

## Habitattypen van de Dwergmuis in Drenthe

### Deel 2. Toepassingsmogelijkheden voor beleid en beheer

A.C. Hoegen

#### Inleiding

In het voorgaande artikel (Hoegen 2006) is het habitat van de Dwergmuis in Drenthe op grond van sigmasociologisch onderzoek nader omschreven in termen van vegetatiecomplexen. Uit de karakteristieken van de vegetatiecomplexen blijkt dat de Dwergmuis zich vooral in de vochtige tot natte delen van de provincie Drenthe ophoudt. De complextypen van natte, meso- tot eutrofe omstandigheden zijn met name te vinden in de beekdalen, die van eutrofe tot hypertrofe omstandigheden in de veenkoloniën. De complextypen van natte, oligotrofe omstandigheden komen voornamelijk voor in natte heideterreinen met vennen en in hoogvenen. In de drogere delen van de provincie Drenthe, het heidelandschap en het veldontginningslandschap, lijkt slechts een marginale rol voor de Dwergmuis weggelegd. Hoewel de Dwergmuis niet direct als bedreigde soort te boek staat (IUCN 2001), is er toch wel enige reden tot bezorgdheid. Schaalvergroting, intensivering in landgebruik, dalingen van de grondwaterstanden, het opruimen van landschapselementen, overhoekjes, sloten en greppels en een intensiever beheersregime van watergangen zullen hun tol hebben geëist.

Het verspreidingspatroon van de Dwergmuis is zowel op landelijk als regionaal niveau onvolledig bekend. Bij een lastig te inventariseren soort als de Dwergmuis is het niet goed mogelijk om binnen een beperkt tijdsbestek tot een meer volledig verspreidingsbeeld te komen. In dit artikel worden de mogelijkheden verkend om aan de hand van informatie uit de typen van vegetatiecomplexen het potentiële

verspreidingsgebied van de Dwergmuis in Drenthe in kaart te brengen.

#### Toepassing

Zowel in het beleid als in het concrete beheer van natuur en landschap gaat wetgeving een steeds belangrijker rol spelen. Te denken valt aan de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Conventie van Bern en de Flora- en Faunawet. Kennis van habitateisen van planten en dieren is essentieel voor effectief beleid en beheer. Habitatbeschrijvingen op basis van de sigma-sociologie (Haveman 2000) blijken méér ecologische informatie te geven dan de traditionele beschrijvingen van afzonderlijke vegetatie-elementen. De sigma-sociologie levert daarmee wetenschappelijke fundering om tot een betere bescherming van vaak kwetsbare fauna te komen.

De zo verkregen kennis kan rechtstreeks worden toegepast in het terreinbeheer door terreinbeherende instanties en door waterschappen. Maar ook op een hoger schaalniveau is toepassing mogelijk: in welke delen van de provincie komen belangrijke habitats voor, hoe is de ruimtelijke verspreiding, hebben bepaalde habitats een geïsoleerde ligging? Op basis van dit soort informatie kan veel gericht worden gewerkt aan ecologische verbindingzones binnen en buiten de Ecologische Hoofdstructuur.

Zowel voor beleid als voor beheer gaat het erom de ruimtelijke verspreiding van geschikte habitattypen te kennen. Habitattypen zijn opgebouwd uit een complex van vegetatietypen. Hun verspreiding kan dan ook worden afgeleid uit (sigmasociologische) complex-

