



MNP en RPB vormen sinds april 2008 het Planbureau voor de Leefomgeving

PBL Rapport 500402004/2008

**Ontwikkelingen in natuurgebieden**

Van condities naar kwaliteit

D.C.J. van der Hoek, A. van Hinsberg, M.L.P. van Esbroek,  
M.J.S.M. Reijnen

Contact:

D.C.J. van der Hoek  
Planbureau voor de Leefomgeving  
Dirk-Jan.van.der.Hoek@mnp.nl

Dit onderzoek werd verricht in het kader van het project N/500402/06 Natuurbalans 2006.

© PBL 2008

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Planbureau voor de Leefomgeving, de titel van de publicatie en het jaartal.'

## **Abstract**

### **Changes in natural areas: from conditions to quality**

Abiotic conditions in natural areas have improved since 1990, with the extent of improvement varying with the different abiotic conditions in the natural areas. This could be concluded from a study on the effects of abiotic changes on the quality of nature documented in this recent report describing abiotic changes in natural areas in the Netherlands over the last 15 years. Changes in acidification, eutrophication, lowering of groundwater tables and fragmentation were addressed. The amount of nitrogen deposition in natural areas has been reduced by 34%, a reduction resulting in a 54% lower level of exceedance of the critical loads. The surplus of nitrogen and phosphate in surface water, relative to the desired concentrations, has decreased by 41%. Little progress has been made with respect to raising the groundwater tables, which is needed for restoration of wet ecosystems. The spatial connectivity of natural areas has increased since 1990. Although these changes in abiotic conditions seem to have resulted in positive changes in species occurrence and thus quality of natural areas, not all types of ecosystems and species groups have profited in a similar way.

Key words: environmental conditions, acidification, eutrophication, lowering groundwater tables, fragmentation, National Ecological Network, quality of nature



# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Ontwikkelingen in condities en effecten op natuur</b> .....	<b>13</b>
2.1 Inleiding .....	13
2.2 Ontwikkelingen in condities .....	15
2.2.1 Trends in natuurgebieden .....	15
2.2.2 Verschillen binnen en buiten de EHS en grote eenheden.....	16
2.2.3 Verschillen tussen natuurtypen.....	18
2.3 Trends van gevoelige soorten .....	19
2.4 EHS en kwaliteit natuurtypen .....	22
<b>3 Verzuring en vermesting</b> .....	<b>27</b>
3.1 Inleiding .....	27
3.2 Methode .....	27
3.2.1 Aanpak.....	27
3.2.2 Basisbestanden .....	28
3.2.3 Voorbewerking van basisbestanden .....	29
3.3 Resultaten.....	32
3.3.1 Depositie.....	32
3.3.2 Overschrijding kritische depositie.....	35
3.4 Resultaten per natuurtype.....	37
3.4.1 Depositie en overschrijding kritische depositie.....	37
3.5 Conclusies en discussie.....	39
<b>4 Vermesting oppervlaktewater</b> .....	<b>43</b>
<b>5 Verdroging</b> .....	<b>45</b>
5.1 Inleiding .....	45
5.2 Methode .....	45
5.2.1 Aanpak.....	45
5.2.2 Basisbestanden .....	46
5.2.3 Voorbewerking van basisbestanden .....	46
5.3 Resultaten.....	49
5.4 Resultaten per natuurtype.....	52
5.5 Discussie .....	52
<b>6 Versnippering en trends van soorten</b> .....	<b>55</b>

---

6.1	Inleiding .....	55
6.2	Methode .....	55
6.2.1	Trends van soorten .....	55
6.2.2	Verkennde analyse .....	56
6.2.3	Analyse van selectieset .....	57
6.3	Resultaten en discussie .....	60
6.4	Resultaten per natuurtype .....	62
<b>7</b>	<b>Versnippering en duurzaam voorkomen van soorten .....</b>	<b>65</b>
7.1	Inleiding .....	65
7.2	Methode .....	65
7.2.1	Aanpak .....	65
7.2.2	Basisbestanden .....	66
7.2.3	Bepalen ruimtecondities .....	66
7.3	Resultaten .....	67
7.4	Discussie .....	70
<b>8</b>	<b>Milieu en trends van soorten .....</b>	<b>71</b>
8.1	Inleiding .....	71
8.2	Methode .....	71
8.3	Resultaten .....	73
8.4	Discussie .....	74
<b>9</b>	<b>Kwaliteit natuurtypen .....</b>	<b>77</b>
9.1	Inleiding .....	77
9.2	Methode .....	77
9.2.1	Basisbestanden .....	77
9.2.2	Vorbewerking van basisbestanden .....	78
9.3	Resultaten .....	79
<b>10</b>	<b>Conclusies .....</b>	<b>85</b>
	<b>Literatuur .....</b>	<b>87</b>

