

VERSLAGEN EN TECHNISCHE GEGEVENS

Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie (Zoölogisch Museum)

Universiteit van Amsterdam

No. 79

DE DUINHAGEDIS VOOR DE TOEKOMST BEHOUDEN

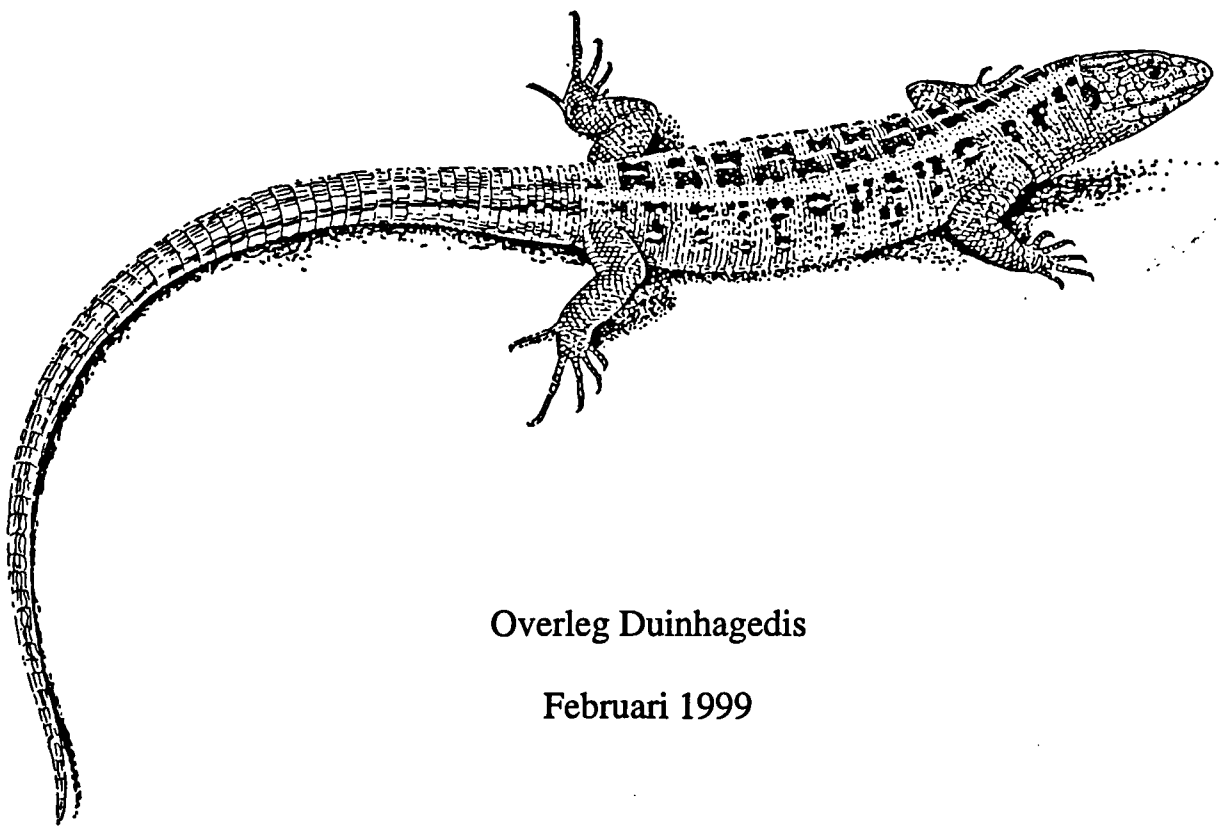
over beheer, versnippering en monitoring

Overleg Duinhagedis, februari 1999



DE DUINHAGEDIS VOOR DE TOEKOMST BEHOUDEN

over duinbeheer, versnippering en monitoring



Overleg Duinhagedis

Februari 1999

Overleg Duinhagedis:

Frans de Boer	Natuurmonumenten
Pieter Dhont	Stichting Nationaal Park Kennemerduinen
Axel Groenveld	Universiteit van Amsterdam
Harrie van der Hagen	N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland
Edwin Huge	Staatsbosbeheer
Mariëtte Jansen	Natuurmonumenten
Bas van Leeuwen (voorzitter)	Raad voor het landelijk gebied
Georgette Leltz	N.V. Energie en Watervoorziening
	Rijnland
Gert-Jan Martens	Hogeschool Holland
Rik Schoon	Gemeentewaterleiding Amsterdam
André Smit	Staatsbosbeheer
Gerard Smit	Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek
	Nederland (RAVON) / Bureau
	Waardenburg bv
Harm Snater	N.V. Provinciaal Waterleidingbedrijf
	Noord-Holland
Annie Zuiderwijk (secretaris)	Universiteit van Amsterdam

© 1999, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie, U.v.A afdeling Herpetologie.

Overleg Duinhagedis, 1999. De duinhagedis voor de toekomst behouden. Over duinbeheer, versnippering en monitoring. Verslagen en Technische Gegevens 97: Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie, Universiteit van Amsterdam.

ISSN 1385-3279

VOORWOORD

Deze publicatie is een werkstuk van het Overleg Duinhagedis. Duinbeheerders en herpetologen hebben elkaar opgezocht om de feiten over het wel en wee van de duinhagedis op een rij te zetten. Ongerustheid over de toekomst van de duinhagedis, bij zowel beheerders als herpetologen, vormde de aanleiding voor deze activiteit. De eerste bijeenkomst van het overleg vond plaats in 1993. De monitoring van duinhagedissen is door de inzet van de beheerders en vrijwilligers sindsdien goed van de grond gekomen. Waarnemingen aan hagedissen zijn in dit rapport opgenomen. Ook heeft het overleg geleid tot onderzoek door studenten van de Hogeschool Holland en de Universiteit van Amsterdam. Zij hebben onder andere onderzoek verricht naar de genetische isolatie, methoden voor monitoring, predatie door vossen, invloed van recreatie, eiafzet-locaties en biotoopeisen van de duinhagedis.

De verzamelde gegevens en uit discussies verkregen inzichten hebben de duinbeheerders en herpetologen hoopvol gestemd over de situatie van de duinhagedis. Nog steeds komen veel minder hagedissen voor dan vroeger. Maar wel wordt uit delen van de duinen herstel gerapporteerd. Bij een relatief lang levend dier (de duinhagedis kan ongeveer twaalf jaar worden) kunnen enkele jaren met goede voortplanting voldoende zijn om de populatie een langere tijd in stand te houden. Mogelijk zijn er recent enkele gunstige jaren voor reproductie geweest. Of nu sprake is van een tijdelijke opleving van enkele populaties of een herstel op grotere schaal moet nog blijken.

Het Overleg Duinhagedis wil met dit rapport het herstel van de duinhagedis én zijn biotoop ondersteunen. Om deze soort voor de Nederlandse kustduinen te behouden.

Het Overleg Duinhagedis

Verantwoording

Het voorliggende rapport is één van de resultaten van de "Onderzoeken Zandhagedis" welke plaatsvonden op de Afdeling Herpetologie van het Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie van de Universiteit van Amsterdam. Het werkstuk is tot stand gekomen dankzij bijdragen van alle deelnemers aan het Overleg Duinhagedis.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Natuurbeheer, heeft de onderzoeken gesubsidieerd. Het Centraal Bureau voor de Statistiek heeft de statistische verwerking van de telgegevens uitgevoerd. De foto's in dit rapport zijn gemaakt door Axel Groenveld, Gert-Jan Martens en Annie Zuiderwijk.



Een pasgeboren duinhagedisje

SAMENVATTING

De duinhagedis (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) is een soort van de kustduinen. Zijn biotoop, gekenmerkt door geomorfologische gradiënten en kleinschalige overgangen tussen vegetatietypen, is onder andere ook voor planten en insecten van belang. De biodiversiteit op die plaatsen is hoog. Beheer en inrichting van de duinen zijn belangrijk voor de duinhagedis.

Dit rapport heeft tot doel de beheerder bij zijn beheerskeuzen te ondersteunen door te beschrijven welke consequenties beheersmaatregelen kunnen hebben voor de duinhagedis, zijn biotoop en de daarbij levende organismen. De keuze van beheersdoelstellingen en de daartoe in te zetten middelen kan dan door de beheerder weloverwogen worden genomen.

Het rapport beschrijft de verspreiding van de duinhagedis in de vastelandduinen, zijn biotoop en de invloed van beheersmaatregelen. Voor elk van de duingebieden wordt de toekomst van de duinhagedis geschetst, uitgaande van het bestaande en voorgenomen beheer.

Het voorgenomen duinbeheer in de verschillende deelgebieden beoogt een positief effect te hebben op de biotoop van de duinhagedis. Het toestaan van natuurlijke verstuiwing en het tegengaan van vergrassing en verstruiking zijn daarbij van belang. Concrete beheersingrepen kunnen echter negatieve gevolgen hebben als ze worden uitgevoerd in de biotoop van de duinhagedis. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld plaggen, begrazen en uitstuiven. Om eventuele consequenties na te gaan, geeft dit rapport een richtlijn waarmee de beheerder kan controleren of een voorgenomen ingreep gepland is in de biotoop van de duinhagedis. Het rapport geeft informatie over de gevolgen van die eventuele ingreep, ter ondersteuning van de besluitvorming door de beheerder.

Het effect van beheersmaatregelen op de aanwezigheid van duinhagedissen wordt gevolgd via monitoring. De eerste resultaten laten zien dat de populaties van duinhagedissen voorlopig geen verdere achteruitgang vertonen en zelfs licht toenemen, mogelijk als gevolg van een aantal mooie zomers.

In de verschillende duingebieden zijn barrière vormende structuren aanwezig zoals bijvoorbeeld grote open vlakten, grote dichte bossen en watergangen. In het beheer zijn maatregelen mogelijk en voorgenomen om deze barrières op te heffen of te verzachten. Op een hoger schaalniveau leidt de inrichting van de vastelandduinen tot versnippering door bebouwing, wegen en het gebruik van gebieden voor landbouw. De versnippering door deze structuren kan ten dele worden opgeheven door het realiseren van verbindingzones in bebouwd gebied en voorzieningen bij wegen. Dit rapport geeft daarvoor suggesties.

SUMMARY

In the Netherlands the Sand Lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) is also called "Dune Lizard". It is a species of the coastal dunes, although it also appears in inland areas. Its biotope is characterised by geomorphological gradients and small-scale transitions between different types of vegetation. The biodiversity of this dune habitat is relatively high, therefore the Dune Lizard biotope is also of importance for other characteristic species.

Management and planning in dune areas are important for Dune Lizard conservation. The purpose of this publication is to help the managers of dune areas in making their decisions. It describes the consequences of measures for the Dune Lizard, its biotope and organisms that inhabit this biotope.

This publication describes the distribution of the Dune Lizard in the Coastal Dunes, its biotope in these areas and the influence of habitat management. For each of the described dune areas the future of the lizard is outlined based on the present management and existing plans. Important is to allow an increasing influence of natural processes and to prevent the effects of eutrophication in these naturally poor areas. Concrete measures like sod cutting and grazing can have negative effects when carried out in the Dune Lizard biotope. This publication presents guidelines for checking whether planned measures are located in or outside Dune Lizard biotope. The effects of dune management on the Dune Lizard population are monitored. The first results, after a successive monitoring period of six years, indicate that the Dune Lizard population in the coastal dunes does not decline. There are signs of an increasing population in several areas, possibly as a result of some successive warm summers.

Barriers intersect the coastal dunes for Dune Lizards, making the dune population fragmented. Barriers are urban and agricultural areas, canals, roads and large areas with dense forest. This publication presents mitigating measures and indicates where ecological corridors are desired.

INHOUD

VOORWOORD	3
SAMENVATTING	5
SUMMARY	6
1 INLEIDING	9
1.1 Beheer: proces- en patroon-benadering	9
1.2 De duinhagedis indicatief voor beheer	9
1.3 Zes jaar monitoring	10
1.4 Doelstelling van dit rapport	10
1.5 Leeswijzer	10
2 DE DUINHAGEDIS IN DE KUSTDUINEN	11
2.1 Kennismaking met de duinhagedis	11
2.2 Van gewoon naar zeldzaam	11
2.3 Verspreiding in de kuststrook	13
3 DE DUINHAGEDIS EN ZIJN BIOTOOP	19
3.1 Over leefgebieden en populaties	19
3.2 Beschrijving van de biotoop	21
3.3 Checklist	23
3.4 Het duinlandschap	25
4 DE DUINHAGEDIS EN HET DUINBEHEER	35
4.1 Duinbeheer: doelen en maatregelen	35
4.2 Beheersmaatregelen	40
4.3 Gevolgen van recreatie	41
5 DE DUINHAGEDIS EN HET DUINBEHEER IN ZES LEEFGEBIEDEN	43
5.1 Het potentieel van de duinhagedis-leefgebieden	43
5.2 Noord-Kennemerland: van Camperduin tot Egmond aan Zee	46
5.3 Egmond aan Zee tot Wijk aan Zee (Noordhollands Duinreservaat = NHD)	48
5.4 Kennemerduinen en Duin en Kruidberg/Middenheerenduin	52
5.5 De Amsterdamse Waterleidingenduinen (AWD), de Blink en de duinen tot Noordwijk aan zee	54
5.6 Boswachterij Hollands Duin - Coepelduyn	56
5.7 Berkheide en Meijendel	58
6 DE DUINHAGEDIS ALS INSTRUMENT BIJ DE EVALUATIE VAN HET DUINBEHEER	61
6.1 Indicator voor veranderingen	61
6.2 Monitoring, een vinger aan de pols houden	61
Selectie van proefgebieden	61
6.4 Resultaten over de periode 1993 - 1998	64
7 VERSNIPPERING IN DE VASTELANDDUINEN	67
7.1 Versnippering van het leefgebied van de duinhagedis	67
7.2 Gevolgen van versnippering	69
7.3 Welke barrières zijn er?	70
7.4 Barrières opheffen	71
7.5 Barrières met volledige isolatie (klasse 1)	72
7.6 Barrières met sterke isolatie (klasse 2)	74
7.7 Barrières met beperkte isolatie (klasse 3)	75
7.8 Uitvoering en verantwoording	75
8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	77
LITERATUUR	79



Mannetje duinhagedis in prachtkleed in de Schoorlse Duinen.



Vrouwtje duinhagedis in Berkheide.



Detailopname van een duinhagedissenbiotoop. De afwisseling van open zand, struweel, gras, opslag en reliëf maakt dit biotoop zeer geschikt voor duinhagedissen.



Een geschikt habitat voor duinhagedissen in de binnenduinrand. Alle vegetatielagen zijn aanwezig: open zand, laag struweel (duindoorn met duinriet), hoge struiken en bomen.

1 INLEIDING

Dit rapport wil een bijdrage leveren aan het duinbeheer door de relatie duinbeheer-duinhagedis voor het voetlicht te brengen. De aanleiding daarvoor ligt in de bezorgdheid over de duinhagedis als ernstig bedreigde diersoort (Bergmans en Zuiderwijk, 1986) die nog steeds verder achteruit gaat (Zuiderwijk, Smit & Kruyntjes, 1992). Bij het project 'Reptielen - Natuurbeleidsplan' zijn in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de verspreiding, bedreigingen en ontwikkelingsmogelijkheden voor de Nederlandse reptielen nader geanalyseerd. De situatie van de hagedissen was onderdeel van dit onderzoek. De resultaten vormden de aanleiding om intensiever aandacht te besteden aan de duinhagedis en de rol van het beheer daarbij. Ook voor inrichting op verschillend schaalniveau bleek, gezien het optreden van isolatie van populaties, nadere aandacht nodig.

De strekking van dit rapport gaat verder dan het belang van de duinhagedis als soort. De duinhagedis is een karakteristiek onderdeel van het duinecosysteem en als zodanig in het rapport 'Duinen voor de wind' (Stichting Duinbehoud, 1992) en het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal *et al*, 1995) voorgesteld als één van de algemene doelparameters in het duinbeheer. De relatie beheer-duinhagedis is een relatie tussen beheer en het ecosysteem waar de duinhagedis deel van uitmaakt. De kenmerkende biotoop bestaat uit geomorfologische gradiënten en overgangen tussen vegetatietypen over een betrekkelijk korte afstand. Dit type biotoop is voor vele organismen, met name plantesoorten en insecten, relevant. De natuurwaarde in termen van soortsdiversiteit is daar relatief hoog. In het beheer wordt daar grote waarde aan toegekend. De duinhagedis staat derhalve model voor meer -groepen van organismen.

1.1 Beheer: proces- en patroonbenadering

In het beheer worden twee benaderingswijzen gehanteerd, veelal naast elkaar en in onderlinge samenhang. In klassieke termen gaat het om de patroon- en de procesbenadering. Duinen zijn ontstaan als een roerig proces waarin ze hun grote waarde verkregen. Het stilleggen van dit

proces door vastlegging van het stuivend zand, bosaanleg, waterwinning e.d. heeft geleid tot een statisch, eutrofiërend en verzurend systeem. Door het herstellen en ontwikkelen van de natuurlijke processen kan de waarde van de duinen als ecosysteem weer toenemen. Op een aantal plaatsen heeft de landbouw, bosaanleg en ander duingebruik in de loop der jaren geleid tot waarden die hoog worden ingeschat. In sommige gevallen kiest de beheerder voor het handhaven van deze waardevolle plekken in de huidige staat: patroonbeheer. Dat gebeurt door het gebruik onveranderd te laten of door nabootsing van de verdwenen gebruiksvorm, bijvoorbeeld door beweiding of maaien.

De waardering van natuur vormt de achtergrond voor de verschillen in benadering: men kent grote waarde toe aan biotopen en soorten of men vindt het optreden en kunnen waarnemen van natuurlijke processen zeer waardevol. In de praktijk van het beheer zijn de grenzen tussen deze benaderingen niet scherp. Soms worden processen gestimuleerd om op termijn gewenste patronen te krijgen. Zo wordt verstuiwing gewaardeerd als verschijnsel en als mechanisme om pionierstadia in de successie 'terug' te krijgen. Soms ook is het patroonbeheer noodzakelijk omdat allerlei maatschappelijke randvoorwaarden de mogelijkheden voor procesbeheer inperken. De maatschappelijke waardering voor en behoefte aan natuur heeft zowel betrekking op processen als op patronen. In het natuurbeleid en het natuurbeheer wordt aan beide typen behoeften voldaan. Het beleid spreekt expliciet over ecosysteembeleid en soortenbeleid, het beheer past zowel proces- als patroonbeheer toe. Het beheer richt zich in principe niet op individuele soorten tenzij daarvoor een expliciete noodzaak aanwezig is.

1.2 De duinhagedis indicatief voor beheer

Op nationale schaal geeft het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal *et al*, 1995) een overzicht van mogelijke beheersmaatregelen in de verschillende natuurdoeltypen. De duinhagedis is voor de duin-natuurdoeltypen als kenmerkende soort aangewezen. Dit houdt in dat hij één van de

soorten is waaraan het beleid en beheer getoetst kan worden. De natuurdoeltypen zijn geordend naar: nagenoeg-natuurlijke eenheden, begeleid-natuurlijke eenheden, half-natuurlijke eenheden en multifunctionele eenheden. Op de glijdende schaal van proces- naar patroonbeheer, waarbij de duinhagedis karakteristiek blijft voor alle onderdelen van deze schaal, kiest de beheerder positie. Dit rapport kan daarbij behulpzaam zijn.

1.3 Zes jaar monitoring

Om de effecten van het beheer te toetsen zijn duinbeheerders in 1993 gestart met een monitoringprogramma voor de duinhagedis. Dit programma is onderdeel van het Meetnet Reptielen, een landelijk meetnet dat gecoördineerd wordt door de Werkgroep Monitoring van RAVON. Inmiddels zijn over een periode van zes jaar gegevens beschikbaar.

1.4 Doelstelling van dit rapport

Dit rapport heeft tot doel de beheerder bij zijn beheerskeuzen te ondersteunen door te beschrijven welke consequenties beheersmaatregelen hebben voor de duinhagedis, zijn biotoop en de daarbij behorende organismen. De keuze van beheersdoelstellingen en de daartoe in te zetten middelen kan dan door de beheerder weloverwogen genomen worden. Het rapport bevat informatie op grond waarvan de beheerder kan nagaan of er bij voorgenomen of lopend beheer gevolgen voor de duinhagedis te verwachten zijn. En als dat het geval is, welke effecten dat zijn. Behalve het beheer speelt ook de ruimtelijke ordening in de kuststrook een belangrijke rol in relatie tot versnippering van het leefgebied van de duinhagedis. Het rapport doet aanbevelingen de oorzaken van versnippering te verminderen. De optiek van het rapport is die van de duinhagedis, de doorwerking reikt tot zijn biotoop en de daarmee verbonden processen.

Dit rapport is opgesteld door het Overleg Duinhagedis. Aan dit overleg nemen herpetologen en duinbeheerders deel (zie verantwoording). Door de samenstelling van het overleg en het consulteren van het 'Duinbiologenoverleg' bij de uiteindelijke rapportage is getracht de aansluiting bij het duinbeheer zo groot mogelijk te maken. Dit streven komt ook tot uiting in de opbouw van het rapport.

1.5 Leeswijzer

Na een beschrijving van de duinhagedis en zijn leefwijze en verspreiding (hoofdstuk 2) volgt een algemene analyse van de biotoopeisen, de vormen van duinbeheer en de relatie tussen biotoopeisen en beheer (hoofdstuk 3 en 4). Aan de hand van deze analyse kan de beheerder nagaan waar in zijn gebied (potentiële) duinhagedis biotopen liggen en welke effecten beheersmaatregelen ter plaatse kunnen hebben.

Hoofdstuk 5 beschrijft de situatie per deelgebied van de vastelandduinen: het voorkomen van de duinhagedis, het huidige en voorgenomen beheer, de plaatselijke barrières en de toekomstperspectieven voor de duinhagedis. De evaluatie van beheersmaatregelen met behulp van de duinhagedis wordt besproken in hoofdstuk 6. De bronnen voor versnippering van het leefgebied worden weergegeven in hoofdstuk 7, waarbij de gevolgen voor de duinhagedis worden besproken en enige suggesties voor oplossingen. Conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 9) ronden het rapport af.

De duinhagedis is gebaat bij goed beheer én goed beleid. De beheers invalshoek komt aan de orde in de hoofdstukken 3, 4, 5 en 6. De hoofdstukken 2, 6 en 7 zijn voor het beleid relevant



2 DE DUINHAGEDIS IN DE KUSTDUINEN

2.1 Kennismaking met de duinhagedis

Wereldwijd komt de duinhagedis voor van Liverpool in Engeland tot het midden van Azië en van zuidelijk Zweden tot het noorden van Spanje en Italië. Nederland ligt in de noordwestelijke grenszone van zijn verspreidingsgebied. Dit heeft tot gevolg dat de duinhagedis extra gevoelig is voor veranderingen in zijn leefomgeving, met name voor factoren die de hoeveelheid zon en warmte in zijn habitat beïnvloeden. Hierdoor is hij bruikbaar als indicatorsoort.

De duinhagedis kan maximaal 22 centimeter lang worden, waarvan 55-60 procent voor rekening van de staart komt. Het mannetje heeft tijdens het voortplantingsseizoen smaragdgroene flanken en kop. Hij is dan duidelijk te onderscheiden van het onopvallend bruin gekleurde vrouwtje. Beide geslachten hebben een ingewikkeld patroon van stippen, strepen en vlekken op de rug en flanken. Vaak is de rug voorzien van twee licht gekleurde lijnen, die een donkere baan midden op de rug begrenzen.

Mannetjes kunnen onderling agressief zijn wanneer het gaat om het verdedigen van een territorium of het bemachtigen van een vrouwtje. De duinhagedis brengt zijn leven dan ook solitair of in paartjes door. Alleen tijdens de winterslaap en vroeg in het voorjaar kunnen er meer exemplaren bij elkaar worden aangetroffen. Duinhagedissen kunnen ongeveer twaalf jaar oud worden. Vanaf hun vierde jaar zijn de meeste geslachtsrijp.

De actieve periode van een duinhagedis duurt vanaf begin april tot begin oktober met een duidelijke piek in activiteit gedurende de paartijd die eind april begint en tot in juni kan voortduren. Gedurende de actieve periode moeten hagedissen zich kunnen opwarmen in de zon en daarnaast kunnen afkoelen in de schaduw. Tevens moet er voldoende voedsel, insecten, in de directe omgeving voorhanden zijn. Een afwisselende begroeiing van lage en hoge vegetatie met open plekken erin is tamelijk ideaal. In juni worden de eieren gelegd in een door het vrouwtje gegraven holletje. Een goede eiafzetplaats is een open zandplek die het grootste deel van de dag door de zon beschenen wordt. Onder invloed van de zonnewarmte komen de eieren in augustus uit, soms al in juli. Omstreeks eind september zoeken de dieren een vorstvrije

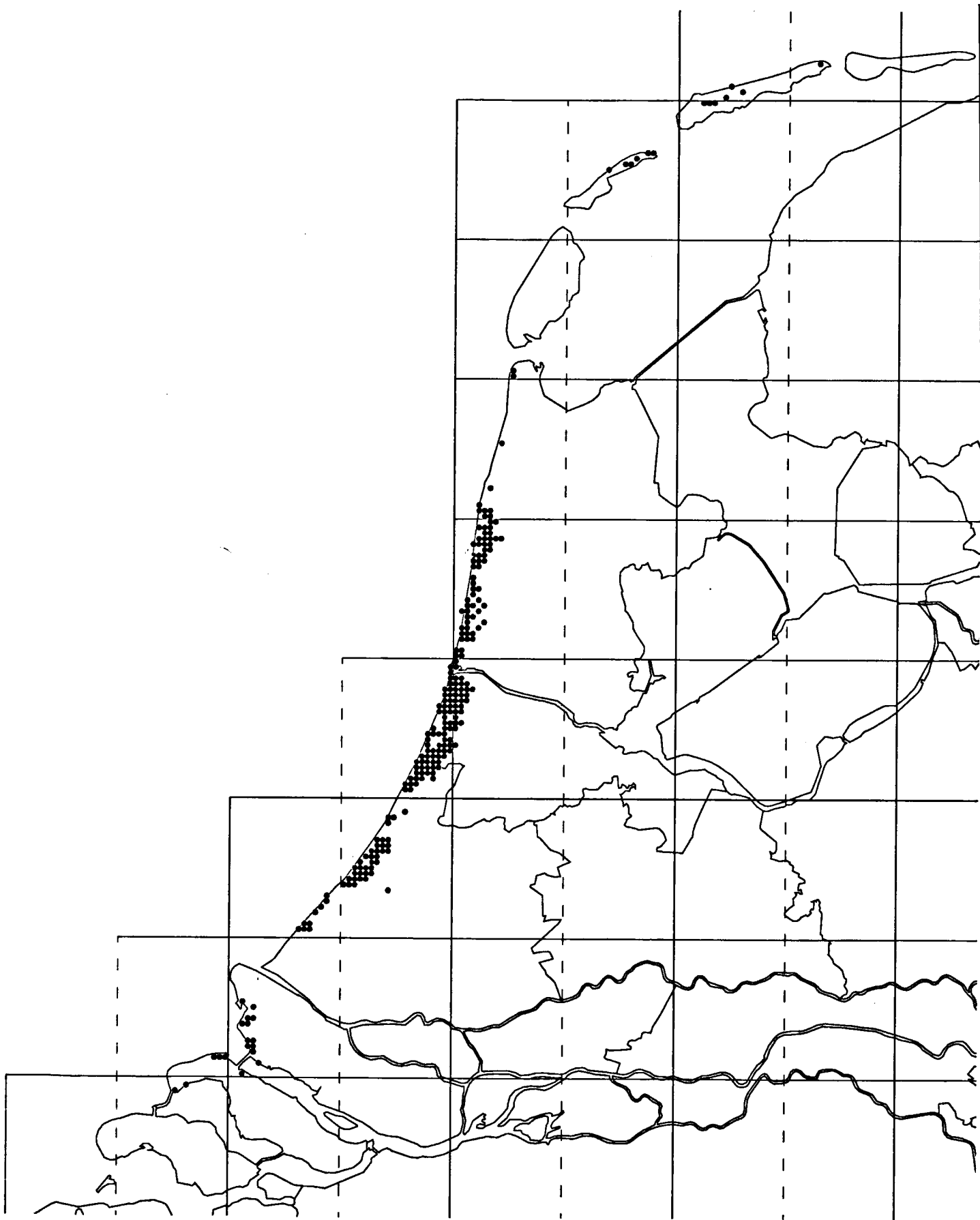
omgeving op waar zij veilig de winter kunnen doorkomen. Vaak wordt hier een muizenholletje of een zelf gegraven gang voor gebruikt.

In ons land is de duinhagedis het enige reptiel dat echt in de duinen thuishoort. Van de overige zes inheemse soorten worden levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*), hazelworm (*Anguis fragilis*) en ringslang (*Natrix natrix*) er ook wel eens gezien. De levendbarende hagedis komt op enkele eilanden voor, de hazelworm heeft een stekje in Duin en Kruidberg, en van de ringslang zijn waarnemingen van verschillende locaties in de duinen bekend, maar nergens is sprake van een populatie. Van zowel de hazelworm als ringslang is het niet zeker of ze wel van nature in de duinen terechtgekomen zijn.

2.2 Van gewoon naar zeldzaam

De duinhagedis is een karakteristieke verschijning in de duinen en tot aan de jaren vijftig in deze eeuw werden de hagedissen er algemeen gezien. Oude mensen vertellen nog dat het destijds kon 'ritselen' van de wegschietende dieren. Tegenwoordig is *Lacerta agilis*, landelijk gezien, een ernstig bedreigde soort; aantallen populaties en aantallen dieren nemen in rap tempo af. In de duinregio komt de soort nog voor in bijna alle duingebieden van Noord-Holland en Zuid-Holland, maar niet meer in Zeeland. Op landelijke schaal zijn de duinen en de Veluwe de belangrijkste regio's voor *Lacerta agilis*, met veel leefgebieden die min of meer aaneengesloten zijn (figuur 2.1). (Bergmans en Zuiderwijk, 1986; Zuiderwijk et al, 1992).

Naast de genoemde kerngebieden zijn nog restanten leefgebied met zandhagedissen te vinden in Overijssel, Utrecht en Noord-Brabant en misschien in Drenthe. Zandhagedissen in leefgebieden aan de oostgrens horen bij populaties die aansluitend op Duitse bodem voorkomen. Afgezien van die grensgebieden is de Nederlandse populatie op zichzelf aangewezen. Er is geen contact, uitwisseling noch aanvulling met en vanuit populaties elders.



Figuur 2.1 *De verspreiding van Lacerta agilis in het Nederlandse kustduin sinds 1986.*

Binnen Nederland zijn de leefgebieden van *Lacerta agilis* ook al niet verbonden. Zo is de hele duinpopulatie geïsoleerd van populaties in het binnenland. Immers in het tussenliggende lage land van Noord- en Zuid-Holland hebben zandhagedissen niets te zoeken, ze kunnen er niet leven. De hele regio is een barrière voor ze, vermoedelijk al meer dan duizend jaar. Zo is de duinhagedis voor haar voortbestaan in de duinen van eigen interne ontwikkeling afhankelijk. Dus ook op regionaal niveau is uitwisseling, aanvulling, kortom versterking, van buitenaf niet mogelijk.

2.3 Verspreiding in de kuststrook

Figuur 2.2 laat zien hoe de Zandhagedis over de gehele kuststrook verspreid voorkomt, uitgezet op een basis van kilometerhokken. Omdat het leefgebied van duinhagedissen voor een deel op eilanden ligt, is zijn verspreiding vanzelfsprekend opgesplitst over meerdere uiteengelegen terreinen. Maar ook op het vasteland van Noord- en Zuid-Holland komen hiaten in een aaneengesloten verspreiding voor. Bijvoorbeeld op plaatsen waar het duingebied doorsneden wordt door water- of autowegen. Bebouwing zorgt ook voor hiaten, en er zijn stukken kust waar het duin helemaal weg is, zoals bij Petten in Noord-Holland, en bij Scheveningen en Monster in Zuid-Holland. Wat resteert aan leefgebied voor duinhagedissen is een aantal grotere en kleinere duinterreinen, met ruimtes ertussen, waar hagedissen niet kunnen leven of niet doorheen kunnen komen.

In figuur 2.2 staan alle afzonderlijke leefgebieden genoemd waar recent, in de jaren negentig, nog duinhagedissen zijn waargenomen. Deze dertien gebieden worden van noord naar zuid besproken. Bij ieder gebied worden enkele opmerkingen gemaakt over de geschiktheid voor duinhagedissen.

Terschelling

De duinhagedis komt wel in veel duinterreinen voor, maar is op dit eiland toch een zeldzame verschijning geworden in vergelijking met zo'n twintig jaar geleden.

Vlieland

Waarschijnlijk is dit het eiland met de dichtste bezetting aan duinhagedissen. De

soort is er niet echt talrijk maar op een flink aantal plaatsen worden duinhagedissen regelmatig gezien.

