevens op (b.v. over verdelingen over het terrein). De gebruikte methode lijkt echter voldoende betrouwbaar als wordt geaccepteerd dat jaar tot jaarfluctuaties niet per sé de werkelijk populatieschommelingen weergeven.

De waarnemers van Alterra/Waternet zien geen aanleiding om te twijfelen aan de juistheid van de gehanteerde telgegevens voor 2009 met in acht neming van bovengenoemde beperking. Wanneer we alle hierboven aangegeven methoden overzien luidt het advies voor de damherten- en reeëntellingen op de Kop van Schouwen dan ook: continuering en waar mogelijk verbetering van de thans gehanteerde methode van directe zichtwaarnemingen. Een test met alternatieven als tellingen vanuit de lucht (al dan niet met thermische camera's) of systematische transecttellingen is aan te bevelen, vooralsnog naast de huidige methode en nooit zomaar in plaats van.

6.3.1 Professionaliseren en onderzoek

Discussies over aspecten van het beheer van o.a. wilde hoefdieren houden al decennia de samenleving bezig. Vaak wordt gepleit voor het professionaliseren van beheer en tellingen met als doel de kwaliteit ervan te verbeteren. De roep om publiekelijke verantwoording van het hoefdierbeheer neemt toe. Dit geldt ook voor het hoefdierenbeheer op de Kop van Schouwen. Op dit moment is de uitvoering van de inventarisaties, zoals aangegeven in dit rapport, op onderdelen voor verbetering vatbaar. Er zou echter ook wetenschappelijk gekeken moet gaan worden naar geschikte, alternatieve telmethoden zoals de toepassing van thermisch infrarood. Daar is gelukkig in het buitenland al veel ervaring mee opgedaan. Het betekent ook dat maatregelen geëvalueerd moeten worden op hun effect (afschot vs. populatieomvang en –structuur, verkeersveiligheid, landbouwschade, overlast en effecten op natuurwaarden).

6.4 Het rapport uit 2005

Met betrekking tot de kritische beschouwing van het rapport van Groot Bruinderink *et al.* (2005) kan worden opgemerkt dat in dit rapport geen uitspraken zijn gedaan over draagkracht maar over aantallen die met een hoge mate van zekerheid duurzaam in het gebied kunnen leven op basis van het natuurlijk voedselaanbod binnen het areaal natuur. Dat is iets wezenlijk anders dan draagkracht, zoals aangegeven in de paragraaf 'populatiodynamica' (§§5.1; 5.2). Wanneer landbouwgewassen toegankelijk zijn voor de populatie wordt dit voedselaanbod beduidend hoger. Dit kan leiden tot hogere aantallen dan die welke op basis van het natuurlijke voedselaanbod in het natuurgebied zouden worden bereikt en waarvan sprake is in Groot Bruinderink *et al.* (2005). Ook is duidelijk dat de berekening van de aantallen damherten en reeën die op het natuurlijk voedselaanbod kunnen leven via een groot aantal stappen verloopt. Groot Bruinderink *et al.* (2005) geven aan dat voor elke stap een zekere ruis geldt. Bovendien, modellen voorspellen nooit exact de waarheid! De natuur is ongelooflijk veel complexer dan in modellen kan worden gevat! Er is, en zeker was in die tijd, onvoldoende in detail bekend wat de damherten eten, hoe ze selecteren en wat de productie en voedingswaarde is van de duinvegetaties, laat staan wat effecten zijn van compensatorische groei. Noodgedwongen is daarom met grove gemiddelden gerekend. Modellen zijn geschikt om een indicatie te krijgen en scenario's te

vergelijken. Bijna per definitie is de uitkomst niet de waarheid, maar wel een zo gefundeerd mogelijke richtlijn! In dat licht moeten de 325 stuks damherten als leidraad dan ook worden gezien.