---

<b>Bijlage 1 Terrestrische natuurdoeltypen .....</b>	<b>91</b>
<b>Bijlage 2 Sleuteltabel natuurdoel en natuurtype.....</b>	<b>93</b>
<b>Bijlage 3 Areaal per combinatie van gebiedstypen.....</b>	<b>95</b>
<b>Bijlage 4 Depositie en overschrijding: Totaal .....</b>	<b>97</b>
<b>Bijlage 5 Depositie en overschrijding: Bos .....</b>	<b>99</b>
<b>Bijlage 6 Depositie en overschrijding: Moeras.....</b>	<b>101</b>
<b>Bijlage 7 Depositie en overschrijding: Heide.....</b>	<b>103</b>
<b>Bijlage 8 Depositie en overschrijding: Grasland.....</b>	<b>105</b>
<b>Bijlage 9 Kritische depositie: Totaal .....</b>	<b>107</b>
<b>Bijlage 10 Kritische depositie per natuurtype.....</b>	<b>109</b>
<b>Bijlage 11 Grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen.....</b>	<b>111</b>
<b>Bijlage 12 Classificatie verdrogingskaarten .....</b>	<b>113</b>
<b>Bijlage 13 Klassencombinaties verdroging.....</b>	<b>115</b>
<b>Bijlage 14 Klassencombinaties natuur .....</b>	<b>117</b>
<b>Bijlage 15 Verdroging: totaal en per natuurtype.....</b>	<b>119</b>
<b>Bijlage 16 Overzicht typologieën .....</b>	<b>123</b>
<b>Bijlage 17 Analyse van totale basisset .....</b>	<b>125</b>
<b>Bijlage 18 Effecten: Totaal.....</b>	<b>131</b>
<b>Bijlage 19 Voorkomen broedvogels en bedekkingsklassen .....</b>	<b>137</b>





## Samenvatting

Natuur en landschap staan in Nederland onder grote druk. Dit rapport schetst de ontwikkelingen in milieu-, water- en ruimtecondities in natuurgebieden sinds 1990. Hierbij wordt gekeken naar de ontwikkelingen ten aanzien van verzuring, vermesting, verdroging en versnippering voor de terrestrische natuur. Daarnaast besteedt de studie aandacht aan de gevolgen van veranderende condities op de natuurkwaliteit. Deze effecten op de kwaliteit zijn beschreven met gegevens over aanwezigheid van broedvogels, dagvlinders, zoogdieren en reptielen. De ontwikkelingen in condities en natuurkwaliteit zijn met name bekeken in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en grote eenheden natuurgebied daarbinnen. Dit omdat het natuur- en milieubeleid vooral hier streeft naar kwaliteitsverbeteringen.

In de afgelopen vijftien jaar zijn de milieu-, water- en ruimtecondities in natuurgebieden verbeterd. De mate van verbetering varieert echter. Door daling van de stikstofdepositie met 34% is het teveel aan stikstofdepositie op natuur afgenomen met 54%. Hierdoor zijn ook de risico's voor verlies van biodiversiteit verkleind. Voor duurzame instandhouding blijft de huidige stikstofdepositie echter nog te hoog. Het huidige depositieniveau overschrijdt in een groot areaal het kritische depositieniveau van nagestreefde natuur. De knelpunten spelen vooral in heide en bos. Voor moeras vormt de hoogte van de atmosferische depositie bijna geen knelpunt meer. De knelpunten zijn in natuur binnen de EHS groter dan buiten de EHS. Dit komt doordat de gevoelige natuur veelal binnen de EHS ligt en daarbuiten nauwelijks nog voorkomt.

In grote eenheden met aaneengesloten natuurgebieden is de overschrijding van de kritische depositie gemiddeld genomen lager dan in kleinere natuurgebieden. Dit komt door de interne buffering. In grote aaneengesloten natuurgebieden heeft de depositie zich echter de afgelopen vijftien jaar niet anders ontwikkeld dan in de kleinere natuurgebieden. Dit wijst erop dat de winst vooral geboekt is door afname van de achtergronddepositiedeken als gevolg van ingezet generiek emissiebeleid in binnen- en buitenland.

Wat betreft oppervlaktewaterkwaliteit is de situatie eveneens verbeterd. Het verschil tussen de huidige concentraties van vermestende stoffen als fosfaat en stikstof en de maximaal toelaatbare risiconiveaus is afgenomen tot 41% ten opzichte van 1990.

Qua verdroging is de minste voortgang geboekt. In 3% van het verdroogde gebied heeft sinds 1990 volledig hydrologisch herstel plaatsgevonden. Rekening houdend met beperkt of gedeeltelijk herstel is dit 17%. De mate van hydrologisch herstel is het grootst in de heide. Binnen de EHS is het herstel wat groter dan daarbuiten. Het herstel in de grote eenheden blijft relatief gezien achter bij herstel in de kleinere natuurgebieden. Uitspraken over de mate van herstel zijn echter niet met zekerheid te geven, aangezien de monitoring van herstel niet toegespitst is op de EHS en de nagestreefde natuurdoeltypen daarbinnen.

Ook de mate van versnippering laat een dalende trend zien. Door de groei van natuurgebieden en leefgebieden daarbinnen neemt de potentie voor duurzaam voorkomen van faunadoelsoorten toe.

De natuurkwaliteit is niet overal hetzelfde maar verschilt tussen gebieden. Vogel- en vlindersoorten van bijvoorbeeld bos, heide en duin komen buiten de EHS nauwelijks meer voor. Het areaal aanwezige natuur binnen de EHS, in een gebied van 1 bij 1 km, bepaalt in belangrijke mate de natuurkwaliteit van bos, heide, moeras, duin en kwelder in dat gebied. Hoe groter de oppervlakte EHS-natuur in een gebied, hoe meer karakteristieke soorten aanwezig zijn. Grote aaneengesloten eenheden natuur, die bloot staat aan lagere niveaus van depositie en meer leefgebied bevatten, hebben een hoge kwaliteit aan broedvogels.