De Grafelijkheidsduinen

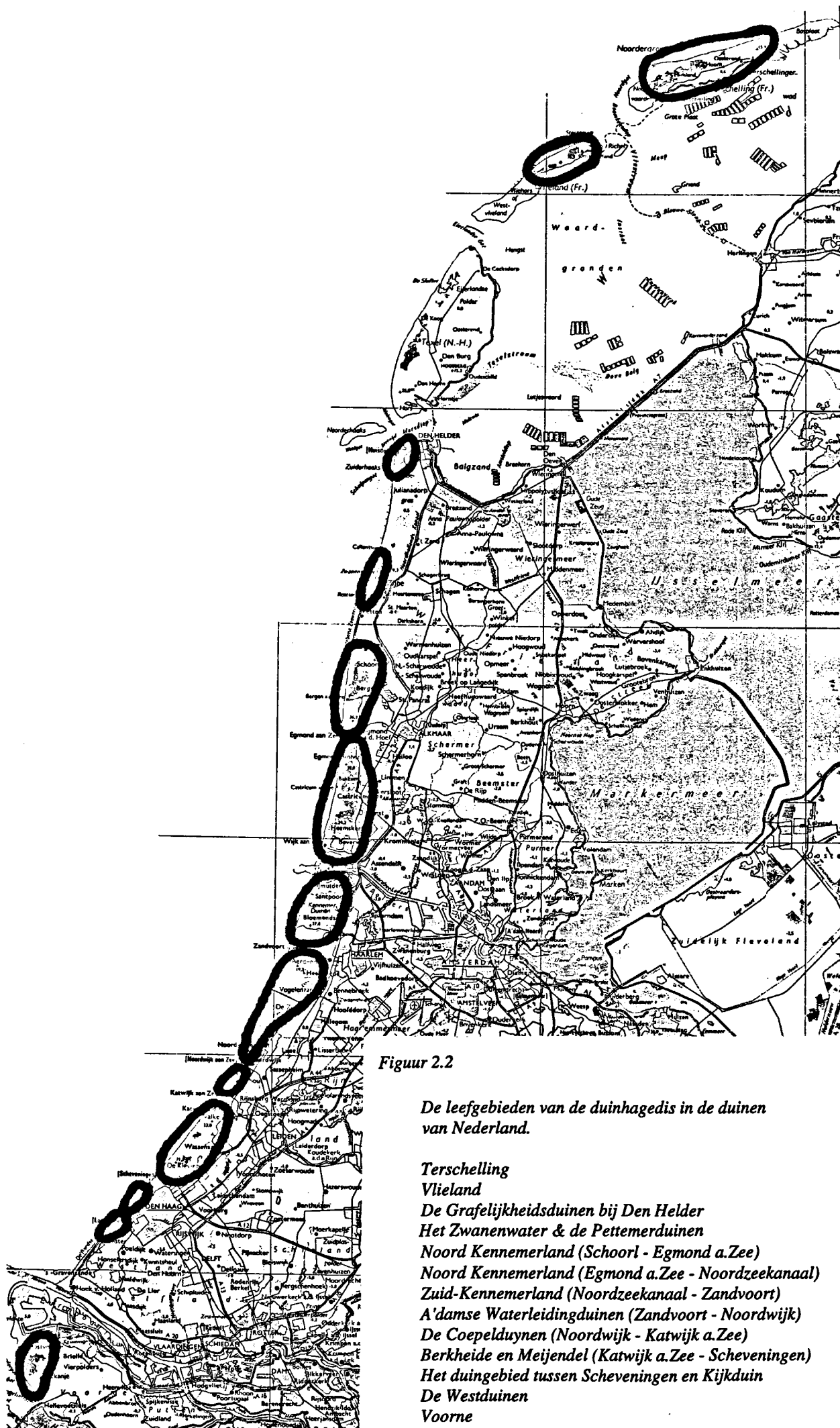
Jaarlijks worden enkele duinhagedissen waargenomen in de Grafelijkheidsduinen bij Den Helder. Het leefgebied is één kilometer breed en anderhalve kilometer lang. Dit is klein voor een zelfstandige populatie hagedissen. En gezien de zeldzaamheid van hagediswaarnemingen gedurende de afgelopen tien jaar, moeten we aannemen dat de populatie te klein is om nog lang te kunnen voortbestaan. De Noordduinen, een smalle duinstrook van honderd tot driehonderd meter breed en elf kilometer lang, verbindt de Grafelijkheidsduinen met het Zwanenwater. In deze strook is in 1985 een duinhagedis gezien.

Het Zwanenwater en de Pettemerduinen

In het Zwanenwater werden enkele duinhagedissen gezien in 1989. Er is actief gezocht in 1991 en 1992 zonder resultaat. In 1993 werd toch weer een hagedis gezien. In de Pettemerduinen worden elk jaar enkele hagedissen waargenomen. Samen zijn beide aangrenzende duingebieden groot genoeg voor een zelfstandige populatie. Echter de incidentele waarnemingen doen vermoeden dat hier een uiterst kleine restpopulatie voorkomt. Natuurlijke versterking, door migratie vanuit aangrenzende terreinen, is niet te verwachten. We denken dat de duinhagedis het hier uit zichzelf niet meer redt. In het zuiden wordt dit leefgebied begrensd door de Pettemer- en Hondsbossche Zeewering.

Noord Kennemerland, ten noorden van Egmond aan Zee

Dit gebied omvat de Schoorlsche Duinen inclusief Camperduin, de duinen rond Bergen en de Wimmenumerduinen. Het is een uitgestrekte duingebied van twaalf kilometer lang en twee tot vierenhalve kilometer breed. In Camperduin en vooral rond Bergen worden duinhagedissen regelmatig gezien, in de Schoorlsche Duinen en in de Wimmenumerduinen zijn waarnemingen echter schaars. Dit duingebied wordt in het zuiden begrensd door de bebouwing van Egmond aan Zee met omringende infrastructuur.



Figuur 2.2

De leefgebieden van de duinhagedis in de duinen van Nederland.

- Terschelling
- Vlieland
- De Grafelijkheidsduinen bij Den Helder
- Het Zwanenwater & de Pettemerduinen
- Noord Kennemerland (Schoorl - Egmond a.Zee)
- Noord Kennemerland (Egmond a.Zee - Noordzeekanaal)
- Zuid-Kennemerland (Noordzeekanaal - Zandvoort)
- A'damse Waterleidingduinen (Zandvoort - Noordwijk)
- De Coepelduynen (Noordwijk - Katwijk a.Zee)
- Berkheide en Meijndel (Katwijk a.Zee - Scheveningen)
- Het duingebied tussen Scheveningen en Kijkduin
- De Westduinen
- Voorne

Noord Kennemerland, van Egmond aan Zee tot Noordzeekanaal

Een duingebied van veertien kilometer lengte en gemiddeld drie kilometer breed. Ten noorden van de Zeeweg naar Castricum aan zee, tot ter hoogte van Egmond-Binnen, zijn op enkele plaatsen duinhagedissen gezien, meestal in de zeeduin; ten zuiden van deze weg zijn drie concentraties van vindplaatsen bekend die ook in de zeeduin liggen. Daarnaast zijn er enkele verspreid liggende vindplaatsen in midden- en binnenduin. Veel van de stukjes open duin in het binnenduingebied die op zichzelf geschikt zijn worden omringd door bos waar duinhagedissen niet voorkomen. Al met al is het gehele gebied zeer matig met hagedissen bezet. De populatie in dit duingebied is kwetsbaar, en loopt gevaar achteruit te gaan als de omstandigheden gelijk blijven. In het zuiden wordt het leefgebied definitief afgesloten door de haven van IJmuiden en het Noordzeekanaal.

Zuid-Kennemerland, Noordzeekanaal tot Zandvoort

Een groot duingebied vanaf IJmuiden tot Zandvoort, wat de terreinen van Duin en Kruidberg, Kennemerduinen, Kraansvlak en Koningshof omvat. In het gehele duingebied worden hagedissen regelmatig gezien. Vooral in de zône het dichtst bij het strand, de zeeduin, en in de binnenduinstranden. Duinhagedissen worden veel minder waargenomen in het tussenliggende middendeel, dat vlakker en vergraster is. Maar een onderzoek naar de eiafzetplekken bracht aan het licht dat de vrouwtjes juist in het middenduin véél eieren afzetten (Keetman & De Vries, 1994). Al met al lijkt dit duingebied een gezonde populatie hagedissen te herbergen.

Amsterdamse Waterleidingduinen, de Blink en de duinen tot Noordwijk aan Zee
De Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) is ons grootste aaneengesloten duingebied, zonder zeewegen of andere hiaten. Van Zandvoort tot Noordwijk aan Zee is het gebied dertien kilometer lang en over het grootste deel vijf kilometer breed. In 1995 werden, in delen van het gebied, aantallen hagedissen systematisch geteld. Omgerekend naar het gehele gebied was het mogelijk hiermee een grove schatting te maken van het minimum aantal hagedissen in de hele populatie tussen Zandvoort en Noordwijk aan Zee: circa dertigduizend hagedissen (Brandjes & Groenveld, 1995). In het Zuiden wordt het duingebied smal en tenslotte geheel begrensd door de woonkern Noordwijk aan Zee.

De Coepelduynen

In de Coepelduynen tussen Noordwijk aan Zee en Katwijk aan Zee, zijn op diverse plaatsen waarnemingen gedaan. In het gebied is een kleine lokale populatie in de sterk geaccidenteerde binnenduinstrandesignaleerd. Richting zee worden de hellingen glooiend, meer vergrast en minder geschikt voor hagedissen. Het oppervlak van het gehele gebied is maar klein, ruim driehonderd hectare. Als de omstandigheden goed zijn is een terrein van deze afmeting groot genoeg voor een zelfstandige populatie. De omstandigheden zijn echter niet ideaal en de populatie is daardoor kwetsbaar. Aan de zuidkant wordt het leefgebied begrensd door het uitwateringskanaal van de Kromme Rijn en de bebouwing van Katwijk aan Zee.

Berkheide en Meijndel

Deze duinen in de omgeving van Wassenaar, lijken een geschikte infrastructuur te hebben voor een populatie duinhagedissen. Het gebied is groot genoeg, twaalf kilometer lang en twee tot vier kilometer breed. In Berkheide worden hier en daar grote aantallen hagedissen gezien, vooral rond het pompstation van het Waterleidingbedrijf; in Meijndel worden ook redelijk veel duinhagedissen waargenomen.

De duinen tussen Scheveningen en Kijkduin

Dit gebied omvat een terreintje waar Radio Scheveningen is gevestigd en het Westduinpark, en is maar drieënhalve kilometer lang en minder dan één kilometer breed. Bij radio Scheveningen en aansluitend in de zeeduin worden hagedissen waargenomen, en op een vijftal plaatsen verspreid over het Westduinpark. Het gebied is erg klein en de populatie alleen daarom al kwetsbaar. In het zuiden wordt dit gebied begrensd door de badplaats Kijkduin met zijn boulevard, parkeer-terreinen en druk bereden aanvoerweg. Uitbreiding van infrastructuur en groeiende druk van recreatie tasten de afmeting en de kwaliteit van het terrein aan waar hagedissen kunnen leven. We verwachten dat de populatie in dit duingebied een sombere toekomst tegemoet gaat.

De Westduinen

Dit gebied ligt tussen Kijkduin en Ter Heijde; een duinstrook die drie kilometer lang is en een halve tot anderhalve kilometer breed. Het heeft een lokale

populatie duinhagedissen die hoogstwaarschijnlijk gering van omvang is. Af en toe wordt een hagedis waargenomen, hetgeen sinds 1992 regelmatig gebeurt, met name in de buurt van het pompstation van het waterleidingbedrijf. Een kleine kwetsbare met uitsterven bedreigde populatie. De badplaats Ter Hijde begrenst dit leefgebied in het zuiden.

Voornes Duin

De duinen op Voorne beslaan een gebied van ongeveer acht kilometer lang en één tot twee kilometer breed. Ten zuiden hiervan, gescheiden door de autoweg naar Goeree Overflakkee, ligt ook nog een smalle strook duin. Het eerstgenoemde grote deel heeft als leefgebied voor hagedissen een goede infrastructuur. De laatste acht jaar zijn duinhagedissen van diverse plaatsen gemeld: bij Kaapduin, bij het bezoekerscentrum Weeversduin en bij het Quackjeswater. Aanvankelijk, begin jaren negentig, werden weinig hagedissen gezien; sinds 1995 worden hagedissen in toenemende aantallen

waargenomen. Mogelijk migreren duinhagedissen vanuit dit gebied naar de Maasvlakte. In verband hiermee is de waarneming van een duinhagedis op de Maasvlakte uit 1985 interessant.

Naast de hiervoor genoemde dertien duingebieden waar duinhagedissen voorkomen zijn er ook zes terreinen te noemen waar hagedissen voorheen wel voorkwamen, maar nu niet meer. In deze gebieden zijn duinhagedissen voor de laatste keer gezien tussen 1975 en 1982. In alle zes terreinen is daarna nog wel naar hagedissen gezocht. Deze gebieden zijn: Schiermonnikoog, Ameland, Duintjes bij Hoek van Holland, Goeree Overflakkee, Schouwen Duiveland en Walcheren.

In tabel 2.1 staan alle terreinen waar de duinhagedis wel en niet meer voorkomt op rij, in volgorde van grootte. Bij elk leefgebied, wordt aangegeven hoe groot de kans is om er hagedissen aan te treffen.

Teken hebben voorkeur voor de linkerpoot

Duinhagedissen zijn niet alleen voedsel voor roofdieren, maar ook voor parasieten waaronder teken. Van april tot juli kunnen op hagedissen teken worden gevonden. Een teek zuigt zich vol bloed en laat na ongeveer een week los. Op hagedissen zijn alleen kleine, onvolwassen teken te vinden: larven en nymfen. Omdat deze klein zijn, is ook de hoeveelheid opgezogen bloed gering. Het lijkt erop dat infecties, door teken veroorzaakt, de hagedis niet ziek maken. Teken zitten vrijwel altijd aan de basis van de voorpoten. Waarschijnlijk omdat hagedissen ze daar niet weg kunnen schuren, krabben of bijten, maar ook omdat de huid daar heel dun is, waardoor een teek makkelijk bij het bloed kan komen. Het grappige is dat teken een voorkeur lijken te hebben voor de linker voorpoot, de reden hiervoor is onbekend. Mannetjes hebben vaak meer teken dan vrouwtjes. Dit komt waarschijnlijk omdat zij actiever zijn en grotere afstanden afleggen, waardoor de kans dat ze tegen een teek oplopen groter is. Ook hebben oudere en dus grotere hagedissen vaak meer teken dan kleinere exemplaren. Het maximum aantal teken dat op één hagedis geteld is bedraagt 61.

Tabel 2.1 *Relatie tussen afmeting van huidige en vroegere leefgebieden en de relatieve dichtheid van duinhagedissen.*

LIGGING/ NAAM VAN HET LEEFGEBIED	± OPPERVLAK IN HECTAREN	DICHTHEID HAGEDISSEN
Amsterdamse Waterleidingduinen	5.000	+++
Terschelling	4.500	+
Zuid-Kennemerland	4.400	+++
Noord-Kennemerland, zuidelijk deel	4.000	+
Noord-Kennemerland, noordelijk deel	3.500	++
Berkheide en Meijndel	3.200	+++
Ameland	2.400	--
Vlieland	1.600	+
Duinen op Schouwen	1.500	--
Duinen van Oostvoorne	1.400	+
Schiermonnikoog	1.100	--
Het Zwanenwater en De Pettemerduinen	900	±
Duinen op Walcheren	900	--
De Westduinen	460	±
De Coepelduynen	320	+
De Grafelijkheidsduinen	220	±
Duinen tussen Scheveningen en Kijkduin	210	+
Duinen op Goeree Overflakkee	75	--
Duinen bij Hoek van Holland	60	--

Toelichting: De dichtheid van duinhagedissen wordt aangeduid met een van de volgende zes categorieën:

- +++** Algemeen: Onder goede waarnemingsomstandigheden kunnen redelijk veel hagedissen worden waargenomen, bijvoorbeeld tot drie tot tien hagedissen tijdens één uur zoeken
- ++** Regelmatig: Duinhagedissen worden onder goede waarnemingsomstandigheden regelmatig gezien. Één tot drie hagedissen tijdens een uur zoeken is geen uitzondering.
- +** Weinig: Duinhagedissen worden zeldzamer waargenomen, soms levert goed zoeken geen enkele waarneming op.
- ±** Incidenteel: Een duinhagedis wordt zelden, maar toch minstens een keer per jaar gezien;
- Zeer incidenteel: soms wordt jarenlang geen duinhagedis waargenomen.
- Uitgestorven? sinds vijf jaar of langer geen waarneming bekend.



Op zoek naar uitgekomen eieren van duinhagedissen in een kuil waar het vuur 'overheen was gegaan'. Vindplaats van 433 eidoppen. Oktober 1994

Eieren overleven duinbrand

Op 24 juli 1994 woedde een brand in het middenduin van de Kennemerduinen. Hierdoor werd 75 hectare duin in de as gelegd. De dag na de brand werden drie hagedissen aangetroffen die in shock-toestand verkeerden. Over het lot van de overige duinhagedissen in het getroffen gebied is verder weinig bekend. Op sommige locaties was de brand tot tien centimeter diep de grond in gegaan waardoor veel schuilende hagedissen waarschijnlijk levend zijn verbrand. Kort ervoor waren enkele eiafzetplekken ontdekt in het verbrande gebied en de vraag rees: 'Zouden de eieren, die gemiddeld 7 cm diep in het zand liggen, de brand overleefd hebben?' Pas in het najaar, als de jonge hagedissen gewoonlijk allemaal het ei verlaten hebben, zou het antwoord op deze vraag gevonden kunnen worden.

De twee plekken zijn in oktober 1994 onderzocht. In totaal werden 459 eidoppen opgegraven, afkomstig van de twee locaties. Het verrassende was dat vrijwel alle eieren (97 %) normaal zijn uitgekomen. Dit uitkomstpercentage verschilt niet van dat van legsels die onder normale omstandigheden uitkomen. Aangezien de begroeiing van het gebied al weer enige beschutting bood, voornamelijk met duinriet, is het mogelijk dat de jonge dieren het redden en de basis vormen voor de nieuwe populatie duinhagedissen in het verbrande gebied.

3 DE DUINHAGEDIS EN ZIJN BIOTOOP

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de eisen die de duinhagedis stelt aan zijn biotoop, omdat kennis daarvan noodzakelijk is voor het inschatten van de effecten van de verschillende vormen van terreinbeheer ten aanzien van deze soort. Er wordt aangegeven hoe groot een leefgebied minimaal moet zijn om een populatie of delen daarvan te kunnen herbergen; wat de maximale afstand tussen leefgebieden mag zijn; hoe verbindingen tussen die leefgebieden er uit moeten zien, en welke specifieke eisen de duinhagedis aan zijn biotoop stelt. Deze eisen worden vervolgens samengevat weergegeven.

Omdat een beheerder zijn terrein op een relatief eenvoudige en standaardwijze moet kunnen beoordelen op geschiktheid voor de duinhagedis, is hiervoor een checklist gemaakt. Aangezien veel beheerders gebruik maken van de landschapstypering volgens Doing, is deze typering gebruikt voor een overzicht van de verschillende landschapstypen, waarbij de (potentiële) mogelijkheden voor de duinhagedis worden aangegeven. Omdat de beheerders de landschapstypen kennen, kunnen ze via dit overzicht snel de mogelijkheden voor de duinhagedis beoordelen en ook vaststellen, met welke vorm van beheer een ongeschikt terrein beter kan worden, of een goed terrein te behouden. Daarnaast wordt ook de vegetatiestructuur behandeld, want een juiste vegetatiestructuur is van bijzonder groot belang voor de duinhagedis.

3.1 Over leefgebieden en populaties

Populatiegrootte en minimale afmeting van het leefgebied

Een populatie van ongeveer honderd dieren is groot genoeg om levensvatbaar te blijven, mits er voldoende uitwisseling met andere populaties of deelpopulaties mogelijk is; dit bedraagt zo'n één tot vier procent van de populatie (Nuland & Strijbosch, 1981). Als uitwisseling onmogelijk is, waardoor de populatie volledig geïsoleerd leeft, moet de populatie aanzienlijk groter zijn. Op basis van theoretische modellen is berekend dat een levensvatbare populatie uit minimaal vijfhonderd dieren moet bestaan, die actief aan de voortplanting mee kunnen doen (van Dijk, 1996).

In Nederland zijn leefgebieden soms maar een tiental hectaren groot. Het minimum-

oppervlak van een leefgebied voor een groepje dieren is volgens Stumpel (1983) één hectare. Maar deze oppervlakte moet aanzienlijk groter zijn als het om een geïsoleerde populatie gaat. Tien hectare geschikt terrein zou daarbij het minimum-oppervlak voor een zelfstandige populatie zijn, maar honderd hectare geschikt terrein is beter (Van de Bund, 1991). In theorie zou zo'n ideaal gebied van honderd hectare in de duinen een duizendtal hagedissen kunnen herbergen (van Dijk, 1996). Dit is een hypotetisch ideale situatie die in het Nederlandse duingebied waarschijnlijk niet voorkomt.

Dichtheden

De aantallen hagedissen per oppervlakte leefgebied, variëren van 16 tot 24 dieren per hectare voor de kalkrijke duinen van Oostvoorne (van Leeuwen & van de Hoef, 1976), tot honderd dieren per hectare in een optimaal struikheideland in Limburg (Strijbosch & Creemers, 1988). Ter vergelijking is een onderzoek uit Zweden interessant: in een heidegebied aan de kust werd een dichtheid van 54,6 dieren per hectare gevonden (Olsson, 1988). Voor de gehele Amsterdamse Waterleidingduinen werd een gemiddelde van 7,4 duinhagedissen per hectare geteld, met een maximum van 28 dieren in één hectare (Brandjes & Groenveld, 1995). Doordat deze aantallen in de Amsterdamse Waterleidingduinen zijn gebaseerd op zichtwaarnemingen, en niet op schattingen, mag verwacht worden dat de werkelijke aantallen groter zijn.

De hoogste dichtheden duinhagedissen worden gevonden in gebieden met de hoogste diversiteit in vegetatiestructuur. Het is voornamelijk de structuur van de vegetatie die bepalend is, maar ook de plantensoortendiversiteit is van belang. Een grotere soortenrijkdom aan planten kan, naast structuurvariatie, ook meer insecten herbergen en daarmee de aanwezigheid van meer hagedissen tot gevolg hebben (van Leeuwen & van de Hoef, 1976). Daarnaast is ook de snelheid waarmee een geschikt habitat verandert, met andere woorden de mate van dynamiek, van belang voor de dichtheid. Al deze factoren zijn van invloed op de sociale structuur, territorialiteit en home range overlap van de hagedissen, want dit bepaald in belangrijke mate de dichtheid (Middelburg, 1986 en van Leeuwen 1991).

Home range

De home range is het gebied dat door een dier bij zijn normale dagelijkse gang belopen wordt. Dit betekent niet dat de home range voor één individu in zijn hele leven hetzelfde is. De grootte en vorm zijn afhankelijk van het type biotoop, het geslacht van de dieren, van de tijd van het jaar (mannetjes belopen in het voorjaar een groter gebied) en mogelijk ook van de populatiedichtheid.

Het nu volgende overzicht van de grootte van home ranges in verschillende gebieden en vegetatietypen geeft een indruk van de orde van grootte van de home range van de duinhagedis. Hier is een tweedeling aangegeven tussen kalkarme en kalkrijke duinen, omdat de leefomstandigheden van hagedissen in de heidevegetaties van de kalkarme duinen afwijken van die in de andere duinbiotopen.

Een overzicht van de waarden voor kalkarme duingebieden geeft tabel 3.1. Voor kalkrijke duinen zijn alleen gegevens beschikbaar over de grootte van het zogenaamde 'woongebied', het gebied waar

een hagedis gedurende langere tijd steeds gezien wordt. Dit gebied is soms aanzienlijk kleiner dan de home range, die alle plekken omvat waar een individu gedurende een jaar is waargenomen. In de duinen van Oostvoorne zijn waarden gevonden door Van Leeuwen en van de Hoef (1976), deze staan vermeld in tabel 3.2.

Bij verplaatsingen uit het woongebied worden hemelsbreed afstanden van meer dan 120 meter (mannetjes in de paartijd) en 80 meter (vrouwtjes in de eilegtijd) overbrugd. Eénmaal is vastgesteld dat een vrouwtje 1200 meter aflegde door een bos/heide gebied (Strijbosch en van Gelder, 1995).

De genoemde home range en woongebiedswaarden laten zich niet zonder meer vergelijken, omdat verschillende methoden gebruikt zijn bij de bepaling ervan. De waarden geven echter in ieder geval een relatieve indruk van de grootte van home ranges bij de duinhagedis. Voor het beheer betekent het voorgaande dat een ingreep in enkele tientallen vierkante meters al invloed kan hebben op een populatie.

Tabel 3.1 De home range van zandhagedissen in kalkarme duingebieden

Kalkarme duinen	home range mannetjes (in m ²)	home range vrouwtjes (in m ²)	auteur
rivierduinen struikheide vegetatie bochtige smeke heide	550 1350	250 400	Strijbosch, 1985
Engeland kustheide	2000	< 2000	Nicholson & Spellerberg, 1989
Zweden kustheide	1110	156	Olson, 1988

Tabel 3.2 Woongebiedgrootte in verschillende vegetaties in de kalkrijke duinen van Voorne (Leeuwen & van de Hoef, 1976)

Kalkrijke duinen	woongebied mannetjes (in m ²)	woongebied vrouwtjes (in m ²)	maximum omvang woongebied (in m ²)
Duinrietvegetatie	20	21	30
Duindoornvegetatie	37	32	60
Kruipwilg	72	47	112

3.2 Beschrijving van de biotoop

Voor de duinhagedis kunnen we het duingebied in een aantal hoofdgebieden onderverdelen. Van noord naar zuid zijn dat de kalkarme en kalkrijke duinen, van west naar oost de steile, helm-begroeide zeeduinen, de duingraslanden en duinstruwelen van het middenduin en tenslotte de duinstruwelen en de bosvegetaties van het binnenduin. Omdat deze verschillende typen elk een ander beheer vragen, wordt, voor zover mogelijk, op ieder type apart ingegaan. Daarnaast worden algemene biotoopeisen voor de duinhagedis gegeven.

Algemene biotoopeisen

De duinhagedis heeft een voorkeur voor vegetaties op droge bodem en plaatsen met zand. De optimale biotoop is een mozaïek van rijk gestructureerde, lage struikvegetatie met veel afwisseling tussen vegetatie, 'kale' grond en plekken met open zand. Met name de lage vegetatielaag bepaalt de geschiktheid van een biotoop. De kruidlaag bestaat uit dwergstruiken en/of hoge grassen op zonnige plekken en er moeten voldoende open zandplekken aanwezig zijn voor de voortplanting. Zo'n drie á vier zandplekken per hectare in zowel heide, als duinstruweel en duingrasland (Martens & Spaargaren, 1987 en van Leeuwen, 1991).

Van groot belang is de hoeveelheid *rand* in de vegetatie. Dit zijn overgangen tussen vegetatietypen alsmede tussen landschapstypen die een belangrijk aspect van de duinhagedisbiotoop vormen. Deze overgangen bieden optimale mogelijkheden voor thermoregulatie- en fourageergedrag. Opvallend is dat deze voorkeur voor overgangen er voor zorgt dat de hagedissen zich vaak niet in de dominante vegetatie-elementen van het landschapsbeeld ophouden, maar juist in de overgangsranden naar afwijkende vegetatie-elementen: in de zeeduinen (de zeereep en duinvalleien) vinden we ze langs de dauwbraam- en duindoornstruwelen; in de duingraslanden van het middenduin langs de kruipwilg, duindoorn en liguster; in de struwelen en bosvegetaties van het binnenduin juist op de zonnige open plekken, bermen en bosranden (Brandjes & Groenvelt, 1995). Geïsoleerde structuren genieten daarbij de voorkeur. Ook boomstronken, takkenbossen en dergelijke dragen bij aan de structuurvariatie. In de heidevegetaties is het beeld iets anders. In die zin, dat de structuur van de heide zelf voldoende overgangen moet vertonen. Daarbij vormen de randen van zandpaden

en/of plekken met zand een belangrijk aspect (Stumpel & van de Bund, 1991). Duinhagedissen hebben een sterke voorkeur voor struikheide. Ook hier geldt dat andere vegetatie-elementen en dood hout bijdragen aan de structuurvariatie.

Interessant zijn de verschillen in habitatkeuze tussen vrouwtjes, mannetjes en juvenielen. De mannetjes bezetten meestal de beste plekken, die net als bij de vrouwtjes bestaan uit overgangsstructuren langs dwergstruiken of goed ontwikkelde struikheiden. Het open grasgebied wordt het meest door jonge dieren benut (Beyloos & van der Ven, 1991).

Zoals hiervoor is opgemerkt, is primair niet de soortendiversiteit van de plantengemeenschappen bepalend, maar vooral de structuurdiversiteit. Zo worden de belangrijkste habitatfactoren, voedsel en warmte, mede gereguleerd door de structuur van de vegetatie.

Er bestaat een direct verband tussen de vegetatiestructuur-diversiteit en de populatiedichtheid van de duinhagedis (Spellerberg, 1988). Het is niet bekend welke vegetatiestructuur de meest optimale voedselsituatie voor de duinhagedis geeft. In ieder geval dient de structuurdiversiteit zo hoog mogelijk te zijn. Daarbij speelt niet alleen de vegetatie een rol, maar ook het (micro)-reliëf van de bodem.

Duinhagedissen vertonen een voorkeur voor onbeschaduwde zuid- of zuidwesthellingen, juist in de luwte van de wind. De instraling van de zon is hier het sterkst en de soortelijke warmte van het substraat het hoogst; het zijn de warmste plekken. Het aantal uren dat de zon een helling kan beschijsen hangt niet alleen af van de expositierichting en begroeiing, maar ook van de hellingshoek: wanneer de helling steil is, dan is de top het langst beschenen deel en zullen de hagedissen zich daar ophouden. Bij een meer glooiende helling zullen de hagedissen zich meer tussen de top en de duinvoet ophouden, omdat dit gebied vaak meer uit de wind ligt.

Specifieke biotoopeisen

In het *kalkarme* duin kunnen oude heidevegetaties, bijvoorbeeld ouder dan twaalf jaar, een goed biotoop zijn. Maar ook vegetaties die daarvan afgeleid zijn, of vegetaties met dezelfde structuur en morfologie kunnen een goed habitat vormen. Bijvoorbeeld gemengde grassoorten met daarbij struiken en plekken onbegroeide grond. Om dezelfde reden kunnen ook ruderaal terreinen mogelijkheden bieden.

Bewegende zandduinen en oude zandkuilen, overgroeid met kruidachtige vegetatie en graspollen vormen een meer dynamisch biotoop (Andren & Nilson, 1979). In Nederland geldt dit met name voor de zee-reep. Daar komt de Duinhagedis voor in die delen, die een goede vegetatiestructuur hebben; dus vegetatietypen waarin naast grassen ook dwergstruweel vertegenwoordigd is. Bovendien is de aanwezigheid van open zand essentieel.

Helmvegetaties nemen een bijzondere plaats in. Wanneer de pollen hoog zijn en de planten flink verward raken, vormen zij op zichzelf een goed biotoop. De helmpollen gaan dan functioneren als lage 'struiken'. De structuur van het helmgras biedt bijzonder goede bescherming tegen predatoren en wind. In zulke dichte helmvegetaties in de zeereep, kunnen de dieren vaak voorkomen tot aan de grens met het strand.

Duinrietvegetaties zijn ook belangrijk. Met duinriet overgroeide duindoorns of bossen, lage abelen, kruipwilgen, ligusters of andere struiken waarvan de takken op de grond liggen, blijken vaak rijk aan duinhagedissen te zijn. De takkenrillen die tegen verstuiwing op bepaalde hellingen in rasters worden neergelegd zijn, zodra ze met grassen overgroeid raken, bijzonder gunstig voor de duinhagedis. Het duinriet mag echter geen gesloten grasmat vormen, maar moet feitelijk voldoende 'structuurgevers' bevatten en natuurlijk open zand. Het duindoorn-landschap blijkt erg gevoelig te zijn voor vergrassing met duinriet. In dat geval worden er in dit landschap aanzienlijk minder duinhagedissen aangetroffen (Brandjes & Groenveld, 1995).

Het *binnenduin* kan belangrijke habitats bieden wanneer de vegetatietypen die er voorkomen voldoende open zijn. Het is essentieel dat de juiste gelaagdheid aanwezig is, met alle elementen. Dus zowel open zand als hoge en lage grassen en kruiden, lage struiken zoals duindoorn, egelantier, braam en duinroosje, hoge struiken zoals kardinaalsmuts en meidoorn, en bomen. Daarbij moet met name de lage vegetatielaag goed ontwikkeld zijn.

Wanneer biotopen overgroeid raken met hogere struiken en opslag van boompjes dan houdt de duinhagedis zich op in die gedeelten waar een opening in het bladerdak of vegetatiedek aanwezig is. Daarnaast gebruiken de hagedissen ook de randen van dichte, gesloten vegetaties.

Verbindingen

Vanuit een optimaal duinbiotoop verplaatsen hagedissen zich maximaal vijfhonderd meter

door ongeschikt terrein (Corbett, 1988). De afstand tussen geschikte biotopen moet dus kleiner zijn dan vijfhonderd meter en in ieder geval niet meer dan één kilometer (van de Bund, 1991). Echter wanneer de hagedissen door suboptimale habitats trekken, kunnen ze grotere afstanden afleggen. Bijvoorbeeld via een migratiebaan door bosgebied, trekken ze wel twee tot vier kilometer per jaar (Klewen, 1988). Dergelijke banen, zoals brandgangen, paden en bos- en wegranden, moeten een open vegetatiestructuur hebben. De 'bewoonbare' rand van zo'n migratiebaan moet tenminste drie tot vijf meter breed zijn (Stumpel, 1988). Als er ook nog eiafzetplaatsen in die bewoonbare randen aanwezig zijn, stimuleert dit een snellere verspreiding.

In Zweden worden in gesloten bos open plekken gecreëerd van vijftienhonderd vierkante meter. Hoewel zo'n oppervlak te klein is voor een stabiele populatie, is die wel geschikt voor een deelpopulatie en kan ook als 'stepping stone' worden gebruikt (Andrén *et al.*, 1988).

Voor de beheerder betekent het bovenstaande dat hij gebieden die te ver van elkaar liggen met migratiebanen of stepping stones kan verbinden, waarbij hij zich kan laten leiden door de afstanden die de verschillende onderzoekers voor duinhagedissen hebben gevonden.

Biotoopeisen samengevat:

- Droge duinvegetatie.
- Hoge structuurdiversiteit van de vegetatie.
- Juiste vegetatiestructuur; dat wil zeggen een goede opbouw uit open zand, hoge grassen en kruiden, lage en hoge struiken.
- Voldoende eiafzetplaatsen: drie á vier per hectare, elk één à drie vierkante meter groot.
- Veel (micro) reliëf.
- Goede expositie op de zon; hellingen zuid- en zuidwest.
- Bij voorkeur uit de wind (open plek in bos, windschaduw duin enz.)
- Tenminste tien hectare voor een populatie, één hectare als woongebied voor een aantal dieren.
- Afstand tussen leefgebiedjes bij voorkeur minder dan vijfhonderd meter, zeker niet groter dan één kilometer.
- Migratiebanen niet langer dan twee tot vier kilometer.
- Brandgangen, wegbermen en dergelijke moeten voorzien zijn van bewoonbare stroken van drie á vijf meter breed.

3.3 Checklist

Met een checklist waarin de biotoopeisen van duinhagedissen zijn opgenomen, kan eenvoudig worden nagegaan of een duinterrein geschikt is voor de duinhagedis of niet. De lijst bestaat uit negen vragen, die tenslotte samenkomen in vraag tien: voldoet de plek aan de biotoopeisen? De bedoeling is om in het terrein zelf tot een beoordeling van een plek te kunnen komen. De vragen

dienen daarvoor één voor één beantwoord te worden, waarbij de onderstaande toelichting gebruikt kan worden. Wanneer niet aan alle eisen voldaan is, dan is het terrein ongeschikt voor het huisvesten van een levensvatbare populatie duinhagedissen. Dit wil nog niet zeggen dat er in zo'n gebied geen hagedissen voorkomen. De biotoopeisen met een negatief antwoord geven aan waaraan het schort in het betreffende terrein.

Checklist

Voor het beoordelen van een duinterrein op geschiktheid voor duinhagedissen.

