

# Hoe is de vossenpopulatie in Noord-Holland te monitoren?

Maart 2003

**Auteur:**

J.L.Mulder

**In opdracht van:**

Provincie Noord-Holland

**Productie:**

Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ)

Oude Kraan 8

6811 LJ Arnhem

tel: 026 - 3705318

fax: 026 - 3704038

e-mail: [info@vzz.nl](mailto:info@vzz.nl)

website: <http://www.vzz.nl/>

VZZ Rapportnummer Rapportnr. 2003-02



HOE IS DE VOSSENPOPULATIE IN NOORD-HOLLAND TE MONITOREN?

**INHOUD**

1	INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING .....	5
2	POTENTIËLE MONITOR-METHODEN.....	7
3	VEELBELOVENDE MONITOR-METHODEN .....	11
3.1	Schijnwerper-tellingen .....	11
3.1.1	Algemeen .....	11
3.1.2	Praktische uitvoering voor Noord-Holland.....	11
3.1.3	Grove kostenraming.....	14
3.2	Verkeersslachtoffer-tellingen.....	15
3.2.1	Algemeen .....	15
3.2.2	Praktische uitvoering voor Noord-Holland.....	15
3.2.3	Grove kostenraming.....	17
4	COMBINATIE MET ANDERE MAATREGELEN?.....	19
5	MOGELIJK AANVULLENDE GEGEVENS .....	21
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	23
7	LITERATUUR.....	25
	BIJLAGEN.....	27



HOE IS DE VOSSENPOPULATIE IN NOORD-HOLLAND TE MONITOREN?

## 1 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

In de Provincie Noord-Holland kwam de vos sinds mensenheugenis uitsluitend voor in het Gooi. Na het verbod op het gebruik van gif en klemmen, eind jaren zestig, begon de vos aan een 'opmars' in ons land, die nog steeds voortduurt. Ook de laaggelegen delen van Nederland worden daarbij door de vos gekoloniseerd, tot verdriet van de weidevogel-liefhebbers. De vos wordt bij zijn areaal-uitbreiding geholpen door de recente veranderingen in het landschap van laag Nederland: ruilverkavelingen, grondwaterstandsverlaging, aanleg van 'groen' en recreatiegebieden, en dergelijke. In Noord-Holland zijn de meeste vossen in de open gebieden waarschijnlijk (oorspronkelijk) afkomstig uit de duinstreek, waar de eerste vossen verschenen in 1967 of '68 (zo goed als zeker uitgezet door de mens) en waar zich inmiddels een populatie met hoge dichtheid heeft ontwikkeld (Anoniem, 2000b).

De komst van de vos in een nieuw gebied is in principe geen probleem: de soort is inheems en kwam tot in de veertiende eeuw in de duinstreek voor (van Marrewijk, 1994). Hij hoort er dus gewoon bij. De vos staat aan de top van de voedselpyramide en heeft geen natuurlijke vijanden. Hij regelt zijn aantallen zelf, net als de andere top-predatoren zoals ijsberen, tijgers en leeuwen dat doen; dat gebeurt door onderlinge agressie, territoriaal gedrag en een verminderde reproductie. Uiteindelijk bepaalt de hoeveelheid (door het hele jaar heen) beschikbaar voedsel het aantal vossen dat ergens kan leven. 'Overtollige' vossen sterven, meestal ergens weggekropen, aan geïnfecteerde bijtewonden, ingewandsinfecties, uithongering en dergelijke.

Uiteraard leidt de (terug-)komst van de vos in een gebied tot grote veranderingen: kolonievogels (zoals meeuwen) die kwetsbaar zijn voor predatie en gewoonlijk nestelen op eilanden of op steile rotsen, verdwijnen als eerste. Ook andere grondbroeders onder de vogels verdwijnen of nemen in aantal af. In natuurgebieden van een behoorlijke omvang en met een evenwichtig ecosysteem, zoals de duinen, stelt zich na enige tijd een nieuw evenwicht in. Dat is ook weer gebleken uit twee recente onderzoeks-projecten aan de vos in de duinen van Noord- en Zuid-Holland (Anoniem, 2000b; Mulder, 2000).

In het door de mens gemaakte weidelandschap kan dat anders liggen. Daar is immers al eeuwen geen sprake van een natuurlijk evenwicht, het landschap wordt intensief beheerd door maaien, grazen en waterafvoer. Aan dat kunstmatige landschap heeft een beperkt aantal diersoorten zich uitstekend weten aan te passen, zoals veldmuis, mol en haas, graspieper en veldleeuwerik, 's winters smient, meerkoet en de ganzen, en uiteraard de 'echte' weidevogels. Ook de roofdieren bunzing, hermelijn en wezel hebben geprofiteerd van het ontstaan van ons weidelandschap. Bij sommige weidevogels heeft die aanpassing zich nog slechts kort geleden voltrokken, zoals bij de scholekster. Bij de wulp (de 'laatste weidevogel') is de aanpassing aan weidegebieden zelfs nog in volle gang. Als het gebruik en beheer van de weiden verder intensificeert, verdwijnen sommige van de typische weidevogels weer, zoals watersnip, kemphaan, tureluur en veldleeuwerik. Ook bij de grutto lijkt dat nu meer en meer te gaan gebeuren. Er heerst dan ook grote bezorgdheid over het behoud van 'onze'

laatste weidevogels. Het beschermen van de nesten tegen vernietiging door het intensieve grondgebruik heeft de laatste jaren dan ook een grote vlucht genomen. Talloze vrijwilligers zijn daar elk voorjaar weer intensief mee bezig. De boer krijgt tegenwoordig zelfs een financiële vergoeding voor elk succesvol weidevogelnest op zijn land.

Als in zo'n situatie de vos verschijnt, gebeurt er heel wat. De weidevogels krijgen het nog moeilijker, want het broedsucces neemt (verder) af doordat een groter deel van de nesten gepredeerd wordt dan voorheen. Wellicht verhindert de aanwezigheid van de vos in het vroege voorjaar op sommige plaatsen zelfs de vestiging van weidevogels, door het onveilige gevoel dat herhaalde ontmoetingen met de vos hen kan geven. De vrijwilligers raken gefrustreerd, want de vos weet hun nestbeschermers en stokken feilloos te vinden. De boeren zien een bron van inkomsten verminderen. Kortom, men heeft de neiging om de zaak niet op zijn beloop te laten en om niet af te wachten of er een 'aanvaardbaar' nieuw evenwicht ontstaat. Mogelijk bestaat zo'n evenwicht ook niet, omdat er in het weidelandschap sowieso geen sprake is van een natuurlijk ecosysteem. Bejaging van de vos ligt dan voor de hand. Ondanks het vossenafschot, dat in de meeste weidevogelgebieden direct bij de komst van de vos begon, is de vos zijn areaal in Noord-Holland echter blijven uitbreiden (Bak & Waardenburg, 2001).