Veranderingen in milieu-, water- en ruimtecondities in natuurgebieden hoeven niet automatisch te leiden tot veranderingen in natuurkwaliteit. Veranderingen kunnen te beperkt zijn of op zich laten wachten omdat andere condities nog beperkend zijn. De geconstateerde verbeteringen in condities hebben waarschijnlijk wel geleid tot zichtbare positieve effecten op de natuurkwaliteit. Zo nemen broedvogels die gevoelig zijn voor vermesting, verzuring of verdroging, sinds 1990 in aantal toe. Opvallend is de toename van broedvogels die gevoelig zijn voor verdroging. Ondanks het geconstateerde beperkte hydrologisch herstel vertonen deze soorten een positieve trend. Mogelijk is deze toename eveneens het gevolg van aanleg van nieuwe natuur. Ook gaat het relatief goed met soorten die een klein of gemiddeld leefgebied nodig hebben. Echter met soorten die een groot leefgebied nodig hebben (groter dan 1500 ha), gaat het nog slecht. Deze laatste groep van soorten heeft klaarblijkelijk nog niet kunnen profiteren van de verbeterde ruimtecondities. De ruimtecondities zullen verder zijn verbeterd wanneer de geplande EHS is afgerond en ingericht in 2018.

# 1 Inleiding

Dit rapport beschrijft de analyses die het Planbureau voor de Leefomgeving uitvoerde ter voorbereiding van het deel ‘Natuur’ binnen de Natuurbalans 2006. Enkele resultaten zijn opgenomen in deze Natuurbalans 2006 (MNP, 2006). De voorliggende rapportage brengt bijbehorende achtergrondinformatie in beeld. Bovendien komen verkennende analyses aan bod die materiaal leveren voor toekomstige balansen en verkenningen.

De ontwikkelingen in de condities milieu, water en ruimte in natuurgebieden in afgelopen vijftien jaar staan in dit rapport centraal. Hierbij wordt gekeken naar de ontwikkelingen ten aanzien van verzuring, vermesting, verdroging en versnippering voor de terrestrische natuur. Daarnaast besteedt de studie aandacht aan de ontwikkelingen in natuurkwaliteit. Het effect wordt beschreven van veranderende milieu-, water- en ruimtecondities op het voorkomen van soorten en daarmee de kwaliteit van natuurtypen. Dit gebeurt met gegevens over aanwezigheid van broedvogels, dagvlinders, zoogdieren en reptielen. De ontwikkelingen in condities en natuurkwaliteit zijn vooral bekeken in de Ecologische Hoofdstructuur en grote eenheden natuurgebied daarbinnen. Dit omdat het natuur- en milieubeleid vooral hier streeft naar verbeteringen van de kwaliteit.

Hoofdstuk 2 beschrijft in het kort de belangrijkste boodschappen en illustraties. Eveneens staat aangegeven welke onderdelen opgenomen zijn in de Natuurbalans 2006 (MNP, 2006). Hoofdstuk 3 – 9 geven voor elk onderdeel de achterliggende analyses weer met daarbij behorende (tussen)resultaten.



## 2 Ontwikkelingen in condities en effecten op natuur

### 2.1 Inleiding

Natuur en landschap staan in Nederland onder grote druk (MNP, 2006). Vele soorten en ecosystemen worden bedreigd. Het areaal natuurgebied is de afgelopen eeuw sterk afgenomen en sterk versnipperd geraakt. De kwaliteit van de resterende natuurgebieden is in de vorige eeuw sterk afgenomen. Veel planten- en diersoorten zijn door ruimtelijke ontwikkelingen en slechte milieucondities bedreigd en staan op de Rode Lijst (MNP, 2006). Verdroging, verzuring en vermessing zijn belangrijke oorzaken van het verlies in biodiversiteit (MNP, 2005).

De overheid, natuurbeherende organisaties en particulieren spannen zich in om het tij te keren. Wat betreft vermindering van milieu-, water- en ruimedruk wordt gewerkt aan het tegengaan van verzuring, vermessing, verdroging, versnippering en habitatvernietiging. Verlaging van de druk moet resulteren in een voldoende hoge kwaliteit van bodem, water en lucht en daarmee een geschikt leefgebied (habitat) voor soorten. Hiermee worden kansen geboden voor behoud en herstel van de natuur. Daarnaast hebben sommige typen natuur, zoals hooilanden en droge heide, gericht natuurbeheer nodig voor behoud van de kenmerkende biodiversiteit. Zonder dit beheer zou deze biodiversiteit verloren gaan.

Om de verarming van de natuur een halt toe te roepen is in 1990 gestart met de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS dient een samenhangend netwerk van in (inter)nationaal opzicht belangrijke, duurzaam te behouden ecosystemen in Nederland te worden (LNV, 1990; LNV, 1995; VROM, 2004; VROM, 2005). De EHS moet ook een bijdrage leveren aan het nakomen van internationale afspraken over het behoud en herstel van biodiversiteit. De Nederlandse rijksoverheid heeft zich tot doel gesteld om voor alle soorten en populaties die in 1982 in ons land voorkwamen in 2020 duurzame condities voor hun voortbestaan te garanderen. In 2027 dienen tevens de vereiste milieucondities gerealiseerd te zijn en dient het duurzame beheer van gebieden en soorten gewaarborgd te zijn. De nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur (LNV, 2000) en de nota Vitaal Platteland (LNV, 2004) geven aan welke natuurkwaliteit het kabinet nastreeft. De gewenste kwaliteit van de EHS is beschreven in termen van natuurdoeltypen (Bal et al., 2001). Een natuurdoeltype is een in het natuurbeleid nagestreefd type ecosysteem dat een bepaalde biodiversiteit en een bepaalde mate van natuurlijkheid als kwaliteitskenmerken heeft. Uit deze natuurdoeltypen zijn de natuurdoelen afgeleid. Deze definiëren de gewenste kwaliteit in termen van ecosystemen en doelsoorten. Doelsoorten zijn soorten die op grond van hun internationale belang en de mate van bedreiging in Nederland extra aandacht verdienen.