De volgende elementen dienen in een landschap aanwezig te zijn voor een goed duinhagedissenbiotoop. Wanneer niet aan al deze eisen is voldaan is het niet uitgesloten dat duinhagedissen aanwezig zijn maar waarschijnlijk niet in grote dichtheden en zonder een levensvatbare populatie te kunnen vormen.

	ja/nee
1 Droge duinvegetatie.	_____
2 Potentiële eiafzetplaatsen.	_____
3 Laag struweel.	_____
4 Open plekken in de vegetatie.	_____
5 Luwte van bos, struweel of duin.	_____
6 Ontvangt de gehele dag zon.	_____
7 Geen of weinig vergrassing.	_____
8 Geen, of open, bos en hoog struweel.	_____
9 Voldoet de afmeting van het terrein of de afstand tot een ander leefgebied aan de gestelde eisen	_____
10 Is er voldaan aan alle bovengenoemde biotoopeisen ?	_____
Ad 1. De duinhagedis is gebonden aan droge zandgronden.	
Ad 2. Een zonbeschenen open zandplek, bij voorkeur op flauwe Z, ZW (evt. ZO) helling met lage begroeiing aan de randen ter beschutting voor de vrouwtje tijdens het eiafzetten (begroeiing mag geen schaduw op zand werpen).	
Ad 3. Struweel dient tot de grond te rijken en mag aan de voet licht vergrast zijn. Bij voorkeur in mozaïekvormig patroon met 4.	
Ad 4. Open lage vegetatie als grassen, mossen, lage kruiden en/of zand. Bij voorkeur in mozaïekvormig patroon met 3.	
Ad 5. Er moeten voldoende plekjes voorhanden zijn die uit de wind liggen.	
Ad 6. Geen steile noordhelling of te kleine open plek in het bos.	
Ad 7. Aanwezigheid van lange grassen is gewenst zolang het pluksgewijs is verspreid en geen bodembedekkend tapijt vormt. Helmvegetatie uitgezonderd, omdat dit vaak een zeer open structuur heeft vanwege het continu verstuivende zand tussen de stengels.	
Ad 8. Boombegroeiing laag, geen zon wegnemend en minder dan 65 % bedekkend.	
Ad 9. Een geïsoleerd terrein moet minimaal tien hectare groot zijn. Wanneer uitwisseling met een ander leefgebied mogelijk is, moet dit gebied op minder dan één kilometer afstand voorhanden zijn. Als er geschikte migratiebanen aanwezig zijn mag een volgend habitat op maximaal vier kilometer afstand liggen. Een migratiebaan bestaat uit een strook geschikt leefgebied van minimaal drie meter breed, bijvoorbeeld een brandgang of wegberm.	



Twee voorbeelden van een helmlandschap (Doing hoofdlandschapstype A). In dit dynamische en reliëfrijke landschap zorgt stuivend zand vrijwel overal voor open plekken in de vegetatie. Gecombineerd met struweel en een dichte oude helmvegetatie vormt dit een uitstekend biotoop voor de duinhagedis. De bovenste foto toont een Aa0 landschap: Helmlandschap met helm en humusloos stuivend zand met stuifplekken. Hier werden in één hectare negen dieren aangetroffen. De onderste foto laat een Arh landschap zien: Helmlandschap met dauwbraam, gewone vlier, liguster en duindoorn. Hier werden 19 hagedissen per hectare gezien.

3.4 Het duinlandschap

Het landschap van het gehele Nederlandse kustduin is in kaart gebracht met behulp van de landschapstypering van Doing (Doing, 1988). Bij deze typering op vegetatiekundige grondslag, worden naast vegetatieve criteria ook geomorfologische, geologisch-bodemkundige, hydrologische en topografische criteria gebruikt. Hierbij wordt het landschap als ecosysteem benaderd.

Bij het typeren van een landschap wordt een hoofdlandschapstype en een aantal nevenlandschapstypen (één tot zes, in afnemende mate van belangrijkheid) toegekend. Hiervoor wordt een beperkt aantal symbolen gebruikt (letters), die een scala aan landschappen kunnen weergeven door ze op verschillende manieren te combineren. De verschillende hoofdtypen zijn beschreven in de onderstaande tabel en worden met een hoofdletter weergegeven. De neventypen worden met een kleine letter weergegeven en staan in bijlage 1.

Tabel 3.1. Overzicht van in Nederland voorkomende hoofdlandschapstypen met korte omschrijving en voorbeelden van dominante of karakteristieke soorten (naar Doing, 1988 en Ehrenburg, 1994).

	Hoofdlandschapstypen	Voorbeelden van dominante of karakteristieke soorten
A	strand- en stuifduinlandschap = helmlandschap	Ammophila arenaria
C	landschap der droge open kalkarme duinen = buntgraslandschap	Corynephorus canescens Carex arenaria
E	landschap der natte, jonge duinvalleien	Phragmites australis Hydrocotyle vulgaris
H	duindoornlandschap	Hippophae rhamnoides Cynoglossum officinale
K	landschap der droge, open, matig kalkrijke, humusarme duinen = fakkelgraslandschap	Koeleria macrantha Tortula ruraliformis Secum acre
M	wad- en kwelderlandschap	Salicornia sp. Limonium vulgare
P	noordelijk duinheide-landschap = kraaiheidlandschap	Empetrum nigrum Polypodium vulgare
R	landschap der kalkrijke, jonge paraboolduinen, relatief rijk aan organische stof = dauwbraamlandschap	Rubus caesius Sambucus nigra Ononis repens
V	landschap der venige jonge duinvalleien	Salix cinerea
W	landschap der oude strandwallen en -vlakten	Quercus robur Fraxinus excelsior

Ieder hoofdlandschap zal kort worden besproken in relatie tot het voorkomen van de duinhagedis. Voor elk landschapstype geldt dat, wanneer de bodem permanent vochtig is, het ongeschikt is als leefgebied voor de duinhagedis. Dit is het geval voor de hoofdlandschappen E en V en elk type waarin e als neventype voorkomt. Ook wanneer een gebied begroeid is met bomen, zodanig dat de zon nauwelijks meer de bodem kan bereiken, zullen er zelden duinhagedissen worden aangetroffen. Dit geldt voor alle landschappen met b of w als voornaamste neventype. Droge open plekken in het bos die wel gedurende het grootste deel van de dag door de zon kunnen worden beschenen zijn wel geschikt doordat hier voldoende windschaduw en voedsel

voorhanden is. De aanwezigheid van aangeplant bos wordt helaas niet in de Doingtypering meegenomen. Bosaanplant maakt een landschap ongeschikt. In een duingebied met een natuurlijke zonering liggen de Doing-hoofdtypen grofweg als volgt verspreid:

Duinzone	Hoofdlandschap
Kust	M, A
Zeeduin	A, R
Middenduin	H, K, C, P, R, V, E
Binnenduin	W, K, C



Boven: Een typisch voorbeeld van een buntgraslandschap (Doing hoofdlandschapstype C). De begroeiing in dit droge en relatief humus- en kalkarme milieu wordt gekenmerkt door een zeer open begroeiing die voornamelijk bestaat uit een schrale (korst)mosrijke en kortgrazige vegetatie. Doordat dit landschap zeer open is biedt het meestal weinig beschutting voor de duinhagedis. Op de foto is een Cd0g landschap te zien: Buntgraslandschap met mossen, dicht kortgrazig met een soortenarme vegetatie. Hier werden op één hectare maximaal drie dieren aangetroffen.



Rechts: Het strandwallenlandschap (Doing hoofdlandschapstype W) bestaat over het algemeen uit aangeplante bossen en is dus als zodanig ongeschikt voor de duinhagedis. Op sommige locaties bestaat de begroeiing uit adelaarsvaren. In dat geval kan het enigszins geschikt zijn voor duinhagedissen. De foto toont een Wwe landschap: Strandwallenlandschap met bos van eik en populier en vochtindicerende kruidachtige soorten. Hier zijn geen duinhagedissen aangetroffen.

In 1995 is in de Amsterdamse Waterleidingduinen onderzocht hoeveel duinhagedissen er in verschillende Doing-landschapstypen voorkomen (Brandjes & Groenveld, 1995). Hiervoor werden plots uitgezet van één hectare groot in de meest voorkomende landschapstypen. De keuze van de typen was gebaseerd op het oppervlak van het hoofdlandschap met het belangrijkste neventype (dus één hoofdletter en één kleine letter). Deze plots zijn onder

zo optimaal mogelijke omstandigheden drie maal bezocht. Het hoogste aantal hagedissen dat tijdens één bezoek werd geteld, wordt beschouwd als maat voor de geschiktheid van dat Doing-type voor duinhagedissen. De resultaten staan weergegeven in tabel 3.5 en zullen bij de hiervolgende bespreking van de verschillende hoofdlandschappen genoemd worden (zie ook de foto's in dit hoofdstuk).

Tabel 3.5 *Het aantal duinhagedissen dat in verschillende Doing-landschapstypen is aangetroffen in de Amsterdamse Waterleidingduinen (Brandjes & Groenveld, 1995).*

hoofdlandschap	Doing-type	aantal duinhagedissen per hectare
A	Aa0	9
	Aar	3
	Ar	10
	Arh	19
C	Cd/Cdg+Cd/Cdg(b)	1
	Cd0g	3
H	Hbrcei	1
	Hbwkc	0
	Hgh/Hgk	1
	Hgk	2
	Hhbg	5
	Hhkr	23
	Hkbw	3
	Hkr	9
K	Kb	3
	Kbwr	24
	Kchib	14
	Kciw	13
	Kd0/Kd0h	7
	Kd0hg	2
	Kg(1)	26
	Kg(2)	16
	Kkg	1
	Kki	5
	Kwbc	0
	Kwez	0
R	Rh1b	4
	Rh2b/Rhibc	10
	Rk(1)	11
	Rk(2)	7
	Rr	8
	Rrh	14
W	Wwc	9
	Wwe/Wwce	0

• A-landschap

Het Helmlandschap omvat de zeer jonge, vrijwel humusloze, stuivende zandlandschappen vlak langs de kust, zoals strand en zeereep. Het wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van veel open zand, helm en soms wat

struweel in de vorm van vlier, liguster, dauwbraam en duindoorn. Behalve op het strand zelf (Am) kan de duinhagedis in dit gehele type voorkomen. Daarbij zullen de grootste dichtheden gevonden kunnen worden in oude, goed ontwikkelde, helmvegetaties in de buurt

Twee voorbeelden van een duindoornlandschap (Doing hoofd-landschapstype H). Dit struweelrijke landschapstype komt voornamelijk voor op kalkrijke relatief jonge en vrij sterk geaccidenteerde duincomplexen. Wanneer het een open landschap betreft kan het zeer geschikt zijn voor de duinhagedis. Het kan echter ook te dicht begroeid zijn met opgaand struweel en is gevoelig voor vergrassing.

De rechter foto toont een Hbwkc landschap: Duindoornlandschap op kalkrijke bodem met struweel van meidoorn, berk, eik, populier en soorten van droog en oppervlakkig ontkalkt duingrasland. Als gevolg van de sterke verbossing en vergrassing werden in één hectare van dit biotoop geen duinhagedissen aangetroffen. Op de foto hieronder staat een Hhkr landschap: Duindoornlandschap met duindoorn en soorten van droog oppervlakkig ontkalkt duingrasland, met dauwbraam, gewone vlier en liguster. In één hectare werden hier 23 hagedissen aangetroffen.



van struweel of wanneer deze zijn begroeid met een wirwar van dauwbraam (Aar of Ar).

Van het A-landschap zijn de typen Aar, Aa0, Ar en Arh systematisch onderzocht op het voorkomen van hagedissen. In één hectare van deze typen werden over de drie bezoeken maximaal respectievelijk drie, negen, tien en achttien dieren waargenomen. In de plots met het meeste struweel, werden ook de meeste dieren gezien. Maar ook in pure helmvegetatie werden hagedissen gevonden.

- C-landschap

Het buntgraslandschap wordt gekenmerkt door een droge, relatief humus- en kalkarme bodem. De begroeiing bestaat voornamelijk uit een schrale (korst-)mosrijke, en kortgrazige vegetatie. Dit landschapstype is vaak zeer open en biedt daardoor vrijwel geen beschutting voor de duinhagedis. In enkele gevallen kan kruipwilgstruweel of verspreid staande meidoorn, berk, eik of duindoorn worden aangetroffen. Deze struwelen geven dan door de schrale omgeving meestal niet genoeg dekking. Dit landschap is minder geschikt als duinhagedisbiotoop.

Van het C-landschap zijn twee plots van het type Cd... onderzocht. Hierin werden één en drie duinhagedissen in één hectare aangetroffen. Deze dieren werden gezien bij vrijstaande duindoornstruwelen, die de enige beschutting in de omgeving vormden.

- E-Landschap

Het natte duinvaleienlandschap komt overal voor waar hoge grondwaterstanden sterke invloed hebben op bodem en vegetatie. Zij komen dus vooral voor in de laaggelegen valleien. Als gevolg van duinwaterwinning en verdroging is natuurlijk E-landschap zeldzaam geworden. Kunstmatige wateren ten behoeve van de drinkwaterwinning worden nu vaak onder het E-landschap geschaard. Door het vochtige karakter is dit landschap ongeschikt voor duinhagedissen.

- H-landschap

Het duindoornlandschap bestaat uit kalkrijke, relatief jonge en vrij sterk geaccidenteerde duincomplexen. Het bevat naast veel duindoornstruweel vaak berk, meidoorn, vlier en duinriet. Wanneer er veel open plekken in dit landschap voorkomen (c, k of r

prominent in neventype) kan dit type zeer geschikt leefgebied voor de duinhagedis vormen. Het duindoornlandschap is echter zeer gevoelig voor vergrassing met duinriet en zandzegge. Hierdoor verliest het aan structuur in de lagere vegetatielagen en wordt het voor duinhagedissen ongeschikt.

Van het H-landschap zijn acht verschillende plots bekeken. Het aantal aangetroffen dieren varieerde van nul tot drieëntwintig. In de meeste gevallen waren de aantallen echter laag. Weinig dieren werden aangetroffen als het plot met hoog struweel en bos was begroeid (Hb... en Hkbw); of wanneer zich een dichte grasmatt van duinriet had gevormd (Hg... en Hhbg), steeds minder dan vijf hagedissen per hectare. In de twee plots waar meer open plekken met kale grond aanwezig waren, kwamen meer hagedissen voor; negen en drieëntwintig in respectievelijk Hkr en Hhkr. Het dauwbraamelement (r) in de Doingstypering is kenmerkend voor deze open plekken.

- K-landschap

Het fakkelgraslandschap bestaat uit duincomplexen met flauwe hellingen en een matig kalkrijke bodem. Het is gelegen ten oosten van de meer kalkrijke landschappen, en omvat een grote diversiteit aan landschappen waardoor de geschiktheid als leefgebied voor de duinhagedis binnen dit landschapstype sterk kan variëren. Het kan begroeid zijn met kruiden- en mosrijke open duinvegetaties met een enkele verspreid staande duindoorn, maar in een latere succesiestadium kan er ook struweel- en bosvorming optreden, met soorten als duinroos, kruipwilg, meidoorn, berk, eik en grauwe abeel. Wanneer het fakkelgraslandschap voldoende open plekken bevat, gecombineerd met struweel en verspreid staande lange grassen kan het een optimaal leefgebied vormen voor de duinhagedis (Kc, Kd). Wanneer de successie ver gevorderd is en er bosvorming is ontstaan (Kw of Kb), wanneer het uit een monotone duinroosvegetatie bestaat (Kb), of wanneer het geheel sterk vergrast is (Kk), vormt het vaak een minder geschikt leefgebied.

Dat het K-landschap zeer divers is blijkt uit de grote verschillen in aantallen waargenomen dieren. In totaal is in twaalf plotjes in het fakkelgraslandschap naar hagedissen gezocht. In de Kc... en



Twee voorbeelden van een fakkelgraslandschap (Doing hoofdlandschapstype K). Het fakkelgraslandschap bestaat uit duincomplexen met flauwe hellingen en een matig kalkrijke bodem. Het omvat een grote diversiteit aan landschappen, variërend van een open korstmos/grasvegetatie tot bos. De bovenste foto toont een Kd0hg landschap: Fakkelgraslandschap met mossen, dicht kortgrazige landschapsvormen met duindoorn en een lange dichtgrazige soortenarme vegetatie t.g.v. ingrijpende verstoringen. In één hectare van dit landschap werden slechts twee dieren aangetroffen. De tweede foto toont een Kg landschap: Fakkelgraslandschap met lange dichtgrazige soortenarme vegetatie ten gevolge van ingrijpende storingen. Hier werden 26 hagedissen op één hectare waargenomen.

Kg... plots zijn vrij veel dieren aangetroffen, respectievelijk 13, 14, 26 en 16 per hectare. Deze plots zagen er ideaal uit door de grote structuurvariatie. De Kc... plots waren iets schraler dan de Kg plots, waardoor de struiken iets minder goed ontwikkeld zijn. Het onderzochte Kg landschap bestaat uit een kunstmatig landschap langs de infiltratiekanalen. Het wordt door werkzaamheden regelmatig open gehouden. Door deze geringe mate van kunstmatige dynamiek wordt de hoge structuurdiversiteit in stand gehouden. Het Kg landschap kan in andere duingebieden een minder gunstige verschijningsvorm hebben. Het dichte loofbos (Kw...) leverde geen enkele waarneming op. Ook het Kb... landschap is vaak bebost, maar het kan echter ook zeer geschikt zijn voor de duinhagedis. Onder de twee onderzochte Kb... plots bevond zich één boslandschap (Kbwr), waar een met duindoorn begroeide open plek in lag. Hier werden 24 dieren gevonden. Het andere Kb... plot bestond uit een vrij monotone duinroosvegetatie. Hier werden slechts drie hagedissen gezien en wel rond de enige daar aanwezige duindoorns. Beide onderzochte Kk... plots waren vrij sterk vergrast, terwijl het van nature een vrij open landschap zou moeten zijn. Het Kki plot bestond gedeeltelijk uit wat kortgrazige vegetatie met verspreid staande kruipwilgen; hier werden vijf dieren waargenomen. Terwijl het geheel vegraste Kkg vrijwel geen struiken bevatte; hier werd dan ook maar één dier gevonden. De onderzochte Kd... plots zagen er zeer geschikt uit, maar leverden toch weinig waarnemingen op; er werden als hoogste aantallen twee en zeven dieren gezien.

- M-landschap

Het wad- en kwelderlandschap staat direct bloot aan de invloeden van het zeewater. Het zal duidelijk zijn dat deze landschappen geen geschikt biotoop vormen voor de duinhagedis.

- P-landschap

Het noordelijk duinheide-landschap is beperkt tot de droge tot vochtige valleien en lage duinruggen van de kalkarme duinen ten noorden van Bergen. Het is vaak omringd door C-landschappen. De vegetatie bestaat hoofdzakelijk uit heideachtigen: kraaiheide, struikheide, dopheide en cranberry; vaak is duinwilg aanwezig. Wanneer het droge heide is

die vooral uit oude en volgroeide struikheide pollen bestaat, met daartussen veel open plekken, kan dit een prima biotoop voor duinhagedissen vormen. Dit is het geval wanneer dit tegen een bosrand of een talud aanligt. We treffen hier eenzelfde soort habitat aan als dat van de in het binnenland levende soortgenoten.

- R-landschap

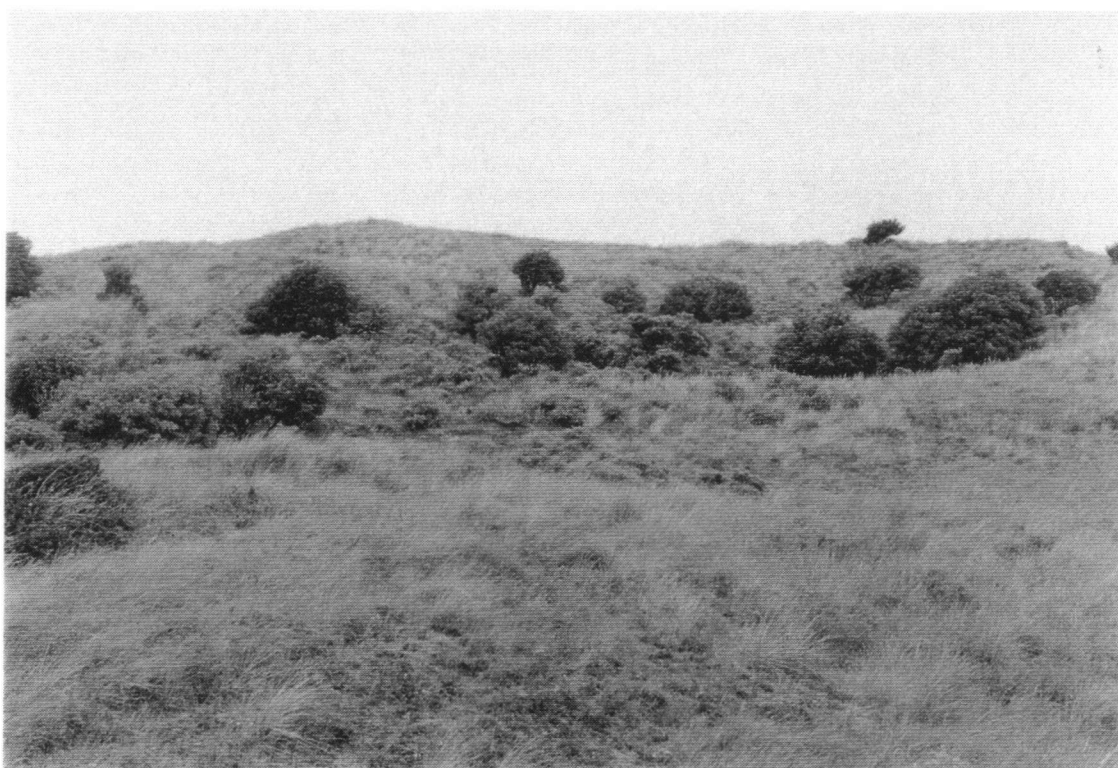
Het dauwbraamlandschap wordt gekenmerkt door een sterk geaccidenteerd reliëf met duidelijke paraboolvormen en vlakke secundaire valleien. De bodem is zeer kalkrijk maar humusarm en er vinden regelmatig verstuiwingen plaats. Dit landschap is rijk aan mossen en kruiden. Het struweel, dat zelden dominant aanwezig is, bestaat voornamelijk uit dauwbraam, vlier, liguster, duindoorn en meidoorn. Het R-landschap vormt meestal een goed leefgebied voor de duinhagedis door de afwisseling van laag struweel met grassen en open zand- en mosplekken. Alle zes onderzochte plots in het dauwbraam landschap leverden gemiddeld negen duinhagedissen op; van dit gemiddelde werd niet veel afgeweken. De biotoopkenmerken van de duinhagedis zijn goed vertegenwoordigd in alle onderzochte R-plots.

- V-landschap

Dit landschap van venige jonge duinvalleien komt overeen met het E-landschap, alleen heeft hier, door een constante hoge waterstand, veenvorming kunnen plaatsvinden. Ook dit landschap is door de hoge waterstand ongeschikt als biotoop voor de duinhagedis.

- W-landschap

Het oude strandwallenlandschap is in alle duingebieden een cultuurlandschap. Voor zover het niet bebouwd is met huizen of landbouwgronden aanwezig zijn is het er over het algemeen begroeid met aangeplant bos. Meestal is dit eikenbos (Ww) maar op vochtige locaties groeien ook wel els, es, esdoorn en Amerikaanse vogelkers (Wwce). Dit landschap is ongeschikt voor de duinhagedis omdat de bomen de benodigde zoninstraling wegnemen. Een enkele keer kan de dominante begroeiing vrijwel uitsluitend uit adelaarsvaren bestaan (Wwc). In dit geval kunnen vooral de randen van deze adelaarsvarenpercelen als hagedissenbiotoop functioneren.



Het Dauwbraamland (Doing hoofdlandschapstype R) wordt gekenmerkt door een sterk geaccidenteerd reliëf, een kalkrijke en humusachtige bodem en het optreden van verstuingen. De combinatie van struweel en dynamiek vormt over het algemeen een goed biotoop voor de duinhagedis. Op de bovenste foto is een Rr landschap te zien: Dauwbraamland met dauwbraam, gewone vlier en liguster. Hier werden op één hectare 14 duinhagedissen aangetroffen. De onderste foto toont een Rh1b landschap: Dauwbraamland met open duindoornstruweel op kalkrijke bodem met struweel van meidoorn, berk en duinroos. Hier werden vier hagedissen per hectare aangetroffen.

Beide bovengenoemde landschapstypen zijn onderzocht op het voorkomen van duinhagedissen. In het bos, Wwce, werd inderdaad geen enkele hagedis gevonden terwijl in het adelaarsvarenveld negen dieren werden gezien.

Vegetatiestructuur

Voor de structuur van de aanwezige vegetatie is doorslaggevend voor het voorkomen van de duinhagedis in een gebied. Van sommige duingebieden zijn kaarten aanwezig waarop de vegetatiestructuur staat weergegeven. Helaas zijn niet alle duingebieden volgens eenzelfde methode gekarteerd. Het is mogelijk om met behulp van de vegetatiestructuurkaart geschikte of ongeschikte landschappen voor

duinhagedissen van elkaar te onderscheiden, indien de legenda en de schaal van de kartering nauwkeurig gekozen is. Structuurtypen waarin laag open struweel, met een mos- en kruidenrijke open vegetatie, eventueel met verspreid staande hoge bomen en struiken, aanwezig zijn, zullen een goed biotoop voor de duinhagedis kunnen vormen, mits het natuurlijk niet te vochtig is. Hierbij moet men zich realiseren dat elke typering een vereenvoudiging weergeeft van de werkelijke situatie. Een op de kaart ongunstig ogend landschap kan goede biotopen bevatten, die echter niet op de gehanteerde schaal karteerbaar zijn. Hetzelfde geldt voor de hierboven behandelde landschapstypering van Doing.

Duinhagedissen, voedsel voor vogels

Kleine gewervelde dieren, zoals de duinhagedis, worden door allerlei diersoorten gegeten. Vogels vormen de belangrijkste groep predatoren. Duinhagedissen zijn hier bijzonder alert op. Het silhouet van een roofvogel aan de hemel is al voldoende om een reactie op te wekken. Vrijwel alle andere dagroofvogels zullen een hagedis op het menu niet versmaden. Vooral de torenvalk en de buizerd zijn in staat redelijke aantallen te consumeren. Ook van de volgende vogelfamilies staat vast dat ze bij tijd en wijle wel eens een hagedis eten: reigers, meeuwen, uilen, klauwieren, kraaiachtigen, fazanten en lijsterachtigen (Strijbosch, 1981). De laatste hebben het vooral op de juvenielen gemunt, die natuurlijk voor vette rupsen kunnen worden aangezien. Fazanten kunnen een potentieel gevaar vormen voor duinhagedissen op plaatsen waar de fazantenstand nog steeds kunstmatig hoog wordt gehouden ten behoeve van de jacht. De fazant wordt er zelfs van verdacht mede-veroorzaker te zijn van de achteruitgang van de hagedissen in sommige gebieden. Wellicht dat de achteruitgang van de fazantenstand van de laatste paar jaar, mede een positieve invloed heeft gehad op de hagedissenstand.

Duinhagedissen, voedsel voor vossen

Het uitpluizen van vossenkeutels heeft aan het licht gebracht dat vossen behoorlijke aantallen hagedissen kunnen eten, wanneer deze voldoende voorhanden zijn. Floor van der Vliet (1994) vond in vossenkeutels hagedisresten, zoals stukken huid en nageltjes, maar ook eieren die mogelijk afkomstig waren van drachtige vrouwtjes. Vossenkeutels uit de Amsterdamse Waterleidingduinen werden maandelijks gemonsterd. Maximaal dertig procent van de keutels bleek resten van hagedissen te bevatten en in maximaal zestien procent van de keutels werden eiresten gevonden. Opvallend is dat beide maxima gevonden zijn tussen half mei en half juni. De periode waarin de eieren worden afgezet. Overvalt de vos de duinhagedis-vrouwtjes tijdens het eiafzetten? Een enkele maal worden ook wel eieren opgegraven, dat is te zien aan graafsporen van vossen op een plek waar eieren zijn ingegraven. Naast het eten van duinhagedissen zorgt de vos, met zijn gegrAAF, ook voor nieuwe open zandplekken, waar diezelfde duinhagedis afhankelijk van is. Van de overige zoogdieren is van de egel en van marterachtigen bekend dat zij duinhagedissen eten. Ook de huiskat verdient aandacht. Bij stadsuitbreiding, bijvoorbeeld van IJmuiden, is het opvallend dat eenmaal door bebouwing ingesloten populaties, in enkele jaren kunnen verdwijnen. Naast verstoring door de mens kan het grote aantal huiskatten een factor van belang zijn.



Duidelijk voorbeeld van een eiafzetplek. Enkele vierkante meters zand op een zuidwesthelling onder de beschutting van duindoornstruweel.

4 DE DUINHAGEDIS EN HET DUINBEHEER

In het duinbeheer worden expliciete doelen voor het beheer gekozen. Vroeger werd veelal gekozen voor patroongericht beheer waarbij het beheer gericht werd op specifieke soorten. Tegenwoordig wordt veelal gekozen voor procesgericht beheer. Daarbij wordt het beheer gericht op het bevorderen van natuurlijke processen. Deze processen leiden vaak, maar niet altijd, tot een grote soortenrijkdom. Soms wordt expliciet gekozen voor patroonbeheer. In de praktijk ontstaan mengvormen van patroon- en procesgericht beheer. De beheersdoelen worden per gebied nader toegelicht in hoofdstuk 5.

In het algemeen heeft de tendens naar procesgericht beheer een positief gevolg voor de duinhagedis, omdat deze natuurlijke processen meerdere successtadia in een landschappelijk mozaïek doen ontstaan. Uit hoofdstuk 3 bleek reeds de voorkeur van de duinhagedis voor dit soort biotopen.

De doelen die in het duinbeheer gesteld worden, bepalen welke beheersmaatregelen genomen worden. Paragraaf 4.1 biedt een globale beschrijving van de mogelijke beheersmaatregelen in de verschillende duin-natuurdoeltypen, ontleend aan het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal *et al*, 1995). De effecten van deze maatregelen op het voorkomen van de duinhagedis, worden beschreven in paragraaf 4.2.

4.1 Duinbeheer: doelen en maatregelen

Op nationaal niveau geeft het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal *et al*, 1995) een overzicht van -mogelijke- doelen en beheersmaatregelen. De terreinbeheerders formuleren uiteindelijk zelf hun beheersdoelen en de te nemen maatregelen. In hoofdstuk 5 wordt per deelgebied het huidige en voorgenomen beheer beschreven. Ter introductie worden hier de natuurdoeltypen voor de duinen kort omschreven, samen met de mogelijke beheersmaatregelen. De beschrijving is beperkt tot die typen waarbij de duinhagedis expliciet als doelsoort genoemd wordt. Het vermelden van een soort als doelsoort bij de beschrijving van een natuurdoeltype houdt in dat de soort kenmerkend is voor dat type. De doelsoorten zijn 'als het ware de eindtermen waaraan getoetst wordt of een natuurdoeltype bereikt is' (Bal *et al*, 1995). Ook in andere natuurdoeltypen komt de

duinhagedis voor, maar deze worden hier niet toegelicht. Doelsoorten zijn soorten waar het beleid zich expliciet op richt. De selectie van deze soorten is gebaseerd op drie specifieke criteria. Indien een soort aan minimaal twee criteria voldoet, wordt hij als doelsoort beschouwd. De criteria zijn:

1. internationaal gezien heeft Nederland een relatief grote betekenis voor het behoud van de soort
2. de soort vertoont in Nederland een dalende trend
3. de soort is in Nederland zeldzaam.

De natuurdoeltypen zijn geordend naar nagenoeg-natuurlijke eenheden, begeleid-natuurlijke eenheden, half-natuurlijke en multifunctionele eenheden.

Nagenoeg-natuurlijke eenheden

Het dynamisch duinlandschap

Het huidig areaal aan dynamisch duinlandschap is ongeveer drieduizend hectare groot. Uitbreiding tot twintigduizend hectare wordt nagestreefd.

• Doel:

Eenheid bestaande uit strand, duingraslanden en open duinvegetaties, meren, beekjes, natte valleien, struwelen en bossen, waarbij het ongestoord functioneren van landschapsecologische processen centraal staat.

Belangrijk in dit type is het duurzaam behoud van een zo natuurlijk en compleet mogelijk duinsysteem, door het geven van maximale vrijheid aan grootschalige landschapsvormende processen op kustmorfologisch niveau: primaire duinvorming, afsnoering van primaire duinvalleien, tijdelijke duininbraken en sluftervorming, en grootschalige verstuiwingen (ondermeer vanuit de zeereep landinwaarts, parabolisering, secundaire valleivorming, loopduinvorming).

Naast duinvormende processen zijn een ongestoorde hydrologie, een langdurige spontane vegetatieontwikkeling en een ongestoorde ontwikkeling van een gevarieerde fauna (o.a. voor de benodigde begrazing van de vegetatie) belangrijk. Het aanwezig zijn van een zich ongestoord ontwikkelend strand, inclusief de bijbehorende broedvogels, is daarbij zeer belangrijk, gezien het thans grotendeels ontbreken daarvan.

'Hakjes in het zand'

In de eerste drie weken van juni zetten duinhagedissen hun eieren af. Hiervoor zoeken de vrouwtjes een open zandplek op. Zo'n twintig tot veertig centimeter uit de vegetatie graven zij dan een holletje. Hierin is aan één kant het zand weg gegraven naar achteren, aan de andere kant is een halve-maanvormig 'plafondje' van zand ontstaan. De hele structuur is 2,5 à 3 centimeter breed en ziet er uit als de afdruk van de hak van een damesschoen. Wanneer het vrouwtje wat verder is met haar graafwerk, verdwijnt ze helemaal de grond in. Het door haar naar achteren uitgeworpen zand sluit dan het holletje af. Alleen de staart blijft nog lange tijd recht naar achteren gestoken uit het 'hakje' zichtbaar. Tenslotte verdwijnt ook de staart in het holletje. Nu ontstaat opnieuw een opvallende structuur. Het 'hakje' is inmiddels onzichtbaar geworden door het uitgeworpen zand, maar op dezelfde plaats bevindt zich nu een hoopje zand van ongeveer tien centimeter doorsnee en twee à drie centimeter hoog met een duidelijke lengtestreep dwars over het hoopje heen. Voor het vinden van nestplaatsen van duinhagedissen kan dus gezocht worden naar dit soort graafsporen. De vrouwtjes beginnen in de namiddag met graven, maken in de loop van de avond en nacht het nest af en leggen de eieren, en verlaten vervolgens in de ochtenduren het nest. Het zoeken naar graafsporen kan daarom het beste gebeuren na zes uur 's middags of 's ochtends. 's Middags is het zand alweer verdroogd en zijn de sporen verwaaid.