opnamen. Aangezien dergelijke opnamen als zodanig niet of nauwelijks voorhanden zijn, moet een manier worden gevonden om ze uit andersoortig basismateriaal samen te stellen. De eenvoudigst toegankelijke basisinformatie is te vinden in atlassen. In de *Atlas van de Plantengemeenschappen van Nederland* (Weeda et al. 2000 - 2005) wordt de informatie echter gepresenteerd op het niveau van atlasblokken (5 x 5 km). Dit schaalniveau is veel te grof om het gezamenlijke voorkomen van elementen uit één vegetatiecomplex te voorspellen. Bovendien beperkt deze atlas zich tot associaties; de rompgemeenschappen die dikwijls de leefwereld van de Dwergmuis vormen, komen niet in beeld. Wel zijn veel verspreidingsgegevens (ook van rompgemeenschappen) op een schaal van 1 x 1 km opgeslagen in het basisbestand Vegatlas, dat aan de kaarten in deze atlas ten grondslag ligt. In dit bestand zijn tevens meldingen van rompgemeenschappen opgenomen, maar slechts voor zover ze tijdens het zoeken naar gegevens over associaties in het vizier kwamen. De *Atlas van de Drentse Flora* (Werkgroep Florakartering Drenthe 1999) hanteert eveneens een schaal van 1 x 1 km, maar door het ontbreken van kwantitatieve gegevens over het voorkomen van de planten zijn voorspellingen over het voorkomen van vegetatietypen slechts onder groot voorbehoud te geven.

De achterliggende informatie van beide atlassen biedt een kansrijker perspectief. In de provincie Drenthe zijn in het kader van de Provinciale Milieukartering van afgegrensde, goed herkenbare onderdelen van het landschap (ecotopen) Tansley-opnamen gemaakt. Hoewel dergelijke opnamen kwalitatief niet geschikt zijn voor de beschrijving van plantengemeenschappen, zijn ze in bepaalde gevallen toch wel tot associaties te herleiden. Het gaat dan vooral om gemeenschappen die door dominantie van een bepaalde soort worden gekenmerkt.

Vaak omvatten de terreinopnamen verscheidene vegetatietypen binnen één terrein. In die zin zijn de terreinopnamen op te vatten als complexopnamen. Uit het bestand van terreinopnamen zijn selecties gemaakt, waarbij als stelregel is gehanteerd dat kenmerkende soorten van de complextypen op een associatie of rompgemeenschap wijzen indien ze tenminste frequent voorkomen. Hieronder zal aan de hand van een aantal voorbeelden worden uitgewerkt hoe de ruimtelijke verspreiding van habitattypen in beeld gebracht kan worden.

### Verspreiding habitattypen

Het inventariseren van (kleine) zoogdieren is een tijdrovende aangelegenheid, waardoor het maken van betrouwbare en actuele verspreidingskaarten niet eenvoudig is. Om de verspreiding van de Dwergmuis in beeld te krijgen dienen waarnemingen uit vangsten met life-traps, zichtwaarnemingen, braakbalonderzoek en nestvondsten gecombineerd te worden. Door de verspreiding van de Dwergmuis te voorspellen uit vegetatiekundige gegevens is het mogelijk veel gericht te zoeken en aldus tijd te besparen. Om na te gaan of deze methodiek werkbaar is, werden vier complextypen geselecteerd, waarvoor uit het bestand van terreinopnamen van de Provincie Drenthe de relevante selecties zijn gelicht. Aan de hand van de lokaties van de terreinopnamen zijn met GIS-technieken verspreidingskaarten gemaakt. Voor deze analyse zijn de volgende complextypen zijn gebruikt:

- *Complextype 1*: RG Typha latifolia -[Phragmitetea] + RG Holcus lanatus-Lolium perenne-[Molinio-Arrhenatheretea]
- *Complextype 2*: RG Holcus lanatus -Lolium perenne-[Molinio-Arrhenatheretea] + Rubetum grati
- *Complextype 3*: Caricetum paniculatae + Salicetum cinereae