De EHS is een ruimtelijke strategie, die zich richt op:

- het vergroten en verbinden van natuurgebieden om versnippering tegen te gaan;
- het vergroten van natuurgebieden om de kwetsbaarheid voor externe invloeden af te laten nemen, waarbij hoog- en laagdynamische functies (bijvoorbeeld verstedelijking, intensieve landbouw versus natuur, extensieve recreatie, waterwinning) worden gescheiden.

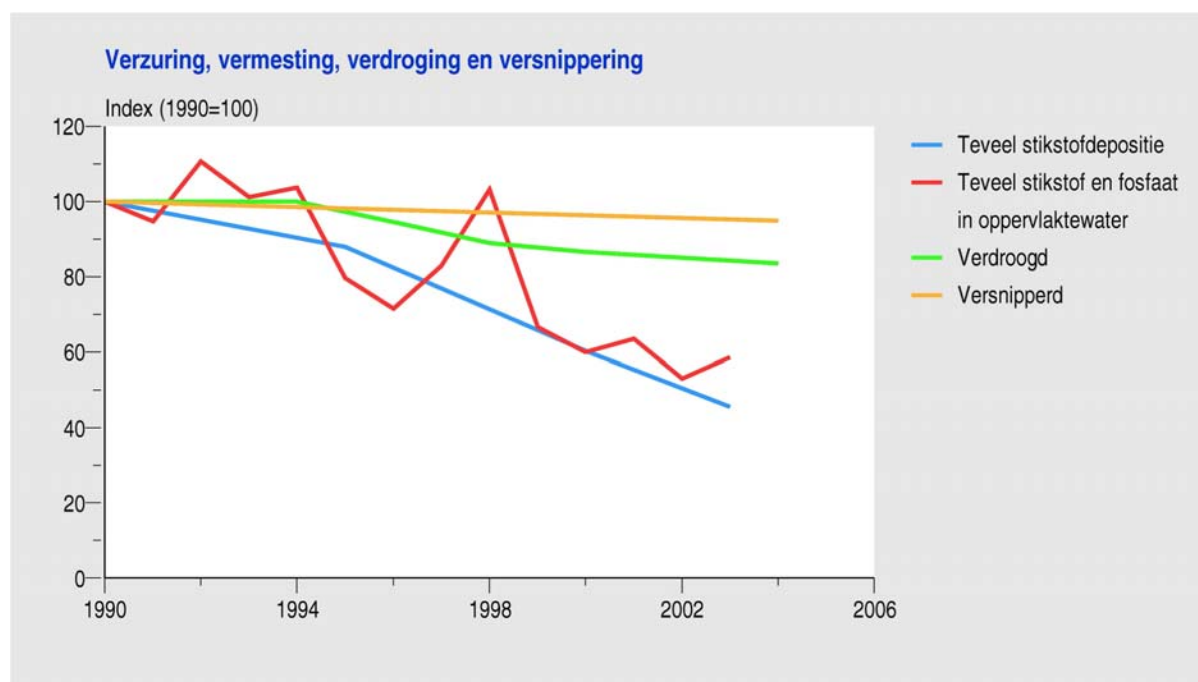
In de zogenoemde kerngebieden ligt het accent op behoud en versterking van de aanwezige natuurwaarden. In de natuurontwikkelingsgebieden wordt ruimte geschapen voor extra nieuwe natuur. Robuuste verbindingen tussen natuurgebieden moeten een extra bijdrage leveren aan het verbeteren van de ruimtecondities. In de EHS zouden soorten voldoende geschikt leefgebied (habitat) moeten vinden voor duurzaam behoud. Planologische bescherming zou het leefgebied moeten behoeden voor habitatverlies door bebouwing. Daarnaast zou met milieu- en waterbeleid de druk op natuur verlaagd moeten worden. Volgens het NMP4 zou daarbij de voorrang liggen bij de zogenoemde natuurkernen van grote aaneengesloten natuurgebieden (VROM, 2001). Grote eenheden natuur geven namelijk meer ruimte aan duurzame populaties van planten en dieren. Daarnaast staan deze gebieden minder bloot aan externe beïnvloeding dan kleine gebieden. Bovendien bieden zij ruimte voor het laten verlopen van gewenste natuurlijke processen. Een eenheid die groter is dan 2000 ha wordt beschouwd als een grote eenheid met aaneengesloten natuur. Wanneer gebieden kleiner zijn dan 2000 ha en wanneer de onderlinge afstand tussen de gebieden minder is dan 500 m, kan een dergelijk mozaïekgebied functioneren als een ecologisch netwerk. De overige gebieden zijn natuurgebieden binnen de EHS die niet gerekend worden tot grote aaneengesloten gebieden of mozaïekgebieden.