De prognose van Groot Bruinderink *et al.* (2005) wat betreft de ontwikkeling van het aantal damherten is de helft lager dan die van de FBE-Zeeland. Ook die prognose is echter op onduidelijke gronden gebaseerd. Voor iedere prognose geldt echter welhaast per definitie dat ze weinig zegt over wat er echt gaat gebeuren, omdat de invloed van een groot aantal factoren en processen onbekend is.

6.4.1 Een nieuwe doelstand voor het damhert?

In het belang van de verkeersveiligheid, ter voorkoming van schade aan de landbouw en aan natuurwaarden, ter voorkoming van andere vormen van overlast en uit oogpunt van populatiebeheer, worden op de Kop van Schouwen regelmatig damherten geschoten. In 2005 waren de belangen die zouden kunnen leiden tot ontheffingen voor het doden van damherten, slechts beperkt in het geding. Het leek reëel te verwachten dat, bij uitblijven van ingrijpen door de mens, hoge dichtheden aan damherten een bedreiging zouden gaan vormen voor de landbouw in het gebied (de wet heeft het over belangrijke schade). Daarom werd het verstandig geacht om controle te houden over de aantallen damherten en deze op een betrekkelijk laag niveau te handhaven. Leidraad daarbij was het aantal dat wordt aangegeven door het model, namelijk ca. 325 stuks in de nawinter c.q. het voorjaar voordat de kalveren zijn geboren. Waar ieder getal in dit opzicht aanvechtbaar zal blijken, is het getal 325 in elk geval op basis van 'best professional knowledge' ecologisch onderbouwd.

Populatiebeheer is momenteel, juridisch gezien, het hoofdargument om in Zeeland in te grijpen in de stand van de damherten. Het doel daarbij is om de populatie te stabiliseren op een bepaald niveau en daarmee overbevolking in de toekomst, met daaraan gekoppelde problemen met verkeer, landbouwschade en schade aan de natuur te voorkomen. Op de Kop van Schouwen is ook voor een niveau gekozen van 325 dieren, omdat dit een aantal is waarvoor in het natuurgebied voldoende voedsel is te vinden zonder dat ze hoeven uit te wijken naar landbouwgronden.

Elk jaar wordt er, als een nadere uitwerking van het Faunabeheerplan, een jaarplan opgesteld voor het damhertenbeheer op de Kop van Schouwen door de WBE Schouwen Duiveland. In 2008 is dit jaarplan tevens gebruikt voor de aanvraag van een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Bij het damhertenbeheer op de Kop van Schouwen wordt, op basis van Groot Bruinderink *et al.* (2005), een voorjaarsstand van 325 aangehouden (Hoefdiercommissie 2008). Bij het getal van 325 is hierboven uitvoerig stilgestaan. Het kan dan ook niet zo zijn dat hieraan uitspraken ontleend worden als (citaat uit Jaarplan 2008-2009)...”omdat de beoogde reductie de afgelopen jaren niet is gerealiseerd, is de populatie inmiddels uitgegroeid tot ruim circa drie maal de draagkracht van het gebied...” (einde citaat).

Hoe is de situatie op dit moment?

Sinds 2005 hebben zich geen opzienbarende ontwikkelingen voorgedaan betreffende overlast door damhert aan de landbouw.

In 2008 ligt het aantal aanrijdingen met damherten over het algemeen weliswaar hoger dan in de jaren daarvoor, maar er zijn zeer grote schommelingen tussen de jaren. Voor ree geldt hetzelfde.

Uit oogpunt van behoud en herstel van natuurwaarden bestaat, naar de mening van natuurbeheerders, geen grond om de aantallen damherten thans terug te brengen op een lager niveau. Wat echter ontbreekt is inzicht in de ontwikkelingen in de duinbossen.

In de huidige situatie kan worden gesteld dat het voedselaanbod niet limiterend is. Het aspect van verhongerende damherten (dierwelzijn) vormt dus geen (ethisch) argument voor het doden van 'uitzichtloos lijdende' dieren (reactief populatiebeheer).