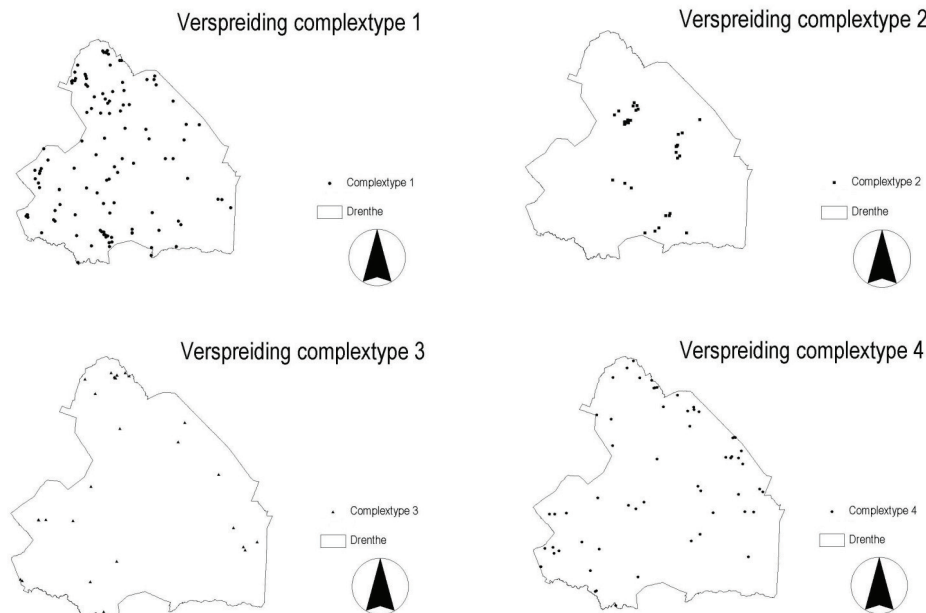
- *Complextype 4*: RG *Glyceria maxima*-[Phragmitetea] + Typho-Phragmitetum

*Complextype 1*: RG *Typha latifolia*-[Phragmitetea] + RG *Holcus lanatus*-*Lolium perenne*-[Molinio-Arrhenatheretea]

*Typha latifolia* is in Drenthe na 1970 in 2039 kilometerhokken gesignaleerd en komt vooral voor op moerassige plaatsen, aan oevers en in rietlanden. De voornaamste terreintypen waar zij groeit, zijn laagveenmoerassen, oude beekarmen, veenputten, vennen, zandgaten, vijvers en veenwijken. In het bestand van de terreinopnamen blijkt de combinatie van *Typha latifolia* (Tansley-abundantie frequent of hoger) met *Holcus lanatus* (Tansley-abundantie frequent of hoger) uit 114 kilometerhokken te worden vermeld (Figuur 1). (De aanwezigheid van *Lolium perenne*, waarnaar de tweede rompgemeenschap mede is genoemd, is facultatief gesteld.)

*Complextype 2*: RG *Holcus lanatus*-*Lolium perenne*-[Molinio-Arrhenatheretea] + *Rubetum grati*

Bij het maken van complexopnamen tijdens het Dwergmuisonderzoek werden voornamelijk *Rubus gratus* en andere algemene *Rubus*-soorten aangetroffen. In de terreinopnamen uit het provinciale bestand zijn binnen het *Rubus fruticosus*-aggregaat geen ‘microsoorten’ onderscheiden. *Rubus fruticosus* s.l. is na 1970 in 2694 kilometerhokken aangetroffen en komt voor in eiken-berkensingels, houtwallen, vochtig loofbos, droog, voedselarm loofbos, eikenhakhout en gemengd hakhout. Door in het bestand te selecteren op de combinatie van *Rubus fruticosus* (Tansley-abundantie frequent of hoger) met *Holcus lanatus* (Tansley-abundantie frequent of hoger) vinden we terreinopnamen uit 36 kilometerhokken (Figuur 1). (Ook hier is de vermelding van *Lolium perenne* in de opnamen facultatief gesteld.)