De vraag kan gesteld worden of de gewenste milieu-, water- en ruimtecondities in de EHS wel verbeteren en gerealiseerd worden. Gezien het beleid is daarnaast de vraag of de ontwikkelingen sneller verlopen binnen de grote eenheden met aaneengesloten natuur. Bij de beantwoording is stilgestaan bij de ontwikkelingen in milieu-, water- en ruimtecondities in natuurgebieden in afgelopen vijftien jaar (paragraaf 2.2). Buiten beschouwing blijven de aquatische natuur en de trends in drukfactoren, zoals de hoeveelheid emissie van verzurende stoffen of mate van wateronttrekking aan de bodem. Qua milieu is gekeken naar verzuring/vermesting als gevolg van stikstofdepositie (en daarmee de effecten van beleid op het gebied van luchtverontreiniging en verzuring). Bij water- en ruimtecondities gaat het respectievelijk om verdroging (en daarmee samenhangend de effecten van anti-verdrogingsbeleid) en versnippering (en daarmee de gevolgen van EHS-beleid en anti-versnipperingsbeleid). Steeds is gekeken naar veranderingen binnen en buiten de EHS, in wel of niet aaneengesloten natuurgebieden en naar verschillen tussen natuurtypen. De veranderingen in milieu- en watercondities worden beoordeeld op basis van veranderingen in de flora. De analyse van ruimtecondities gebeurt op basis van de fauna. Het mogelijke effect van veranderende milieu-, water- en ruimtecondities op het voorkomen van soorten en daarmee de kwaliteit van natuurtypen wordt eveneens geanalyseerd (paragraaf 2.3 en 2.4).

Dit gebeurt met gegevens over aanwezigheid van broedvogels, dagvlinders, zoogdieren en reptielen.

## 2.2 Ontwikkelingen in condities

### 2.2.1 Trends in natuurgebieden



Figuur 1 De condities in natuur zijn verbeterd, in termen van een teveel aan stikstofdepositie, een te lage grondwaterstand, een teveel aan fosfaat en stikstof in oppervlaktewater en een te klein en gefragmenteerd leefgebied.

#### *Verzuring en vermisting door atmosferische depositie*

De milieucondities in natuurgebieden zoals vereist voor duurzame instandhouding zijn sinds 1990 verbeterd (Figuur 1 en hoofdstuk 3; MNP, 2006). De zuurdepositie en stikstofdepositie op natuur is met respectievelijk ruim 40% en bijna 35% afgenomen van 1990 tot 2003 (MNP en CBS, 2004). Met de daling in het depositieniveau is het overschot aan stikstofdepositie, afgemeten tegen de kritische depositieniveaus die natuur (flora) nog kan hebben, ook sterk afgenomen (54%, Figuur 1). In grote delen van het land, vooral in de reconstructie-provincies met gevoelige natuur en hoge deposities, worden de kritische depositieniveaus overschreden door de huidige niveaus. Ecosystemen staan, zeker daar, nog onder druk aangezien overschrijding van kritische niveaus risico's op verlies van biodiversiteit inhoudt (MNP, 2004). De hoogte van de overschrijding, zoals weergegeven in Figuur 1, is echter fors afgenomen, wat kansen biedt voor natuur.

### ***Verdroging***

Vanaf 1994 vindt hydrologisch herstel plaats in verdroogde gebieden. Het Interprovinciaal Overleg (IPO) en het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) rapporteren over de voortgang van de anti-verdrogingsbestrijding. Daarbij wordt gerapporteerd of in gebieden volledig hydrologisch herstel, gedeeltelijk herstel of beperkt herstel is bereikt. Volgens de laatste inventarisatie is in 3% van het verdroogde areaal volledig hydrologisch herstel bereikt. Als de verschillende categorieën op een gewogen wijze worden meegeteld is het herstel 17% (Figuur 1; MNP, 2006). Op locaties met strikt grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen, zoals weergegeven in de natuurdoeltypenkaart, lijkt het herstel wat hoger (hoofdstuk 5). Onduidelijk is echter hoe betrouwbaar dit berekende herstel is.

### ***Vermesting: oppervlaktewaterkwaliteit***

Het teveel aan stikstof en fosfaat in het oppervlaktewater, afgezet tegen de maximaal toelaatbare niveaus (MTR's), is eveneens afgenomen (Figuur 1; hoofdstuk 4; MNP, 2006). Deze afname bedraagt circa 41% ten opzichte van 1990. Ook hier geldt echter dat MTR's nog worden overschreden.

### ***Versnippering: ruimtecondities voor faunasoorten***

Ook de mate van versnippering (uitgedrukt in de hoeveelheid faunadoelsoorten waarvoor de ruimtecondities in de natuur niet duurzaam en mogelijk duurzaam zijn), laat een dalende trend zien (Figuur 1 en hoofdstuk 7).