Op 1 april 2002 werd de Flora- en Faunawet van kracht. Met de inwerkingtreding van deze nieuwe wet is de vos een beschermde diersoort geworden. Hierdoor mag de soort niet meer bejaagd worden en mogen holen niet verstoord worden. De wet beschrijft een aantal situaties waarbij afgeweken kan worden van deze beschermingsbepalingen. Het is mogelijk om een ontheffing te krijgen. Voor het grondgebied van de provincie Noord-Holland zijn Ge-deputeerde Staten (GS) van Noord-Holland verantwoordelijk voor het verlenen van de ontheffingen.

Naar verwachting zal het aantal vossen bij het niet of slechts beperkt bejagen verder toenemen, met name in gebieden waar de dichtheid nu nog laag is, zoals in de meeste poldergebieden. Weidevogel-beschermers en terreinbeheerders verwachten dat de dichtheid overal zo hoog zal worden dat de invloed op weidevogels en andere bodembroeders groot is (Bak & Waardenburg, 2001). Over de rol van de vos in Noord-Holland is nog veel onduidelijk. Daarom wil de provincie graag een vinger aan de pols houden. Naast financiële steun aan een landelijk predatieonderzoek bij weidevogels en bijhouden van de predatie van weidevogellegfels in verschillende regio's van Noord-Holland, heeft de provincie behoefte aan een methode waarmee de ontwikkeling van de vossenpopulatie in met name de weidevogelgebieden gevolgd kan worden. Daartoe werd de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming gevraagd om te onderzoeken of zo'n 'vossenmonitor' mogelijk is en zo ja, wat daar dan bij komt kijken.

## 2 POTENTIËLE MONITOR-METHODEN

De vos leeft nogal heimelijk. Als je geen oog hebt voor zijn sporen kan zijn aanwezigheid je lang ontgaan. Het vaststellen van hun aantal, van de populatie-dichtheid dus, is geen sinecure en vergt intensief onderzoek. Op vele manieren is door onderzoekers getracht om de stand van de vos te monitoren, in de tijd te volgen, zonder het aantal vossen echt vast te stellen, in zeer uiteenlopende gebieden binnen zijn areaal. Hieronder worden de verschillende methoden voor relatieve aantals-bepalingen (trends), ieder met enkele literatuurverwijzingen, opgesomd. Grofweg vallen ze in de volgende twaalf categorieën.

### **Burchtinventarisatie**

In het voorjaar worden burchten met jonge vossen geteld. Ze zijn herkenbaar aan waarnemingen van de vosjes zelf, of aan de platgetrapte vegetatie op hun speelplekken en aan resten van de aangebrachte prooien. De optimale periode voor zo'n telling is kort, eigenlijk slechts enkele weken, tussen eind april en half juni. Er is gevaar voor dubbeltelling, als de jongen bij onraad versleept worden naar een andere burcht, soms op meer dan een kilometer afstand, die dan later opnieuw geteld kan worden.

Deze methode wordt veel toegepast, vooral in natuurgebieden (o.a. Bijlsma & Quist, 1995; Insley, 1977; Stiebling, 2000) maar de kwaliteit (worden alle burchten wel gevonden?) is erg afhankelijk van de omvang en structuur van het gebied. Over zeer grote oppervlakten en in moeilijk toegankelijk terrein is deze methode niet op zinvolle wijze toepasbaar.

Het idee achter deze methode is, dat er in de regel slechts één worp jongen grootgebracht wordt per vossenterritorium. Het aantal worpen correspondeert dus met het aantal familie-groepen; de methode geeft echter geen inzicht in de omvang van de familiegroepen (kan variëren van 2 vossen tot wel 5) en in het aantal aanwezige niet-reproducerende, zwervende vossen.

Als monitor-methode **voor Noord-Holland niet geschikt**: slechts op kleine schaal toepasbaar, niet over grote oppervlakte, tenzij met inzet van heel veel mankracht.



Het systematisch zoeken en tellen van burchten met jonge vossen is een goede inventarisatiemethode voor vossen, maar alleen toepasbaar op kleine schaal, niet voor grote gebieden.

(Foto Jaap Mulder)

### Radio-telemetrie

Het uitrusten van vossen met zenders is door een aantal onderzoekers op kleine schaal en over een beperkt aantal jaren gebruikt als monitor-methode (o.a. Harris & Smith 1987; Von Schantz, 1981). De gezenderde vossen worden enige tijd gevolgd zodat de grootte van hun territorium en soms ook de omvang van hun familiegroep bekend worden. Deze methode levert in principe, meestal in combinatie met andere methodes, ook absolute gegevens over het aantal aanwezige vossen. Vanwege de benodigde onderzoeksintensiteit is **deze methode niet geschikt** voor de grote en gevarieerde oppervlakte van Noord-Holland.

### Vangen-merken-terugvangen/waarnemen

Eveneens op kleine schaal is het (absolute) aantal vossen te bepalen als een bekend deel van de populatie gemerkt is. De verhouding tussen waargenomen (of teruggevangen) gemerkte en ongemerkte vossen levert dan informatie op over het aantal ongemerkte vossen in het terrein. Onder andere toegepast door Bubela *et al.*, 1998, Lindström, 1982 en Mulder, 2000. Vanwege de benodigde onderzoeksintensiteit is **deze methode niet geschikt** voor de grote en gevarieerde oppervlakte van Noord-Holland.

### Tellingen met schijnwerper

De vos leent zich in principe goed om 's nachts met schijnwerpers geteld te worden langs met de auto afgelegde transecten. Hij stoort zich niet erg aan het licht en door zijn reflecterende ogen valt hij al op grote afstand op. Veel onderzoekers gebruikten deze methode (o.a. Heydon *et al.*, 2000; Brochier *et al.*, 1999; Weber *et al.*, 1991), die uiteraard alleen in overzichtelijk, open of half-open terrein toepasbaar is. Hoewel het 's nachts tellen van vossen tamelijk arbeidsintensief is, is dit **een veelbelovende methode** voor het volgen van het relatieve aantal vossen (en andere grotere zoogdieren als haas en ree) in de open gebieden van Noord-Holland.

### Enquêtes

Sommige onderzoekers (bijvoorbeeld Lindström, 1982 en Wilkinson & Smith, 2001) hebben eenvoudige, herhaalde enquêtes gebruikt om na te gaan of vossenpopulaties toenamen, gelijk bleven of achteruit gingen. Het gaat dan om een subjectieve indruk van 'buitenmensen', die echter door de jaren heen toch veel informatie kan opleveren, mits de enquête op ruime schaal verspreid wordt. Een bijzondere vorm van enquête (of van transect-tellingen) was de 'Mail carrier index' in Noord Dakota (prairie-gebied), waarbij de postbodes op het platteland werd gevraagd hun vossenwaarnemingen bij te houden in drie korte perioden van het jaar (Allen & Sargeant, 1975). In situaties waar de vos een rol speelt bij belangen-tegenstellingen, zoals in Noord-Holland, is het toepassen van enquêtes **niet zinvol**, vanwege de subjectiviteit die bij deze methode een rol speelt.