Figuur 1. verspreiding van de beschreven vegetatiecomplexen in de provincie Drenthe

**Complextype 3: Caricetum paniculatae + Salicetum cinereae**

*Carex paniculata* is in Drenthe na 1970 in 763 kilometerhokken gesignaleerd. Deze soort komt voor in laagveenmoerassen, verlandende plassen, rietland, elzenbroekbos of -hakhout en aan oevers van veenwijken en andere kanalen. Na 1950 heeft deze soort zich uitgebreid langs veenwijken in de zuidoostelijke veenkoloniën, in de omgeving van Hoozevee en ten westen van Assen. Ook langs kanalen op de hogere zandgronden komt de soort tegenwoordig veel voor, zoals blijkt uit de verspreidingskaart van Werkgroep Florakartering Drenthe (2000). Haar uitbreiding kan voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan het inlaten van voedselrijk water.

*Salix cinerea* is in Drenthe na 1970 in 2470 kilometerhokken aangetroffen. Deze soort komt voor in laagveenmoerassen, oude beekarmen, wilgenstruwelen, elzenbroekbossen, wilgenbossen en andere natte of vochtige loofbossen, afgetakeld hoogveen, houtwallen, singels, sloten, greppels en veenwijken. Onder deze standplaatsen nemen wilgenbos en -struweel voor *Salix cinerea* de belangrijkste plaats in. Vergeleken met *Salix aurita* is zij sterker aan permanent natte situaties gebonden.

Selectie op de combinatie van *Carex paniculata* (Tansley-abundantie frequent of hoger) met *Salix cinerea* (Tansley-abundantie frequent of hoger) levert terreinopnamen uit 31 kilometerhokken op (Figuur 1).

**Complextype 4: RG Glyceria maxima- [Phragmitetea] + Typho-Phragmitetum**

*Glyceria maxima* is in Drenthe na 1970 in 1931 kilometerhokken gesignaleerd. Deze soort komt voor in laagveenmoerassen en petgaten, halfnatuurlijke natte graslanden, beekarmen en aan of in beken, veenwijken, weteringen, lossingen en kanalen. De soort ontbreekt alleen in onontgonnen

hoogveen en andere uitgesproken voedselarme of droge gebieden. De Hondsrug, enkele kleinere zandruggen en de grotere bos- en heidegebieden van Midden-Drenthe worden door deze soort gemeden.

Door in het bestand van terreinopnamen op de combinatie van *Glyceria maxima* (Tansley-abundantie abundant of hoger) met *Phragmites australis* (Tansley-abundantie abundant of hoger) te selecteren vinden we opnamen uit 59 kilometerhokken (Figuur 1). Selectie met een drempelwaarde 'frequent' leverde een te omvangrijke selectie om verder mee te werken. Dit geeft wel aan dat de combinatie van beide oevergrassen in Drenthe veel voorkomt (in tegenstelling tot de vorige drie complextypen) en dat in het kaartbeeld alleen de meest uitgesproken voorbeelden van type 4 zijn weergegeven.

**Analyse**

De vier geselecteerde complextypen zijn opgebouwd uit vegetatietypen die worden gedomineerd door algemene tot zeer algemene soorten van eutrofe omstandigheden. Het is dan ook opvallend dat de combinaties van deze vegetatietypen verre van algemeen blijken. Naar hun kilometerhokfrequentie in Drenthe over de periode 1970-1999 zijn ze, met uitzondering van type 4, als vrij zeldzaam tot zeldzaam te betitelen. Blijkbaar zijn de geselecteerde complextypen kenmerkend voor tamelijk uitzonderlijke, althans schaars optredende omstandigheden. De vraag is welke factoren deze 'exclusiviteit' bepalen.