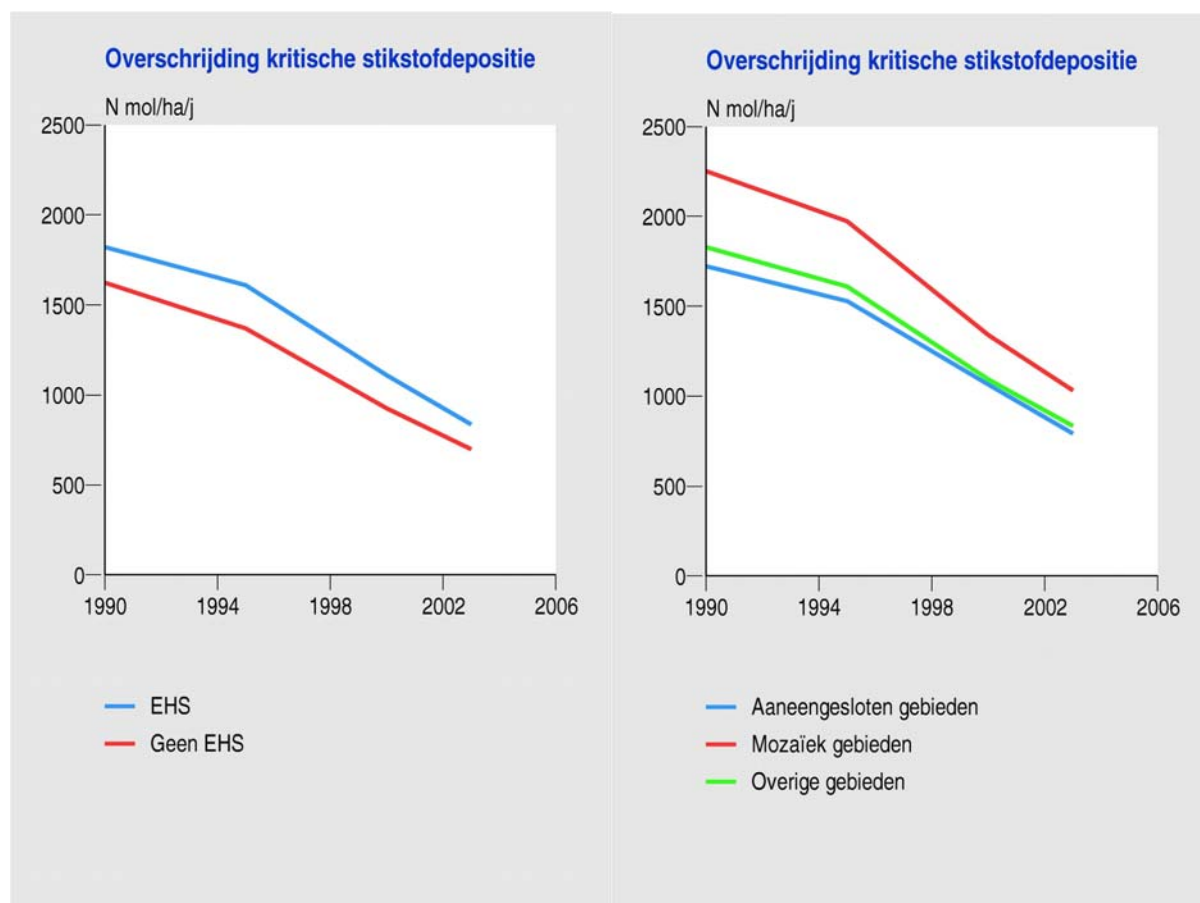
## **2.2.2 Verschillen binnen en buiten de EHS en grote eenheden**

### ***Verzuring en vermesting door atmosferische depositie***

De afname van de stikstofdepositie op natuur sinds 1990 is zichtbaar binnen en buiten de EHS. De natuur buiten de EHS heeft een minder groot knelpunt dan binnen de EHS in termen van de absolute overmaat aan stikstofdepositie (Figuur 2 en hoofdstuk 3). Dit komt doordat buiten de EHS minder gevoelige natuur voorkomt dan daarbinnen. Zo liggen gevoelige typen natuur als hoogveen en heide vrijwel geheel binnen de EHS.

In grote aaneengesloten natuurgebieden binnen de EHS is de gemiddelde depositie beduidend lager dan elders in de EHS. De trend is echter niet sterk verschillend. De grote omvang van natuurgebieden vermindert de externe invloed van nabijgelegen emissiebronnen zoals wegen en stallen. De overschrijding van kritische depositieniveaus is door dit randeffect lager dan in de mozaïekgebieden met kleinere natuurgebieden (Figuur 2). Deze uitspraken gelden ongeacht het type natuur.





Figuur 2 Trends in mate van overschrijding van kritische stikstofdepositie binnen en buiten de EHS (realisatie 2004) (linker figuur) en in de verschillende gebiedstypen binnen de EHS (rechter figuur).

De knelpunten qua atmosferische depositie zijn in de EHS of de grote eenheden daarbinnen niet duidelijk sneller afgenomen dan daarbuiten. Reden is dat de depositie voor een groot deel wordt bepaald door een achtergronddeken die vrij gelijk over een groot deel van Nederland ligt (MNP, 2003). Zo is de depositie van stikstof voor circa 66% afkomstig uit emissiebronnen in het buitenland. Lokaal varieert de stikstofdepositie (invang) afhankelijk van het begroeiingstype. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van lokale emissiebronnen voor variatie in depositie. Het gaat dan vooral om aanwezigheid van stallen. De afwezigheid van stallen nabij grote aaneengesloten natuurgebieden zorgt er voor dat de stikstofdepositie lager is dan in kleinere natuurgebieden (MNP, 2004). Ook kleine natuurgebieden in mozaïeklandschappen staan bloot aan een relatief hoge depositie. Dat de afname van knelpunten in depositie niet verschilt tussen grote aaneengesloten gebieden, mozaïekgebieden en overige EHS-gebieden is een aanwijzing dat de reductie in depositie vooral is veroorzaakt door een daling in de achtergronddeken. Uit gegevens over ammoniakemissie uit de landbouw blijkt echter wel dat emissie in en rond EHS-gebieden sneller is gedaald dan daarbuiten (Snellen et al., 2006). De afname in depositie als gevolg van generiek nationaal en internationaal beleid is echter veel groter.