### Keuteltellingen

Diverse onderzoekers hebben systematische keuteltellingen ondernomen om aantalsveranderingen in de stand van de vos te volgen (o.a. Baker *et al.*, 2002; Banks *et al.*, 1998; Cavallini, 1994). De methode wordt meestal toegepast op een betrekkelijk geringe oppervlakte, of, met hulp van een legertje vrijwilligers, in grotere gebieden. Men loopt minimaal tweemaal per jaar of seizoen, met een tussenruimte van niet meer dan drie weken of zo, een



vaste route langs lijn- en puntvormige structuren in het terrein, de plaatsen waar vossen bij voorkeur hun keutels deponeren. De eerste keer verwijdert men alle keutels, de tweede keer telt men de nieuwe. Bij ongewijzigde voedselkeuze en ongewijzigd voedselaanbod moet de relatie tussen het aantal geproduceerde keutels en het aantal vossen constant zijn, mits de tellingen steeds op dezelfde tijd van het jaar gebeuren.

Als monitor-methode **voor Noord-Holland niet geschikt**: de relatief lage vosdichtheid in het agrarisch landschap zou een zeer grote steekproef, en dus zeer veel mankracht, vergen om statistisch gezien voldoende keutels te vinden.

### Sporen bij geur- of aas-plekken

Vooral in Australië, maar ook wel elders, is op grote schaal een methode toegepast waarbij regelmatig geur of aas werd gedeponereerd op vaste plekken, elk omringd door een ‘sporenbed’ (o.a. Engeman *et al.*, 2000 en Sharp *et al.*, 2001). Het aantal plekken dat bezocht wordt door vossen en de frekwentie waarmee dat gebeurt kunnen een maat zijn voor de populatiedichtheid. Vanwege de benodigde onderzoeksintensiteit is **deze methode niet geschikt** voor de grote oppervlakte van Noord-Holland.

### Sporen tellen langs een transect

Op plaatsen die zich daar qua bodemstructuur voor lenen, is het mogelijk om systematische sporentellingen te doen langs transecten. Meestal betreft het zandige paden, die eerst worden gladgestreken en dan na een of twee nachten worden geïnspecteerd. De methode wordt toegepast in woestijnachtige gebieden en in duinen (o.a. Rau *et al.*, 1985; Mahon *et al.*, 1998). In Nederland wordt deze telmethode in Meijndel gebruikt, sinds 1999 (Mulder, 2000); hier zijn de ruiterspaden ‘tweebaans’ en daardoor zo breed dat vossen er niet overheen kunnen springen zonder sporen achter te laten, en ook zo breed dat een terreinauto eroverheen kan rijden voor het gladstrijken. Deze methode is slechts zeer lokaal toepasbaar en daardoor **niet geschikt voor Noord-Holland** in het algemeen.



Sneeuw is zeer bruikbaar om de aanwezigheid van vossen vast te stellen; er valt in Nederland echter te weinig sneeuw om vossensporen als monitormethode te kunnen gebruiken. (Foto Jaap Mulder)

### **Sneeuwsporen tellen**

Vooral in noordelijke streken wordt de vossenstand nogal eens gevolgd door systematische tellingen van sneeuwsporen (o.a. Stanley & Bart, 1991; Kauhala & Helle, 2000; Goszczynski, 1989). Deze methode is vanwege de zeldzaamheid en onvoorspelbaarheid van spoor-sneeuw **voor Noord-Holland niet toepasbaar**, maar kan lokaal wel inzicht geven in de aanwezigheid en talrijkheid van vossen (zie Anoniem, 2000a).

### **Gestandaardiseerde vang-transecten**

Vooral in Noord-Amerika en in Australië worden wel lange ‘traplines’ gebruikt om het relatieve aantal vossen vast te stellen door vangsten (bijv. Kay *et al.*, 2000); een intensieve methode die **niet geschikt is voor Noord-Holland**.

### **Afschotcijfers**

Zeer veel auteurs hebben gebruik gemaakt van afschotcijfers om trends in het aantal vossen te illustreren (bijv. Stubbe, 1980; Gloor *et al.*, 2001). In principe is dat goed mogelijk. Veelal wordt hierbij echter niet voldaan aan de voorwaarden die op wetenschappelijke gronden aan dit middel gesteld zouden moeten worden. Zo zouden bijvoorbeeld de geleverde inspanning en de gebruikte methoden om vossen te schieten gelijk moeten blijven in de loop van de jaren, wat meestal niet het geval is; interesses verschuiven, mensen met een verschillende passie voor de vossenjacht lossen elkaar af in de tijd, in sommige perioden zijn vossen economisch interessant (premies, waarde van de vacht) en in andere niet, enzovoort. Vooral op grote schaal toegepast kunnen afschotcijfers illustratief zijn, en indien de vos weer de status van vóór de Flora- en Faunawet, namelijk ‘vogelvrijheid’, zou verkrijgen, verdient het **aanbeveling om de afschotcijfers per regio te (laten) registreren**. Vooral om gebieden onderling te vergelijken maakt men wel gebruik van de HIPD, de ‘Hunting Indicator of Population Density’, wat niet anders is dan het aantal jaarlijks bemachtigde vossen per km<sup>2</sup> (Bögle & Moegle, 1980).

### **Verkeersslachtoffers tellen**

Het systematisch verzamelen van (meldingen van) verkeersslachtoffers kan, vooral over grote gebieden, een goede indruk geven van toe- of afname van vossenpopulaties (gebruikt door bijvoorbeeld Gloor *et al.*, 2001 en Müller, 2000). Afgezien van de invloed van de (relatief langzame) groei van het autoverkeer door de jaren heen, is er hoogstwaarschijnlijk een vast verband tussen het aantal verkeersslachtoffers in een gebied en het aantal daar aanwezige vossen: het gedrag van vossen en automobilisten blijft door de jaren heen constant. Deze methode is **veelbelovend voor het volgen van vossenpopulaties in Noord-Holland**.

### **Conclusies:**

Van de tot nu toe gebruikte methoden om vossenpopulaties te monitoren, zijn schijnwerper-tellingen en registratie van verkeersslachtoffers de meest veelbelovende om de trends in de ontwikkeling van de vossenpopulatie in de diverse regio’s van Noord-Holland te volgen. Hierna worden deze twee methoden verder uitgewerkt voor de Noord-Hollandse situatie.