Naarmate het leefgebied van de damherten zich uitstrekt buiten het natuurgebied naar de landbouwgronden, is van uitspraken over een ecologische draagkracht van de Kop van Schouwen niet langer sprake. Voor een deel van de populatie damherten is dat thans al het geval.

Bij een eventuele keuze voor een structureel hogere voorjaarsstand dient het bevoegd gezag toe te staan dat het leefgebied van het damhert eveneens structureel grotere delen van Schouwen Duiveland zal gaan bestrijken. Populatiebeheer en verkeersveiligheid zouden in die situatie naar verwachting de wettelijke belangen zijn op grond waarvan in de aantallen weer zal worden ingegrepen. Bij een grotere populatieomvang kan het lastiger worden de doelstand te realiseren.

Populatiebeheer zonder precieze kennis van de omvang en structuur van de populatie is lastig maar niet ongebruikelijk. Ook hier zal men zich moeten baseren op en tevreden moeten stellen met trends.

Samenvattend lijkt het advies en het daaraan gekoppelde beleid vanuit de provincie Zeeland om 325 stuks aan te houden als voorjaarsstand voor de damherten, zijn vruchten af te werpen. In dat perspectief is de huidige populatieomvang zelfs groot te noemen. Uit de aard der zaak dient de overlast en de populatieomvang welke de grond vormen voor het afschot terdege te worden gemonitord, mede omdat onzeker is waar voor de damherten in de toekomst de fysieke grens zal liggen van hun areaal.

Literatuur

Allison, N.L. & S. Destefano, 2006. Equipment and Techniques for Nocturnal Wildlife Studies. Wildlife Society Bulletin 34(4): 1036-1044.

Andersen J., 1953. Analysis of the Danish roe deer population based on the extermination of the total stock. Danish Rev. Game Biol., 2: 127-155.

Anonymus, 2000. Rehwildproject Borgerhau. Untersuchungen zur Öcologie einder freilebende Rehwildpopulation. Serie: Wildforschung in Baden-Württemberg, Band 5. Staatlichen Lehr- und Versuchanstalt Aulendorf, Wildforschungsstelle Aulendorf.

Baily, R.E. & R.J. Putman, 1981. Estimation of fallow deer (*Dama dama*) populations from fecal accumulation. Journal of Appl. Ecology. 18: 679-702.

Batcheler, C.L., 1960. A study of the relations between roe, red and fallow deer, with special reference to Drummond Hill Forest, Scotland. Journal of Animal Ecology, 29: 375 - 384.

Belant, J. L. & T.W. Seamans, 2000. Comparison of 3 devices to observe white-tailed deer at night. Wildlife Society Bulletin 28: 154–158.

Bokdam, J., 2003. Nature conservation and grazing management. Free-ranging cattle as a driving force for yclie vegetation succession. Ph. D. Thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.

Boonstra, R., Krebs, C.J., Boutin, S. & J. M. Eadie, 1994. Finding mammals using far-infrared thermal imaging. Journal of Mammalogy 75(4): 1063-1068.

Bosch, F., 1997. Die Nutzung des Lebensraumes durch Reh (*Capreolus capreolus* Linné, 1758) und Damhirsch (*Cervus dama* Linné, 1758) im Naherholungsgebiet Kottenforst bei Bonn. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 43: 15-23.

Buckland, S.T., D.R. Anderson, .K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers & L. Thomas, 2001. Introduction to Distance Sampling. Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford University Press, Oxford, UK

Caughley, G., 1977. Analysis of vertebrate populations. Wiley, London.

Chapman, D.I. & N. Chapman, 1975. Fallow deer. Terence Dalton Limited, Lavenham, Suffolk.