Om hiervoor een verklaring te vinden nemen we complextype 3 (*Caricetum paniculatae* + *Salicetum cinereae*) onder de loep, een type dat op grond van de provinciale terreinopnamen als zeldzaam te betitelen is. Ook tijdens het Dwergmuis-onderzoek werden hiervan weinig voorbeelden aangetroffen. Zelfs als complextype 3 in relatief natuurlijke

moerasgebieden voorkomt, zoals in de Wapserveense Petgaten en langs het Loonerdiep, bleken nesten slechts in zeer lage dichtheden voor te komen. In dergelijke moerassen kan de Dwergmuis wel degelijk hogere dichtheden bereiken, maar dan in begroeiingen met ruigtekruiden, *Glyceria maxima* of *Phalaris arundinacea*. Op standplaatsen met *Carex paniculata* met een meer antropogeen karakter, zoals kanaaloevers, komen dergelijke begroeiingen niet of schaars voor. Tabel I van Hoegen (2006) laat zien dat Dwergmuislocaties van complextype 3, naast de naamgevende associaties *Caricetum paniculatae* en *Salicetum cinereae*, steeds ook als wezenlijk element begroeiingen bevat die tot de *Convolvulo-Filipenduletea* te rekenen zijn.

De geschiktheid van een vegetatiecomplex berust op een combinatie van plantensoorten en plantengemeenschappen die door het seizoen heen zowel voldoende voedsel als dekking biedt; deze dekking heeft enerzijds betrekking op predatoren en anderzijds op lage temperaturen. Langs het Oranjekanaal en langs het Kanaal Coevorden – Alte Picardie zijn over enkele honderden meters begroeiingen met *Carex paniculata* onderzocht op het voorkomen van dwergmuisnesten, maar tevergeefs. Vermoedelijk zijn dergelijke lintvormige groeiplaatsen van *Carex paniculata* langs kanalen en veenwijken door twee factoren ongeschikt: enerzijds doordat het om langgerekte, smalle stroken gaat, die weinig dekking bieden en bovendien voor het grootste deel te droog zijn voor de Dwergmuis; anderzijds doordat begroeiingen met ruigtekruiden, die een belangrijke voedselbron vormen, niet of nauwelijks tot ontwikkeling komen.

De Pluimzeggehorsten staan vaak onder in het talud, waar de grens tussen land en water onnatuurlijk scherp is. Als deze zone zou worden verbreed tot plasbermen, ontstaat een veel natter habitat dat, zeker als daar tevens

Wilgenstruweel tot ontwikkeling komt, waarschijnlijk wél een geschikt Dwergmuisenhabitat vormt.

Wordt de verspreiding van de vier geselecteerde complextypen gerelateerd aan abiotische omstandigheden, dan blijkt dat de exclusiviteit voor een belangrijk deel te verklaren is uit de verspreiding van kwel in de provincie Drenthe ('kaart met inziggings- en kwelgebieden in Drenthe' Werkgroep Regionaal Geohydrologisch Onderzoek Drenthe 1978). Vermoedelijk geldt dit verband voor alle complextypen die tot de eutrofe *Phragmitetea* + *Convolvulo-Filipenduletea*-complexen gerekend kunnen worden. Dat Dwergmuisen óók buiten kwelgebieden kunnen voorkomen, wordt geïllustreerd door het voorkomen van de soort in de veenkoloniën en in gebieden met hoogveen en natte heide en vennen. Waarschijnlijk gaat het in dergelijke situaties ook om speciale omstandigheden, waarbij dekking en beschutting tegen winterse temperaturen een belangrijke rol spelen. In terreinen waar begroeiingen van de *Oxycocco-Sphagnetetea* het habitat van de Dwergmuis vormen, kunnen pollen *Molinia caerulea* in deze behoefte voorzien.

De vraag of uit de verspreiding van de complextypen de verspreiding van de Dwergmuis kan worden voorspeld, is niet zonder meer met 'ja' te beantwoorden. Enerzijds is de actuele verspreiding is onvolledig bekend, zodat controle in die zin niet goed mogelijk is. Anderzijds zou de bereikbaarheid een rol kunnen spelen: wellicht zijn potentieel geschikte plekken onbewoond doordat hun geïsoleerde ligging ze voor de Dwergmuis onbereikbaar maakt.