### 3 VEELBELOVENDE MONITOR-METHODEN

#### 3.1 Schijnwerper-tellingen

##### 3.1.1 Algemeen

Het grotendeels open karakter van de provincie Noord-Holland leent zich goed voor het tellen van vossen met behulp van een schijnwerper. Het principe van zulke tellingen is, dat in een vaste periode van het jaar een aantal malen een lang en vast traject gereden wordt, in het donker, waarbij met een schijnwerper het gebied wordt afgezocht en de zichtbare vossen (en andere soorten, zoals kat, marterachtigen, haas en ree) geteld worden. Het resultaat van de tellingen is een relatieve dichtheidsmaat, uitgaande van het principe dat elk jaar een even groot deel van de aanwezige populatie zichtbaar is tijdens de tellingen. Er is in Nederland nog geen ervaring opgedaan met deze methode, behalve in een serie duingebieden waar al jarenlang konijnen en andere zoogdieren geteld worden, zij het uitsluitend bij het licht van de auto-koplampen (Snater & Baeyens, 1995). Het uitvoeren van zulke schijnwerper-tellingen, zoals nu voorgesteld voor Noord-Holland, zou de basis kunnen leggen voor een goede, in meer streken toepasbare monitor-methode voor nacht-actieve zoogdieren, die vooral in het landelijk gebied van groot nut zou kunnen zijn. Het Centraal Bureau voor de Statistiek heeft zeker belangstelling voor een dergelijke vossenmonitor, waarvan de resultaten in het Natuurcompendium opgenomen zouden kunnen worden.

Heydon et al. (2000) gebruikten schijnwerper-tellingen op grote schaal om drie gebieden van elk ongeveer 1000 km<sup>2</sup> in Groot-Brittannië met elkaar te vergelijken, op een statistisch verantwoorde manier. Hoe zij de tellingen uitvoerden geeft een idee van hoe het in Noord-Holland aangepakt zou kunnen worden. Per gebied werd een vast traject van 160 tot 180 km lengte uitgezocht, zoveel mogelijk over de rustigste weggetjes. De tellingen werden per seizoen binnen tien dagen uitgevoerd en vier keer herhaald, waarbij elke keer de helft van het traject gereden werd (met een snelheid van 15-25 km/uur) en elke keer op een ander punt van het traject begonnen werd, steeds een kwart van de lengte verder. Men werkte met twee personen, de bestuurder en een teller in de open lucht, die elk uur van plaats wisselden. De teller bestreek met de lamp slechts het land aan één zijde van de weg, plus de weg zelf. De teller schatte met behulp van de topografische kaart ook hoe ver elke vos zich van de weg bevond; op die manier is het mogelijk om ook absolute dichtheden te berekenen; dat heet 'Distance sampling'.

##### 3.1.2 Praktische uitvoering voor Noord-Holland

Met het oog op de doelstelling van het vossen-monitoren in de provincie Noord-Holland, zouden schijnwerper-tellingen het beste als volgt aangepakt kunnen worden.

Men (d.i. de provincie) kiest drie tot vijf regio's uit waar de 'vossenproblematiek' potentieel het grootst geacht wordt; in dit geval zijn dat waarschijnlijk vooral de betere weidevogel-gebieden. In elke regio wordt een telroute van minstens vijftig en maximaal honderd kilometer vastgesteld, zoveel mogelijk over de kleinste en rustigste weggetjes. Bijlage 1

geeft een kaart met grutto-dichtheden en suggesties voor regio's waar een vossen-telroute gesitueerd zou kunnen worden. Het zal overigens nog niet mee vallen om zulke lange telroutes in iedere regio te vinden. Elke telroute moet in één avond (3 tot 5 uur) af te leggen zijn.

Het seizoen dat als het meest kwetsbare gezien wordt, is het voorjaar, het broedseizoen. Het is (behalve voor de jacht) van minder belang om te weten hoeveel vossen er in zomer en najaar zijn. Daarom wordt uitsluitend geteld kort voor het voorjaar, als de vossenterritoria onderling verdeeld zijn, de meeste zwervende vossen een plek hebben gevonden en de drachtige vossen-wijfjes nog actief zijn; naarmate de geboorte, meestal half maart, dichterbij komt worden die steeds minder actief. De optimale telperiode wordt dan gevormd door de eerste drie weken van februari. Een andere mogelijkheid is om te tellen tijdens het broedseizoen en na de periode van inactiviteit van vrouwtjes, dus vanaf half april of eind april (zie ook paragraaf 4). De vraag is echter hoe verstorend de tellingen zijn voor de broedvogels; bovendien is de vegetatie alweer hoger en dus de zichtbaarheid van vossen en hazen minder. De voorkeur gaat daarom uit naar tellen in februari.

Aangezien in de meeste gebieden in elk geval aanvankelijk een behoorlijke lage dichtheid aan vossen wordt verwacht, is het nodig om elke telling enkele malen te herhalen om statistisch gezien voldoende waarnemingen te verkrijgen. Gezien de korte duur van de optimale telperiode en het aantal te tellen regio's (3 tot 5), zal elke telling in de praktijk meestal niet meer dan driemaal herhaald kunnen worden. Men kan er ook voor kiezen om zich te concentreren op één of twee telgebieden en daar intensiever (meer kilometers en/of meer herhalingen) te tellen; voor het doen van uitspraken over voor- of achteruitgang geeft dit betrouwbaarder resultaten. Trends kunnen in principe al worden vastgesteld na twee jaar (c.q. twee telperiodes) geteld te hebben, maar hoe betrouwbaar de trends zijn hangt sterk af van het aantal per telling waargenomen vossen en het aantal herhalingen van de tellingen binnen de telperiode. Hoeveel vossen er per telperiode in een gebied worden waargenomen, is niet te voorspellen, en dus is een duidelijke uitspraak over de betrouwbaarheid van de resultaten op voorhand niet mogelijk. Aanbevolen wordt om na de eerste census het resultaat statistisch te bewerken teneinde voorspellingen te doen over de betrouwbaarheid van de gegevens, wellicht met hulp van het CBS. Dan kan de telmethode zonodig aangepast worden. Een voorzichtige inschatting is, dat het dan mogelijk moet zijn om na een jaar of vijf (c.q. een telperiode of vijf) de werkelijk waarde van de methode te evalueren, en te beslissen of voortzetting ervan nodig en/of zinvol is.