Chapman, N.G. & D.I. Chapman, 1982. The fallow deer. Forestry Commission,

- Clutton Brock, T.H, O.F. Price, S.D. Albon & P.A. Jewell, 1992. Persistent instability and population fluctuations in Soay sheep. *J. Anim. Ecol.* 61: 382-396.
- Cornelissen, P. & J.T. Vulink, 1996. Edelherten en reeën in de Oostvaardersplassen. *Flevobericht 397*, Ministerie van Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Creed, W.A., Haberland, F. Kohn, B.E. & McCaffery K.R., 1984. Harvest management: the Wisconsin experience. Pags. 243–260 in L. K. Halls, editor. *White-tailed deer ecology and management*. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania.
- Cutler, T. L., & D. E. Swann, 1999. Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildlife Society Bulletin* 27:571–581.
- Dallas, J.F. & S.B. Piertney, 1998. Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Molecular Ecology* 7: 1248-1251.
- Daniels, M.J., 2006. *Mammal Review*, Volume 36 (3): pp. 235-247. Estimating red deer *Cervus elaphus* populations: an analysis of variation and cost-effectiveness of counting methods.
- Drake, D., C. Aquila & G. Huntington, 2005. Counting a suburban deer population.
- Dunn, W.C., J.P. Donnelly & W.J. Krausmann, 2002. Using Thermal Infrared Sensing to Count Elk in the Southwestern United States. *Wildlife Society Bulletin* 30 (3): 963-967.
- Eberhardt, L.E., L.L. Eberhardt, B.L. Tiller & L.L. Cadwell, 1996. Growth of an isolated elk population. *J. Wildl. Manage.* 60: 369-373.
- Focardi, S. A..M. De Marinis, M. Rizzotto, A. Pucci, 2001. Comparative Evaluation of Thermal Infrared Imaging and Spotlighting to Survey Wildlife. *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 29(1): 133-139.
- Focardi, S., Isotti, R., Pellicioni, E.R. & Iannuzzo, D., 2002. The use of distance sampling and mark–resight to estimate the local density of wildlife populations. *Envirometrics* 13:177–186.
- Focardi, S., S. Toso & E. Pecchioli, 1996. The population modeling of fallow deer and wild boar in a Mediterranean ecosystem. *Forest Ecology and Management* 88(1-2): 7-14.
- Fowler, C.W., 1987. A review of density dependence in populations of large mammals. *Curr. Mammal.* 1: 401-441.
- Gaillard J.M., D. Delorme, J.M. Boutin, G. Van Laere, B. Boisaubert, R. Pradel, 1993. Roe deer survival patterns: a comparative analysis of contrasting populations. *Journal of Animal Ecology* 62: 778-791.

- Gill, R. M. A., Thomas, M.L. & D. Stocker, 1997. The use of portable thermal imaging for estimating deer population density in forest habitats. *Journal of Applied Ecology* 34: 1273–1286.
- Gordon, B., G.B. Corbet & S. Harris, 1991. *The handbook of British Mammals*. Blackwell Scientific publications.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., 1975. *Zwartwild op de Veluwe*. Doctoraal verslag RUG en R.I.N., Arnhem.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., 1989. *Reewild in de Alde Feanen 1987*. Rapport 87/11 Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & D.R. Lammertsma, 2001. *Terreingebruik en gedrag van runderen, pony's, Edelherten, reeën en Wilde zwijnen in het Nationaal Park Veluwezoom van de Vereniging Natuurmonumenten*. Alterra-rapport 343.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & D.R. Lammertsma, 2002. *Hoefdieren in de Manteling van Walcheren*. Alterra-rapport 390.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma, K. Kramer, S. Wijdeven, J.M. Baveco, A.T. Kuiters, P. Cornelissen, J.Th. Vulink, H.H.T. Prins, S.E. van Wieren, F. de Roder & V. Wigbels, 1999b. *Dynamische interacties tussen hoefdieren en vegetatie in de Oostvaardersplassen*. IBN-rapport 436. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., G.J. Spek, P.C.H. Van Schooten, G.W.W. Wamelink & D.R. Lammertsma, 2004. *Damherten en verkeersveiligheid rond de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Evaluatie van de telmethoden en adviezen voor toekomstig beheer. Alterra-rapport 1070.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., R.J. Bijlsma, J. den Ouden, C.A. van den Berg, A.J. Griffioen, I.T.M. Jorritsma, R. Kluiver, K. Kramer, A.T. Kuiters, D.R. Lammertsma, H.H.T. Prins, G.J. Spek & S.E. van Wieren, 2004. *De relatie tussen bosontwikkeling op de Zuidoost Veluwe en de aantallen edelherten, damherten, reeën, wilde zwijnen, runderen en paarden*. Alterra, Wageningen. ISSN 1566-7197.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. , D.R. Lammertsma, A.T. Kuiters & A.J. Griffioen, 2005. *Damherten op de Kop van Schouwen*. Aanwijzingen voor het beheer. Alterra-rapport 1142.
- Haroldson, B.S., E.P. Wiggers, J. Beringer, L.P. Hansen & J.B. McAninch, 2003. *Evaluation of Aerial Thermal Imaging for Detecting White-Tailed Deer in a Deciduous Forest Environment*. *Wildlife Society Bulletin* 31 (4):1188-1197.
- Hazebroek, E. & G.W.T.A. Groot Bruinderink, 1995. *Het voedsel van de ree *Capreolus capreolus* op de Veluwse zandgronden vroeger en nu*. *Lutra* 38: 41- 49.