### ***Verdroging***

Wat betreft verdroging vindt sinds 1994 een beperkt herstel plaats van het verdroogde gebied. Ondanks de onzekerheden over absolute herstelpercentages, treedt binnen de EHS meer herstel op dan daarbuiten (hoofdstuk 5). Relatief gezien blijft het herstel in aaneengesloten gebieden achter bij herstel in mozaïeken van kleine natuurgebieden. In sommige gebieden (bijvoorbeeld het Dwingelderveld) belemmert de aanwezigheid van landbouwenclaves het herstel van een groter gebied. De mate van herstel in grote aaneengesloten natuur is wel duidelijk groter dan in overige gebieden. Mogelijk zijn succesvolle kleinschalige effectgerichte maatregelen via onder andere het Overlevingsplan Bos en Natuur verantwoordelijk voor het relatief grote herstel in mozaïekgebieden. Uitspraken over de mate van herstel zijn echter niet met zekerheid te geven, aangezien de monitoring van herstel niet toegespitst is op de EHS en de nagestreefde natuurdoeltypen daarbinnen.

### ***Vermesting en versnippering***

Voor vermisting van oppervlaktewater en versnippering zijn geen aparte analyses gemaakt over de voortgang buiten en binnen de EHS of grote aaneengesloten natuurgebieden. In de Natuurbalans van 2005 werd al gemeld dat het areaal natuur in aaneengesloten eenheden is gestegen sinds 1990 (MNP, 2005). Datzelfde geldt voor de oppervlakte natuur die ligt in clusters van kleinere natuurgebieden. In clusters van kleinere natuurgebieden, de zogenoemde mozaïeklandschappen, zijn ruimtecondities voor faunasoorten beter dan in geïsoleerde kleine natuurgebieden. Door de toename van beide type gebieden zijn de ruimtecondities van faunasoorten verbeterd (hoofdstuk 7).

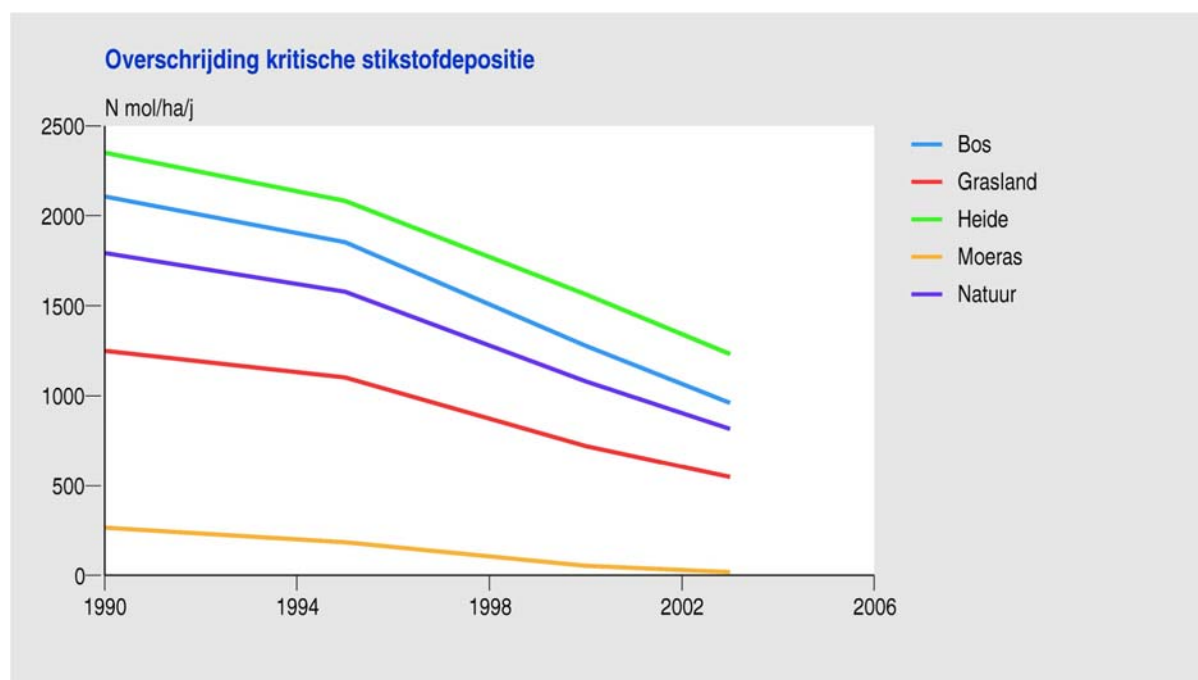
## **2.2.3 Verschillen tussen natuurtypen**

Niet alle natuur is even gevoelig voor knelpunten in milieu, water en ruimte. Daarnaast is de omgevingstoestand ook niet voor alle type natuur gelijk. Bovengenoemde positieve ontwikkelingen in knelpunten zijn wel zichtbaar voor verschillende typen natuur (MNP, 2006). Maar per type natuur verschilt zowel de omvang als de mate waarin knelpunten afnemen.