Ook in verband met het vermoedelijk lage aantal waarnemingen, is het verstandig om met drie mensen tegelijk te werken (chauffeur en twee tellers), zodat beide zijden van de weg geteld kunnen worden. Uiteraard kan bij zulke tellingen een beroep worden gedaan op vrijwilligers, maar het is verstandig om minstens één vaste medewerker in te zetten die over de jaren heen de uniformiteit en kwaliteit van het tellen bewaakt. Ook de gebruikte lamp en de rij-snelheid moeten identiek zijn en blijven. Zo mogelijk wordt op een vast (relatief) tijdstip begonnen, bij voorkeur één uur na zonsondergang, en wordt bij herhaalde telling de telroute in een andere volgorde of vanaf een ander beginpunt afgelegd. Voorgesteld wordt om af te zien van het vaststellen van de afstand tussen weg en waargenomen dier, omdat dit



Bij het zogenaamde 'lichtbakken' worden vossen geschoten met behulp van een schijnwerper. Zulke schijnwerpers zijn echter ook goed bruikbaar om vossen systematisch te tellen in open terrein, langs vele kilometers lange transecten.

(Foto John Darling.)

tijdrovend is en een absolute dichtheidsbepaling niet nodig is voor het vaststellen van trends. Het blijft echter een optie, die meer tijd vergt en dus kosten met zich meebrengt. Raadzaam is daarbij dan de aanschaf van een kijker met afstandbepaling. De gevolgde telmethode ('Distance sampling') geeft, zeker in overzichtelijk open gebieden, goede resultaten, omdat de methode rekening houdt met effecten van de weg en de met afstand afnemende zichtbaarheid.

Voorafgaand aan de telperiode dient in alle desbetreffende huis- aan huis-bladen een berichtje te verschijnen over de op handen zijnde nachtelijke tellingen, zodat de streekbewoners niet verontrust raken. Ook de politie en de wildbeheereenheid moeten vooraf worden ingelicht. Waarschijnlijk is voor het gebruik van schijnwerpers ontheffing nodig van de Flora- en Faunawet. Het is mogelijk en misschien zelfs raadzaam, dat in de tel-trajecten

stukken fietspad worden opgenomen; daarvoor moet dan ontheffing worden verkregen voor het rijden met een auto. Overigens is het misschien mogelijk om een geschikte auto (met open dak of een pick-up) te gebruiken van een provinciale dienst.

Het wordt aanbevolen om de tellingen elk jaar te herhalen. Indien de financiering dat niet toelaat, wordt aanbevolen de tellingen tenminste elke twee jaar te verrichten. De tellingen leveren ook gegevens op over andere nacht-actieve zoogdieren.

### 3.1.3 Grove kostenraming

Geprobeerd is om bij de onderstaande kostenramingen te streven naar maximaal mogelijke kosten. In de praktijk kunnen de kosten dan alleen maar meevallen. Bij gebruik van een provinciale dienstauto (op kosten van die dienst) en door het inschakelen van vrijwilligers bij de tellingen zijn besparingen mogelijk.

	tijd	kosten
--- <b>Eenmalige</b> (aanloop-)kosten:		
vaststellen telroutes	4 weken	10.000,-
autokosten 2500 km a € 0.30		750,-
ontwerp en productie formulieren, kaarten	4 dagen	2.000,-
aanschaf schijnwerpers		750,-
eventuele aanpassing auto		p.m
overleg met diverse instanties		p.m
		-----
	Totaal	13.500,-

[Optie: absolute dichtheidsbepaling (Distance sampling),  
extra kosten eenmalig plm 3.500,-]

--- <b>Periodiek</b> (bij elke census) terugkerende kosten:		
Annonceren, overleg	2 dagen	1.000,-
Autokosten 20 teldagen a 350 km = 7000 km a € 0,30	20 dagen	2.100,-
Mankracht: 20 dagen a € 500 en 2 x 20 dagen € 300	3 man 20 dagen	22.000,-
Uitwerking en rapportage	3 dagen	1.500,-
		-----
	Totaal	26.600,-

[Optie: absolute dichtheidsbepaling (Distance sampling),  
extra kosten per keer (tijd) 3.500,-]

Bij inzet van 2 vrijwilligers (à € 50 per census) naast 1 'beroeps'		
verminderen de kosten per census met	<b>minus</b>	11.800,-
		-----
(zonder dichtheidsbepaling)	Totaal	14.800,-

### 3.2 Verkeersslachtoffer-tellingen

#### 3.2.1 Algemeen

Het is niet onwaarschijnlijk dat er een vaste relatie bestaat tussen het aantal aanwezige vossen en het aantal verkeersslachtoffers in een gebied. Een botsing met een auto is een toevalstreffer. Weliswaar zijn het vooral de jongere dieren (1-2 jaar oud) die slachtoffer worden van het verkeer (Mulder 2000), maar het aandeel jonge dieren in een vossenpopulatie is, in een zekere afhankelijkheid van de populatie-ontwikkeling en het beheer, relatief constant. Men kan dus in principe, door op systematische wijze gegevens te verzamelen over de verkeersslachtoffers, de ontwikkelingen in de vossenpopulatie volgen. Uiteraard is er wel sprake van (langzame) ontwikkelingen in het autoverkeer, maar daar kan op grond van statistische gegevens van de overheid voor gecorrigeerd worden.

De voordelen van deze methode zijn, dat hij relatief goedkoop is als de opzet en organisatie ervan eenmaal rond zijn, dat hij zonder veel moeite elk jaar gegevens oplevert en dat hij ook gegevens oplevert over de gebieden die minder goed met schijnwerpertellingen te bestrijken zijn, met name de bosrijke gebieden in het Gooi en de duinstreek. Het nadeel is, dat het aantal te verwachten slachtoffers in grote delen van de provincie waarschijnlijk aan de lage kant is om statistisch betrouwbare uitspraken te doen. Het zal dus waarschijnlijk een grovere en minder betrouwbare methode blijken te zijn dan de meer directe schijnwerpertellingen.

De kwaliteit van de gegevens valt of staat met de kwaliteit en het 'onderhoud' van het netwerk van personen en instanties die de gegevens in het veld verzamelen. Daar moet dus veel aandacht aan besteed worden. Een idee van het jaarlijks te verwachten aantal verkeersslachtoffers geeft de opgave van door de KNJV verzamelde gegevens over de jaren 1997-1999: resp. 57, 101 en 63 stuks, verspreid over de hele provincie (Bak & Waardenburg, 2001). Deze gegevens werden dus door slechts één instantie verzameld. Naar verwachting kan een meer volledige inventarisatie (aanvankelijk) jaarlijks tussen de twee- en driehonderd vossen opleveren.