Hewison A.J.M., R. Andersen, J.M. Gaillard, J.D.C. Linnell, D. Delorme, 1999. Contradictory findings in studies of sex ratio variation in roe deer (*Capreolus capreolus*). Behavioral Ecology and Sociobiology 45, 339–48.

Hoefdiercommissie, 2008. Jaarplan damhertenbeheer Kop van Schouwen. Opgesteld door de Hoefdiercommissie van de WBE Schouwen Duiveland.

Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., D.R. Lammertsma & G.W.T.A. Groot Bruinderink, 2004. Een meetnet voor de Nederlandse soortdiversiteit. Nationale en internationale afspraken, bestaande meetnetten en een aanbeveling voor een meetnet soortdiversiteit. Alterra-rapport 1063.

Jansman, H.A.H. & A.T.C. Bosveld, 1998. Sexhormones in excrements as a marker for the reproductive status of otters. Proceedings 'Symposium endocrine disrupters', Den Haag.

Jansman, H.A.H., 1998. Monitoring van de voortplantingsstatus bij de Europese otter. Stageverslag Ecotoxicologie, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Keulartz, J., H. van de Belt, B. Gremmen, I. Klaver & M. Korthals, 1998. Goede Tijden Slechte Tijden. Rapport Leerstoelgroep Toegepaste Filosofie, Landbouwniversiteit Wageningen.

Kruuk, L.E.B., T.H. Clutton-Brock, S.D. Albon, J.M. Pemberton & F.E. Guinness, 1999. Population density affects sex ratio variation in red deer. Nature 399: 459-461.

Kuiters, A.T., G.W.T.A. Groot Bruinderink & C.B. de Jong, 1996. De dieetkeus van damhert, ree en enkele andere herbivoren in de duinen van Zuid-Kennemerland. IBN-rapport 226.

Lancia, R.A., Bishir, J.W., Conner, M.C. & Rosenberry, C. S., 1996. Use of catch-effort to estimate population size. Wildlife Society Bulletin 24: 731–737.

Lancia, R.A., Nichols, J.D. & Pollock, K. H., 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. Pags. 215–253 in T.A. Bookhout, editor. Research and management techniques for wildlife and habitats. Allen Press, Lawrence, Kansas, USA.

Lebreton, J.D., Burnham, K.P., Clobert, J. & Anderson, D.R., 1992: Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals - a unified approach with case-studies. - Ecological Monographs 62: 67-118.

Massei, G. & P. V. Genov, 1998. Fallow deer (*Dama dama*) winter defecation rate in a Mediterranean area. Short Communication. Journal of Zoology 245, 2:209-211 Cambridge University Press.