Door de selecties uit te breiden – bijvoorbeeld met soorten van de *Convolvulo-Filipenduletea*, als het om complextypen van eutroof milieu gaat – en door drempelwaarden van te selecteren soorten anders in te stellen kunnen wellicht



*Afbeelding 1 Een voorbeeld van een Dwergmuishabitat*

uitkomsten worden verkregen die de actuele verspreiding van de Dwergmuis nog dichter benaderen. Voor een statistisch verantwoorde uitspraak zou een steekproef van locaties uit de selecties op aanwezigheid van Dwergmuizen kunnen worden gecontroleerd.

Bij het hier gepresenteerde onderzoek werd de ervaring opgedaan dat nesten van Dwergmuizen binnen Drenthe vrijwel altijd gevonden worden als een van de dertien combinaties (complextypen) van geschikte vegetatietypen aanwezig is. In dat opzicht is het aannemelijk dat het verspreidingsgebied van de Dwergmuis in Drenthe redelijk nauwkeurig ingeschat kan worden aan de hand van de beschreven complextypen en de provinciale terreinopnamen.

### **Conclusie**

Begroeiingen waarin de Dwergmuis voorkomt, behoren op zichzelf veelal tot

algemeen voorkomende vegetatietypen, die voor een deel slechts tot op het niveau van rompgemeenschap zijn te benoemen. Als leefmilieu voor de Dwergmuis blijken ze echter alleen geschikt wanneer ze optreden in bepaalde ruimtelijke combinaties, die relatief zeldzaam voorkomen.

Een bestand waaruit de aanwezigheid van zulke combinaties is af te leiden, wordt gevormd door de terreinopnamen van de Provincie Drenthe. Deze zijn bedoeld voor beleidsmatige doeleinden en zijn door hun structurele heterogeniteit niet geschikt voor de plantensociologische beschrijving van plantengemeenschappen, maar blijken juist wel bruikbaar voor de beschrijving van het habitat van een dier als de Dwergmuis.

Werden deze min of meer uitzonderlijke combinaties in het veld aangetroffen, dan bleek in de regel ook Dwergmuis aanwezig. Haar verspreidingsgebied in Drenthe is dus redelijk nauwkeurig te

voorspellen aan de hand van de provinciale terreinopnamen.

Vanuit het natuurbehoud is het van belang om uitspraken te doen over de geschiktheid van gebieden voor de Dwergmuis. Uit Engels onderzoek (Perrow & Jordan 1992) blijkt dat het habitat van de Dwergmuis ook voor andere kleine zoogdieren van betekenis is: in dezelfde levensgemeenschappen komen in veel gevallen ook Bosspitsmuis (*Sorex araneus*), Dwergspitsmuis (*Sorex minutus*) en Aardmuis (*Microtus agrestis*) in hoge aantallen voor. Ook de conclusie dat Dwergmuizen een voorkeur aan de dag leggen voor kwelgebieden, illustreert dat een beter inzicht in het habitat van de Dwergmuis tevens bijdraagt aan een beter begrip van de kwaliteit van de leefomgeving.

De Dwergmuis is een soort met een beperkt spectrum aan habitatkeuzes: enerzijds gaat het om vochtige tot natte, matig voedselrijke tot voedselrijke plekken waar ruigtekruiden een belangrijke rol spelen; anderzijds om natte tot licht verdroogde, voedselarme en soms iets verrijkte plekken waar vegetaties van hoogveen(bulten) en natte heiden een belangrijke rol spelen. Het ziet er niet naar uit dat de Dwergmuis in Drenthe met uitsterven wordt bedreigd, maar achteruitgang lijkt in de afgelopen decennia wel te zijn opgetreden.