Graafsporen van zandhagedis-vrouwtjes op zoek naar de juiste plek om hun eieren te leggen. Dit zijn waarschijnlijk allemaal proefplekjes

In dit type wordt gestreefd naar zo groot mogelijk aaneengesloten gebieden omdat alleen dan de benodigde ruimte voor landschapsvormende processen wordt verkregen, de veranderingen in het landschap door de verschillende levensgemeenschappen benut danwel opgevangen kunnen worden en waar ook populaties van grotere zoogdieren zelfstandig kunnen leven. Het verdient aanbeveling dat er ruimte wordt gegeven aan een nagenoeg-natuurlijke eenheid, dat wil zeggen het complete systeem van strand tot duinzoom, maar een eis voor de ontwikkeling van het type is dat niet.

- **Beheer:**

Geen; begrazing vindt op natuurlijke wijze plaats, met name door konijnen, reeën en herten. Als er sprake is van belemmeringen voor de ontwikkeling van de gewenste levensgemeenschappen (bijvoorbeeld door de aanwezigheid van geëutrofiëerde delen of eenvormige bosopstanden) is, na sanering, ook een half-natuurlijk of begeleid-natuurlijk overgangsbeheer waarschijnlijk noodzakelijk.

Het externe beheer is gericht op het weren van externe invloeden die de waarden van het gebied aantasten. De zeeweringsfunctie blijft waar nodig in stand; voorwaarde daarvoor is dat het duingebied breed genoeg is. Dit maakt het mogelijk dat sluftervorming en verstuiwing onbepert toegelaten kunnen worden. De waterwinning wordt afgebouwd, wel kan een aantal gebieden onderdeel blijven vormen van de strategische watervoorraad.

- **Relatie met de duinhagedis:**

In principe leiden de beheersmaatregelen tot de aanwezigheid van een vegetatie die op landschapsschaal zeer gevarieerd is. Verschillend successiestadia zullen naast elkaar ontstaan.

Op de schaal van het landschap ontstaan goede duinhagedisbiotopen: droge graslanden en overgangen van vochtige duinvalleien naar drogere begroeide delen. Lokaal kan echter door verstuiwing geschikt biotoop verloren gaan. Ook kan onder invloed van grootschalige verstuiwingsgebieden isolatie van geschikte biotopen optreden. De mate van dynamiek bepaalt de snelheid waarmee lokaal geschikte biotopen aan verandering (in positieve én negatieve richting) onderhevig zijn. Deze mate van dynamiek is bepalend voor het

voorkomen van de duinhagedis in dit natuurdoeltype.

Begeleid-natuurlijke eenheden

Het gedempt-dynamisch duinlandschap

Het huidige areaal aan gedempt-dynamisch duinlandschap is ongeveer vijftienduizend hectare groot. Uitbreiding tot vijftienduizend hectare is wenselijk.

- **Doel:**

Dit duinlandschap maakt een continue ontwikkeling door en de kwaliteit wordt zoveel mogelijk bepaald door de aanwezige landschapsecologische processen. Verschil met het vorige type is echter dat er meer blijvende sturing wordt gegeven aan de belangrijkste processen: duinvorming, hydrologie, vegetatieontwikkeling en fauna (grote zoogdieren). Sturing vindt uitsluitend op gebiedsniveau plaats en is erop gericht de huidige internationale betekenis van het gebied te handhaven of uit te breiden. Redenen voor het bijsturen van de processen kunnen zijn: eisen die aan de zeeweringsfunctie worden gesteld, waterwinning (diepte-infiltratie), vergrassing (waardoor een verhoogde begrazingsdruk noodzakelijk is) en dergelijke.

Bij de realisering van dit type zal er naar gestreefd moeten worden om het nagenoeg-natuurlijke landschap zoveel mogelijk te benaderen. Het is echter wel waarschijnlijk dat, door de geringere werking van de abiotische processen, het landschap een geslotener karakter krijgt. Nieuwvorming van sluffers en primaire duinvalleien zal, in tegenstelling tot het dynamisch duinlandschap, slechts lokaal kunnen plaatsvinden.

- **Beheer:**

Instandhouden van de zeeweringsfunctie door het vastleggen van de duinen (*buiten* het gebied), sturing van de hydrologie (in het algemeen ten behoeve van de waterwinning; alleen toegestaan als de kwaliteit van het gebied niet wezenlijk wordt aangetast), integrale, gestuurde begrazing. Begrazing met grote grazers (edel- of damhert, ree, rund, paard) houdt in: waar noodzakelijk aantalsregulatie d.m.v. selectief bijvoeren, watervoorziening, mineralen-suppletie en/of afschot (afhankelijk van gezondheidstoestand en vegetatieontwikkeling). Ecotoopgericht overgangsbeheer kan noodzakelijk zijn om een aantal jaren nutriënten af te voeren, of om

eenvormig bos om te vormen naar rijker gestructureerd bos. Het externe beheer is gericht op het weren van externe invloeden die de waarden van het gebied aantasten.

- **Relatie met de duinhagedis:**
Het beheer kan leiden tot een geschikt duinhagedisbiotoop. Variatie in structuur binnen de landschapselementen/ecotopen is voor de duinhagedis van belang. Beheer gericht op lokale structuurdiversiteit (door kleinschalige verstuiwingen, extensieve begrazing) draagt hiertoe bij. Geleidelijke overgangen tussen landschapselementen zijn van belang, hetgeen eisen stelt aan de begrazingsdruk.

Half-natuurlijke eenheden

In deze categorie worden een groot aantal natuurdoeltypen onderscheiden. In een aantal komt de duinhagedis niet of weinig frequent voor en is voor deze typen niet als doelsoort gekenmerkt. Deze doeltypen zijn: duinbeek, duinmeer, slufte en groen strand, duinrietland en -ruigte, nat schraalgrasland, bloemrijk grasland, hakhout, bosgemeenschappen van kalkarm duin, bosgemeenschappen van kalkrijk duin, bosgemeenschappen van de duinzoom, middenbos en park-stinzenbos.

De duinhagedis wordt wel als doelsoort genoemd bij de volgende, hieronder beschreven half-natuurlijke eenheden.

Droog duingrasland en open duin

- **Doel:**
Dit type omvat zowel de zeereep, de primaire duintjes als de oudere (droge) duinen met pioniervegetaties of grazige (tot wat ruigere) vegetaties en de droge, voedselarmere graslanden van het binnenduin.
Droge duingraslanden kunnen zeer soortenrijk en van grote internationale betekenis zijn. Opvallend zijn vooral de aantallen planten- en vlindersoorten. Samen met de meer landinwaarts gelegen, open verstuivende delen worden zeerepen gekoloniseerd door belangrijke pionierplanten. In dit type vragen de broedvogels van het strand om extra aandacht.
- **Beheer:**
Geen; eventueel maaien of begrazen door grotere zoogdieren (naast de aanwezige konijnen), danwel verwijderen van vegetatie om verstuiwing mogelijk te maken.

Droge duinheide

- **Doel:**
Op vooral droge humus- en kalkarme (inclusief uitgelooide) duinhellingen voorkomende vegetatie van met name dwergstruiken als kraaiheide en struikheide. Het type bevindt zich in een laat stadium van de successie.
- **Beheer:**
Geen; eventueel begrazen (als herstelmaatregel eventueel maaien).

Natte tot vochtige voedselarme duinvallei

Het huidige areaal natte tot vochtige voedselarme duinvalleien is ongeveer 2000 hectare groot. Uitbreiding tot ongeveer 5500 hectare is wenselijk

- **Doel:**
Dit type kan zowel ontstaan door afsnoering van een stuk strand (als gevolg van verdergaande duinvorming), als door uitstuiwing tot op het grondwater. Tot dit type behoren die valleien die een minerale tot enige bodem hebben, maar nog geen successie tot struweel hebben doorgemaakt. De vegetatie kan nog sporen dragen van een zee-invloed (zilt karakter in primaire duinvalleien). Meestal heeft het type echter het karakter van natte, schrale vegetaties, deels in het pionierstadium, deels met hogere zeggesoorten, deels vergelijkbaar met de vochtige heide van de hogere zandgronden. De gemeenschappen zijn over het algemeen zeer rijk aan soorten.
- **Beheer:**
Geen; eventueel maaien en/of begrazen.

Struweel, mantel- en zoombegroeiing

- **Doel:**
Struwelen en bosranden in het middenduin, het binnenduin en de duinzoom. Met name de kalkrijke duinstruwelen van het Berberisverbond zijn in Nederland niet wijd verbreid, in tegenstelling tot het in de successie eerst verschijnende duindoornstruweel. Een ander vermeldenswaard onderdeel is het natte duinstruweel, dat veelal in natte duinvalleien voorkomt.
- **Beheer:**
Geen; eventueel begrazing, maaien en/of extensief bosbeheer.

- **Relatie met de duinhagedis:**

Gezien de doelstelling voor deze natuurdoeltypen en het bijbehorende patroongericht beheer is het behoud van duinhagedisbiotopen op te nemen als doelstelling voor het beheer.

Dit geldt dan met name voor de overgangen tussen vochtige duinvalleien en duingrasland, en de overgangen tussen duingrasland en duinbossen. Ook locaties met een hoge variatie aan structuur verdienen hier extra aandacht. Bij de inzet van semi-agrarische begrazing dient gelet te worden op de aanwezigheid van geschikte biotopen gezien de -mogelijk-nivellerende werking op structuren: deze begrazingsintensiteit leidt voor de duinhagedis tot een te lage structuurvariatie en tot te scherpe overgangen tussen vegetaties.

Multifunctionele eenheden

In deze categorie wordt een groot aantal natuurdoeltypen onderscheiden. In sommige komt de duinhagedis voor, zonder daarvoor als doelsoort gekenmerkt te zijn. Deze doeltypen zijn:

akker, grasland, afgeleide doeltypen uit de vorige categoriën, inheemse boscultuur en boscultuur met uitheemse soorten. Het beheer is gericht op de primaire functie van deze natuurdoeltypen maar daarbinnen bestaan, met name voor akkers en grasland, vele mogelijkheden om geschikte duinhagedisbiotopen te creëren (bijvoorbeeld in akkerranden, graslandranden en bosranden).



Een vrouwtje duinhagedis graaft zich het zand in om eieren te gaan leggen

4.2 Beheersmaatregelen

Bij de beschrijving van natuurdoeltypen worden de beheersmaatregelen globaal aangegeven. De praktijk kent nog een aantal beheersmaatregelen die in het volgende overzicht worden meegenomen. Hierbij wordt gedetailleerder dan in paragraaf 4.2 aangegeven welke effecten lokaal kunnen optreden op de biotopen van duinhagedissen. Daarbij is gekeken naar de effecten op de vegetatiestructuur en de eiafzetplaatsen. De beheersmaatregelen zijn naar hun aard geordend met een aanduiding van de effecten op de duinhagedis en zijn biotoop.

Beheersmaatregelen gericht op het stimuleren en handhaven van natuurlijke processen:

Het creëren van randvoorwaarden voor:

- grootschalig verstuiven
- kleinschalig verstuiven
- begrazing door konijnen, reeën en herten
- een natuurlijke waterhuishouding

De snelheid waarmee lokaal geschikte biotopen aan verandering onderhevig zijn (de mate van dynamiek) is bepalend voor het voorkomen van de duinhagedis. In grootschalige verstuiwingsgebieden kunnen duinhagedisbiotopen ongeschikt worden door het verdwijnen van dekking rondom lage struikvegetatie. Kleinschalige verstuiwingen zorgen echter voor een open vegetatie en de aanwezigheid van eiafzetplekken. Wildbegrazing heeft een hoge structuurdiversiteit in de lagere vegetatielagen tot gevolg, wat gunstig is voor de duinhagedis. Duinhagedissen zijn zeer slecht bestand tegen vochtige bodemomstandigheden, vooral tijdens de overwintering. Op plaatsen met een hoge grondwaterstand zullen zij daarom niet voorkomen.

Beheersmaatregelen gericht op het stimuleren en handhaven van natuurlijke patronen:

- kappen
- maaien
- plaggen
- branden
- beplanten
- begrazing door wilde, semi-wilde en geïntroduceerde grazers
- semi-agrarische begrazing met extensieve tot matige begrazingsdruk
- extensieve recreatie

Fixatie van successiestadia die geschikte biotopen vormen, bevordert de aanwezigheid van de duinhagedis. De instandhouding van vegetatie-overgangen zonder scherpe grenzen is essentieel. Het open houden van de vegetatie door het verwijderen van opslag van bomen en struiken kan daardoor leiden tot een herstel van de duinhagedisbiotoop. De aanwezigheid van enige opslag zorgt echter ook voor dekking en windschaduw. Beheersmaatregelen als maaien en plaggen dienen op zeer kleine schaal te worden uitgevoerd teneinde het maken van veel slachtoffers te voorkomen en om tevens het ontstaan van grote oppervlakten monotone, kortgrazige, vegetaties te voorkomen. Bij branden is dit niet doenlijk, voor de duinhagedis is deze maatregel af te raden. Het vastleggen van grote stuifzanden door middel van het aanplanten van helm is in eerste instantie gunstig voor de duinhagedis doordat het dekking verschaft. Wanneer het geheel echter dichtgroeit met opslag en open zandplekken verdwijnen, gaat dit ten koste van het duinhagedisbiotoop. Semi-agrarische begrazing met te intensieve begrazingsdruk leidt tot te scherpe vegetatiegrenzen voor de duinhagedis. Extensieve begrazing kan daarentegen de structuurdiversiteit van de vegetatie vergroten en tevens door verwonding van de bodem zorgen voor kleine open zandplekken. Extensieve recreatie kan hetzelfde effect bewerkstelligen. Bij de uitvoering van maatregelen als maaien, plaggen en branden bepaalt ook het tijdstip (seizoen) van de uitvoering het directe effect op de duinhagedis.

Beheersmaatregelen gericht op het omvormen van bos naar meer natuurlijke patronen:

- bosverwijdering
- bosdunning

Verwijdering van bos en het creëren van open plekken in loofbossen bevordert de aanwezigheid van de duinhagedis. De open plekken dienen ten behoeve van de bereikbaarheid wel in verbinding te staan met de rand van het bos. De aanleg van brandgangen of het inrichten van brede bermen langs bospaden kunnen hieraan bijdragen. De schaal van de bosopening speelt een grote rol: de open stukken dienen zodanig groot te zijn, dat de zon een groot gedeelte van de dag de bodem kan beschijnen. Als vuistregel kan hierbij de zogenaamde groepenkap dienen, waarbij een boomgroep met een diameter van 1.5 tot 2 maal de boomhoogte wordt verwijderd.

Beheersmaatregelen gericht op de recreatie:

- pad aanleg

Indien de paden worden aangelegd langs vegetatie-overgangen, kan pad-gebonden recreatie leiden tot scherpe vegetatiegrenzen. Daarmee gaan geschikte biotopen verloren. Onverharde (ruiter)paden die extensief worden gebruikt, kunnen door de duinhagedis gebruikt worden als eiafzetplek. Vooral in de opstaande rand van een zandpad kunnen legsels worden aangetroffen.

Beheersmaatregelen gericht op het overig beheer:

- aanleg van voorzieningen
- herstel van reliëf na verwijdering voorzieningen

De locatie van aan te leggen voorzieningen bepaalt de effecten op het biotoop. De vorming van randen wordt in het algemeen bevorderd bij de aanleg van voorzieningen en kan daarmee, mits de vegetatie daarop gericht wordt, bijdragen aan het duinhagedisbiotoop. Het herstel van reliëf kan positieve effecten hebben indien de expositierichtingen worden afgestemd op de biotoopeisen (zuidhellingen).

Habitatverbetering

In sommige gevallen kunnen maatregelen speciaal gericht op de duinhagedis wenselijk zijn. Enkele mogelijkheden worden hier beschreven.

Het verwijderen van opslag van bomen en struiken kan leiden tot een direct herstel van het hagedissenhabitat, volgens ervaringen opgedaan in Zweden (Olsson 1988). Bij het verwijderen van bosopslag is het raadzaam om kleine oppervlakken tegelijk te doen en dan een periode van ongeveer tien jaar te wachten met opnieuw opslag weg te halen.

Ingrepen aan grotere oppervlakken waar al hagedissen voorkomen, dienen op zonnige dagen in september uitgevoerd te worden. De eieren zijn dan uitgekomen en alle hagedissen zijn nog actief, zodat we verwachten dat zij van de machines weg zullen vluchten.

Het is van belang dat bij grootschalig grondverzet eerst de vegetatie in september verwijderd wordt, zodat de hagedissen naar andere plekken trekken om te overwinteren. Na een periode van minstens twee weken kan het eigenlijke graafwerk worden uitgevoerd. Stukken die (zeer) geschikt zijn

voor duinhagedissen zouden gespaard moeten blijven. Bij het vergraven van terrein is het aan te bevelen "rafelige randen" te realiseren (Praagman, 1998).

Het verwijderen van vegetatie om open zandplekken te creëren waar vrouwtjes duinhagedis hun eieren kunnen ingraven, kan het beste plaatsvinden als de hagedissen erg actief zijn. Dit is tijdens de paartijd, op zonnige dagen in eind april en begin mei. In perioden dat hagedissen niet actief zijn zitten ze namelijk onder de vegetatie verscholen, meestal niet ver de grond in. Zelfs bij -20°C in de winter werden overwinterende hagedissen op een diepte van slechts tien centimeter aangetroffen (Olsson, 1988). Daarentegen zijn bij graafwerkzaamheden in onze duinen ook wel overwinterende duinhagedissen op een halve meter diepte aangetroffen. Het is hoe dan ook niet raadzaam om stukken grond kaal te maken in perioden dat de dieren schuilen, zeker voor overwinterende dieren is het niet gunstig om opgegraven te worden.

Het is raadzaam om per hectare ongeveer drie á vier plekken te hebben waar eieren kunnen uit kunnen komen. Zulke plekken bestaan uit een min of meer vlak stuk open zand van één á drie vierkante meter, begrensd door een 'goede' vegetatierand meestal aan de noordzijde (Martens en Spaargaren, 1987 en Van Leeuwen en v.d. Hoef, 1976; Keetman en De Vries, 1994). Dergelijke plekken liggen vaak als kleine zandterrassen op zuid- of zuidwest hellingen. Het liefst onder de top, zodat ze voordeel van de windschaduw hebben. In Zuid-Engeland heeft men bijzonder goede ervaringen met het aanleggen van stroken zand van ongeveer twee meter breed in een dicht begroeid struikheideveld van ongeveer dertig hectare groot. Deze strook werd met een kleine bulldozer gemaakt en bleek breed genoeg om veel zon te ontvangen. Het effect was zeer goed: de plek werd door honderden vrouwtjes bezocht voor de eiafzet en de duinhagedispopulatie in het betreffende gebied kreeg een enorme impuls (informatie Keith Corbett, 1993).

4.3 Gevolgen van recreatie

Duinhagedissen zijn minder gevoelig voor verstoring door recreanten dan over het algemeen wordt aangenomen. Op diverse plaatsen in Zuid-Kennemerland worden regelmatig zonnende hagedissen tot vlak langs drukbezochte plaatsen waargenomen. Bijvoorbeeld: achter de zeereep bij de parkeerplaatsen van Parnassia en de

Zuidpier van IJmuiden; direct langs de paden bij de ingangen 'De Oase' en 'Panneland' van de Amsterdamse Waterleidingduinen; langs de houten trappen over de zeereep bij Castricum en Wassenaar. De indruk bestaat dat duinhagedissen zelfs een voorkeur hebben om vlakbij paden te zitten in plaats van op de ongestoorde duintaluds ver van het pad af. Zolang de wandelaars zich niet buiten de paden begeven reageren de hagedissen niet op hun aanwezigheid, zelfs tot op zeer korte afstand, van één meter of minder, blijven ze rustig zitten. Bij verstoring, bijvoorbeeld als een wandelaar buiten de paden gaat, keren de hagedissen vaak al binnen enkele minuten terug. Maar als er gericht op hen wordt gejaagd of wanneer ze worden gevangen, blijven ze lange tijd schrikachtig reageren en worden ze schuw. Blijkbaar zijn de hagedissen zeer goed in staat onderscheid te maken tussen echt gevaar en 'ruis'. Een ander voorbeeld hiervan is het gedrag van duinhagedissen in spoorbermen. Langs de drukke spoorlijn Haarlem-Den Haag, waar om de tien minuten het dijklichaam schudt van een langs denderende trein, komen ook duinhagedissen voor. Zowel de trilling van de grond als de schaduw van de trein leiden niet tot een reactie. Terwijl dezelfde hagedis bij een onverwachte beweging van een waarnemer op de vlucht slaat.

Fietsen op verharde paden kan geen kwaad, het gebeurt zelden dat hagedissen worden overreden op verharde paden. Wel een bedreiging voor duinhagedissen is het 'mountainbiken', waarbij veelal met grote snelheid op onverharde paden wordt gefietst.

De randen van de onverharde wegen worden vaak door duinhagedissen benut om eieren af te zetten en om te zonnen. Hierbij lopen zij het risico overreden te worden door mountainbikers. Bovendien kan het fietsen op onverharde wegen erosie veroorzaken waardoor eilegsels van hagedissen bloot komen te liggen.

In de Kennemerduinen is vastgesteld dat de invloed van recreanten op het landschap een positieve uitwerking kan hebben op het voorkomen van de duinhagedis. Bij een tweetal druk bezochte recreatiecentra (speelvijver 't Wed en speelweide de Hazewei) worden relatief grote aantallen duinhagedissen gevonden. De dichtheid is ongeveer tien keer hoger dan in de rest van het gebied. In beide gebieden zorgt de betreding door recreanten voor het ontstaan van een grote structuurdiversiteit in de lagere vegetatielagen en het ontstaan van open zandplekken en een wirwar van wandelpaadjes. De meeste hagedissen worden langs deze paadjes aangetroffen. De erosie, veroorzaakt door recreanten, kan dus een positief effect hebben, als daardoor de structuurdiversiteit toeneemt (Brouwers, 1994). In kwetsbare vegetaties met een lange hersteltijd, zoals Calluna-heide, is dit echter niet het geval. Zelfs bij geringe betreding neemt de structuurdiversiteit van de vegetatie af doordat de heide kapot wordt gelopen.

5 DE DUINHAGEDIS EN HET DUINBEHEER IN ZES LEEFGEBIEDEN

Dit hoofdstuk beschrijft de leefgebieden van de duinhagedis tussen Camperduin in Noord-Holland en Scheveningen in Zuid-Holland. Om te beginnen, in paragraaf 5.1 worden de zes duingebieden waar het hier om gaat vergeleken, voor wat betreft de mogelijkheden die elk gebied met zijn specifieke landschapstructuur in huis heeft voor de duinhagedis. Daarnaast worden de gebieden vergeleken voor wat betreft aantallen hagedissen die daar werkelijk zijn waargenomen. De daaropvolgende paragrafen, 5.2 tot en met 5.7, behandelt de leefgebieden afzonderlijk waarbij achtereenvolgens aan de orde komen: De actuele verspreiding van de duinhagedis met een stippenkaart die gebaseerd is op waarnemingen van de afgelopen 10 jaar. Deze stippenkaart wordt besproken en vergeleken met de draagkracht die voor het gebied berekend is. Aangegeven wordt hoe groot de omvang van de populatie duinhagedissen is, indien de berekende draagkracht van het gebied overeenkomt met de werkelijke dichtheid aan duinhagedissen. Verder wordt besproken de vegetatie en morfologie in relatie tot biotoopeisen van de duinhagedis, evenals het huidige en het toekomstige beheer. Al met al zal de beschrijving dan voldoende basis geven voor een schets van het toekomstperspectief voor de duinhagedis in het betreffende gebied.

5.1 Het potentieel van de duinhagedis-leefgebieden

De duinhagedis komt in alle duingebieden tussen Camperduin en Scheveningen in redelijke aantallen voor. Toch verschillen deze leefgebieden onderling sterk qua karakter. Variaties in samenstelling en omvang van diverse landschapseenheden bepalen het uiterlijk van ieder afzonderlijk gebied. Hierdoor zijn ook de mogelijkheden voor de duinhagedis overal anders. Er zijn diverse bronnen waarmee de geschiktheid voor hagedissen van de zes duingebieden besproken en vergeleken kan worden. We doen het op vier manieren.

Op basis van literatuur. Aan de hand van literatuurstudie en topografische kaartanalyse heeft van Dijk (1996) voor een groot aantal gebieden in Nederland berekend, aan hoeveel hagedissen minimaal

elk van de gebieden ruimte biedt. Teruggerekend naar *aantal hagedissen per hectare*, wordt een maat verkregen die de gemiddelde draagkracht van het gebied uitdrukt. De analyse werd uitgevoerd voor 34 leefgebieden van de zandhagedis in Nederland. De berekende draagkracht varieerde daarbij van één zandhagedis tot 17 zandhagedissen/ha. De hoogste waarden voor draagkracht werden berekend voor spoorbermen met goed ontwikkelde struikheide. De gemiddelde draagkracht in de zes duingebieden blijkt volgens deze werkwijze te variëren van 5,5 tot 8,3 hagedissen/ha en het duinbiotop als geheel heeft een draagkracht van (minimaal) 7.0 hagedissen/ha (figuur 5.1 - A).

Op basis van tellingen. Eenzelfde type onderzoek maar dan speciaal gericht op zandhagedissen in de duinen (duinhagedissen dus) werd uitgevoerd door Brandjes & Groenveld (1995). Zij onderzochten het biotoopvoorkeur van duinhagedissen in het veld (Amsterdamse Waterleiding Duinen) met systematisch uitgevoerde tellingen. De onderzochte biotopen zijn de landschapstypen op vegetatiekundige grondslag, zoals die in Doing (1988) voor het gehele kustduingebied zijn weergegeven. De resultaten van het onderzoek in de AWD zijn doorberekend naar de overige duingebieden en resulteren in een geschiktheidsaanduiding. Net als de vorige bron is de geschiktheid uitgedrukt als: het aantal duinhagedissen dat gemiddeld per hectare in het gebied kan worden aangetroffen. De gevonden kwalificaties variëren in dit onderzoek van 4.3 tot 9.1 hagedissen/ha en is voor het gehele duinbiotop 7.25 hagedissen/ha (figuur 5.1 - A).

Uit de bewerkte literatuur- en telgegevens valt op te maken dat de kwaliteit van de verschillende duingebieden als habitat voor de duinhagedis nogal varieert. Volgens de beide benaderingen hebben drie gebieden: Zuid-Kennemerland, de Amsterdamse Waterleidingduinen en de duinen bij Wassenaar betere mogelijkheden voor de duinhagedis dan de drie andere gebieden: de duinen tussen Schoorl en Egmond aan Zee, tussen Egmond aan Zee en het Noordzeekanaal, en De Coepelduynen.

Op basis van verspreidingsgegevens. Een derde vergelijkingsbron is het databestand met waarnemingen van duinhagedissen. Waarnemingen van duinhagedissen zijn door de jaren heen goed geregistreerd. Ze geven een redelijk beeld van de verspreiding en de relatieve aantallen hagedissen van de afzonderlijke gebieden. In figuur 5.1 - B is de dichtheid van duinhagedissen in elk duingebied weergegeven als het percentage kilometerhokken van waaruit hagedissen

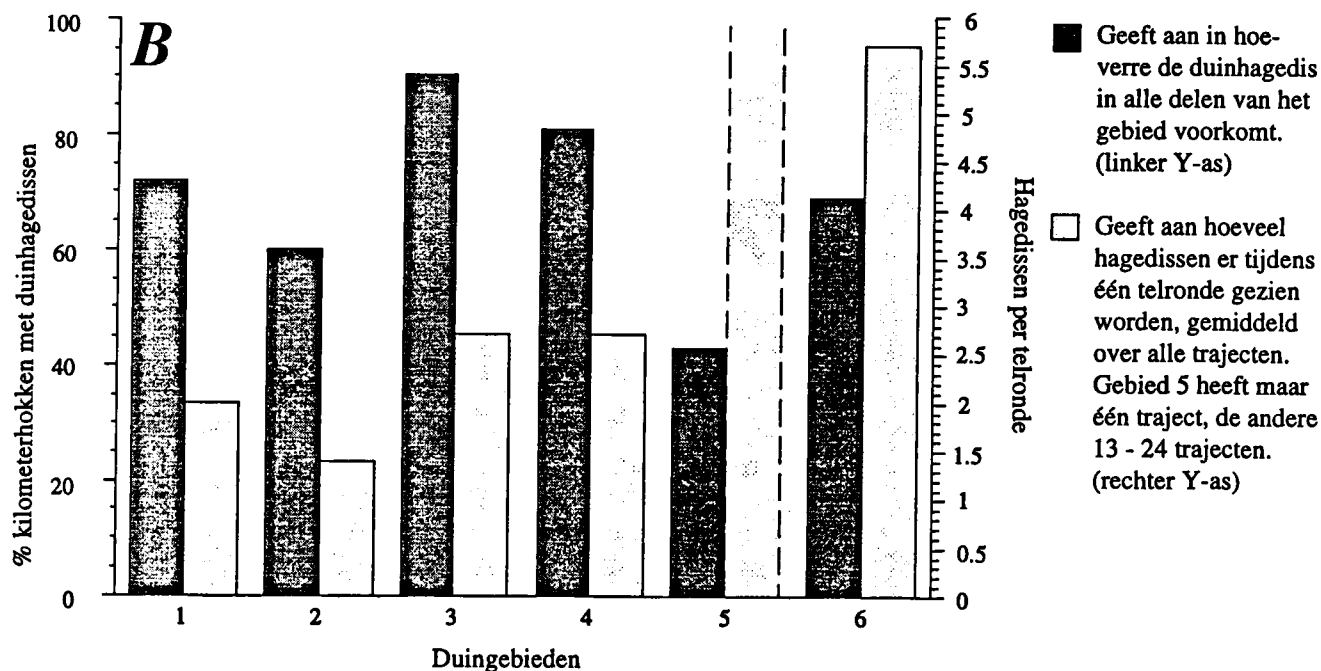
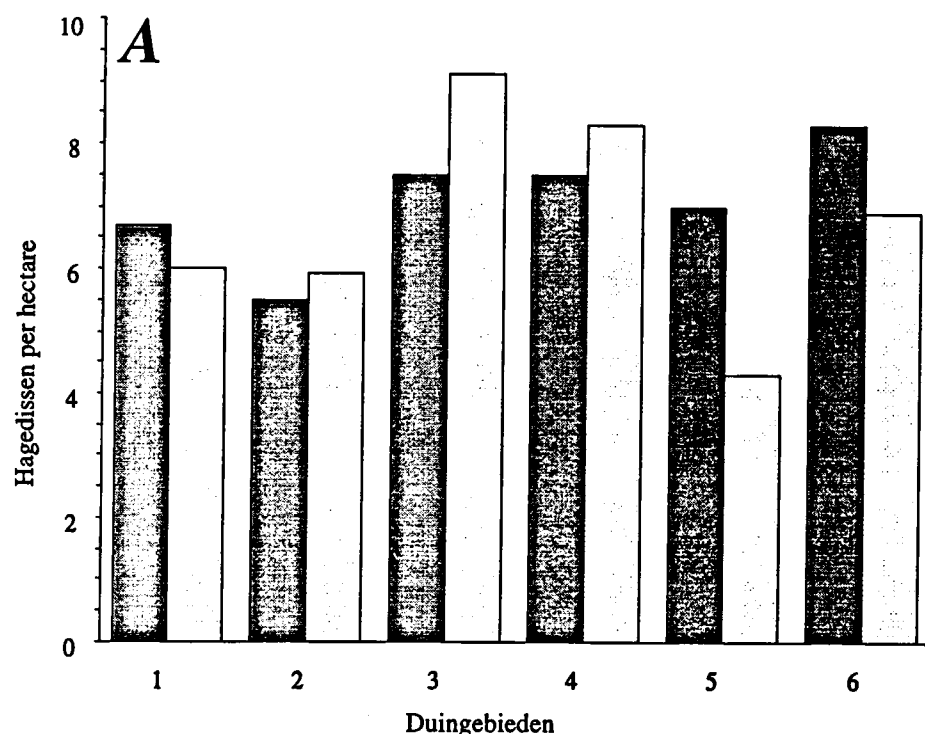
zijn gemeld tijdens de afgelopen tien jaren. Als gemiddelde dichtheid voor het gehele duingebied is 74% berekend.

Zuid-Kennemerland en de AWD blijken de hoogste dichtheid aan kilometerhokken met duinhagedissen te hebben, beide boven het gemiddelde, terwijl deze dichtheid in de duinen tussen Egmond en het Noordzee Kanaal en vooral in De Coepelduynen veel geringer is.



Een trajectloper, Conn Barrett, gesnapt op zijn monitoringroute bij Katwijk

Figuur 5.1 *Vergelijking tussen de verschillende duingebieden van de draagkracht (figuur A) en het aantal waargenomen duinhagedissen (figuur B). Duingebieden: 1 = Noord-Kennemerland Noord; 2 = Noord-Kennemerland Zuid; 3 = N.P. Zuid Kennemerland; 4 = Amsterdamse Waterleidingduinen; 5 = Het Coepelduyn; 6 = Berkheide en Meijndel.*



Op basis van monitoring. De vierde bron is het Meetnet Reptielen met gegevens van zes jaren systematisch tellen van duinhagedissen op een groot aantal trajecten op een gestandaardiseerde manier. Per gebied werd berekend hoeveel hagedissen per telronde worden waargenomen, gemiddeld over alle trajecten van het gebied en over drie jaar tellen. De hoogste score wordt gehaald in De Coepelduynen. Hier wordt slechts 1 traject geteld, de score is weinig representatief. De duinen van Wassenaar doen het heel goed, daar worden per telronde (die één à twee uur duurt) gemiddeld 5,7 hagedissen gezien. In de duinen tussen Egmond aan Zee en het Noordzee Kanaal is dat maar 1,4 hagedissen gemiddeld (figuur 5.1 - B).

Wanneer de resultaten van de vier gebruikte databestanden samen worden beschouwd, kan worden afgeleid dat Zuid-Kennemerland de beste mogelijkheden voor duinhagedissen biedt, terwijl in Berkheide de meeste dieren gezien worden. In de drie grootste gebieden Zuid-Kennemerland, Amsterdamse Waterleidingduinen en de duinen bij Wassenaar zijn de omstandigheden goed. In de overige gebieden zijn de omstandigheden voor de duinhagedis minder gunstig.

5.2 Noord-Kennemerland: van Camperduin tot Egmond aan Zee

Het beheer van dit gebied is in handen van twee instanties. Het noordelijke, kalkarme, duingebied wordt beheerd door Staatsbosbeheer. Dit gedeelte eindigt iets ten noorden van Bergen waar het kalkarme duin begint over te gaan in kalkrijk duin en waar het beheer in handen is van het Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland. Voor de duinhagedis zijn beide terreinen aaneengesloten leefgebied.