- Mayle, B. Doney, J. Lazarus, G. Peace, A. Smith, D., 1996. Fallow deer (*Dama dama* L.) defecation rate and its use in determining population size. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* XXV 63-78.
- Mayle, B.A., Peace, A.J. & R.M.A. Gill, 1999. How many deer? A Field Guide to Estimating Deer Population Size. *Field Book* 18, Forestry Commission, Edinburgh.
- McCullough, D. R., 1982. Evaluation of night spotlighting as a deer study technique. *Journal of Wildlife Management* 46:963–973.
- Merrigi, A., F. Sotti, P. Lamberti & N. Gilio, 2008. A review of the methods for monitoring roe deer European populations with particular reference to Italy. *Hystrix It. J. Mamm.* 19 (2): 103-120.
- Mysterud, A., Meisingset, E.L., Veiberg, V., Langvatn, R., Solberg, E.J., Loe, L.E. & Stenseth, N.C., 2007: Monitoring population size of red deer *Cervus elaphus*: an evaluation of two types of census data from Norway. - *Wildl. Biol.* 13: 285-298.
- Mysterud, A., T. Coulson & N.C. Stenseth, 2002. The role of males in the dynamics of ungulate populations. *Journal of Applied Ecology* 71: 907-915.
- Neff, D.J., 1968: The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution: a review. – *Journal of Wildlife Management* 32: 597-614.
- Noss, A.J., Oetting, I. & Cuellar, R., 2005: Hunter selfmonitoring by the Isoseno-Guarani in the Bolivian Chaco. - *Biodiversity and Conservation* 14: 2679-2693.
- Oord, J.G., 2002. *Handboek Faunaschade*. Faunafonds, Dordrecht.
- Petrak, M., 1987. Zur Ökologie einer Damhirschpopulation (*Cervus dama* Linné, 1758) in der nordwestdeutschen Altmoränenlandschaft des Niedersächsischen Tieflandes. Heft 17. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. Schriften des Arbeitskreises für Wildbiologie und Jagdwissenschaft an der Justus-liebig-Universität Giessen.
- Pettorelli, N., Cote, S., Gingras, A., Potvin, F. & Huot, J., 2007. Aerial surveys vs hunting statistics to monitor deer density: the example of Anticosti Island, Quebec, Canada. *Wildlife Biology* 13:3.
- Potvin, F. & L. Breton, 2005. Testing 2 Aerial Survey Techniques on Deer in Fenced Enclosures: Visual Double-Counts and Thermal Infrared Sensing. *Wildlife Society Bulletin* 33(1): 317-325.
- Potvin, F., Breton, L., & Rivest, L.P., 2004. Aerial surveys for white-tailed deer with the double-count technique in Québec: two 5-year plans completed. *Wildlife Society Bulletin* 32[4]. 2004.

- Putman, R. & P. Kjellander, 2002. Deer damage to cereals: economic significance and predisposing factors. In Conservation & conflict Mammals and farming in Britain. (eds. Tattersall, F. & Manley, W.) Linnean Society Occasional Publications: 186-197.
- Putman, R.J. & N.P. Moore, 1998. Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. *Mammal Review* 28: 141-164.
- Putman, R.J., 1990. Patterns of habitat use: an analysis of the available methods. In: G.W.T.A. Groot Bruinderink & S.E. van Wieren (eds): Methods for the study of large mammals in forest ecosystems. Proceedings, RIN Arnhem: 22-32.
- Putman, R.J., 1996. Competition and resource partitioning in temperate ungulate assemblies, Londen.
- Putman, R.J., J. Langbein, A.J.M. Hewison & S.K. Sharma, 1996. Relative roles of density-dependent and density-independent factors in population dynamics of British deer. *Mammal Review*. 26: 81-101.
- Ratti, J.T. & Garton, E.O., 1994. Research and experimental design. Pages 1–23 in T. A. Bookhout, editor. Research and management techniques for wildlife and habitats. Allen Press, Lawrence, Kansas, USA.
- Riney, T., 1957. The use of faecal counts in studies of several free-ranging mammals in New Zealand. N.Z. Forestry service. Technical paper 12. *New Zealand Journal of Science Technology (B)* 38:507-532.
- Rollins, D., F.C. Bryant, R. Montandon, 1984. Faecal pH and defecation rates of eight ruminants fed known diets. *Journal of Wildlife Management*, 48: 907-813
- Schwarz, C.J. & G.A. Seber, 1999. Estimating Animal Abundance: Review III. *Statistical Science* 14(4): 427–456.
- Seber, G.A.F., 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. Second edition. MacMillan, New York, New York, USA.
- Simon, O., J. Lang & M. Petrak, 2008. Rotwild in der Eifel. Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung. Lutra Verlags und Vertriebsgesellschaft, Klitten.
- Skogland, T., 1985. The effects of density dependent resource limitation on the demography of the wild reindeer. *J. Anim. Ecol.* 54: 359-374.
- Strandgaard, H., 1972. The roe deer (*Capreolus capreolus*) population at Kalö and the factors regulating its size. *Danish Review of Game Biology* 7:1–205.