#### 3.2.2 Praktische uitvoering voor Noord-Holland

Organisaties die zich in Noord-Holland bezighouden met wegen en/of met verkeersslachtoffers onder de fauna zijn:

- Rijkswaterstaat; beheert de rijkswegen; de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW-RWS) verzamelt waarnemingen van verkeersslachtoffers in het programma Infrasnip (voorheen Wegensnip), maar in de provincie Noord-Holland slechts op zeer beperkte schaal.
- Provincie, Dienst Wegen, Verkeer en Vervoer; beheert de provinciale wegen;
- Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier; beheert veel gemeentelijke wegen buiten de bebouwde kom, in het gebied boven het Noordzeekanaal;
- Gemeentes, beheren de gemeentelijke wegen die niet voor onderhoud zijn 'overgedaan' aan het Hoogheemraadschap;



- Dierenambulances, halen dode en levende verkeersslachtoffers op onder de fauna.
- Politie, krijgt meldingen binnen van het publiek en vindt soms zelf dode vossen tijdens de patrouilles.
- NOZOS (Noord-Hollandse Zoogdierstudiegroep), verzamelt zoogdierwaarnemingen, ook van verkeersslachtoffers;
- VZZ (Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming), idem, overlapt waarschijnlijk met NOZOS;
- KNJV (Koninklijke Nederlandse Jagersvereniging) gewest Noord-Holland, verzamelt waarnemingen van vossen, o.a. als verkeersslachtoffers.

Met al deze instanties moet het overleg geopend worden, zoveel mogelijk in persoonlijke kontakten, en gezien worden hoe en in hoeverre zij een compleet beeld van het aantal dode vossen langs de wegen kunnen helpen realiseren. Op hun normale werk toegesneden eenvoudige formuliertjes en kaarten moeten worden ontworpen, geproduceerd en gedistribueerd. De gegevens moeten via zo kort mogelijke kanalen worden ingezameld door een coördinator.

Het is voor monitoring van groot belang dat de inspanning om waarnemingen te doen en door te geven elk jaar ongeveer even groot blijft. Daarom is het aan te bevelen om elk jaar een kort verslagje (nieuwsbrief) met een kaartje met resultaten rond te sturen naar alle medewerkers en betrokken instanties, en één- of tweemaal per jaar persoonlijk contact (telefonisch) te hebben met de betrokkenen.

Naast de overheidsinstanties die zich met de wegen bezighouden, zouden de dierenambulances in de provincie een belangrijke leverancier van waarnemingen kunnen zijn. Het publiek meldt een vanuit de auto gesignaleerde aangereden vos nogal eens aan de dierenambulance, die hem dan gaat ophalen en ofwel tracht op te knappen, ofwel (als hij dood is) in de bak voor de destructie deponeren. In Noord-Holland opereren minstens dertien dierenambulances, met aan elkaar grenzende werkgebieden (zie bijlage 2). Vrijwel de gehele provincie wordt door hen bestreken; de enige uitzondering is de Wieringermeer. In het algemeen is men gaarne bereid mee te werken aan dit soort projecten. Een jaarlijkse kleine donatie aan de kas zal dat nog stimuleren.

Het is aan te bevelen om enkele eenvoudige biologische gegevens te verzamelen van zoveel mogelijk van de gevonden verkeersslachtoffers, zoals leeftijd (pup, volgroeid) en geslacht. Onderzocht zou moeten worden in hoeverre ook materiaal (hele dode vossen of alleen hun koppen) tijdelijk opgeslagen kan worden in een vriezer bij de meewerkende instanties, voor nadere sectie en leeftijdsanalyse. Daarvoor is bij de auteur van dit advies veel belangstelling. Zulke extra gegevens kunnen bijvoorbeeld een beter beeld geven van de ontwikkeling van een lokale populatie (overzicht mannetjes, leeftijdsopbouw) en de reproductie (hoeveel jongen kregen de gevonden vrouwtjes, hoeveel vrouwtjes werden drachtig).



### 3.2.3 Grove kostenraming

--- <b>Eenmalige</b> (aanloop-)kosten:	tijd	kosten
opbouw netwerk:	5 weken	12.500,-
brieven, telefoon		100,-
reiskosten (bezoek aan instanties) 2000 km a 0.30		600,-
ontwerpen/distribueren formulieren en kaarten		200,-
		-----
	Totaal	13.400,-
--- <b>Periodiek</b> (elk jaar) terugkerende kosten:		
onderhoud netwerk, verzamelen gegevens	2 weken	5.000,-
brieven, telefoon		100,-
verslag maken en distribueren	1 week	2.500,-
onkostenvergoedingen en/of kadootjes medewerkers		2.000,-
		-----
	Totaal	9.600,-



Het systematisch verzamelen van waarnemingen van verkeersslachtoffers biedt een goede mogelijkheid om in uitgestrekte gebieden de toe- of afname van vossen te volgen.

(Foto Jaap Mulder.)



HOE IS DE VOSSENPOPULATIE IN NOORD-HOLLAND TE MONITOREN?

#### 4 COMBINATIE MET ANDERE MAATREGELEN?

Tijdens het schrijven van dit advies kreeg de provincie het voornemen om de vos op de vrijstellingslijst te plaatsen, zodat bejaging (ter voorkomen van schade aan de flora en fauna) opnieuw in de hele provincie mogelijk wordt. Voordien was hij in de Flora- en Faunawet beschermd, met de mogelijkheid van door de provincies verleende ontheffingen. Dit maakte in principe maatwerk mogelijk: daar waar ongewenste invloed op bijvoorbeeld weidevogels plaatsvond, kon afschot plaatsvinden. De praktijk van de algemene vossenbejaging van vóór de inwerkingtreding van de FF-wet heeft niet belet dat de vos zich uitbreidde, en in het algemeen heeft vossenafschot weinig invloed op de stand in het voorjaar: men schiet vooral vossen in zomer, herfst en vroege winter.

Met veel inspanning moet het echter mogelijk zijn om juist in open gebieden met weinig dekking en in sommige tijden weinig voedsel, zoals de weidevogelgebieden, de voorjaarsstand van de vos flink omlaag te krijgen met afschot. Daarvoor moet men mankracht en inspanningen concentreren in een korte periode, de late winter en het voorjaar, en in een niet te groot maar ook niet te klein gebied, in de orde van grootte van 5000 tot 10.000 hectare (zie ook Schoonen, 2002). Daarvoor is dus veel en goed georganiseerde samenwerking van jagers nodig, en kan men de vos in andere, minder prioritaire gebieden, dus beter met rust laten.

Overigens kan zelfs één enkele vos in een weidevogelgebied nog een hoge predatiedruk uitoefenen, omdat de vos de neiging heeft een overvloedige voedselvoorraad (veel nesten met eieren) zo te exploiteren dat hij er nog lang na het seizoen van kan profiteren. Hij doet dat door niet alleen te eten tot zijn maag vol is, maar ook nog in korte tijd veel eieren te verstoppen; een vos kan nog wel driekwart jaar later naar zulke verstopte, goed houdbare eieren terugkeren. In de periode waarin de weidevogels zich in een gebied vestigen, zou de pure aanwezigheid van vossen misschien al een negatieve invloed kunnen hebben op het aantal vogels dat uiteindelijk gaat nestelen. Vanuit het perspectief van de vos is het polderlandschap overigens een onzeker en onvoorspelbaar leefgebied, vanwege de sterk wisselende voedselbeschikbaarheid. Alleen de zoogdieren, zoals haas, mol (wordt liever niet gegeten) en veldmuis, bieden jaarrond enige voedselzekerheid. Weidevogels zijn er slechts een maand of twee, drie. De trek- en wintervogels komen weliswaar in grote groepen voor, maar verschijnen en verdwijnen om de haverklap. In bepaalde perioden van het jaar, bijvoorbeeld de zomer en het vroege voorjaar, is er weinig te eten. Deze dieptepunten bepalen waarschijnlijk de werkelijke vossenstand in het weidelandschap.