Verspreiding duinhagedis (figuur 5.2)

In het noordelijke Staatsbosbeheer deel zijn waarnemingen de laatste jaren vooral gedaan in open terrein en aan randen van de kleinere boscomplexen in het Middenduin. Genoemd kan worden het Groot Ganzenveld, Frederiksveld, Mariavlake en Leeuwenkuil. Ook op het Klein Ganzenveld langs de Schoorlse Zeeweg worden elk jaar duinhagedissen aangetroffen. Ten westen van Groet en Camperduin treffen we een populatie aan in de Pirolavallei en de Zeekop. Waarnemingen uit het oostelijke beboste deel en aansluitend de binnen-duinrand zijn zeldzaam. Ook de afwezigheid van de soort in het reservaat van de meeuwenkolonie is opvallend.

Uit het door PWN beheerde gebied tussen Bergen en Egmond aan Zee zijn meer duinhagedissen gemeld, met name in de buurt van Bergen. De waarnemingen zijn gedaan in zeer verschillende vegetaties, maar niet of nauwelijks in bossen en ook weinig in het vergraste Wimmenumerduinterrein. De monitoringroutes geven heel uiteenlopende resultaten. De hoogste dichtheden worden waargenomen in de buurt van het pompstation bij Bergen op geaccidenteerde terreinen begroeid met struikheide.

Het ruim 3000 ha grote leefgebied heeft een draagkracht voor een populatie van 20.000 of meer duinhagedissen (naar berekeningen van Van Dijk, 1966 en Brandjes & Groenveld, 1995). Waarnemingen in het veld geven echter de indruk dat de werkelijke populatie aanmerkelijk kleiner is.

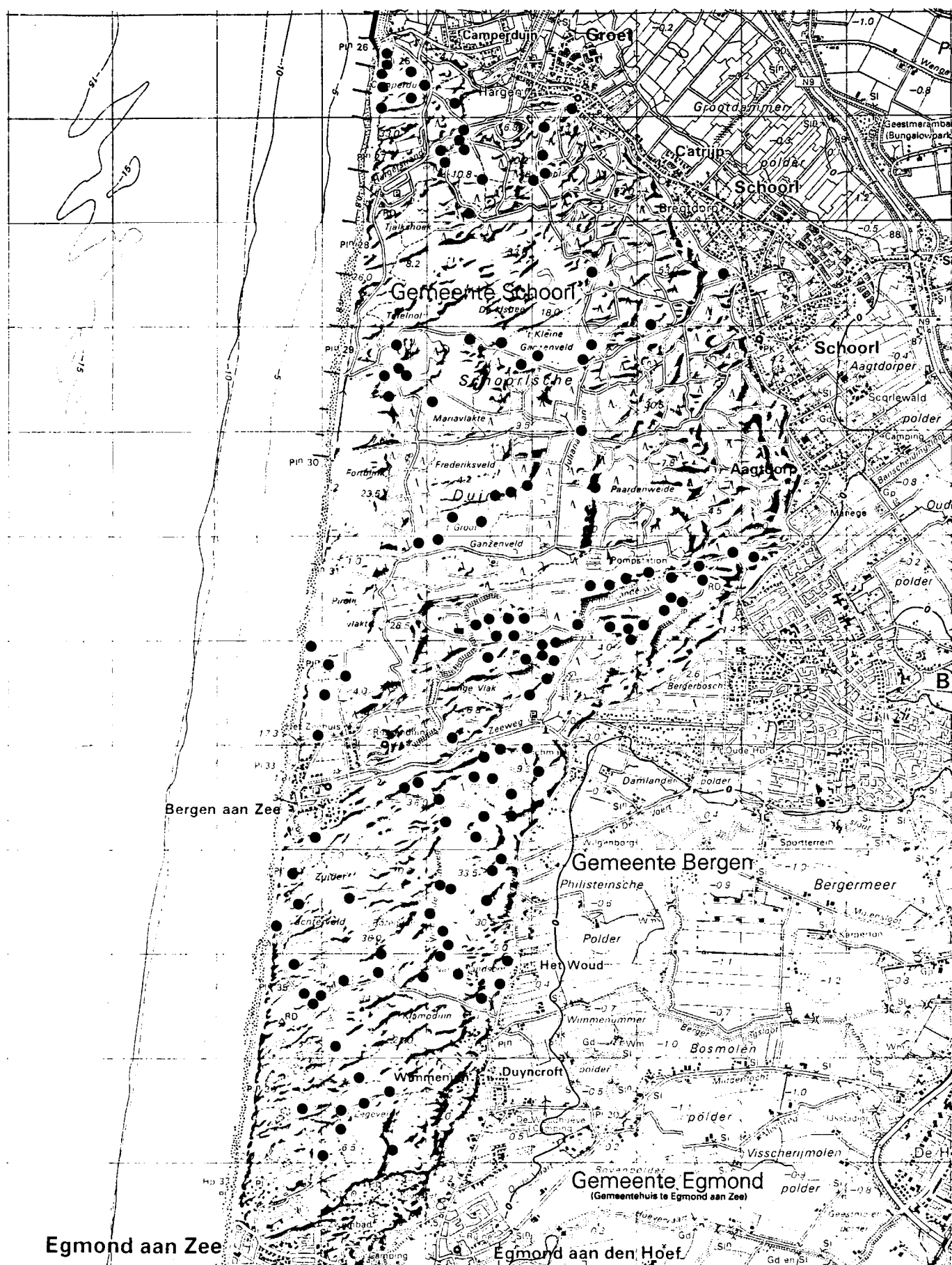
Vegetatie en morfologie in relatie tot biotoopeisen

De Staatsboswachterij Schoorl heeft een omvang van 1850 hectare. De oostelijke helft is bebost met voornamelijk naaldbout. In het westelijk deel worden enkele losse boscomplexen aangetroffen (bijna tweehonderd hectare) naast kraaiheide- en struikheideterreinen met vaak nog enige vochtindicatoren als dopheide. Behalve bos en heide is er circa zeshonderd hectare 'open duin' van het Doing-type korstmosrijke buntgrasvegetatie. Zowel struikheide- als korstmosrijke buntgrasvegetatie zijn in potentie zeer geschikte hagedisbiotopen.

Ten noorden van Egmond aan Zee, bevindt zich nog zo'n driehonderd hectare kalkrijk duin, met 'zeedorpenvegetaties' (Doing, 1988), en Duinroosvegetaties. Beide bieden weinig mogelijkheden voor hagedissen. Meer naar het noorden toe worden de vegetaties steeds kalkarmer tot Bergen aan Zee. Ten noorden van de Zeeweg naar Bergen aan Zee bestaat het landschap uitsluitend uit kalkarme vegetaties.

Heidevegetaties en Korstmosrijke Buntgrasvegetaties nemen een belangrijke plaats in. Ze worden afgewisseld met kleine en grote boscomplexen en soms uitgestrekte Zandzegge-(korst)mosvegetaties. Vooral de heidevegetaties zijn geschikt voor de duinhagedis, maar in de open niet-heidevegetaties worden ook veel waarnemingen gedaan.

De uitgestrekte Duinroosvegetaties, die in de oostelijke helft zijn te vinden tot aan het kalkarme duin, lijken minder geschikt als leefgebied voor de duinhagedis. Zij bieden erg weinig beschutting, eileg-mogelijkheid



Figuur 5.2 Noord-Kennemerland, het noordelijke deel. Zwarte stippen geven locaties aan waar duinhagedissen gezien zijn tussen 1990 -1994. Delen van het leefgebied vooral ten zuiden van Bergen zijn nog niet op het voorkomen van duinhagedissen onderzocht. Sinds 1993 worden 13 trajecten systematisch afgezocht. In de duinen van Schoorl worden de laatste jaren geen hagedissen gezien op locaties waar ze voordien wel voorkwamen. Tussen Bergen en Bergen aan Zee worden de hoogste aantallen geteld. In 1998 werden 7 trajecten gemonitord: met 26 telrondes werden in totaal 116 duinhagedissen gezien.

en voedseldieren. Toch zijn hier in 1993 enkele waarnemingen gedaan. Waar in het kalkovergangsgebied heide verschijnt worden de biotopen meteen gunstiger. De meeste waarnemingen in Bergen zijn inderdaad in heidevegetatie gedaan. Ook in gebied dat wordt gedomineerd door kraaihei, ondanks dat dit over het algemeen als weinig geschikt wordt aangemerkt.

Huidig en toekomstig beheer

Het beheer voor de Schoorlse duinen is door SBB vastgelegd in het beheersplan Schoorl 1987/1997. Het gebied is verdeeld in een aantal doeltypen waarvoor in algemene zin het beheer geformuleerd is. Voor het schermbos (naaldbos oostzijde) is het doel het beschermen tegen overstuiving van de aanliggende dorpen middels een multifunctioneel bosbeheer waarbinnen loofbomen bevorderd worden. De binnenduinarandbossen worden in stand gehouden, zodanig dat erosie wordt voorkomen. Voor de overgangen van bos naar heide wordt de ontwikkeling van een rijk gestructureerde overgang bevorderd. Heide wordt instandgehouden door het verwijderen van houtige gewassen, eventueel middels begrazing. In het open duingebied wordt de ruimte gegeven aan natuurlijk processen zoals verstuiwing, met uitzondering van de zeewering. Recent is een aantal andere beheersmaatregelen in het gebied uitgevoerd, mede onder invloed van de veranderde inzichten in het duinbeleid en beheer. Op diverse plaatsen is verstuiwing actief bevorderd door rond, deels in verstuiwing geraakte, oude ruiterspaden de vegetatie te verwijderen. In de Pirolavallei heeft een natuurontwikkelingsproject plaatsgevonden waar vochtige en open duinvegetaties een kans krijgen. Ten aanzien van het bosbeheer zal door de toewijzing van ongeveer vierhonderd hectare bos met het accent op natuurontwikkeling, conform het meerjarenplan bosbouw, het bosbeheer gericht zijn op een overgangsbeheer naar een beheer van niets doen. Binnen het overgangsbeheer worden open plekken en rafelige bosranden gemaakt, waar de duinhagedis van kan profiteren. Voor het gebied van het Frederiksveld worden andere beheersvormen zoals begrazing momenteel onderzocht.

Aangezien het gehele NHD door één instantie (Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland, PWN) beheerd wordt kan voor het gevoerde beheer in het gebied ten zuiden van Bergen worden verwezen naar 5.3.

In de 360 hectare grote, direct ten noorden van Egmond aan Zee gelegen Wimmenummerduinen is de beheerder nog nauwelijks toegekomen aan een begin van uitvoering van dergelijk beheer. Voordat het terrein eind 1992 werd aangekocht door PWN/Provincie werd er een behoudend beheer gevoerd t.a.v. verstuiwingen. De provinciale Duinverordening werd op dit punt strikt uitgevoerd: elk begin van verstuiwing werd vastgelegd met (veelal) takken. Het is interessant om te zien of het nieuwe (PWN-)beheer t.a.v. verstuiwing hier gevolgen zal hebben voor duinhagedis. Dat beheer (procesbeheer) lijkt theoretisch gunstig voor het ontstaan van meer variatie en structuur in de vegetatie en dus gunstig voor hagedissen. Echter, de uitgangssituatie is alleen globaal geïnventariseerd.

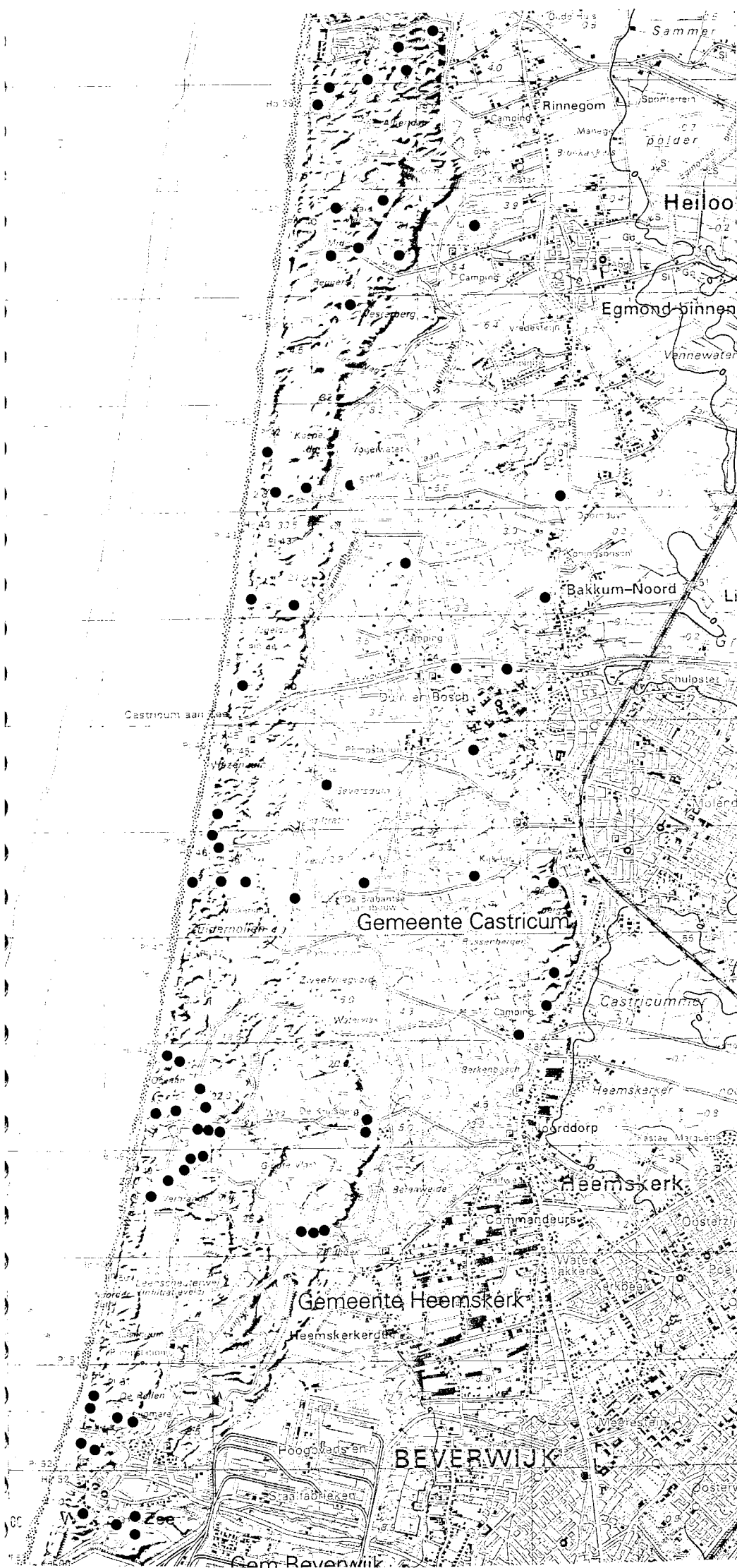
Toekomstperspectief voor de duinhagedis

In de Schoorlse duinen zal het beheer gericht blijven op levensgemeenschappen. Kleinschalige ingrepen om verstuiwing of uitstuiving op gang te brengen of om heidegebieden te regenereren zullen mogelijk positieve gevolgen hebben voor de duinhagedis. Maatregelen in de proef/onderzoekssfeer ter directe bevordering van de duinhagedis zijn mogelijk. In het kader van de Herinrichting Bergen-Egmond -Schoorl kan onderzocht worden of er mogelijkheden zijn voor natuurontwikkeling in de duinrand, zodanig dat de duinhagedis daarvan zou kunnen profiteren. In het gebied tussen Bergen en Egmond aan Zee, heeft het vrijelijk toelaten van verstuiwingen van de laatste jaren reeds tot het verschijnen van veel open zandplekken geleid in het overgangsgebied van kalkarm naar kalkrijk. Zolang de stuifplekken klein van schaal blijven zullen deze bijdragen aan de geschiktheid van het terrein voor de duinhagedis. Het ligt niet in de bedoeling van de beheerder om in te grijpen wanneer de schaal van verstuiwing groter mocht worden. Het opruimen van delen van naaldboscomplexen heeft de laatste jaren tot meer open plekken geleid, waar de duinhagedis op den duur van kan profiteren.

5.3 Egmond aan Zee tot Wijk aan Zee (Noordhollands Duinreservaat = NHD)

Verspreiding van duinhagedis (figuur 5.3)

De 'kernpopulatie' in Noord-Kennemerland verdient nauwelijks die naam. Waar waarnemingen worden gedaan betreft het steeds lage of vrij lage aantallen. Toch bleken na de start van de monitoring actie in het voorjaar van 1993 op meer plaatsen duinhagedissen voor te komen dan tot dan



Figuur 5.3 Noord-Kennemerland, het zuidelijk deel. Zwarte stippen geven locaties aan waar duinagedissen gezien zijn tussen 1990 -1994. Het leefgebied is niet helemaal op het voorkomen van duinagedissen onderzocht, waarschijnlijk komen op meer plaatsen hagedissen voor. Sinds 1993 worden 13 trajecten systematisch afgezocht. In 1998 werden op 11 trajecten met 70 telrondes in totaal 238 duinagedissen waargenomen.

toe bekend was. Het vermoeden is gerezen dat er geen grote 'blanco' gebieden bestaan. Zelfs binnen het uitgestrekte bosgebied Heemskerk/Castricum wordt de duinhagedis waargenomen. Niettemin moet voorlopig worden aangenomen dat het gehele zuidelijk deel van het NHD (ruim 4000 ha) slechts geringe aantallen duinhagedissen herbergt.

Vegetatie en morfologie in relatie tot biotoopeisen

Eutrofiëring heeft in het NHD, in vergelijking met de meeste andere Nederlandse duingebieden, nog niet geleid tot grootschalige vergrassing met Duinriet- of andere hoge grassen. Dit is waarschijnlijk deels het gevolg van de hoge konijnendichtheden in het NHD. Naast het tegengaan van de vergrassing zorgen de konijnen met hun graafactiviteiten ook voor open zandplekken en schuilholten, wat zeer gunstig is voor het voorkomen van de duinhagedis. In de valleien kunnen hoge dichtheden van konijnen ook ongunstig uitpakken voor de duinhagedis doordat ze hier kaalgeschoren duingraslanden veroorzaken.

In dit kalkrijke deel van het NHD liggen grote oppervlakken 'duingrasland', voor een groot deel dauwbraam-landschap (Doing, 1988). De strook westelijk van het bosgebied Castricum/Heemskerk bestaat vrijwel volledig uit dit landschap. Hier doorheen zou alle noord-zuid migratie van hagedissen moeten plaatsvinden. Het is een overwegend gefixeerd landschap. De vegetatie is mossen- en kruidenrijk, op de meeste plaatsen min of meer gesloten, maar aanvankelijk opvallend arm aan bosjes en struwelen (Doing, 1988). Het gebied bevat waarschijnlijk te weinig eiafzetplaatsen, warme beschutte plekjes en voedsel. Zeker wanneer deze drie op kleine afstand van elkaar aanwezig moeten zijn.

De uitgestrekte bosgebieden in Heemskerk en Castricum zijn destijds om landschappelijke redenen op veel plaatsen onderbroken door open plekken. In sommige hiervan zijn hagedissen waargenomen. Als gevolg van het gevoerde procesbeheer zullen de meeste van deze plekken op termijn dichtgroeien met bos. Daar staat tegenover, dat op voor bos eigenlijk ongeschikte standplaatsen het destijds aangeplante bos de neiging heeft om af te sterven, of door de beheerder actief wordt opgeruimd.

In hoeverre de binnendingraslanden en zeedorpenvegetaties geschikt zijn als hagedisbiotoop is nog niet duidelijk. Begrazing met grote grazers is hier toegenomen en zal in de toekomst verder toenemen.

Huidig en toekomstig beheer

Het beheer van het NHD (ca. 5500 ha) wordt voor de provincie gevoerd door het Waterleidingbedrijf van Noord-Holland (PWN). Dat gebeurt volgens de elke 5 jaar vast te stellen beheernota. De Beheernota '91-'95 geeft aan dat 'procesbeheer' regel is en 'patroonbeheer' alleen plaatsvindt als er zeer bijzondere en bedreigde waarden verloren dreigen te gaan. Het voorkomen van een redelijke duinhagedispopulatie zou een dergelijke waarde kunnen vormen. 'Soortbeheer' wordt in het NHD uitgesloten; maatregelen ten behoeve van een bepaald organisme zullen doorgaans ten koste gaan van andere organismen.

In het NHD worden verstuingen niet meer vastgelegd, tenzij de infrastructuur van het gebied wordt bedreigd. Recentelijk is het oppervlak aan, met grote grazers extensief beweidde, 'vroongronden' (binnendingraslanden) uitgebreid, wordt ook het 'zeedorpenlandschap' bij Wijk aan Zee en de Egmondse begraasd, evenals andere meer zeewaarts gelegen terreinen. Het niet meer 'levende' zeedorpenlandschap bestaat hier soms uit lage aaneengesloten vegetatie, welke een minder geschikt biotoop voor de duinhagedis vormen. De inzet van grote grazers, die de aanwezige hogere vegetatiestructuren intact laten, kunnen een positief effect hebben op het biotoop van de duinhagedis. Zij zorgen ervoor dat de vegetatie opener wordt; het 'levend' zeedorpenlandschap.

Het beheer van de bossen is gericht op structureel, zelfregulerend bos, met een grote variatie in boomedichtheid en veel kleinere en grotere open plekken. Na een overgangperiode moet het bos vrijwel aan haar lot kunnen worden overgelaten. Dit houdt in dat spontane bosvorming in het NHD niet zal worden verhinderd. Wel zullen enige onnatuurlijke bossen worden opgeruimd, voorzover dat door de Boswet is toegestaan. De grotere variatie in bosdichtheid zal wellicht ook leiden tot het verminderen van de barrièrewerking van de bossen. Daarentegen zal het bos op sommige plaatsen dichter worden, door natuurlijke verjonging, en dus ontogankelijker voor hagedissen.

Het nagestreefde herstel van de struweelzone zal gunstig zijn voor hagedissen.

Resumerend zou gezegd kunnen worden dat het duinlandschap in het NHD zeker niet optimaal is voor de duinhagedis, maar dat het huidige gevoerde beheer een positieve invloed kan hebben.

Eidoppen of vlinderpoppen?

Duinhagedissen leggen in Nederland hun eieren in open zandbodem, waar de zon, tenminste de middag en avonduren, onbelemmerd toegang heeft. Met enige oefening zijn deze nestplaatsen te herkennen. Vaak ligt een oude, lege eischaal als een vingerwijzing op het zand. Die is dan opgegraven door bijvoorbeeld een konijn of vos, of kwam door stuiven, of ook wel na hevige regenval, aan de oppervlakte. Dergelijke eischalen zijn perkament-achtig geelwit tot bruin van kleur, hoe ouder hoe donkerder, als ze al oud zijn worden ze bros en hebben ze ongeveer de grootte van een konijnenkeutel, maar dan plat, dus ongeveer één centimeter. Wanneer op zo een zandplek de bovenste 10 cm van het zand wordt gezeefd, kunnen meer eieren gevonden worden. Want de meeste lege eidoppen blijven gewoon in de grond zitten. Dit graaf- en zeefwerk mag nooit tussen eind mei en half oktober worden gedaan want dan is de kans groot dat het net gelegde eieren zijn, of dat nog niet uitgekomen eieren worden verstoord. Wie dit werkje zorgvuldig uitvoert kan zien hoeveel legfels er op die plek zijn afgezet en hoe groot elk legfel was. Ook kun je van elk eitje zien of het goed is uitgekomen, want dan zijn er geen embryoresten achtergebleven. Eén legfel bestaat uit gemiddeld vijf à zes eieren.

Vaak worden lege insectenpoppen voor eischalen van hagedissen aangezien. Deze liggen namelijk ook vaak op het zand en lijken soms bedrieglijk veel op eischalen van een hagedis. Ze hebben bij inspectie onder een loep of microscoop echter een duidelijke vezelige structuur, want ze zijn gesponnen. Bovendien hebben poppen meestal een donkergekleurde binnenzijde tegenover een lichtere buitenkant, terwijl de eischalen van hagedissen wel in kleur kunnen variëren maar in ieder geval éénkleurig zijn. Daarbij is het formaat toch wel erg verschillend. Iets wat ook vaak op deze plekken gevonden wordt en dat veel meer op eidopjes lijkt zijn kleine stuifzwammetjes. Gevonden eischalen of iets wat er op lijkt, kunnen desgewenst ter controle worden opgestuurd naar de afdeling Herpetologie van de Universiteit van Amsterdam.



Links lege eidoppen van de duinhagedis, rechts lege vlinderpoppen.

Toekomstperspectief voor de duinhagedis
 Het huidige beheer zal mogelijk leiden tot een groei in de populatie duinhagedissen. Met name door het toelaten van verstuiwingen. Ook het reeds ingezette vellen van kleine, zeer onnatuurlijke naaldbossen, en de zich uitbreidende begrazing door grote grazers, kunnen voor de duinhagedis gunstig uitpakken.

5.4 Kennemerduinen en Duin en Kruidberg/Middenheerenduin

Verspreiding duinhagedis (figuur 5.4)
 De Kennemerduinen (Stichting) en Duin en Kruidberg (NM) maken gezamenlijk het grootste deel uit van het Nationaal Park Zuid-Kennemerland.

Het beeld van de verspreiding van de duinhagedis is voor dit gebied nog in ontwikkeling. Aanvankelijk werd alleen het gehele terrein van Duin en Kruidberg systematisch geïnventariseerd (sinds 1990). Daarnaast waren er uit De Kennemerduinen slechts enkele meldingen bekend. Sinds 1992 zijn ook De Kennemerduinen systematisch onderzocht. Nu men regelmatig op vierentwintig trajecten in het gehele gebied naar duinhagedissen zoekt, lijkt het verspreidingspatroon geleidelijk aan steeds meer op dat van Duin en Kruidberg. Deze vergelijkbaarheid geldt voor alle vegetatiezones: relatief veel duinhagedissen in de zeereep en de duinen direct daarachter, minder exemplaren in het middenduin en pleksgewijs weer meer waarnemingen in het binnenduingebed. Al met al is sprake van een flinke populatie.

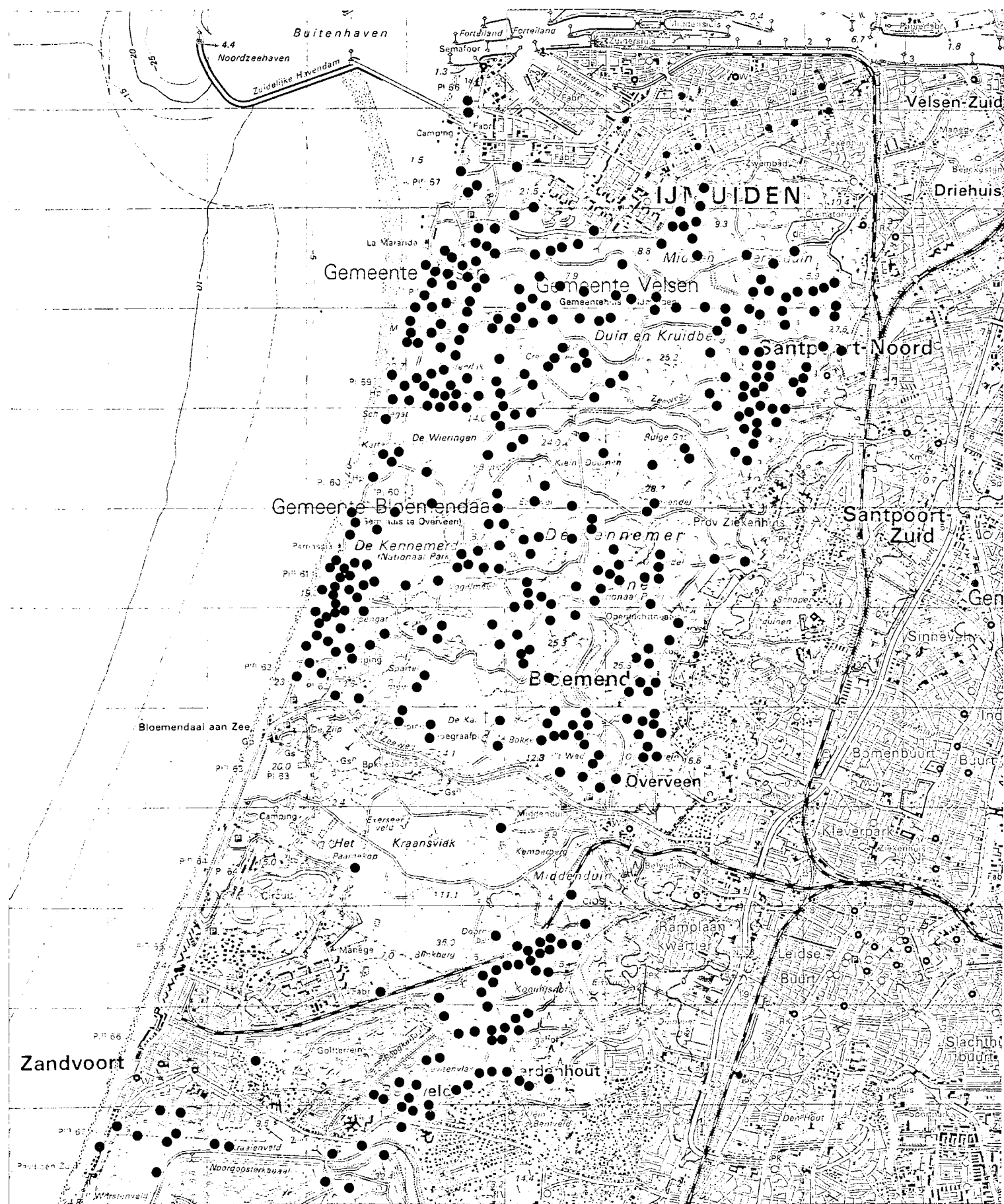
Vegetatie en morfologie in relatie tot biotoopeisen

In het hele gebied zijn parallel aan de kust de voor het duin kenmerkende vegetatiezones te onderscheiden. Vooral in het middengedeelte is een uitgebreide zone met veel duindoorn en duinriet afgewisseld met droog meidoorn-berkenstruweel. Verder kenmerkt het gebied zich door een goed ontwikkelde struweelzone tegen de binnenduimbossen aan met liguster, kardinaalsmuts, Meidoorn en Duindoorn. Met name in De Kennemerduinen zijn in de jaren '30-'50 veel dennenbossen aangeplant, veelal hooggelegen op duinen. In beide gebieden zijn nog wel wat kleine open stukken zand aanwezig. In Duin en Kruidberg iets meer dan in De Kennemerduinen. Verder is op twee plaatsen in de zeeduinen weer stuivend zand ontstaan in het kader van procesbeheer. Vooral in het middenduin is de vegetatie nogal verruigd met gras (voornamelijk duinriet), en struiken

als duindoorn. Daardoor is dit gedeelte van het terrein minder geschikt. Duinhagedissen zijn er slechts in lage aantallen aanwezig. Het begraasde gedeelte van Duin en Kruidberg heeft een hogere hagedissenstand. Het westelijke gebied bestaat uit 'dauwbraam-landschap' met veel duindoorn (Doing, 1988). Het is reliëf- en structuurrijk, veelal een goed hagedissenbiotoop. In het middendeel is het reliëf slecht ontwikkeld: grote uitgeblazen duinvalleien zijn nagenoeg vlak, met veel duindoornvegetaties, waardoor het voor hagedissen moeilijk is een warme plek te vinden vooral als de vegetatie weinig structuur heeft. In het oostelijk deel bevinden zich hoge duinen met fakkelas-vegetaties en veel struweel. Waar deze niet bedekt zijn met gesloten bos kan worden uitgegaan van gunstige omstandigheden voor hagedissen. De binnenduinvegetatie bestaat uit gemengde bossen met veel loofbomen. Daarin is veel variatie in structuur aanwezig en tevens open plekken. Naar het noorden toe wordt de binnenduinrand breder. Vooral in Duin en Kruidberg is de boszone breed, tot zo'n anderhalve kilometer. Er komen in deze vegetatiezone vrij veel hagedissen voor, vooral ook op de overgang naar de struweelzone van het middenduin. De meeste duinhagedissen worden waargenomen in de zeeduinen.

Huidig en toekomstig beheer

Het beheer is ook in deze terreinen, waar mogelijk, gericht op het toelaten van natuurlijke processen. Hierdoor zullen stuifplekken makkelijker kunnen voortbestaan, wat meer mogelijkheden biedt voor het leggen van eieren door hagedissen. Aan de andere kant is er veel verruiging in het terrein. Luchtverontreiniging en waterwinning spelen hierbij een rol. Er is een vrij hoge konijnenstand, dit is gunstig voor duinhagedissen. Konijnen houden graasplekken kort en zorgen voor open zandige plekken die gebruikt kunnen worden voor de eiafzet van de duinhagedis. Als maatregel tegen de verruiging wordt verspreid door het hele gebied plaatselijk gemaaid. In Duin en Kruidberg grazen ook pony's. Er zijn aanwijzingen dat de begrazing een positieve invloed heeft op het voorkomen van duinhagedissen. Wellicht dat in het kader van gezamenlijke beheersafspraken voor het Nationaal Park Zuid-Kennemerland begrazing wordt uitgebreid. De komende jaren zal de grondwaterstand stijgen, omdat de grondwaterwinning in het gebied af zal nemen. Zowel in De Kennemerduinen als in Duin en Kruidberg



Figuur 5.4 Zuid-Kennemerland (Duin & Kruidberg, De Kennemerduinen, Het Kraansvlak en Koningshof) Zwarte stippen geven locaties aan waar duinhagedissen gezien zijn tussen 1990 - 1994. Het leefgebied is goed onderzocht, uitgezonderd het Kraansvlak. Sinds 1993 worden 24 locaties in Duin en Kruidberg en De Kennemerduinen systematisch afgezocht. Op enkele zeer geschikte locaties konden 10 à 15 dieren per ha waargenomen worden. In 1998 werden op 19 trajecten met 85 telrondes in totaal 301 hagedissen waargenomen.

zijn ter voorbereiding hierop al beheermaatregelen getroffen, zoals het uitschuiven van kansrijke duinvalleien en het verwijderen van struweel.

Voor de bosgebieden is procesbeheer ook van toepassing. In de bossen wordt omvormingsbeheer toegepast: creëren van open plekken en selectief verwijderen van naaldbomen, waardoor het aandeel loofbomen zal stijgen. Laten liggen van dood hout en stimuleren van natuurlijke verjonging levert een gevarieerder en structuurrijker bos op. In Duin en Kruidberg wordt wel ingegrepen in de uitbreiding van de boszone naar het middenduin toe, om het karakteristieke open binnenduin-landschap te bewaren. Dit alles met het doel op den duur een bos te ontwikkelen met veel gebiedseigen boomsoorten. Evenals in het Noordhollands Duinreservaat geldt, dat dit bosbeheer plaatselijk een gunstig, maar plaatselijk ook een ongunstig effect op het voorkomen van duinhagedissen zal hebben.