De habitattypen bieden de mogelijkheid tot gerichte inventarisatie en tot optimalisatie van het beheer, en geven daarmee belangrijke informatie voor de inrichting van de groene ruimte. Dwergmuizen kunnen een graadmeter zijn voor de toestand van het milieu, omdat ze reageren op veranderingen in beheer en samenstelling van de vegetatie. Het feit dat ze gedurende het gehele jaar afhankelijk zijn van het habitat waar ze voorkomen, maakt Dwergmuizen vanuit onderzoeksoogpunt een aantrekkelijke soort in vergelijking met minder

honkvaste dieren (Perrow & Jowitt 1995). De waarneming dat habitats van Dwergmuizen vaak rijk zijn aan andere muizen- en spitsmuizensoorten, verhoogt de waarde van de Dwergmuis als monitorsoort. Aan het onderzoek kan bovendien een ecotoxicologische component worden toegevoegd: omdat Dwergmuizen zaden en insecten eten, kunnen zich residuen van schadelijke stoffen in deze dieren ophopen (Jefferies et al. 1973).

### Dankwoord

Mijn dank aan Staatsbosbeheer en de Provincie Drenthe voor de mogelijkheid om dit onderzoek uit te voeren, veldgegevens en gegevens uit het provinciale bestand tot een artikel te verwerken en hierover in collegiale sfeer van gedachten te wisselen.

### Habitat types of the Harvest Mouse (*Micromys minutus* Pallas 1778) in the province of Drenthe (The Netherlands): application in nature policy and management

Spatial distribution patterns of animals, plants and vegetation are widely used for nature conservancy policy and nature management. As a rule, obtaining data is a time-consuming and expensive. In a previous article 13 habitat types were discerned on base of a sigmasociological approach 13 habitat types were discerned. In this article it is argued that once the spatial distribution of habitat types is known, the spatial distribution of the Harvest Mouse will transpire from the data.

Data on the spatial distribution of separate vegetation types and plants are available but these data are not sufficient, since the Harvest Mouse requires special combinations of vegetation types. Luckily in the province of Drenthe data on plant

species were collected by means of Tansley relevés of landscape ecological units, comprising the whole of vascular vegetation within these units. They are located in a grid of 1 x 1 kilometer, and cover the whole province.

By selecting the relevant habitat types from these data using characteristic plant species, adding threshold values ('frequent' or 'abundant') as to their abundance it is possible to establish a distribution pattern of habitat types. By way of example four habitat types are examined. It is remarkable that the combination of (fairly) common plant species leads to habitat types that appear to be (fairly) rare. Although it is not possible to check on the current data of the spatial distribution of the Harvest Mouse (these data are insufficient) the approach here described looks very promising. At first glance the distribution of the examined habitat types are connected with seepage areas. Vegetation data collected mainly for policy purposes appear suited for applications that were previously unforeseen. Although this approach will need further testing, these first results look promising and seem to be useful for other animals as well.

## Literatuur

- Haveman, R. (2000). Sigma-sociologie: onderzoek aan vegetatie-complexen. *Stratiotes* 20: 28-39.
- Hoegen, A.C., 2005. Habitattypen van de Dwergmuis (*Micromys minutus* Pallas 1778) in Drenthe: een sigmasociologische benadering. *Stratiotes* 31: 5-19.
- IUCN. (2001). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- Jefferies, DJ, Stainsby, B, & French, MC, 1973. The ecology of small mammals in arable fields drilled with winter wheat and the increase in their dieldrin and mercury residues. *Journal of Zoology (London)* 171: 513 – 539.
- Perrow, M.R. & M.J.R. Jordan, 1992. The influence of agricultural land use upon populations of harvest mouse (*Micromys minutus* Pallas). Report to TERF, Hoechst UK, East Winch, Norfolk.
- Perrow, Martin & Adrian Jowitt, 1995. What future for the Harvest mouse? *British Wildlife* Vol. 6 no. 6 pp 356-365.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée en L. van Duuren, 2000 – 2005. Atlas van de Plantengemeenschappen van Nederland deel 1 t/m 4. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Werkgroep Florakaractering Drenthe, 1999. Atlas van de Drentse Flora. Schuyt, Haarlem. 798 pp.
- Werkgroep Regionaal Geohydrologisch Onderzoek Drenthe (1978). Kaart met inrijings- en kwelgebieden in Drenthe.