De provincie zou haar vossen-afschot-beleid zó kunnen gaan vormgeven, dat in één of twee weidevogel-regio's en directe omgeving, van minimaal 5000 ha omvang elk, intensief vossenafschot wordt gepleegd met alle mogelijke wettelijke middelen, in de periode januari-april. In een aantal andere, vergelijkbare gebieden, wordt niets gedaan aan vossenbestrijding. De nachtelijke vossentellingen kunnen dan goed worden ingezet om het effect van het beheer op het aantal vossen in te schatten. In dat geval zouden de tellingen beter wat later in het seizoen kunnen gebeuren, na het afschot-seizoen en dus in het broedseizoen. Op deze



## HOE IS DE VOSSENPOPULATIE IN NOORD-HOLLAND TE MONITOREN?

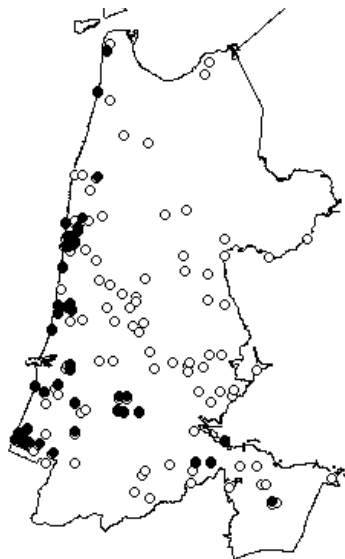
manier kan met de schijnwerper-tellingen zowel een vinger aan de pols worden gehouden (provincie-wijd monitoren) als het eigen afschotbeleid geëvalueerd worden.

## 5 MOGELIJK AANVULLENDE GEGEVENS

Het verdient aanbeveling om te stimuleren dat het vossen-afschot (na verkregen ontheffing of als het afschot van de vos wordt 'vrijgegeven') in de provincie goed geregistreerd wordt: per geschoten vos zouden minstens locatie, leeftijd (volgroeid, pup) en geslacht moeten worden vastgelegd. Zo mogelijk zouden de geschoten vossen nader onderzocht moeten worden door een ter zake deskundige, bijvoorbeeld op reproductie. Een goede registratie (en nader onderzoek) van het afschot kan een aanvullende indruk geven van de verspreiding en dichtheid van de vos in de diverse regio's.

In het kader van systematische vogel-inventarisaties door het SOVON worden ook waarnemingen verzameld van dag-actieve zoogdieren. In Noord-Holland bevinden zich 139 plots waar dagactieve zoogdieren worden geteld; alleen in de duinstreek, in Spaarnwoude en in het Gooi werden daarbij wel eens vossen waargenomen (zie figuur). Voorlopig hebben deze tellingen van dag-actieve zoogdieren dus nog geen betekenis voor het volgen van trends bij de vos in de open gebieden.

Tenslotte is er misschien de mogelijkheid om de muskusrattenvangers hun waarnemingen van vossen systematisch vast te laten leggen, in combinatie met het aantal door hen buiten doorgebrachte uren. Dit zou nader onderzocht moeten worden. Omdat de muskusrat in Noord-Holland nog niet overal massaal voorkomt, zullen dit soort waarnemingen waarschijnlijk vooral lokaal, in het zuiden, een beeld van de vossenstand kunnen geven.



Ligging van tel-plots voor vogels en dag-actieve zoogdieren (open cirkels) en tel-plots waar vossen werden waargenomen (gevulde cirkels).



HOE IS DE VOSSENPOPULATIE IN NOORD-HOLLAND TE MONITOREN?

## 6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het is zeker mogelijk om de vos in de provincie Noord-Holland te monitoren, vooral in de open gebieden. Daar ligt ook de belangrijkste ‘problematiek’. Schijnwerper-tellingen zijn daarbij de aangewezen methode, omdat die over grote gebieden en met een goede reproductieerbaarheid door de jaren heen uit te voeren zijn. Mogelijk kan de vossenpopulatie ook gevolgd worden door de waarnemingen van doodgereden vossen op systematische wijze te verzamelen; dit is een goedkopere methode, maar hij levert waarschijnlijk minder goede gegevens op.

Op basis van het bovenstaande is aan de provincie het maken van de volgende keuzes:

- a. welke methode ?**
- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. verkeersslachtoffertellingen | uitvoeren/uitbesteden          |
| 2. schijnwerpertellingen        | naar b                         |
| 3. beide                        | zowel naar b als terug naar 1. |

- b. hoeveel tel-gebieden ?** Een klein aantal tel-gebieden (1 of 2) die intensiever geteld worden, geeft een betrouwbaarder resultaat dan een groter aantal tel-gebieden (3-5) die minder intensief geteld worden, maar de informatie is ruimtelijk gezien beperkter
- naar c

- c. welke gebieden ?** De tel-gebieden zouden geselecteerd en begrensd kunnen worden op basis van de volgende, in belangrijkheid aflopende criteria: weidevogelproblematiek; eenheid van landschapstructuur (telgebied binnen één fysisch-geografische regio); voldoende ontsloten met kleine wegen voor een goed overzicht; voldoende ver van de duinen als permanent brongebied
- naar d

- d. welke frekwentie ?** De keuze beperkt zich tot elk jaar of elke twee jaar; een langer interval is weinig zinvol; als gekozen wordt voor een telling elke twee jaar, dient men er van uit te gaan dat men de tellingen langer vol moet houden om goed inzicht te krijgen
- naar e

- e. ook absolute dichtheids-bepaling (par. 3.1.2) ?** Door wat meer tijd in de tellingen te investeren is het juist in de open Noord-Hollandse situatie goed mogelijk absolute dichtheden van vossen te bepalen, met behulp van een bepaald computer-programma. Voor het vaststellen van trends (veranderingen in de tijd) is het niet nodig, voor het tegengaan of onderbouwen van ‘wilde verhalen’ over het aantal vossen is het erg nuttig.
- ja/nee naar f



**f. combineren met vossenafschot (par. 4) ?** Schijnwerpertellingen lenen zich goed voor het evalueren van beheersmaatregelen, i.c. vossen-afschot. Men zou gebieden met en zonder afschot onderling kunnen vergelijken, of hetzelfde gebied vóór, tijdens en/of na een periode met afschot. Let op de schaal van de gebieden (niet te klein). ja/nee uitvoeren/uitbesteden; naar g

**g. aanvullende gegevens verzamelen? (par. 5) ?** Het gaat om (een keuze uit): een goede afschotregistratie organiseren, en de waarnemingen van muskusrattenvangers systematisch inzamelen. ja/nee uitvoeren/uitbesteden.