Toekomstperspectieven voor de duinhagedis

In de toekomst zal er in De Kennemerduinen en Duin en Kruidberg geschikt biotoop blijven bestaan voor de duinhagedis. Door verstuiwing meer kans te bieden zullen eilegplaatsen aanwezig blijven en misschien in aantal toenemen. Aan de andere kant zal de verruiging van de duinen dit positieve effect deels teniet doen.

Wat een verhoogde grondwaterstand voor gevolgen heeft voor hagedissen is moeilijk te voorspellen. De vernatting speelt slechts in de valleien. Een tweede belangrijk punt is de isolatie van de populatie hagedissen. Uitwisseling met de zuidelijke populaties zal wellicht in het kader van het Nationaal Park, door aanleg van een ecologische brug kunnen worden verwezenlijkt. Hiertoe zijn echter nog geen stappen ondernomen.

5.5 De Amsterdamse Waterleidingenduinen (AWD), de Blink en de duinen tot Noordwijk aan zee

Verspreiding duinhagedis (figuur 5.5)

In het gehele gebied komen hagedissen voor, met zwaartepunten in het binnenduin en de duinen net achter de zeereep. De laagste aantallen worden gezien in het middenduin. Sinds 1993 is er sprake van een gerichte monitoring op twintig routes verspreid over het gehele gebied. Vóór 1993 werd er al op een aantal routes in het binnenduin geïnventariseerd en werden losse waarnemingen genoteerd en gemeld aan de Herpeto-

geografische Dienst. Voor de AWD geldt dat het aantal blanco gebieden op de verspreidingskaart van duinhagedis niet te wijten is aan het ontbreken van de soort, maar aan het niet inventariseren. Het lijkt geoorloofd te concluderen dat de duinhagedis in ieder geschikt biotoop in de 3500 ha grote AWD aanwezig is. Ook in de Blink en de duinen van Noordwijk, noordelijk deel, komen hagedissen voor; in de Blink ligt een monitoringroute.

Vegetatie en morfologie in relatie tot biotoopeisen

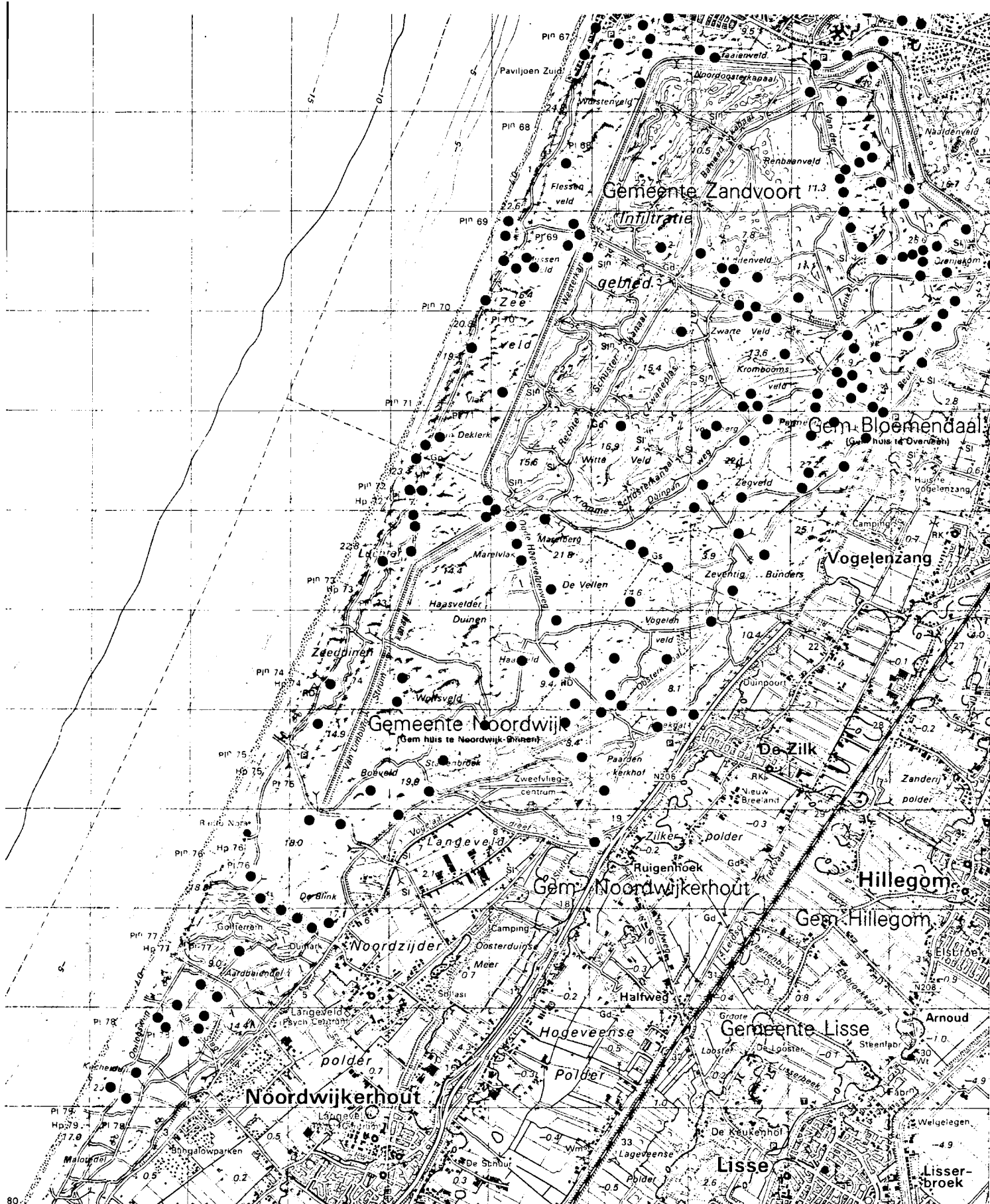
Hoewel er in de AWD potentieel de 'dreiging' bestaat van verdwijnen van de hagedisbiotopen ten gevolge van voortschrijdende successie en vermeting, vindt dit momenteel niet op grote schaal plaats. Mogelijke oorzaken voor het niet op grote schaal verdwijnen van open plekken is de lokaal hoge begrazingsdruk van konijn, ree en damhert, waardoor struweel en bosvorming maar zeer beperkt optreden. Ook worden stuifplekken niet langer meer vastgelegd.

De duinhagedis kan in het gehele gebied worden aangetroffen, vanaf de zeereep (soms enkele meters van het strand af) tot in open plekken in de bossen van het strandwallengebied. Het middenduin is op sommige locaties sterk vergrast, het betreft voornamelijk duindoornlandschap. In deze vergraste gebieden worden aanzienlijk minder duinhagedissen aangetroffen dan in het overige openduin (Brandjes & Groenveld, 1995).

Huidig en toekomstig beheer

Voor de periode 1990 - 2000 is het beheer van AWD en de Blink vastgelegd in de nota 'Natuurbeheer in de AWD 1990 - 2000'. Door vaststelling van deze AWD-nota is het onderdeel geworden van het gemeentelijk beleid, zoals dat ook het geval is geweest bij de beheersnota van het NHD en het provinciaal beleid. Ook hier wordt in beginsel uitgegaan van procesbeheer, echter met uitzondering van die delen die om redenen van cultuurhistorische en/of natuurwetenschappelijke aard gebaat zijn bij patroonbeheer. Het dynamische karakter van het landschap net achter de zeereep zal worden gestimuleerd. Overleg met het Hoogheemraadschap Rijnland, de voor de zeevering verantwoordelijke instantie, zal uitwijzen in hoeverre de voorgestelde beheersmaatregelen aansluiten op het in de Nota Kustverdediging geformuleerde beleid.

Daar waar vergrassing ten gevolge van vermeting optreedt, wordt begrazing



Figuur 5.5 De Amsterdamse Waterleidingduinen en de duinen van Noordwijk. Zwarte stippen geven locaties aan waar duinhagedissen gezien zijn tussen 1990–1994. Het leefgebied is pluksgewijs goed onderzocht, maar lang niet helemaal. Er zijn trajecten waar tijdens gunstige omstandigheden 34 verschillende dieren zijn gezien. Andere trajecten leveren geen of nauwelijks waarnemingen op. Sinds 1993 worden 23 trajecten gevolgd. In 1998 werden 13 trajecten geteld: tijdens 40 telrondes werden 79 duinhagedissen waargenomen.

overwogen. Momenteel lopen er drie grote begrazings-projecten en wordt er geëxperimenteerd met een zwervbeweiding door schapen. Naast het tegengaan van vergrassing/verstruweling/verbossing vindt daar bodemverwonding plaats waardoor de kiem is gelegd voor vorming van open zand door verstuiwing.

Naast begrazing wordt kleinschalig plaggen overwogen. Reeds gerealiseerde plag- en uitschuijprojecten hebben de beheerder geleerd dat de duinhagedis bij machte is binnen twee jaar het gebied te koloniseren, indien er een voldoende grote populatie in de nabijheid aanwezig is.

Voor het gebied de Blink, voor vijftig procent eigendom van Gemeentewaterleidingen, en in gezamenlijk beheer met het Zuid-Hollands Landschap, geldt dat er grote stuifcomplexen aanwezig zijn welke ongeschikt zijn voor duinhagedissen. De kleinere en de meer stabiele complexen vormen wel geschikte biotopen. Omdat de Blink een afgesloten "stuifreservaat" is, en er geen infrastructuur is, is het aantal monitoringroutes hier beperkt gehouden tot één route. De duinen ten noorden van Noordwijk behoren tot de Boswachterij Hollands Duin (SBB). De jonge naaldbossen in het oostelijk deel van deze smalle duinstrook krijgen door de manier van dunnen langzamerhand wat meer structuur.

Toekomst perspectief voor de duinhagedis
Ook hier is soortbeheer in principe uitgesloten. Er kunnen zich echter omstandigheden voordoen waarbij potentieel bedreigde soorten kunnen worden bevoordeeld boven andere meer algemene of minder specifieke soorten. Dit is echter alleen mogelijk wanneer het middels eenvoudige beheersingrepen en zonder al te veel schade voor het systeem en/of andere soorten kan worden uitgevoerd. Dit lijkt voorlopig echter niet aan de orde. Gezien het vigerend beleid en het huidige beheer lijkt het voortbestaan van de populatie duinhagedissen in de AWD veilig gesteld. Uitbreiding van de populatie is niet uitgesloten. Eventuele oplossingen voor de isolatie naar het noorden zou gezocht kunnen worden in de realisatie van zogenaamde eco-ducten.

5.6 Boswachterij Hollands Duin - Coepelduyn

De Boswachterij bestaat uit 3 delen:

- het duingebied Noordwijkerhout (zie paragraaf 5.5)

- Coepelduynen (tussen Noordwijk en Katwijk), en
- Berkheide (tussen Katwijk aan Zee en de Wassenaarse Slag, zie 5.7).

Verspreiding duinhagedis

In alle drie gebieden komen hagedissen voor, en alleen in de laatste twee liggen monitoringroutes. Alleen Coepelduynen wordt hier behandeld (zie figuur 5.6). Er ligt één monitoringroute en het gebiedje als geheel wordt intensief geïnventariseerd. Hagedissen komen bijna uitsluitend voor aan de ooststrand, op de steile hellingen daar, en in de zeereep.

Huidige vegetatie en morfologie in relatie tot biotooppeisen

Coepelduynen is een smal duingebied (zevenhonderd meter breed) van 139 ha, bestaande uit een brede zeereep met een fietspad erop en nog een strook duin er achter. Het kent hoge duinen en de vegetatie bestaat uit 'zeedorpenvegetatie' (Doing, 1988), waarin interessante soorten voorkomen. Struweel ontbreekt vrijwel. Er is een grote druk van publiek, gedeeltelijk met honden, ook buiten de paden.

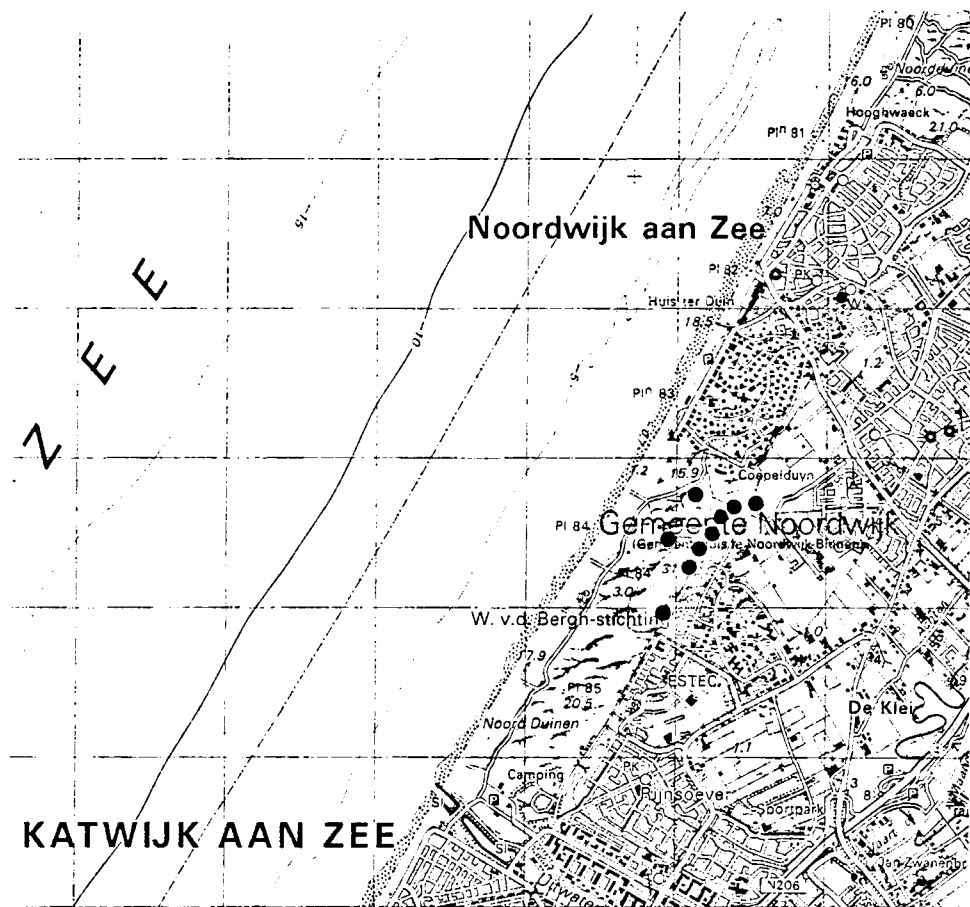
Huidig en toekomstig beheer

Het huidige 10-jaarbeheersplan van SBB geldt tot 2001. Daarin is het grootste deel (110 ha) bestemd tot 'natuurkern'. Procesbeheer is hier regel, maar in een minder stringente zin. De natuurkern is van 1 maart tot 1 augustus afgesloten voor publiek en het bezoek met honden is helemaal verboden. In het Guitendel werd de zeer dichte duindoornbegroeiing in 1991 verwijderd en werd geplagd (afgegraven tot op de minerale grond). Hier staat nu 's winters water. Voorheen werd veel helm en duindoorn geplant. Dit vastleggingsbeheer is enkele jaren geleden gestaakt. Verstuiwingen worden nu toegelaten, voor zover beheersbaar. Maar dat zal op een zo smalle strook wel zelden het geval zijn, ook al omdat pal tegen de oostgrens van het gebiedje een woonwijk is gelegen. Ook het fietspad zal geen gevaar mogen lopen. Er ontwikkelen zich nu enige stuifkuilen. De overige 29 ha bestaat uit 'zeereep', waarin de natuurlijke processen zo goed mogelijk moeten kunnen plaatsvinden.

Toekomstperspectief voor de duinhagedis

Voor een zo kleine populatie, welke bovendien stevig geïsoleerd is, moeten de perspectieven voor de lange termijn als somber worden gezien.

Een goed beheer kan op korte termijn een beperkte uitbreiding van de populatie tot gevolg hebben.



Figuur 5.6 De Coepelduynen. Zwarte stippen geven locaties aan waar duinhagedissen gezien zijn tussen 1990 -1994. Het gebied is erg klein en tot voor kort waren maar enkele vindplaatsen van duinhagedissen bekend, met name langs de binnenduintrand. In 1994 is goed gezocht langs deze rand, waar de dichtheden plaatselijk zeer hoog bleken te zijn, tot zo'n 34 individuen per bezoek. Het tellen langs één traject in 1998, met 4 telrondes, gaf 84 dieren te zien.

5.7 Berkheide en Meijndel

Verspreiding duinhagedis (figuur 5.7)

Het voorkomen van de duinhagedis in Meijndel en Berkheide moet in het verleden, zoals overal in de duinen, veel groter zijn geweest dan heden ten dage. Verhalen dat het "ritselde" van de diertjes in de vijftiger en zestiger jaren doen de ronde (mond. med. J. Beijersbergen, H. Wanders). Exacte getallen en een exacte verspreiding van de soort zijn echter niet te geven.

Vegetatie en morfologie in relatie tot biotooppeisen

Meijndel: Luchtfoto's uit 1938 laten zien dat de vegetatiestructuur zeer gevarieerd was. Er was veel open zand en verstuingen kwamen veel voor (Thijssen, 1943). Verder was er enige opgaande begroeiing (hoog struweel en bos). Aanplant moet beperkt zijn gebleven en bestond toen grotendeels uit den. Restanten hiervan zijn nog zichtbaar in Koningsbos en Ganzenhoek. De situatie voor de duinhagedis moet redelijk goed zijn geweest; veel overgangen op korte afstand. Aan het eind van de vijftiger jaren laten de luchtfoto's en de kartering van Boerboom (1960) zien dat het beeld toen door graslanden bepaald werd. Verstuing van het duingebied komt niet of nauwelijks voor en met name in de valleien van Bierlap, Kijfhoek en delen van de vallei Meijndel komt hoog struweel of bos voor. Deze tijd is ook de periode dat aanplant van struweel- en bossoorten start (Anonymus 1958). Ook toen moet de duinhagedis nog in hoge dichtheden aanwezig zijn geweest. Als gevolg van de komst van de myxomatose moet in 1956 de invloed van konijnen laag of nihil zijn geweest. Het vermoeden bestaat dat de aanplant een belangrijke rol heeft gespeeld in de instandhouding van de duinhagedis. Het planten van helm, struweel- en boomsoorten veroorzaakte veel bodemverstoring, dus veel plekjes met kaal zand. Na die tijd is het terrein steeds verder dichtgegroeid. Vooral daar waar intensieve recreatie is, komen waarschijnlijk nog redelijke aantallen hagedissen voor. De huidige verspreiding (figuur 5.7) lijkt hier op te duiden. De duinhagedis komt nog steeds veel voor langs paden. Helaas worden hierdoor veel eiafzetplekken onbedoeld verstoord door voetgangers en ruiters. Ook in de spranken, die door werkzaamheden voor de waterwinning open worden gehouden, worden duinhagedissen gezien.

De luchtfoto's van 1990 laten wederom een heel ander beeld zien, nl. een nog verder dichtgegroeid terrein. Om weer stadia van

pioniervegetaties te verkrijgen is verstuing nodig (Anonymus, 1984; 1987). Inmiddels zijn op diverse plaatsen stuifkuilen in het terrein aanwezig. Een groot deel van Meijndel bestaat uit droog duindoorn/meidoorn/ berkenlandschap (Doing, 1988).

Berkheide: In landschapsecologische zin lijken Berkheide en Meijndel veel op elkaar. Tot de zeventiger jaren heeft in Berkheide geen vastlegging plaatsgevonden, waardoor weinig struweel en veel grasland en open vegetatie aanwezig was. Een aanzienlijke periode was het terrein grotendeels toegankelijk buiten de paden. Vanaf de zeventiger jaren vindt echter wel veel vastlegging plaats en is de toegang beperkt tot de paden. De omvang van het struweel is in het droge deel van het duin in de afgelopen 30 tot 40 jaar toegenomen. De open graslanden zijn in oppervlak achteruitgegaan; het vastleggen en mogelijk de gevolgen van een gewijzigd recreatiebeleid kunnen hiervan de oorzaak zijn. Duindoornlandschap komt hier weinig voor.

Geschikte biotopen

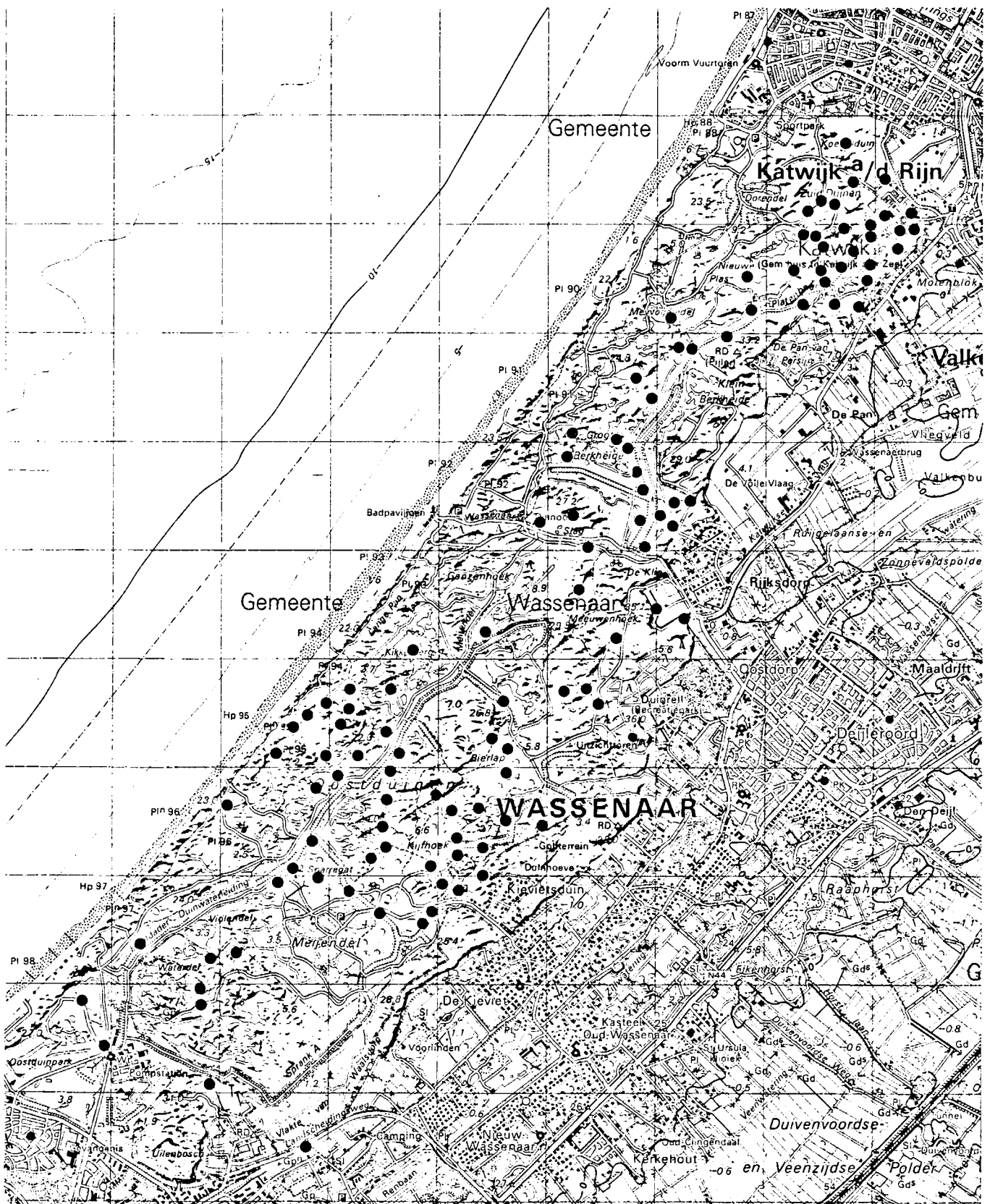
Uit een koppeling tussen de vegetatiestructuurkaart van Meijndel en de verspreiding van de duinhagedis blijkt dat de duinhagedis vooral voorkomt in het type duindoorn met grijs kronkelsteeltje en het type meidoorn/ kardinaalsmuts. Beide zijn struweeltypen die in het midden en zeeduin veel voorkomen. Deze typen hebben een relatief open vegetatiestructuur, waar veel open zand in voorkomt.

Door het recent ingezette beheer van verstuing staan we vermoedelijk aan het begin van een opgaande lijn voor het voorkomen van de duinhagedis. Delen van het duingebied zijn bovendien in een late successiefase naar struweel of bos. Begrazing door grootvee in Meijndel lijkt plaatselijk de weg te openen voor een verbeterde situatie voor duinhagedissen.

Huidig en toekomstig beheer

In het beheersplan voor Meijndel van de beheerder, Duinwaterleidingbedrijf Zuid-Holland, NV DZH, wordt procesbeheer voorgestaan, met inachtneming van natuurwaarden van de bestaande patronen. Er wordt geen soortbeheer gevoerd. Drie dingen lijken hier van belang:

- Verstuing zal een belangrijke plaats gaan innemen in het beheer. Vastlegging dient tot een minimum te worden beperkt.



Figuur 5.7 Berkheide en Meijendel. Zwarte stippen geven locaties aan waar duinagedissen zijn gezien tussen 1990 en 1994. Op enkele plekken in Meijendel worden duinagedissen al sinds 1990 geteld. De aantallen waren laag. Sinds 1993 worden 14 trajecten bekeken en vooral in Berkheide levert dat veel waarnemingen op. Nu zijn er plaatsen bekend waar zo'n 20 dieren gezien worden op 250 m trajectlengte. In 1998 werden 13 trajecten geteld: met 68 telrondes werden in totaal 632 duinagedissen gezien.

- Begrazing dient in de planperiode (tien jaar) te zijn gerealiseerd. Hiervoor zijn drie gebieden uitgekozen, de Helmduinen, Kijfhoek-Bierlap e.o. en Meeuwenhoek.
- Er dient een begin te worden gemaakt met de verwijdering van exoten en niet duin-eigen abeelsoorten met een differentiatie per landschapszone (Bakker, 1993).

In Berkheide is het beheer niet speciaal gericht op de duinhagedis. Kleinschalige verstuiwing en dynamiek wordt bevorderd en plaatselijk wordt patroonbeheer toegepast voor de instandhouding van waardevolle elementen waaronder duinhagedissen.

Enkele punten uit het beheer:

- verstuiwingen: er wordt pas actief ingegrepen als met passief toelaten verstuiwing niet op gang komt;
- Er vindt geen begrazing plaats in Berkheide.

Het lijkt erop dat het gebied dichtgroeit met hoge grassen (o.m. helm, duinriet, zandzegge). Niets doen zal vermoedelijk leiden tot een afname van duinhagedissen of afsnoeren van de verbindingen tussen de verschillende populaties. Er is een beheersplan in de maak. Daarin zal opgenomen worden, dat de negatieve invloeden door atmosferische depositie door begrazing met grootvee, maaien, plaggen en uitschuiven zal worden bestreden.

Alle drie voor Meijndel genoemde maatregelen zijn in gang gezet in het afgelopen decennium. Verstuiwing loopt het langste maar heeft in eerste instantie een lokaal effect en leidt vaak tot grote

stuifkuilen. Deze lijken oninteressant voor duinhagedissen. Momenteel zijn verspreid over geheel Meijndel stuifkuilen te vinden. Sedert eind 1990 (Kijfhoek en Bierlap) en 1991 (Helmduinen) wordt begrazing toegepast met fjordepaarden en Galloway-koeien. Door het grazen en de betreding van de grazers zal de vegetatie worden opengehouden en zullen plaatselijk goede mogelijkheden voor de duinhagedis ontstaan. Ook zal dit zal een toename van het aantal konijnen tot gevolg hebben (facilitatie). Waardoor ook het aantal graafplekken en holen toe zal nemen. In het voorduin is op een aantal plaatsen de verwijdering van abelen in gang gezet. In Berkheide is de laatste tijd door SBB en EWR veel minder 'vastgelegd' dan voorheen. Daardoor is er weer meer open zand te vinden. Dit is voornamelijk het geval ter plekke van winningen (renovaties) en stuifkuilen verspreid over het terrein. De eerstgenoemde plaatsen blijken de meest hagedis rijke locaties te zijn. Voorlopig zijn geen verdere maatregelen (met uitzondering van verdergaande kap van exoten en abelen) voorzien. De resultaten van het voorgaande worden eerst geëvalueerd. In 1996 wordt de begrazing in Meijndel op zijn merites beschouwd; de resultaten van de inventarisaties van de duinhagedis zullen worden meegenomen in de evaluatie.

Toekomstperspectief voor de duinhagedis

Gezien de redelijk grote huidige populatie hagedissen, het gevoerde beheer en het grote oppervlak zonder echte barrières lijken de vooruitzichten voor duinhagedis hier gunstig.

'Nurseries'

Net uit het ei gekomen hagedisjes, juvenielen, blijven vaak tot eind september in de buurt van de eiafzetplaats, soms overwinteren ze daar ook, en zijn dan het volgende voorjaar nog steeds ter plekke. Maar dan is het afgelopen. De vaste bewoners van de stek dwingen hen op zoek te gaan naar een eigen plek om zich te vestigen. Tijdens die zoektocht kunnen ze op de meest vreemde plaatsen gevonden worden; bijvoorbeeld in tuinen en langs bospaden. De geschikte biotopen die ze tegen komen zijn immers vaak al bezet door volwassen dieren die hen niet toelaten. Hierdoor worden jonge dieren gedwongen zich terug te trekken in sub-optimale biotopen. Het fenomeen van de jonge hagedissen in de minder geschikte delen van het terrein was in zuid Engeland zo opvallend dat de term 'nurseries' aan dergelijke terreinen werd gekoppeld. De jonge dieren brengen de eerste jaren van hun leven in de nurseries door. Eenmaal volwassen zullen ze vanuit deze sub-optimale biotopen proberen een optimaal territorium te bemachtigen. Als er een volwassen hagedis wegvalt wordt zijn plek dan ook snel opgevuld.

6 DE DUINHAGEDIS ALS INSTRUMENT BIJ DE EVALUATIE VAN HET DUINBEHEER

6.1 Indicator voor veranderingen

De duinhagedis kan worden gezien als een indicator voor de natuurlijke ontwikkeling van de duinen. De duinhagedis is immers sterk afhankelijk van de variatie en dynamiek in het duingebied. Beheermaatregelen die tot doel hebben natuurlijk processen meer ruimte te geven en de negatieve effecten van vergrassing en verstruiking tegen te gaan, kunnen dan ook leiden tot een toename in het aantal duinhagedissen.

Het aantal hagedissen dat in een gebied voorkomt zal niet alleen beïnvloed worden door lokale factoren als beheer, maar ook door processen die zich op regionale of landelijke schaal afspelen. Een aantal goede zomers kan bijvoorbeeld leiden tot een tijdelijke opleving van duinhagedispopulaties, een trend die in het hele land merkbaar zal zijn. Het vergrassing en verstruiken van gebieden, door toegenomen eutrofiëring (als gevolg van zure regen of het inbrengen van gebiedsvreemd water) heeft in grote delen van het duingebied een negatief effect op duinhagedissen. Het beheer kan op lokaal niveau op deze processen inspelen en effecten afzwakken of juist versterken.

6.2 Monitoring, een vinger aan de pols houden

Met een meetnet, een serie proefgebieden waar regelmatig dieren worden geteld, worden veranderingen in aantallen dieren gevolgd.

Het is niet mogelijk om alle hagedissen die in de duinen of in een duingebied voorkomen te tellen omdat:

- Het aantal gebieden te groot is. De mankracht ontbreekt om jaarlijks alle gebieden te inventariseren.
- Bij inventarisaties wordt altijd maar een deel van het aantal dieren gezien. Waarnemers krijgen pas na vele herhaalde bezoeken aan hetzelfde gebied een indruk van het totaal aantal dieren dat er voorkomt.

De duinhagedis wordt sinds 1993 op een groot aantal trajecten in de duinen geteld. In 1994 zijn deze trajecten opgenomen in het

Meetnet Reptielen dat in hetzelfde jaar officieel is gestart.

Het Meetnet Reptielen is een landelijk meetnet dat bestaat uit circa 300 trajecten waar waarnemers jaarlijks reptielen tellen. Hiervan liggen 94 trajecten in de duinen. De soort wordt daarnaast voornamelijk nog op trajecten op de Veluwe geteld en in heidegebieden langs de grens met Duitsland. Bij het meetnet gaat het in eerste instantie om de volgende vragen:

- Gaat het aantal dieren in een gebied vooruit of achteruit, of is het aantal dieren stabiel?
- Worden lokale leefgebieden na ingrijpende gebeurtenissen als grootschalig plaggen of een duinbrand, opnieuw bezet of zijn de dieren voor langere tijd uit het gebied verdwenen?

Doelstelling van het monitoringprogramma

Bij de duinhagedis zijn we geïnteresseerd in:

1. de ontwikkeling van duinhagedissen in het hele duingebied;
2. de ontwikkeling van de populaties in de afzonderlijke duingebieden;
3. de ontwikkeling van de populaties in gebieden met een verschillend beheer.

Om de gegevens van verschillende gebieden, verzameld door verschillende waarnemers, te kunnen vergelijken is het tellen van dieren in een meetnet gestandaardiseerd.

Bij het inventariseren en tellen van het aantal duinhagedissen in een proefgebied wordt gewerkt met een vaste route, een vast aantal bezoeken per jaar en een vaste inventarisatieduur. Een proefgebied wordt elk jaar zeven keer bezocht; vier keer in het voorjaar (half april - half juli) en drie keer in de nazomer (augustus-september) wanneer de pasgeboren dieren verschijnen. Een traject wordt in anderhalf tot twee uur gelopen. Er zijn eisen gesteld aan de weersomstandigheden en het tijdstip waarbij de bezoeken plaatsvinden. Meer informatie hierover geeft de Handleiding voor het monitoren van reptielen in Nederland (Smit & Zuiderwijk, 1997).

Selectie van proefgebieden

In het Meetnet Reptielen wordt gewerkt met proefgebieden, geselecteerde gebieden waarin een traject is uitgezet waarlangs de

dieren worden geteld. Deze proefgebieden vormen een steekproef die representatief moet zijn voor de landelijke situatie en het hele duingebied.

Hierdoor kunnen veranderingen in het aantal hagedissen tussen de afzonderlijke gebieden worden vergeleken. We proberen inzicht te krijgen in de vraag of de waargenomen veranderingen in een gebied een gevolg zijn van lokale factoren (beheer) of dat landelijke of regionale trends (mede) een rol spelen. De proefgebieden liggen min of meer evenredig verspreid over de afzonderlijke duingebieden. Van noord naar zuid zijn dit Noord Kennemerland ten noorden van Egmond, Noord Kennemerland ten zuiden van Egmond, Zuid Kennemerland, (Duin & Kruidberg, Kennemerduinen), Amsterdamse Waterleidingduinen en de duinen bij

Wassenaar. Ook in de kleinere gebieden in Zuid-Holland liggen proefgebieden, zoals De Coepelduynen, Scheveningen, Monster en Voorne. In 1998 zijn trajecten op Vlieland en Terschelling in het meetnet opgenomen. De proefgebieden liggen ook evenredig verdeeld over de verschillende hoofdlandschappen: proefgebieden liggen in de zeeduinen, het middenduingebied en de binnenduinen. Een aantal gebieden is speciaal uitgezocht om beheersmaatregelen te evalueren.