- Stubbe, C. & H. Passarge, 1979. Rehwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Stubbe, C. & J. Goretzki, 1991. The significance of the defecation rate of fallow deer in determining population density. *Zeitschr. Für Jagdwissenschaft* (37): 273-277.
- Teurlings, I.J.M., 2000. Populationstructure and habitat use of Roe deer and Fallow deer in the Amsterdam Water Supply Dunes. Master of Science Thesis, Larenstein College. Gemeentewaterleidingen, Amsterdam & Larenstein College, Velp.
- Ueckerman, E & P. Hansen, 1994. Das Damwild, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- Van Breukelen, L. & Ehrenburg, A., 1997. Terreingebruik van reeën en damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Van Breukelen, L. & R. Schoon, 2003. Betrouwbaarheid wildtellingen. Interne notitie betreffende de methode van wildtellingen en onzekerheden daarin. Gemeente Amsterdam, Waterleidingbedrijf. Water en natuur, R&D en BN, Hydrologie-ecologie i.s.m Bewaking, natuurbeheer en recreatie. Gemeentewaterleidingen, Amsterdam.
- Van Breukelen, L. & R. Schoon, 2003. Experimentele beëindiging van de beheersjacht op reeën in de AWD: effecten op de populatie. Gemeentewaterleidingen, Amsterdam.
- Van Breukelen, L., R. Schoon & J.P. van der Hoek, 2002. Eindrapportage experimentele beëindiging beheersjacht op reeën 1997 – 2001: effecten van het beheer van reeën en damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen, synthese van de onderzoekresultaten. Gemeentewaterleidingen, Amsterdam.
- Van Wieren, S.E , G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma, K. Kramer, J.M. Baveco, A.T. Kuiters, P. Cornelissen, J. Th. Vulink, H.H.T. Prins, F. de Roder & V. Wigbels, 1999. Populatielimitering bij hoefdieren. In Groot Bruinderink et al 1999. Dynamische interacties tussen hoefdieren en vegetatie in de Oostvaardersplassen. IBN-rapport 436.
- Vincent, J.P., A.J.M. Hewison, J.M. Angibault & B. Cargnelutti, 1996. Testing density estimators on a fallow deer population of known size. *Journal of Wildlife Management* 60(1): 18-28.
- Vincent, J.P., J.M. Gaillard, & E. Bideau, 1991. Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. *Acta Theriologica*, 36.
- Vreugdenhil, S.J., L. van Breukelen, S.E. van Wieren, 2007. Existing theories do not explain sex ratio variation at birth in monomorphic roe deer (*Capreolus capreolus*). *Integrative Zoology* 1: 10-18.

Young, T.P., 1994. Natural die-offs of large mammals: implications for conservation. *Cons. Biol.* 8: 410-418.

Zwart-Roodzant, M.H. & R. Stokkers, 1999. Wildschade in Nederland. Publicatie nr. 96, PAV, Lelystad.