## 7 LITERATUUR

- Allen, S. H. & Sargeant, A. B. (1975) A rural mail-carrier index of north dakota red foxes. *Wildlife Society Bulletin*, 3, 74-77.
- Anoniem, 2000a. Fauna Informatie Publicatie. Vos (*Vulpes vulpes*). Koninklijke Nederlandse Jagers Vereniging, Gewest Noord-Holland.
- Anoniem, 2000b. Vossen in het Noord-Hollands Duinreservaat in de periode 1995-1998. Alterra-rapport 197.
- Bak, A. & H. W. Waardenburg, 2001. Vossen in Noord-Holland. Ontwikkeling en toekomst. Rapport Bureau Waardenburg, nr. 01-012.
- Baker, P. J., Harris, S. & Webbon, C. C. (2002) Effect of British hunting ban on fox numbers. *Nature*, 419, 34.
- Banks, P. B., Dickman, C. R. & Newsome, A. E. (1998) Ecological costs of feral predator control: Foxes and rabbits. *Journal of Wildlife Management*. 62, 766-772.
- Bijlsma, R. G. & Quist, M., 1995. Vossen in het Fochteloërveen; aantallen, jongenproductie en voedselkeus - 1993/94. 's Graveland, Vereniging Natuurmonumenten.
- Bögle, K. & Moegle, H. (1980) Characteristics of the spread of a wildlife rabies epidemic in Europe. The Red fox (ed E. Zimen), pp. 251-258. Dr. W. Junk Publishers, The Hague.
- Brochier, B., Bauduin, B., Chalon, P. & Pastoret, P.-P. (1999) Estimation de l'abondance du renard roux (*Vulpes vulpes*, L.) en Ardenne belge par relevé des mortalités, comptage nocturne et recensement des terriers de mise bas. *Cahiers d'Ethologie*, 19, 57-74.
- Bubela, T., Bartell, R. & Muller, W. (1998) Factors affecting the trappability of red foxes in Kosciusko National Park. *Wildlife Research*, 25, 199-208.
- Cavallini, P. (1994) Faeces count as an index of fox abundance. *Acta Theriologica*, 39, 417-424.
- Engeman, R. M., Pipas, M. J., Gruver, K. S. & Allen, L. (2000) Monitoring coyote population changes with a passive activity index. *Wildlife Research*, 27, 553-557.
- Gloor, S., Bontadina, F., Hegglin, D., Deplazes, P. & Breitenmoser, U., 2001. The rise of urban fox populations in Switzerland. *Mammalian Biology* 66[3], 155-164.
- Goszczynski, J. 1989. Population dynamics of the red fox in central Poland. *Acta Theriologica* 34[10], 141-154.
- Harris, S. & Smith, G. C. (1987) Demography of two urban fox (*Vulpes vulpes*) populations. *Journal of Applied Ecology*, 24, 75-86.
- Heydon, M. J., Reynolds, J. C. & Short, M. J. (2000) Variation in abundance of foxes (*Vulpes vulpes*) between three regions of rural Britain, in relation to landscape and other variables. *Journal of Zoology*, London, 251, 253-264.
- Insley, H. (1977) An estimate of the population density of the Red fox (*Vulpes vulpes*) in the New Forest, Hampshire. *Journal of Zoology*, London, 183, 549-553.
- Kauhala, K. & Helle, P., 2000. The interactions of predator and hare populations in Finland - a study based on wildlife monitoring counts. *Annales Zoologici Fennici* 37[3], 151-160.

- Kay, B., Gifford, E., Perry, R. & vandeVen, R., 2000. Trapping efficiency for foxes (*Vulpes vulpes*) in central New South Wales: age and sex biases and the effects of reduced fox abundance. *Wildlife Research* 27[5], 547-552.
- Lindström, E. (1982) Population ecology of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in relation to food supply. University of Stockholm.
- Mahon, P. S., Banks, P. S. & Dickman, C. R., 1998. Population indices for wild carnivores: a critical study in sanddune habitat, southwestern Queensland. *Wildlife Research* 25, 11-22.
- Marrewijk, A. van, 1994. De vos, inheems of niet in onze duinen? *Duin* 17(1): 14-17.
- Mulder, J.L., 2000. De vos in Meijndel en Berkheide. 2000. Katwijk, Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Müller, F. (2000) Beeinflussen Abundanzänderungen die Reproduktionsrate beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)? *Säugetierkundliche Informationen*, 4, 453-458.
- Rau, J. R., Beltran, J. F. & Delibes, M., 1985. Can the increase of fox density explain the decrease in Lynx numbers at Donana? *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 40, 145-150.
- Schoonen, W., 2002. De vos heeft het weer gedaan. *Trouw*, 29 november 2002, De Verdieping.
- Sharp, A., Norton, M., Marks, A. & Holmes, K. (2001) An evaluation of two indices of red fox (*Vulpes vulpes*) abundance in an arid environment. *Wildlife Research*, 28, 419-424.
- Snater, H. & G. Baeyens, 1995. Konijnentellen in Hollands duin. *Zoogdier* (6)1: 15-19.
- Stanley, T. R. & Bart, J. (1991) Effects of roadside habitat and fox density on a snow track survey for foxes in Ohio. *Ohio Journal of Science*, 91, 186-190.
- Stiebling, U. (2000) Untersuchungen zur Habitatnutzung des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (L., 1758), in der Agrarlandschaft als Grundlage für die Entwicklung von Strategien des Natur- und Artenschutzes sowie der Tierseuchenbekämpfung. Humboldt-University Berlin.
- Stubbe, M. (1980) Population ecology of the red fox (*Vulpes vulpes* L., 1758) in the G.D.R. *The Red Fox* (ed E. Zimen), pp. 71-96. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague.
- Von Schantz, T. (1981) Evolution of group living, and the importance of food and social organization in population regulation; a study on the red fox (*Vulpes vulpes*). Lund.
- Weber, J.-M., Aubrey, S., Lachat, N., Meia, J.-S., Mermoud, C. & Paratte, A. (1991) Fluctuations and behaviour of foxes determined by nightlighting Preliminary results. *Acta Theriologica*, 36, 285-291.
- Wilkinson, D. & Smith, C. C. (2001) A preliminary survey for changes in urban Fox (*Vulpes vulpes*) densities in England and Wales, and implications for rabies control. *Mammal Review*, 31, 107-110.



HOE IS DE VOSSENPOPULATIE IN NOORD-HOLLAND TE MONITOREN?

## **BIJLAGEN**