In het volgende wordt schematisch aangegeven hoe de verdeling van proefgebieden in de kustduinen gerealiseerd is.

Verdeling van de proefgebieden van noord naar zuid:

<u>Noord Kennemerland</u> ,	
duinen ten noorden van Egmond	13 proefgebieden
duinen ten zuiden van Egmond	13 proefgebieden
Nationaal Park Zuid Kennemerland	24 proefgebieden
Amsterdamse Waterleidingduinen	23 proefgebieden
Duinen Zuid-Holland,	
duinen bij Wassenaar	14 proefgebieden
Overige duinen,	
Coepelduynen, Scheveningen, Monster, Voorne, Vlieland*, Terschelling*	7 proefgebieden
Totaal in de duinen:	94 proefgebieden

* In 1998 toegevoegde gebieden.

Verdeling van de geselecteerde proefgebieden over de hoofdlandschappen:

Aantal proefgebieden	zeeduinen	middenduinen	binnenduinen
Noord Kennemerland- noord	2	7	4
Noord Kennemerland- zuid	4	5	4
Zuid Kennemerland	6	11	7
Amsterdamse Waterleidingduinen	6	8	9
duinen bij Wassenaar	4	7	3
Overige duinen	3	4	0
Totaal	25	42	27

Streepjescode.

Duinhagedissen hebben een streepjescode, ze kunnen aan hun rugtekening individueel worden herkend. De individuen van een deelpopulatie bij Katwijk worden al zes jaar gevolgd. De plek betreft een kleine duintop waarop bomen staan en duindoornstruiken met duinriet ertussen. Tussen de duindoornstruiken zijn ruime banen open zand. Jaarlijks worden ongeveer 25 verschillende hagedissen aangetroffen. In 1998 waren in het voorjaar dertien volwassen hagedissen, vijf mannetjes en acht vrouwtjes, en twee jonge hagedissen aanwezig. Zeven vrouwtjes kregen eieren. De oudste hagedis van het clubje is een vrouwtje van acht jaar. Ze was in 1998 voor het vierde jaar op rij zwanger. Twee jonge vrouwtjes hadden voor de eerste keer eieren. Het oudste mannetje is zes jaar oud en is al vier opeenvolgende zomers heel opzichtig aanwezig, dat wil zeggen: bij elk bezoek liet hij zich zien. Het is het meest dominante mannetje, en hij is met diverse vrouwtjes in paring gezien. In de loop van de zomer van 1998 is dit mannetje verdwenen en niet meer teruggekomen. Ook in de loop van de zomer verscheen een tiental nieuwe, meest jonge dieren op het toneel, zoals dat elk jaar gebeurt.



Habitat bij Katwijk. Op dit heuveltje worden jaarlijks 15 tot 25 verschillende duinhagedissen gezien en gefotografeerd.

6.4 Resultaten over de periode 1993 - 1998

Vanaf 1993 zijn er gegevens beschikbaar van de monitoringtrajecten. In paragraaf 5.1 is reeds weergegeven hoe de vijf grootste duingebieden zich onderling verhouden met betrekking tot het aantal waargenomen hagedissen op de trajecten.

Nieuwe kansen voor de duinhagedis

In de figuren 6.1 tot en met 6.6 zijn de door het CBS berekende indices weergegeven voor de landelijke situatie, de duinen en de afzonderlijke grote duingebieden. De indices van de afzonderlijke kleinere gebieden zijn niet weergegeven.

Na een geleidelijke afname in de periode 1993 - 1995 laten de indices voor het gehele duingebied vanaf 1996 een opmerkelijk herstel zien. Dit herstel kan worden verklaard uit een periode met goede zomers. De jaren 1994, 1995 en 1996 hadden een goede zomer en mede daardoor veel eiafzet en veel jongen. Dit effect wordt pas twee jaar later in de telling zichtbaar omdat de eerstejaars dieren niet in de indices zijn meegenomen. Hierdoor is het effect van de goede zomer van 1994 pas in 1996 zichtbaar. Over de gehele periode bekeken lijkt de situatie voor de duinhagedis geleidelijk licht te verbeteren. Deze trend is significant.

Voor het binnenland is de trend minder uitgesproken, maar de index van 1998 is wel

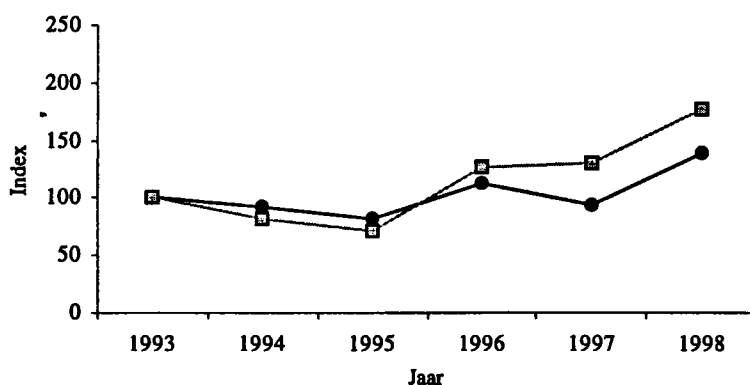
de hoogste uit de gehele periode. 1998 bleek dus een goed jaar te zijn voor het waarnemen van duinhagedissen.

Het verloop van indices in de afzonderlijke duingebieden wijkt in detail af van het beeld voor het gehele duingebied.

Boven het Noordzeekanaal zijn vooral in 1998 veel dieren gezien, meer dan in de periode ervoor. In deze gebieden worden de laagste aantallen gezien en lijken de laagste dichtheden aan hagedissen voor te komen. Vanaf 1996 neemt het aantal waargenomen dieren geleidelijk toe, met 1998 voorlopig als beste jaar.

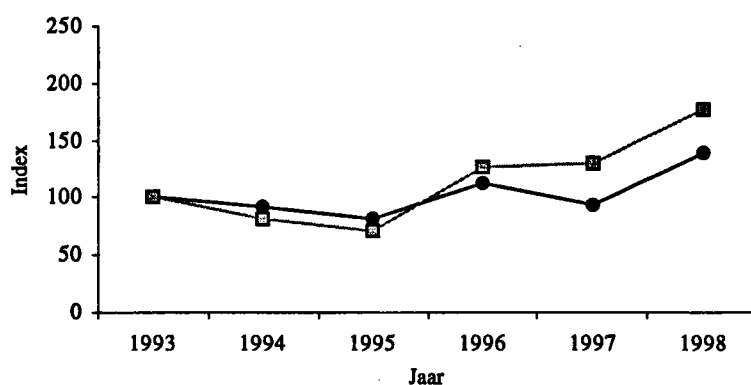
In Zuid - Kennemerland lijkt de situatie de laatste drie jaar stabiel. In de Amsterdamse Waterleidingduinen variëren de indices sterk. De resultaten lijken hier beïnvloed door sterke schommelingen in aantal trajecten dat van jaar tot jaar is gelopen. De duinen bij Wassenaar laten vanaf het begin een vrijwel continu oplopende trend zien. Deze trend is significant. De individuele waarnemers hebben ook sterk de indruk dat het aantal dieren in deze gebieden duidelijk toeneemt.

Conclusie: de indices laten zien dat de gevolgde populaties voorlopig geen verdere achteruitgang vertonen en mogelijk zelfs als gevolg van een aantal mooie zomers licht toenemen. Voor herstel van de duinhagedis, eens een alledaags verschijnsel in de duinen, is dit een positief beeld voor de toekomst!

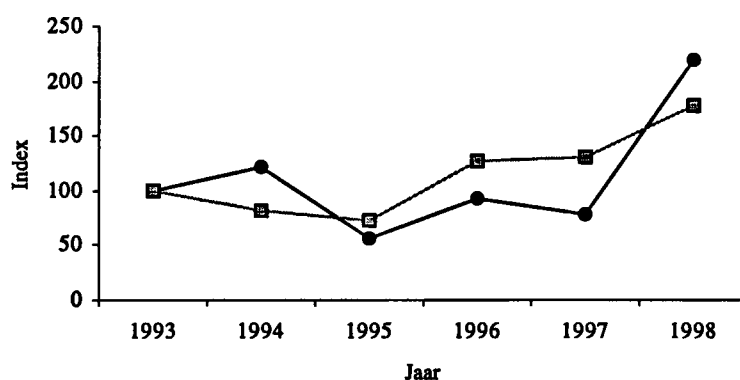


Figuur 6.1

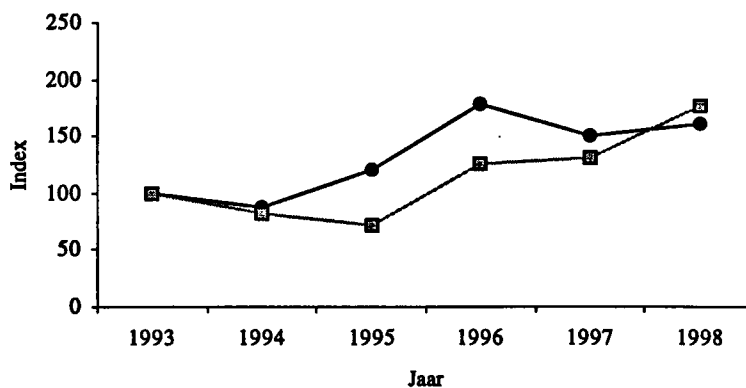
Een vergelijking van de indices in de duinen (blokjes - 94 trajecten) met de indices in het binnenland (rondjes - 45 trajecten), periode 1993 - 1998.



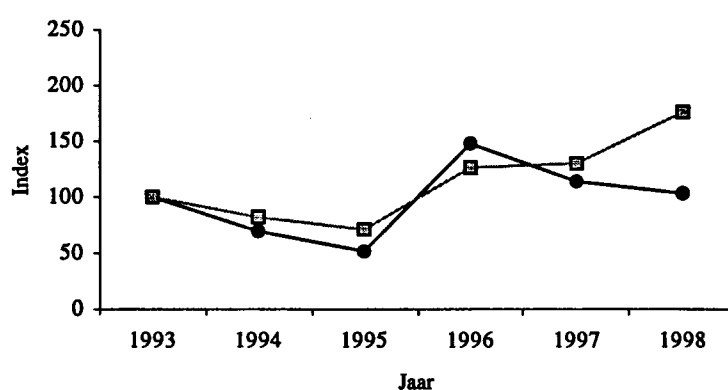
Figuur 6.2 De indices in Noord Kennemerland ten noorden van Egmond (Camperduin Egmond), periode 1993 - 1998 (rondjes - 13 trajecten) en de gehele duinen (blokjes - 94 trajecten).



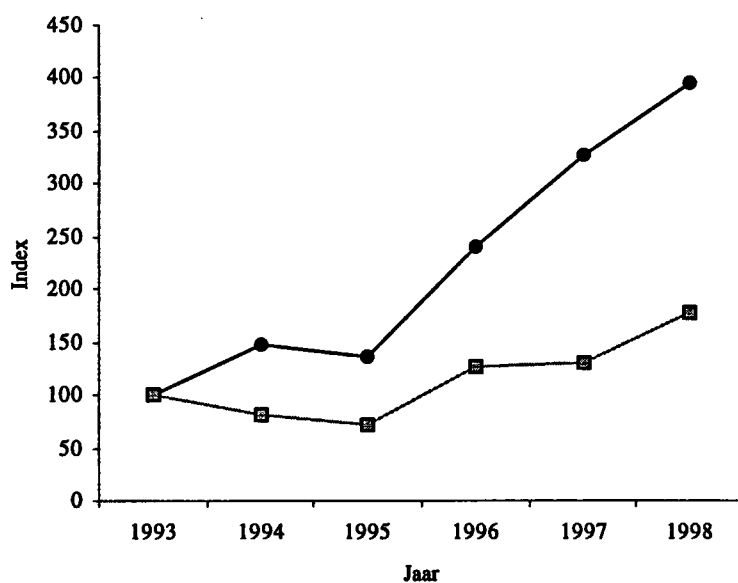
Figuur 6.3 De indices in Noord Kennemerland ten zuiden van Egmond (Egmond aan Zee - Noordzeekanaal), periode 1993 - 1998 (rondjes - 13 trajecten) en de gehele duinen (blokjes - 94 trajecten).



Figuur 6.4 De indices in het Nationaal Park Zuid Kennemerland, periode 1993 - 1998 (rondjes - 24 trajecten) en de gehele duinen (blokjes - 94 trajecten).



Figuur 6.5 De indices in de Amsterdamse Waterleidingduinen, periode 1993 - 1998 (rondjes - 23 trajecten) en de gehele duinen (blokjes - 94 trajecten).



Figuur 6.6 De indices in het duingebied bij Wassenaar, periode 1993 - 1998 (rondjes - 14 trajecten) en de gehele duinen (blokjes - 94 trajecten).

7 VERSNIPPERING IN DE VASTELANDDDUINEN

7.1 Versnippering van het leefgebied van de duinhagedis

Bij de bespreking van de verspreiding van de duinhagedis (hoofdstuk 2) is duidelijk aangegeven dat de leefgebieden in de duinen gescheiden zijn door wegen, kanalen of landschappen die ongeschikt zijn voor duinhagedissen zoals stedelijk gebied of akkerland. Hierdoor is het leefgebied van de duinhagedis in de Nederlandse kustduinen niet aaneengesloten maar opgedeeld in tien afzonderlijke leefgebieden. Deze zijn van elkaar gescheiden door barrières die de kans op uitwisseling tussen populaties verkleinen of populaties zelfs volledig kunnen isoleren. De interne structuur van de populatie duinhagedissen is dus niet open, niet samenhangend, de duinpopulatie is gedisintegreerd. Populatiebiologen beargumenteren dat voor een populatie in

een klein, geïsoleerd gebied de kans op uitsterven groter is dan voor een populatie van gelijke grootte, die echter deel uitmaakt van een stelsel populaties waartussen uitwisseling bestaat en die gezamenlijk een groter gebied bewonen. In Nederland is de duinhagedis in grotere leefgebieden zoals op de Veluwe en in de grotere duinterreinen nog gemakkelijk aan te treffen. In sommige kleinere leefgebieden is de soort verdwenen (zie hoofdstuk 2, fig 2.1).

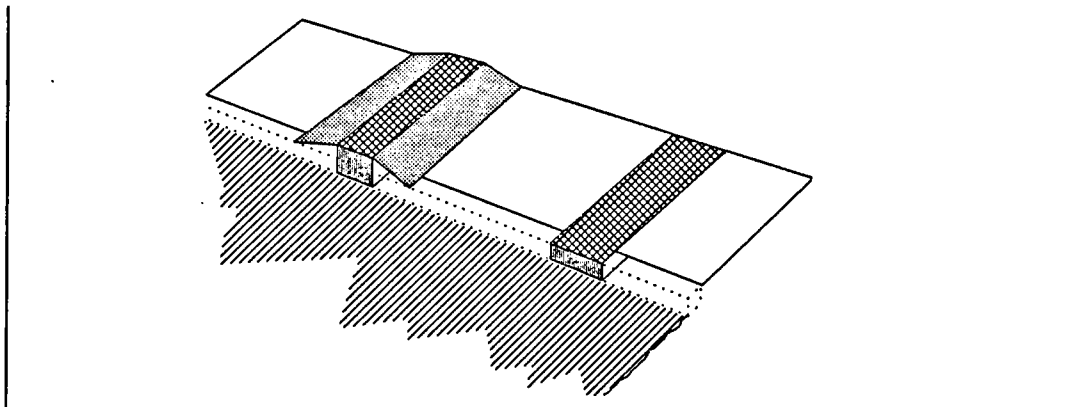
In tabel 7.1 worden leefgebieden van duinhagedissen gegroepeerd naar grootte. Per gebied wordt vermeld hoe de relatieve dichtheid van duinhagedissen is en hoe lang het duingebied, voor terrestrische duinbewoners, reeds geïsoleerd is van andere duingebieden.

Passages voor hagedissen

Leefgebieden van duinhagedissen worden hier en daar door wegen doorsneden. Op een aantal plaatsen zou het mogelijk zijn die barrières op te heffen. Dit kan door het inrichten van reptielen-passages met roosters in de weg. Dit kunnen roosters zijn die lijken op de wildroosters die we kennen van de Veluwe, maar hier is de bedoeling van de roosters anders. De open ruimte onder de roosters moet dienen als onderdoorgang voor reptielen, en ook voor amfibieën, kleine zoogdieren en insecten. De roosters laten zonlicht door zodat reptielen, die zich overdag het liefst langs zon-beschenen randjes verplaatsen, de onderdoorgang kunnen gebruiken. Kleine zoogdieren en amfibieën zullen dergelijke tunnels meestal 's nachts gebruiken.

De onderdoorgang kan in het wegdek verzonken worden aangebracht. Ook is mogelijk de doorgang aan te brengen in een verkeersdrempel. In dat geval hoeft voor de passage geen grond te worden vergraven en wordt tevens bereikt dat auto's langzamer gaan rijden.

Natuurlijk valt of staat het gebruik van passages met een goede geleiding naar de opening van de onderdoorgang toe. hierbij kan de bermrichting meehelpen om de dieren te geleiden. Bijvoorbeeld door rond de passage dekking aan te bieden in de vorm van braam of heide, en andere delen van de berm kaal te houden.



Tabel 7.1. Huidige en vroegere leefgebieden van duinhagedissen in volgorde van afmeting. Relatieve dichtheid van duinhagedissen; indicatie voor de duur van de bestaande isolatie met andere duingebieden.

LIGGING / NAAM VAN HET LEEFGEBIED	DICHTHEID HAGEDISSEN	ISOLATIEDUUR VAN GEBIED
Amsterdamse Waterleidingduinen	+++	-100 jaar
Terschelling	+	+800 jaar
Zuid-Kennemerland	+++	-100 jaar
Noord-Kennemerland, zuidelijk deel	+	-100 jaar
Noord-Kennemerland, noordelijk deel	++	-100 jaar
Berkheide en Meijendel	+++	-100 jaar

Ameland	--	+800 jaar
Vlieland	+	+800 jaar
Duinen op Schouwen	--	+800 jaar
Duinen van Oostvoorne	+	+800 jaar
Schiermonnikoog	--	+800 jaar
Het Zwanenwater en de Pettemerduinen	-	100-800 jaar
Duinen op Walcheren	--	+800 jaar

De Westduinen	±	-100 jaar
De Coepelduynen	+	-100 jaar
De Grafelijkheidsduinen	±	100-800 jaar
Duinen tussen Scheveningen en Kijkduin	+	-100 jaar
Duinen op Goeree Overflakkee	--	+800 jaar
Duinen bij Hoek van Holland	--	-100 jaar

Toelichting: De dichtheid van duinhagedissen wordt aangeduid met een van de volgende zes categorieën:

- +++ Algemeen: Onder goede waarnemingsomstandigheden kunnen redelijk veel hagedissen worden waargenomen, bijvoorbeeld drie hagedissen tijdens één uur zoeken.
- ++ Regelmatig: Duinhagedissen worden onder goede waarnemingsomstandigheden regelmatig gezien. Eén hagedis tijdens een uur goed zoeken is geen uitzondering.
- + Weinig: Duinhagedissen worden zeldzamer waargenomen, soms levert goed zoeken geen enkele waarneming op.
- ± Incidenteel: Een duinhagedis wordt zelden, maar toch minstens een keer per jaar gezien;
- Zeer incidenteel: soms wordt jarenlang geen duinhagedis waargenomen.
- Uitgestorven? sinds vijf jaar of langer geen waarneming bekend.

Tijdsduur van de isolatie, drie categorieën:

- + 800 jaar een lange isolatieduur van meer dan 800 jaar (bijvoorbeeld de eilanden)
- 100-800 jaar de isolatie kwam tussen 100 en 800 jaar geleden tot stand, (voorbeelden: de aanleg van de Hondsbossche Zeewering; het graven van het Noordzeekanaal)
- 100 jaar een korte isolatie van minder dan 100 jaar (uitbreiding van steden, aanleg van wegen).

Duinhagedissen blijken algemener voor te komen in grotere duingebieden. De zes grootste gebieden bovenaan in de tabel zijn hiervoor illustratief. De duur van isolatie blijkt ook een rol te spelen: hoe langer geïsoleerd hoe minder algemeen. Het merendeel van de duingebieden die op eilanden liggen, en dus een lange isolatie kennen, komen in het middenblok voor. De dichtheid van duinhagedissen is er het laagst. Dit is het duidelijkst te zien aan de zeldzaamheid van duinhagedissen op de eilanden, waar de isolatie al lang een feit is. Het blok van vijf gebieden onderin de tabel zijn alle kleine terreinen die weliswaar deel uitmaken van de duinstrook op het vasteland, maar daarvan recentelijk geïsoleerd zijn geraakt, meestal door steden en wegen.

De dynamiek van populaties duinhagedissen volgt dus inderdaad het patroon dat in het algemeen wordt verondersteld voor populaties van terrestrische diersoorten:

- *geïsoleerde populaties zijn kwetsbaar*
- *hoe kleiner een leefgebied hoe kwetsbaarder de populatie*

Het gevaar van lokaal uitsterven van kleinere, afgesnoerde populaties is realiteit en op de lange duur loopt de gehele duinpopulatie gevaar uit te sterven. Dit gevaar is niet denkbeeldig. Hetzelfde proces speelt zich af, in een verder stadium reeds, op de Utrechtse Heuvelrug en in de provincie Drenthe, waar de uiterst versnipperd geraakte restpopulaties duinhagedissen versneld in omvang afnemen en plaatselijk uitsterven (De Jong, 1991; Zuiderwijk *et al.*, 1992; Bijlsma & Verhoogt, 1994).

De afgelopen periode van vijftig jaren wordt gekenmerkt door grote achteruitgang van reptielen waaronder duinhagedissen. Met name de laatste decennia heeft de kwetsbaarheid van kleine populaties kennelijk haar tol geëist. Mogelijk zijn er toen veranderingen in het leefmilieu gekomen die fataal geweest zijn voor kleine populaties, die wel konden gedijen zolang de omstandigheden gunstiger waren.

7.2 Gevolgen van versnippering

Isolatie van populaties door versnippering van het leefgebied kan twee gevolgen hebben: 1) het beperkt de verspreidingsmogelijkheden van een soort, dit kan op korte termijn merkbaar zijn, 2) het kan leiden tot een afname in de levensvatbaarheid van een populatie en

daarmee het voortbestaan op langere termijn beperken.

1) Verminderde verspreidingsmogelijkheden

De duinhagedis bewoont een dynamisch landschap. Dit betekent dat het leefgebied van de dieren plaatselijk sterk kan veranderen. Bijvoorbeeld door vegetatie-ontwikkeling, menselijk ingrijpen of een duinbrand kan een gebied plaatselijk zo ongeschikt worden dat de dieren verdwijnen. De populatie sterft lokaal uit.

Als gunstige omstandigheden terugkeren zal de locatie opnieuw vanuit naburige terreinen bezet raken met duinhagedissen. Maar dit gebeurt alleen in leefgebieden met een goede interne samenhang zodat alle geschikte terreintjes binnen het gebied bereikbaar zijn. Bij situaties waarin deelgebieden van elkaar geïsoleerd liggen heeft lokaal uitsterven ingrijpende gevolgen. Herbezetting van deelgebieden wordt beperkt of is niet meer mogelijk. De populatie kan niet alle potentieel geschikte gebieden benutten. Het effectieve leefgebied neemt, met het verdwijnen van lokaal voorkomende populaties, steeds verdere af; de populatie raakt steeds meer versnipperd.

2) Aantasting van de vitaliteit

Als populaties onderling geen individuen uitwisselen zijn zij genetisch geïsoleerd. Een versnipperde populatie bestaat uit kleinere deelpopulaties waartussen geen (of een sterk verminderde) genetische uitwisseling plaatsvindt. Dit kan leiden tot een proces van genetische verarming; inteelt. Bij genetische verarming kunnen populaties zich niet meer aanpassen aan nieuwe omstandigheden als ziekten, klimaatsveranderingen of veranderingen in het milieu (milieuverontreiniging). Vooral kleine populaties zijn in dit opzicht kwetsbaar. Hun weerbaarheid en daarmee de overlevingskansen in het duingebied is kleiner dan die van grote populaties. Immers, binnen kleine populaties spelen ook toevallige effecten, die een verandering van de genetische samenstelling tot gevolg hebben, een grotere rol dan binnen grote populaties. De mate waarin deze toevallige veranderingen binnen de gehele populatie gaat voorkomen, 'genetic drift', is omgekeerd evenredig met de populatiegrootte (Futuyma, 1986). Deze toevallige veranderingen leiden in de regel tot een afname van de genetische variabiliteit en daarmee tot een afname van het vermogen zich in de toekomst aan veranderingen in de omgeving aan te passen.

In kleine populaties is de kans op inteelt, het paren van verwante individuen, groter dan in grote populaties. Hierdoor kan het verschijnsel inteeltdepressie optreden in kleine populaties, waarbij de levensvatbaarheid van nakomelingen in een populatie snel afneemt. Bij een onderzoek naar duinhagedissen in Zweden is gebleken dat wanneer zandhagedissen paren met naaste verwanten, zij een grotere kans hebben op misvormde nakomelingen. Deze zelfde misvormingen werden waargenomen in kleine natuurlijke populaties, waarin weinig genetische variatie aanwezig was, en waar kruisingen met familieleden veelvuldig voorkwamen. Van deze misvormde jonge dieren leefde niet één dier langer dan een jaar in de natuur. Ook de normaal ogende broertjes en zusjes van deze dieren hadden een kleinere overlevingskans in vergelijking met de nakomelingen van ouders die niet met elkaar verwant waren (Olsson *et al*, 1996).

Hieruit blijkt dat binnen een netwerk van populaties duinhagedissen, uitwisseling tussen de verschillende kleine deelpopulaties noodzakelijk is voor de garantie op voldoende genetische variatie.

Het blijkt mogelijk te zijn om de genetische structuur van de populatie duinhagedissen te onderzoeken (Nijman, 1993). Bij dit onderzoek worden allozymen (eiwitten) en DNA van individuele hagedissen met elkaar vergeleken en de variatie daarin vastgesteld. Verschillen en overeenkomsten tussen populaties kunnen daarmee in kaart gebracht worden, waarmee als het ware een verwantschapsgeschiedenis zichtbaar wordt. Recentelijk hebben studenten van de Universiteit van Amsterdam enig populatie-genetisch onderzoek verricht aan de genetische variabiliteit en vitaliteit van de duinhagedis in de vastelandsduinen (Hamers, 1995 en Venema, 1995). Uit dit onderzoek blijkt dat:

- In de onderzochte populaties de genetische variatie voldoende groot is, ook die van de kleinste groep, die uit het Coepelduyn.
- De duinhagedis in vroeger tijd niet door een bottleneck is gegaan. Met andere woorden; de huidige populatie duinhagedissen stamt af van een grote groep dieren en niet van een klein, geïsoleerd groepje.
- Er geen effecten van inteelt aantoonbaar zijn.
- De gevonden genetische verschillen tussen de populaties zeer klein zijn; er is geen duidelijke differentiatie tussen de populaties opgetreden.

Afgaande op deze resultaten lijkt de versnippering van het leefgebied van de duinhagedis vooralsnog van weinig invloed op de genetische structuur van de hagedissen in onderzochte populaties van de vastelandsduinen. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat de barrières die verantwoordelijk zijn voor deze versnippering evolutionair gezien nog zeer jong zijn (Nijman 1996) en dat op den duur de versnipperingseffecten zeker merkbaar worden als populaties duinhagedissen verder in omvang afnemen. De resultaten suggereren dat genetische effecten pas waarneembaar zijn als de populatie omvang zich langdurig beneden een minimum bevindt. Waarschijnlijk is het dan te laat om tegengas te geven. Dit wil onder meer zeggen dat de zorg voor voldoende grote populaties prioriteit moet hebben. De effectieve populatiegrootte voor de duinhagedis is nog niet exact aan te geven maar wordt geschat op zo'n negen- tot twaalfduizend individuen (Nijman, 1993). Dit houdt in dat een volledig geïsoleerde populatie duinhagedissen uit minimaal negen- tot twaalfduizend seksueel actieve dieren moet bestaan wil er in de toekomst geen sprake zijn van een verlies van genetische variatie. Wanneer er sprake is van genetische uitwisseling met andere (deel)populaties zal een kleiner aantal dieren toereikend zijn.

7.3 Welke barrières zijn er?

Over de aard en omvang van de effecten van de barrières is alleen op grond van expert judgement informatie te geven. Dat een barrière als het Noordzeekanaal met zijn afmeting en steile oevers voor veel diersoorten een onneembare barrière is zal duidelijk zijn. Bij lokale wegen is het, in het geval van duinhagedissen, minder duidelijk of dieren de weg ooit oversteken, en als ze dit doen met welke frequentie dit dan gebeurt. We onderscheiden daarom verschillende klassen van barrières of barrière vormende structuren:

- barrières met een interregionaal effect (klasse 1 in tabel 7.2).
- barrières met een regionaal effect (klasse 2 in tabel 7.2),
- barrières met een lokaal effect (klasse 3 in tabel 7.2),

Interregionaal: De barrières vormen een absolute scheiding tussen populaties. De populaties zijn volledig van elkaar geïsoleerd, hun leefgebieden zijn te beschouwen als afzonderlijke

verspreidingsgebieden. Voorbeelden hiervan zijn de grote waterwegen, snelwegen en grote oppervlakken ongeschikt leefgebied als polders, grootschalige akkerbouwgebieden en stedelijk gebied.

Regionaal: De barrières delen een regionaal verspreidingsgebied op in verschillende deelgebieden. Uitwisselen tussen de gebieden is niet uitgesloten maar zal slechts incidenteel plaatsvinden. Een voorbeeld is een gesloten bosperceel, zonder ondergroei, of een grootschalig geplagd terrein. Duinhagedissen vinden in het bos geen plekken om te zonnen en geplagd terrein biedt geen beschutting. Als leefgebied zijn deze terreinen niet geschikt. Het is echter niet uitgesloten dat bijvoorbeeld zwervende dieren in warme perioden toch een bosperceel kruisen. Ook doorgaande wegen, waterwegen en grotere percelen gras- en bouwland kunnen tot de regionale barrières worden gerekend.

Lokaal: Op lokaal niveau tasten barrières de structuur en daarmee de kwaliteit van een leefgebied aan. Uitwisseling tussen de lokaal aanwezige groepjes dieren is niet optimaal of wordt beperkt. Voorbeelden zijn: een lokale weg of een kleine watergang. Deze kunnen door dieren gepasseerd worden. Afhankelijk van de verkeersintensiteit, de breedte van de weg of bij een watergang de breedte en de oeverinrichting zullen dieren minder frequent, incidenteel of nooit de barrière passeren.

7.4 Barrières opheffen

Het mag duidelijk zijn dat elk type barrière om een eigen oplossing vraagt. Een aantal voorbeelden:

- Voor auto(snel)wegen en grootschalige landschappelijke barrières zijn passages en verbindingen noodzakelijk met een inrichting die afgestemd is op de biotoopeisen van de duinhagedis. In deze gevallen spreekt men van ecologische passages (ecoducten) of verbindingzones.
- Migratie van dieren door bospercelen kan bevorderd worden door het inrichten van corridors. Dit kan bijvoorbeeld door bestaande bospaden te verbreden met een berm, begroeid met een kruidenrijke vegetatie, of door open plekken in het

bos te creëren (de zo geheten 'groepenkap').

- Een eenvoudige oplossing om kleine watergangen passeerbaar te maken is het aanbrengen van loopplanken op plaatsen waar hagedissen voorkomen. Bij brede watergangen is deze oplossing niet toepasbaar en zijn grotere constructies nodig als het aanleggen van een bruggetje of een dam met duiker. Ook kan van een bestaande dam gebruik gemaakt worden door het beheer in de directe omgeving van de dam af te stemmen op de duinhagedis.
- De barrièrewerking van lokale wegen kan verzacht worden door de berminrichting te optimaliseren. Naarmate meer dieren in de berm en het aanliggende gebied voorkomen zal de kans dat dieren de weg oversteken groter worden. De kans op verkeersslachtoffers onder de hagedissen neemt hierbij echter ook toe.
- Daar waar de duinenrij wordt onderbroken door badplaatsen en dergelijke, is het mogelijk om de zeereep, waarvan meestal nog een restant aanwezig is, als migratiezone in te richten. Met behulp van rillen (rijen takkebossen) en een weelderige helmvegetatie kan een geschikt habitat voor de duinhagedis worden gecreëerd, waarmee tevens verstuiwing van de zeereep wordt tegengegaan. Bij strandovergangen dient de helmvegetatie zo dicht mogelijk tegen het pad aan te groeien. Hierdoor wordt de te overbruggen afstand voor de duinhagedissen verkleind.

Per locatie zal bekeken moeten worden welke maatregelen worden toegepast om een barrière te slechten of te verzachten. De situatie kan immers voor elke locatie sterk verschillend zijn. In het algemeen zullen grote barrières (klasse 1) grote investeringen vergen en zijn voor kleine barrières (klasse 3) kleinschalige ingrepen nodig. Bij grote barrières kunnen de maatregelen die nodig zijn om de barrière op te heffen of passeerbaar te maken een dermate hoge investering vragen dat uitvoering niet reëel is. In dergelijke situaties kan de oplossing gezocht worden in compenserende maatregelen. Bijvoorbeeld uitbreiding van het oppervlak van leefgebieden die door de barrière zijn geïsoleerd.

Tabel 7.2 Overzicht van klassen van barrières met oplossingsrichtingen en maatregelen.

Klasse 1 De barrière vormt een absolute scheiding tussen leefgebieden, de populaties zijn volledig geïsoleerd.

Type barrière	Omschrijving	Oplossingsrichting	Maatregelen
auto(snel)weg		ecologische passage (ecoduct)	aanbrengen en inrichten van viaducten, of tunneltjes
kanaal	breed vaarwater met beschoeide oevers	compensatie	uitbreiding leefgebieden
bebouwing	woonkern, industrieterrein	verbindingszone	inrichten van (spoor)bermen of andere groenstructuren
akkerland		verbindingszone	inrichten van (spoor)bermen of andere groenstructuren
grootschalige bossen	naaldbos, loofbos	omvorming, verbindingszone	omvormen tot halfopen loofbos; plaatselijk openkappen (stapstenen)
grootschalige graslanden	cultuurgrasland en andere kortgrazige vegetaties	omvorming, verbindingszone	beheer gericht op meer variatie, aanleg groenstructuren

Klasse 2 De barrière vormt een sterke scheiding tussen leefgebieden, uitwisseling tussen de populaties is minimaal.

Type barrière	Omschrijving	Oplossingsrichting	Maatregelen
provinciale weg en overige wegen met regionale functie	intensief gebruikte wegen met 2 rijstroken	passages, berminrichting	aanleg overkruising of tunneltje, berm als hagedisbiotoop
	wegen met 2 of meer rijstroken en middenberm	berminrichting	berm inrichten als hagedisbiotoop
watergang	water breder dan 2 m	passage, oeverinrichting	bruggetje, dam, plaatselijk versmallen, natuurvriendelijke oever
bossen	bospercelen breder dan 50 m zonder ondergroei	corridor, omvorming	bospaden met brede bermen; omvormen tot halfopen loofbos
graslanden	grasland en kortgrazige vegetaties breder dan 50 m	corridor, omvorming	(plaatselijk) beheer gericht op meer variatie

Klasse 3 De barrière tast de structuur van leefgebieden aan, uitwisseling tussen lokaal voorkomende populaties is beperkt.

Type barrière	Omschrijving	Oplossingsrichting	Maatregelen
lokale weg	wegen met 1 of 2 rijstroken en relatief weinig verkeer	berminrichting	inrichten voor duinhagedis, opgaande begroeiing langs weg
watergang	kleine watergangen tot 2 m breed	oeverinrichting, passage	beschoeiing vervangen door natuurvriendelijke oever, loopplanken
paden	brede paden (>5m) in open terrein	berminrichting; omvorming	inrichten voor duinhagedis; uit beheer halen
grazige vegetaties	homogene stroken hooiland, weiland of duinriet	omvorming	inrichten voor duinhagedis, beheer gericht op meer variatie

7.5 Barrières met volledige isolatie (klasse 1)

Onder barrières van klasse 1 (zie paragraaf 7.3) vallen alle barrières die het Nederlandse kustduin opsplitsen in de afzonderlijke leefgebieden voor de duinhagedis. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van die barrières en biedt suggesties om (de

gevolgen van) verdere versnippering tegen te gaan.

De Pettemer en Hondsbossche Zeewering
Deze vijf kilometer lange dijk, met het aangrenzende landbouwgebied, tussen Petten en Camperduin scheidt de Pettemerduinen van de Schoorlsche Duinen. We beschouwen de dijk als een barrière voor migrerende duinhagedissen, alhoewel

vermeld moet worden dat, langs de binnenkant van deze dijk, één kilometer ten noorden van Camperduin, een duinhagedis werd gezien in 1991. Uitwisseling tussen de twee populaties zou dus plaats kunnen vinden maar is niet erg waarschijnlijk. Het is niet uitgesloten dat inrichting van een verbindingzone door het gebied mogelijk is, bijvoorbeeld langs de zeewering. Uitvoering hiervan is, gezien de nodige investering en de baten (verbinden van relatief kleine populaties), niet op korte termijn te verwachten. Het is daarom wenselijk het geïsoleerde noordelijk gelegen leefgebied te optimaliseren en, indien mogelijk, uit te breiden.

Egmond aan Zee

De bebouwing van Egmond aan Zee met omringende infrastructuur en de weg van Egmond aan Zee tot Egmond aan de Hoef vormen een één à anderhalve kilometer brede hiaat in de duinstrook die ter plaatse maar één kilometer breed is. Het is wenselijk een verbinding te realiseren door het bos langs de ooststrand van de woonkern. Realisatie van de verbinding zal ook betrekking hebben op maatregelen om de barrièrewerking van de weg tussen Egmond aan Zee en Egmond aan de Hoef te verzachten. De beheerder van het NHD is reeds in overleg met de gemeente Egmond, teneinde een ecologische corridor te creëren voor migratie van terrestrische diindieren, zoals de duinhagedis.

Het Noordzeekanaal

Duinhagedissen zwemmen niet. Daarbij hebben de sluisen hoge damwanden. Sinds de aanleg rond 1850 vormt het kanaal dan ook een absolute barrière. Direct grenzend aan het kanaal komen aan beide kanten lokale populaties voor, hemelsbreed één kilometer van elkaar gescheiden. Ertussenin ligt het Fort eiland dat tweeënhalve hectare groot is, relatief hoge duintjes heeft (twintig meter) en niet toegankelijk is. Over het voorkomen van de duinhagedis op dit eilandje is (nog) niets bekend. Het inrichten van een passage over het Noordzeekanaal is niet haalbaar. Het handhaven van gezonde populaties aan weerszijden van het kanaal is vereist.

Noordwijk aan Zee

De duinstrook is hier gereduceerd tot minder dan één kilometer breed en de bebouwing van Noordwijk aan Zee vormt een twee kilometer lange onderbreking tussen het noordelijke en zuidelijke gedeelte van de duinen van Noordwijk. De mogelijkheden om een verbinding te realiseren zijn beperkt.

Het gebied ten oosten van de woonkern is doorsneden door wegen (klasse 2 barrières). Aan de strandzijde is weinig ruimte. Het is mogelijk dat het aanleggen van stapstenen hier haalbaar is.

Katwijk aan Zee

De bebouwing van Katwijk aan Zee met het uitwateringskanaal van de Kromme Rijn vormen een onoverkomelijke barrière van twee kilometer tussen de zuidelijke duinen van Noordwijk en de duinen bij Wassenaar. Er zijn geen geschikte locaties voor het realiseren van een verbinding bekend. De Coepelduynen worden door de barrières D en E volledig geïsoleerd. Het optimaal beheren en waar mogelijk uitbreiden van dit relatief kleine leefgebied is wenselijk voor het voortbestaan van de populatie duinhagedissen in dit gebied op lange termijn.

Scheveningen en Den Haag

De stad en haven van Scheveningen en Den Haag onderbreken het duingebied over een lengte van ruim drie kilometer. Voor het inrichten van een verbindingzone zijn geen geschikte locaties aanwezig.

Kijkduin

De badplaats Kijkduin met boulevard, uitspanningen, parkeerterreinen en druk bereden aanvoerweg is hoogstwaarschijnlijk niet te passeren voor duinhagedissen. Een barrière van ongeveer één kilometer lengte. De mogelijkheden om een verbinding te realiseren zijn zeer beperkt. Een verbinding langs het strand is een mogelijke optie.

Ter Heijde

De badplaats Ter Heijde onderbreekt de ter plaatse toch al uiterst smalle duinstrook, en direct ten zuiden daarvan resteert slechts een smalle zeereep over een lengte van vier kilometer. In het begin van de jaren tachtig werd echter wel een duinhagedis in dit deel waargenomen. Het inrichten van een verbindingzone langs deze strook is wenselijk. De barrière isoleert het duingebied bij Hoek van Holland. Herkolonisatie van dit gebied via natuurlijke verspreiding is niet te verwachten.

De Nieuwe Waterweg en Maasvlakte

De Nieuwe Waterweg, de Maasvlakte en vanouds de Brielse Maas scheiden de populaties van Oostvoorne met die van het vasteland. Die scheiding bestaat al heel lang, zij het in wisselende vorm. Het dynamische karakter van de Maasvlakte, met name de recente duinvorming daar, biedt mogelijk nieuw perspectief. Een duinhagedis werd in

dit nieuwe gebied waargenomen in 1985.
Mogelijk een achterblijver van Rozenburg?
Mogelijk een migrant van Oostvoorne?

Overige barrières

Het landbouwgebied tussen Nieuw Den Helder en Callantsoog vormt een hiaat in het middenduin- en binnenduinlandschap. De Noordduinen (zeeduinen) vormen een verbindingszone tussen de Grafelijkheidsduinen en het Zwanewater. Optimalisatie van deze verbindingszone is wenselijk.

De bebouwing van Zandvoort isoleert een belangrijk deel van het leefgebied de Kennemerduinen en de Amsterdamse Waterleidingduinen. Een verbinding langs het oosten van Zandvoort is wenselijk. Bij deze verbinding zijn ook maatregelen nodig om de barrièrewerking van de Zandvoortselaan (klasse 2 barrière) te verzachten.

7.6 Barrières met sterke isolatie (klasse 2)

In deze paragraaf worden de meest opvallende barrières besproken, die binnen de gebieden voorkomen. De gebieden worden van noord naar zuid behandeld. De barrières van klasse 2 hebben geen volledige isolatie tot gevolg (zie paragraaf 7.3). De barrières bestaan uit wegen, watergangen en landschappen die de samenhang tussen de deelgebieden en de daarbinnen voorkomende (deel)populaties aantast. De barrièrewerking is vaak met inrichtingsmaatregelen te verzachten.

Het Zwanewater en de Pettemerduinen

In het Zwanewater worden de zeeduinen en het binnenduin gescheiden door water en moeraszones die voor de duinhagedis ongeschikt zijn. De Pettemerduinen wordt door de infrastructuur die bij het Reactorcentrum hoort sterk versneden.

Noord Kennemerland, van Schoorl tot Egmond aan Zee

De Zeeweg tussen Bergen en Bergen aan zee vormt een obstakel voor migrerende duinhagedissen. Deze geasfalteerde tweebaansweg heeft weinig intensief verkeer waardoor het goed mogelijk is dat hagedissen de weg kunnen oversteken. De Hargerstrandweg, de Schoorlse zeeweg, met druk recreatief fiets en wandelverkeer, en de Woudweg zijn geen onoverkomelijke barrières.

In Boswachterij Schoorl is de structuur van het leefgebied in de binnenduinen ongunstig

door veel naaldbosopstanden. Deze beperken de uitwisseling tussen deelpopulaties. De meer naar het zuiden gelegen boscomplexen worden steeds onderbroken door open plekken, waar ook hagedissen worden waargenomen. Delen van de Wimmemerduinen bestaan uit grootschalige open duinroosvegetaties en zijn daardoor minder geschikt als leefgebied, maar bieden wel mogelijkheden voor migrerende duinhagedissen.

Noord Kennemerland, van Egmond aan Zee tot aan het Noordzeekanaal

De Zeeweg naar Castricum aan Zee doorsnijdt het gebied tot vlakbij de zeereep. Het westelijke deel van de weg gaat door open duinvegetatie en is vermoedelijk geen onoverkomelijke barrière maar bemoeilijkt migratie wel. De bebouwing en infrastructuur van Wijk aan Zee zal in beperkte mate een belemmering vormen voor uitwisseling met de deelpopulatie in het kleine duingebied rond en op het Hoogovens terrein.

In het gehele gebied wordt de uitwisseling tussen deelpopulaties beperkt door de bossen in de binnen- en middenduinen. Het bos is echter afgewisseld met veel open ruimtes. Juist ook in deze door bos omsloten ruimtes zijn veel waarnemingen gedaan. De bossen zijn kennelijk, door hun afwisseling met lagere vegetaties, geen al te grote barrière voor de duinhagedis.

Zuid-Kennemerland, van het Noordzeekanaal tot Zandvoort

De Zeeweg naar Bloemendaal aan Zee vormt een barrière, tussen de Kennemerduinen en het Kraansvlak, tot aan de zeereep. Duinhagedissen werden waargenomen tot vlakbij de berm van deze weg. De middenberm heeft potentie als tijdelijk leefgebied. Omstreeks 1980 is een duinhagedis op deze middenberm gezien. De verkeersdrukte is sindsdien aanzienlijk toegenomen, onlangs is de weg verbreed en de bermen minder geschikt geworden voor hagedissen. Het is niet waarschijnlijk dat duinhagedissen de weg in voorjaar en zomer, als de zon schijnt, over kunnen steken. Verzachting van deze barrière is mogelijk, bijvoorbeeld door het herinrichten van bermen, maar zal door het drukke verkeer veel slachtoffers maken onder de overstekende hagedissen.

Binnen het gebied van het nationaal park Zuid-Kennemerland zijn geen barrières aanwezig. De bossen worden afgewisseld met stukken open duin. In het gebied komen relatief veel grote mosvlakken voor en het middenduin is op sommige plaatsen sterk

vergrast. Deze barrières zijn echter voor een duinhagedis niet onoverkomelijk en zullen genetische uitwisseling tussen de verschillende deelpopulaties verminderen, maar niet onmogelijk maken.

Amsterdamse Waterleidingduinen

De Zandvoortselaan vormt een barrière tussen de populaties van de AWD en die ten noorden van deze weg (Kievitenvlak en Koningshof). Op sommige plaatsen is verzachting van de barrière mogelijk, bijvoorbeeld door het inrichten van bermten. Hierdoor wordt uitwisseling mogelijk, maar er zullen veel verkeersslachtoffers vallen onder de overstekende hagedissen. Verzachting is hier echter moeilijk te realiseren door de huizen met omliggende tuinen langs de weg. De Langevelderslag vormt een scheiding tussen de duinen van Noordwijk en de AWD. Deze weg lijkt een goed neembare barrière te zijn. Binnen de AWD zorgt het uitgebreide stelsel van infiltratiekanalen in de AWD voor versnippering van het gehele gebied. De kanalen worden echter regelmatig onderbroken door dammen, waarover migratie wel mogelijk is. De bossen worden afgewisseld met stukken open duin en vormen daardoor geen aaneengesloten geheel. Ook in dit gebied komen relatief veel grote mosvlakken voor en kan het middenduin soms sterk vergrast zijn. Ook hier wordt uitwisseling slechts beperkt maar niet onmogelijk gemaakt.

De Coepelduynen

Het middendeel van de Coepelduynen is vergrast en bemoeilijkt migratie tussen de zeereepopulatie en die van de binnenduinen.

Berkheide en Meijndel

Waarschijnlijk vormt de Wassenaarse Slag, een geasfalteerde weg die de scheiding tussen Meijndel en Berkheide vormt, geen onoverkomelijke barrière voor duinhagedissen. De in beide gebieden aanwezige infiltratieplassen en -kanalen zorgen wel voor versnippering van het open duin maar vormen nergens een aaneengesloten geheel.

7.7 Barrières met beperkte isolatie (klasse 3)

Barrières van klasse 3 hebben een klein schaalniveau (zie paragraaf 7.3). Ze tasten plaatselijk de interne structuur van het leefgebied van duinhagedissen aan. De barrières zijn met beperkte inrichtings- of beheersmaatregelen op te heffen. Veel van

de reeds besproken klasse 2 barrières komen overeen met klasse 3 barrières, maar deze laatste hebben betrekking op een veel kleinere schaal. Hieronder volgt een opsomming van de meest algemene klasse 3 barrières die in vrijwel alle duingebieden voorkomen.

- Infrastructuur voor recreanten
- Extensief gebruikte wegen
- Infiltratiekanalen voor duinwaterwinning
- Ongeschikte vegetatie-elementen, zoals vergraste gebieden, bossen, mosvlakten en vochtige duingebieden

7.8 Uitvoering en verantwoording

In hoofdzaak worden populaties van de duinhagedis geïsoleerd door bebouwing, wegen en landbouwkundig gebruik van de grond. Ook kunnen vegetatiestructuren in de duinen zelf tot isolatie leiden. Indien isolatie het voortbestaan van populaties in gevaar brengt, zijn maatregelen nodig. Wie kan deze maatregelen nemen? In hoofdstuk 5 is al aangegeven welke maatregelen door de beheerders in de verschillende deelgebieden genomen (kunnen) worden. Voor gebieden (en infrastructuur) die door gemeenten, provincies, waterschappen of particulieren beheerd worden, zijn echter ook maatregelen gewenst.

De aanleg van 'stepping stones' in de bebouwing kan door gemeenten gestimuleerd worden. Daarbij kunnen vrijwilligers ondersteuning verlenen met het leveren van kennis en bij de aanleg en het beheer van biotopen.

De aanpassing van wegen en bermten kan plaatsvinden door de provinciale, gemeentelijke en particuliere (bijvoorbeeld de ECN) wegbeheerders. Ook hier geldt dat vrijwilligers een actieve rol kunnen spelen. Organisaties voor provinciaal landschapsbeheer, lokale groepen en anderen kunnen een bijdrage leveren.

Gestreepte en geblokte hagedissen

De rugtekening van duinhagedissen ziet er als volgt uit: twee lichte lengtestrepen lopen over de rug, met een blokpatroon van donkere vlekken ertussen, waarin meestal witte streepjes en rondjes zichtbaar zijn. Dit patroon is heel variabel, het verschilt van hagedis tot hagedis. Hiermee kunnen de dieren individueel herkend worden.

Er is verschil in patroon te zien tussen groepen hagedissen. Grofweg kunnen 'gestreepte' en 'geblokte' dieren onderscheiden worden. Bij de gestreepte exemplaren overheersen de lichte lengtestrepen en is de donkere bloktekening vervloeid tot één donkere balk. Bij de geblokte exemplaren is de bloktekening opvallend waardoor de rugtekening een mozaïekpatroon krijgt. In principe komen beide typen door elkaar voor. Maar het valt op dat in de duinstreek veel gestreepte hagedissen worden gezien, terwijl in heidebiotopen juist veel geblokte dieren voorkomen. Een verklaring hiervoor ligt voor de hand: In de duinen komen de hagedissen vooral tussen helm- en andere lange grassen voor, waar een hagedis met een streeptekening vrijwel onzichtbaar is voor roofdieren. In heidegebieden komen de hagedissen vooral in struikheide voor, waar juist dieren met een geblokte tekening niet opvallen. Genetisch onderzoek heeft nog geen verschillen laten zien tussen gestreepte en geblokte dieren. Overigens is ook bij jonge dieren vaak al een kleurverschil te bespeuren: jonge hagedisjes in duinen hebben meestal ongeveer de kleur van humusarm, licht duinzand, terwijl de jonge hagedisjes op heide donkerder zijn, de kleur van hei!



Vrouwte zandhagedis uit de duinen met duidelijke strepen over de rug



Vrouwte zandhagedis uit heide-biotop in het binnenland met geblokt patroon

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In grote lijnen zal het voorgenomen beheer in de verschillende duingebieden een positief effect hebben op het biotoop van de duinhagedis. De versnippering op het schaalniveau van de verschillende duingebieden én op het schaalniveau van de kustduinen als geheel, vraagt echter nog aandacht.

Bescherming van duinhagedissen zal gericht moeten zijn op:

- Het voorkómen van verdergaande isolatie zowel tussen als binnen de leefgebieden: waar mogelijk zullen bestaande barrières opgeheven of verzacht moeten worden;
- Verbetering van de kwaliteit van de habitats in de huidige leefgebieden.

Vanuit een praktisch oogpunt zullen we in eerste instantie ons moeten richten op die gebieden waar nog voldoende duinhagedissen zijn om effecten van de genomen maatregelen te kunnen waarnemen. De vier grootste gebieden waar ook de meeste dieren voorkomen komen hiervoor in aanmerking, respectievelijk: de duinen tussen Groet en Egmond aan Zee; tussen Egmond aan Zee en het Noordzeekanaal; Zuid-Kennemerland en de Amsterdamse Waterleidingduinen en de duinen bij Wassenaar.

De afmetingen van deze vier gebieden en de relatieve dichtheid van duinhagedissen in die gebieden rechtvaardigen de verwachting dat elk van deze gebieden in potentie voldoende kwaliteit heeft voor een kernpopulatie duinhagedissen met een open interne structuur, waarvan we kunnen verwachten dat die zich op termijn handhaaft. We verwachten dat elk van de gebieden nog genoeg individuen heeft om de bestaande genetische variatie op peil te houden. De aantallen hagedissen die nu in deze gebieden voorkomen zijn hoog genoeg om via monitoring de populaties te kunnen meten. Daarmee kunnen dus ook effecten van beschermingsmaatregelen geëvalueerd worden.

Van een groeiende populatie mag verwacht worden dat de migratiedruk intern en naar buiten toeneemt. Daarnaast kan migreren van duinhagedissen bevorderd worden door het aanleggen van 'ideale migratiepaden' op daartoe geëigende banen. Op de lange duur mogen we dan verwachten dat de mate van

isolatie in en tussen de leefgebieden kleiner wordt.

Om dit doel te bereiken beveelt het Overleg Duinhagedis aan:

in het beheer

- bij de uitvoering/vormgeving van concrete beheersmaatregelen de (positieve en negatieve) effecten voor de duinhagedis in het oog te houden;
- via kartering de verspreiding van de duinhagedis te bepalen;
- bij de beheersverslaglegging aandacht te (blijven) besteden aan de duinhagedis;
- via monitoring de hagedissenstand zodanig te (laten) volgen dat tijdige signalering van eventuele achteruitgang mogelijk is;
- opgedane ervaringen met de relatie beheer-duinhagedis stelselmatig tussen beheerders uit te wisselen;

in het rijks-, provinciaal en gemeentelijk beleid

- aandacht te besteden aan de versnippering in de kustduinen door het stimuleren van (inrichtings)maatregelen die isolatie tegengaan (zoals inrichting van bermen, 'stepping stones' in bebouwd gebied);

in de particuliere natuurbescherming en de vrijwilligersorganisaties

- activiteiten te richten op de duinhagedis (met name monitoring, beheren van 'stepping stones');

in het onderzoek

- de omvang én consequenties van isolatie van populaties te bepalen, zowel voor wat betreft herkolonisatiemogelijkheden na lokaal uitsterven als wat betreft de genetische consequenties;
- effecten van beheersmaatregelen en recreatief gebruik op de populaties van de duinhagedis te bepalen;
- de randvoorwaarden voor dispersie van duinhagedissen goed in beeld te krijgen.

LITERATUUR

- Andr  n, C., S.A. Berglind & G. Nilson, 1988. Distribution and conservation of the northernmost populations of the Sand Lizard *Lacerta agilis*. Mertensiella, supplement zu Salamandra, 1: 84-85.
- Anonymus (1958). Beplanting en recreatie in de Haagse duinen. Instituut voor toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur (ITBON). Mededeling nr. 39. 1-126, met 2 bijlagen (1-108) en vegetatiekaart.
- Anonymus (1984). Beheersplan Meijndel. 196 pp.
- Anonymus (1987). Beheersplan Meijndel. Staatsbosbeheer en Duinwaterleiding van 's-Gravenhage. 209 pp.
- Bakker, T.W.M. (1993). Verwijdering van abelen in Meijndel. Interne notitie. N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R. Jansen & P.J. van der Reest, 1995 Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC Natuurbeheer, rapp. nr. 11, Wageningen.
- Bauwens, D., H. Strijbosch & A.H.P. Stumpel, 1983. The Lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*. Holarctic ecology, Vol. 6: 32-40.
- Bergmans, W. & A. Zuiderwijk, 1986. Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun Bedreiging. Vijfde Herpetogeografisch Verslag. KNNV, Hoogwoud, Lacerta.
- Beyloos, B. en M. van der Ven., 1991. Onderzoek naar *Lacerta agilis* in Noord Brabant. Rapport 296, Werkgroep Dieroecologie, Vakgroep Experimentele Zoölogie, K.U. Nijmegen.
- Bijlsma, R. & H. Verhoogt, 1994. De Zandhagedis in Drenthe. -levensgemeenschap - ecologie - inventarisatie - beheer. NBLF, Grontmij, Drenthe.
- Boerboom J.H.A. (1960). De plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen. Landbouwhogeschool Wageningen. 60 (10): 1-135 + vegetatiekaart.
- Brandjes, G.J. & A. Groenveld, 1995. Biotoopvoorkoor van de zandhagedis (*Lacerta agilis*) in de Amsterdamse Waterleidingduinen; De relatie tussen het voorkomen van de zandhagedis en zijn omgeving (landschaps-, vegetatie- en structuurtype). Rapport UvA, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie.
- Bund, C.F. van de, 1991. Herpetofauna in weg- en spoorwegbermen, in: Natuurbeheer voor Reptielen en Amfibieën, WARN publikatie 7, p/a ITZ Amsterdam.
- Corbett, K., 1988. Conservation strategy for the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) in Britain. Mertensiella 1: 101-109.
- Dijk, J.J. van, 1996. Minimale Levensvatbare Populaties: Een uitwerking voor populaties zandhagedissen, *Lacerta agilis* en levendbarende hagedissen, *Lacerta vivipara*, in Nederland. Verslagen en technische gegevens No.67 Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie, Universiteit van Amsterdam
- Doing, H., 1988. Landschapsoecologie van de Nederlandse kust. Stichting Duinbehoud, Leiden.
- Futuyma, D.J., 1986. Evolutionary Biology. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts.
- Hamers, J., 1995. Populatie differentiatie in "randomly amplified polymorphic DNA" van de Zandhagedis (*Lacerta agilis*). Rapport UvA, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie.
- Jong, Th. de, 1991. De zandhagedis (*Lacerta agilis*) in de provincie Utrecht. In: Waarnemingen van amfibieën en reptielen in Nederland 1990: 71-76. Stichting RAVON, Nijmegen
- Keetman, M. & M. de Vries, 1994. Onderzoek naar de verspreiding van de Zandhagedis, *Lacerta agilis*, in Zuid-Kennemerland, gerelateerd aan het aantal eiafzetplekken. Rapport Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie (Zoölogisch Museum), Universiteit van Amsterdam.
- Klewen, R., 1988. Verbreitung,   kologie und Schutz von *Lacerta agilis* im Ballungsraum Duisburg/Oberhausen. Mertensiella, Supplement zu Salamandra, 1: 178-194.
- Kruijsen, B.W.J.M., Q.L. Slings & H. Snater., 1992. Vegetatiekartering Noordhollands Duinreservaat 1982-1989. Provinciaal waterleidingbedrijf Noord-Holland.
- Leeuwen, B.H. van, 1991. Duinbeheer en zandhagedis, in: Natuurbeheer voor Reptielen en Amfibieën, WARN publikatie 7, p/a ITZ Amsterdam.
- Leeuwen, B.H. van & J.C.M. van de Hoef, 1976. Onderzoek naar de oecologie en populatiedynamica van de zandhagedis (*Lacerta agilis* L.) in de duinen van Oostvoorne. Rapport RIN Leersum/lab. Zoölogische Oecologie en Taxonomie, V.U. Amsterdam/ Biologisch Lab. R.U. Utrecht.

- Leeuwen, B.H. van & J.C.M. van Leeuwen-van de Hoef (1981) Hagedissen (Sauria). In Sparreboom (red.): De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg, blz. 117-144. Balkema, Rotterdam.
- Martens, J.G.W. & J.J. Spaargaren, 1988. Ei-mortaliteit, legselgrootte en nestplaatskeuze van de zandhagedis *Lacerta agilis* L. Rapport 286, Afdeling Dieroecologie, K.U. Nijmegen.
- Middelburg, K., 1986. De oecologie van *Lacerta vivipara* in de Overasseltse en Hatertse Vennen: populatie- en autoecologische aspecten. Doctoraalverslag 260. Afdeling Dieroecologie, K.U. Nijmegen.
- Nicholson, A.M. & I.F. Spellerberg, 1989. Activity and home range of the lizard *Lacerta agilis* L. *Herpetological Journal*, Vol 1: 362-365.
- Nijman, V. 1993. Genetische variatie bij de Zandhagedis (*Lacerta agilis*). Rapport Universiteit van Amsterdam, Instituut voor Taxonomische Zoölogie.
- Nijman, V. 1995. Genetisch onderzoek aan de zandhagedis *Lacerta agilis*: resultaten en implicaties voor het beheer. Verslagen en Technische Gegevens No. 66, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie (Zoölogisch Museum), Universiteit van Amsterdam.
- Nuland, G.J. & H. Strijbosch, 1981. Annual rhythmicity of *Lacerta vivipara* Jaquin and *Lacerta agilis* L. (Sauria, Lacertidae) in the Netherlands. *Amphibia-Reptilia* 2: 83-95.
- Olsson, M., 1986. Spatial distribution and home range size in the Swedish Sand Lizard (*Lacerta agilis*) during the mating season. *Studies in Herpetology, Proceedings of the 3rd Ordinary General Meeting of the SEH, Rocek Z.* (ed), Praag: 597-600.
- Olsson, M., 1988. Ecology of a Swedish population of the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) a preliminary report. *Mertensiella, Supplement zu Salamandra* 1: 86-91.
- Olsson, M., S. Gullberg & H. Tegelström, 1996. Mallformed offspring, sibling matings, and selection against inbreeding in the Sand Lizard (*Lacerta agilis*). *J. Evol. Biol.* 9:229-242.
- Praagman, H., 1998. Een inventarisatie van de Zandhagedis (*Lacerta agilis*) in de te regenereren duinvallei Groot Olmen. Rapport Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie (Zoölogisch Museum), Universiteit van Amsterdam.
- Pluis, J.L.A. (1986). Landschapsecologisch onderzoek van het wilde konijn, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in Meijndel. FGBL, UvA; DWL, 's-Gravenhage, studentverslag.
- Smit, G.F.J. & A. Zuiderwijk, 1994. Handleiding voor monitoring van reptielen in Nederland. UvA, Amsterdam.
- Spellerberg, I.F., 1988. Ecology and management of *Lacerta agilis* L. populations in England. *Mertensiella, Supplement zu Salamandra* 1: 113-121.
- Staatsbosbeheer (1990). Beheersplan Berkheide. Staatsbosbeheer.
- Stichting Duinbehoud, 1992. Duinen voor de wind: Een toekomstvisie op het gebruik en beheer van van de Nederlandse duinen als natuurgebied van internationale betekenis. Leiden, Stichting Duinbehoud III.
- Strijbosch, H., 1981. Inheemse hagedissen als prooi voor andere organismen. *De levende natuur*, vol. 3: 89-102.
- Strijbosch, H., 1985. Niche segregation in sympatric *Lacerta agilis* and *Lacerta vivipara*. *Studies in Herpetology. Proceedings of the 3rd Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, Aug. 1985 Praag: 449-454.
- Strijbosch, H., & R.C.M. Creemers, 1988. Comparative demography of sympatric populations of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis*. *Oecologia* (Berlin) 76: 20-26.
- Strijbosch, H. & J.J. van Gelder, 1995. Lizards in fragmented landscape and causes of their decline. *Proceedings 8th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, august 1995, Bonn.
- Stumpel, A.H.P., 1983. Reptielen. In: Dieren. Natuurbeheer in Nederland, Rijks Instituut voor Natuurbeheer. Pudoc, Wageningen: 299-320.
- Stumpel, A.H.P., 1988. Habitat selection and management of the Sand Lizard, *Lacerta agilis* L., at the Utrechtse Heuvelrug, Central Netherlands. *Mertensiella, Supplement zu Salamandra*, 1: 122-131.
- Stumpel, A.H.P. & C.F. van de Bund., 1991. Zandhagedissen (*Lacerta agilis*) in het nationale park De Hoge Veluwe. Intern rapport 91/21, RIN Arnhem.
- Thijssen, Jac.P. (1943). Hoofdstuk III. Het konijn. 53-58. In: Onze duinen. Heemschutserie nr. 23. Amsterdam.
- Venema, W., 1995. Genetische variatie bij zandhagedissen; genetische variatie binnen en tussen zandhagedissen populaties (*Lacerta agilis*) in de Nederlandse Kustduinen. Rapport UvA, Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie.
- Vliet, F. van der, 1994. Vossen eten duinhagedissen. Meetnet Reptielen Nieuwsbrief 1 en 2.
- Westhoff, V. & A.J. den Held, 1969. Planten gemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

- Zuiderwijk, A. & G. Smit, 1992. Resultaten Monitoring Reptielen 1991. Nieuwsbrief Nr. 7. Mededelingenblad Lacerta, 22 (6):9-25.
- Zuiderwijk, A. & G. Smit, 1993. Drie jaar Monitoring Reptielen 1990-1993. Nieuwsbrief Nr. 9. Mededelingenblad Lacerta, 23 (6):7-21.
- Zuiderwijk, A., G. Smit & B. Kruyntjens, 1992. De Nederlandse hagedissen in de jaren tachtig. Beschrijving en analyse van de landelijke verspreidingspatronen. Lacerta 51 (1):2-40.

Bijlage 1

Overzicht van de in Nederland voorkomende Doing-nevenlandschapstypen met korte omschrijving en voorbeelden van dominante of karakteristieke soorten (zie blz. 25).

Neven-landschapstype	Korte omschrijving en voorbeelden van dominante of karakteristieke soorten
a	met helm (<i>Ammophila arenaria</i>) en/of humusloos stuivend zand
b	kalkrijk duinlandschap met struweel/bos van meidoorn (<i>Crataegus monogyna</i>), berk (<i>Betula</i> spp.) en kardinaalsmuts (<i>Euonymus europaeus</i>) of duinroos (<i>Rosa pimpinellifolia</i>) (Kb) e.a.
c	met korstmossen, valse salie (<i>Teucrium scorodonia</i>), buntgras (<i>Corynephorus canescens</i>) e.a.
d	dicht-kortgrazige landschapsvormen (beweide landschappen) met grassen (d) of mossen (d0)
e	met vochtindicerende soorten als watermunt (<i>Mentha aquatica</i>), blauw glidkruid (<i>Scutellaria galericulata</i>), katestaart (<i>Lythrum salicaria</i>) e.a.
f	met stikstofindicatoren in zuur milieu, als braam (<i>Rubus fruticosus</i>) en knikkend wilgeroosje (<i>Chamaerion angustifolium</i>) of 'stekelvarenbos'
g	met lange dichtgrazige soortenarme vegetatie (duinriet, zandzegge, strandkweek) t.g.v. ingrijpende storingen
h	met duindoorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>) e.a.
i	met kruipwilgstruweel (<i>Salix repens</i>)
j	strandduintjes met <i>Elymus farctus</i>
k	met soorten van droog oppervlakkig ontkalkt duingrasland
l	met struikheide-vegetatie (<i>Calluna vulgaris</i>)
m	met mariene invloeden (strand)
n	niet gekarteerd (bijv. bebouwing)
o	vegetatie ontbrekend of ijl: met stuifplekken of open water
q	zonatie van wieren etc. op stenen dijkgloreringen
r	met dauwbraam (<i>Rubus caesius</i>), gewone vlier (<i>Sambucus nigra</i>), liguster (<i>Ligustrum vulgare</i>), e.a.
s	landschapsvormen met langdurige extensieve verrijking ('zeedorpenlandschap') met <i>Silene otites</i> , <i>Anthyllis vulneraria</i> en <i>Cerastium arvense</i>
t	met ruderaal soorten (duidend op verrijking van buiten af) als grote brandnetel (<i>Urtica dioica</i>)
u	landschapsvormen karakteristiek voor het deltagebied met <i>Euphorbia paralias</i> en <i>Eryngium campestre</i>
w	met struweel/bos van eik (<i>Quercus robur</i>) (Q) en/of populier (<i>Populus</i> spp.) (P) of adelaarsvaren (<i>Pteridium aquilinum</i>) (Wwc)
x	landschap met oppervlakkige, langzame veenvorming in voedselarm milieu met <i>Oxycoccus macrocarpa</i> en <i>Myrica gale</i>
y	verlandingszone in voedselrijk water, met diverse <i>Carex</i> -soorten
z	afgegraven, geëgaliseerd of opgeworpen duinterrein