### ***Verzuring en vermisting door atmosferische depositie***

De depositie van zuur en stikstof is relatief hoog in bos- en heidegebieden (hoofdstuk 3). Bossen vangen met hun blad meer depositie in dan lage vegetaties en hebben dus alleen al door hun vorm een hogere depositie. Daarnaast komt bos relatief veel voor in de provincies Gelderland en Noord-Brabant, alwaar de depositie relatief hoog is als gevolg van intensieve landbouw. Dit laatste geldt ook voor heide. Resultaat is dat beide natuurtypen een aanzienlijke overschrijding kennen van de kritische niveaus, zowel wat betreft areaal als hoogte van overschrijding (Figuur 3). Die hoogte van de overschrijding is van 1990 tot 2003 wel aanzienlijk afgenomen met respectievelijk 55% en 48%.

Minder gevoelige natuurtypen zoals moerassen liggen vaak ook op locaties met lagere deposities, waardoor het knelpunt door depositie minder groot is. Ook in dit type natuur is een positieve trend waarneembaar en neemt de mate van overschrijding af met 93%.



Figuur 3 Afname in teveel aan stikstofdepositie in verschillende natuurtypen.

### ***Verdroging***

Trends in hydrologisch herstel laten zien dat verdroging in heide het sterkst is aangepakt (hoofdstuk 5). Het herstel van grondwaterafhankelijk bos en grasland blijft, relatief gezien, achter. Hierbij geldt dat het oppervlakteaandeel met volledig hydrologisch herstel klein is.

### ***Vermesting en versnippering***

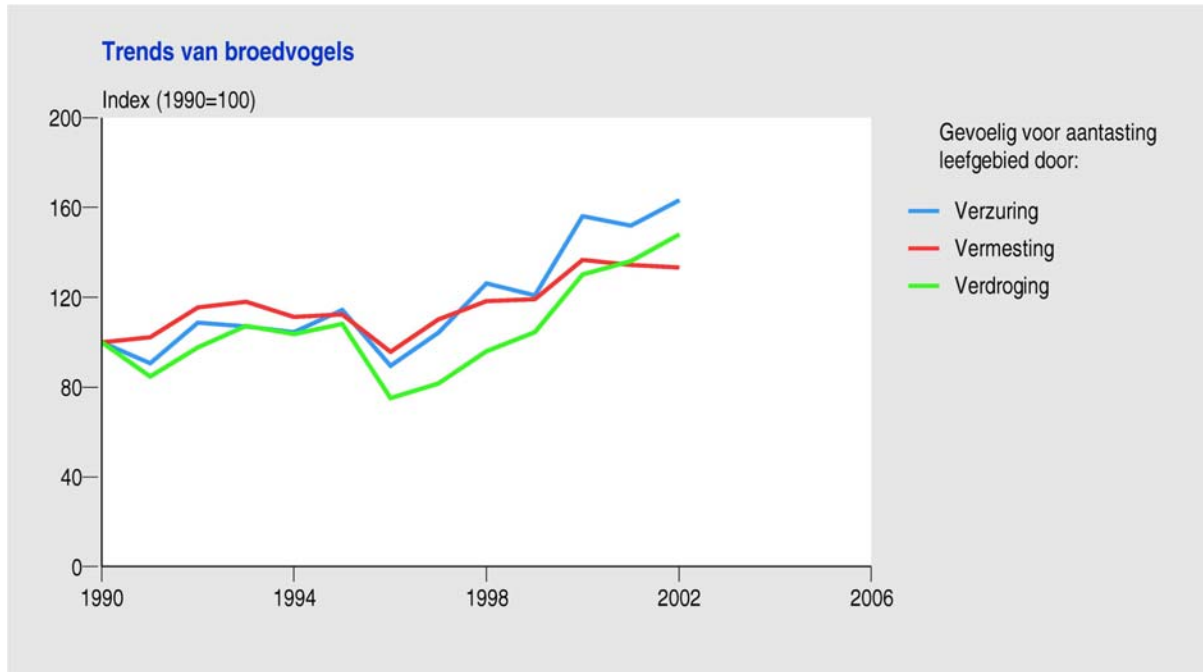
Voor vermisting van oppervlaktewater en versnippering zijn geen aparte analyses uitgevoerd voor verschillende natuurtypen.

## **2.3 Trends van gevoelige soorten**

### ***Verdroging, vermisting en verzuring***

De eerder genoemde positieve ontwikkelingen in milieu-, water- en ruimtecondities bieden in principe kansen voor herstel en ontwikkeling van natuur. De link tussen veranderingen in condities en natuurkwaliteit is echter niet eenvoudig te leggen. De aanwezigheid van soorten en daarmee de kwaliteit van natuurtypen is afhankelijk van tal van factoren. Een verandering in één factor kan worden versterkt of teniet gedaan door andere factoren. Ondanks deze moeilijkheid geeft een eerste verkenning aan dat de verbetering in condities al in het veld wel hebben geleid tot zichtbare positieve effecten op de natuurkwaliteit. Trends van broedvogels

die gevoelig zijn voor verzuring, vermesting of verdroging laten vanaf 1996 gemiddeld genomen een toename zien (Figuur 4 en hoofdstuk 8). Hierbij gaat het om zogenoemde doelsoorten van het natuurbeleid (Bal et al., 2001). Voorbeelden van vogelsoorten die sterk toenemen zijn nachtzwaluw en rietzanger.



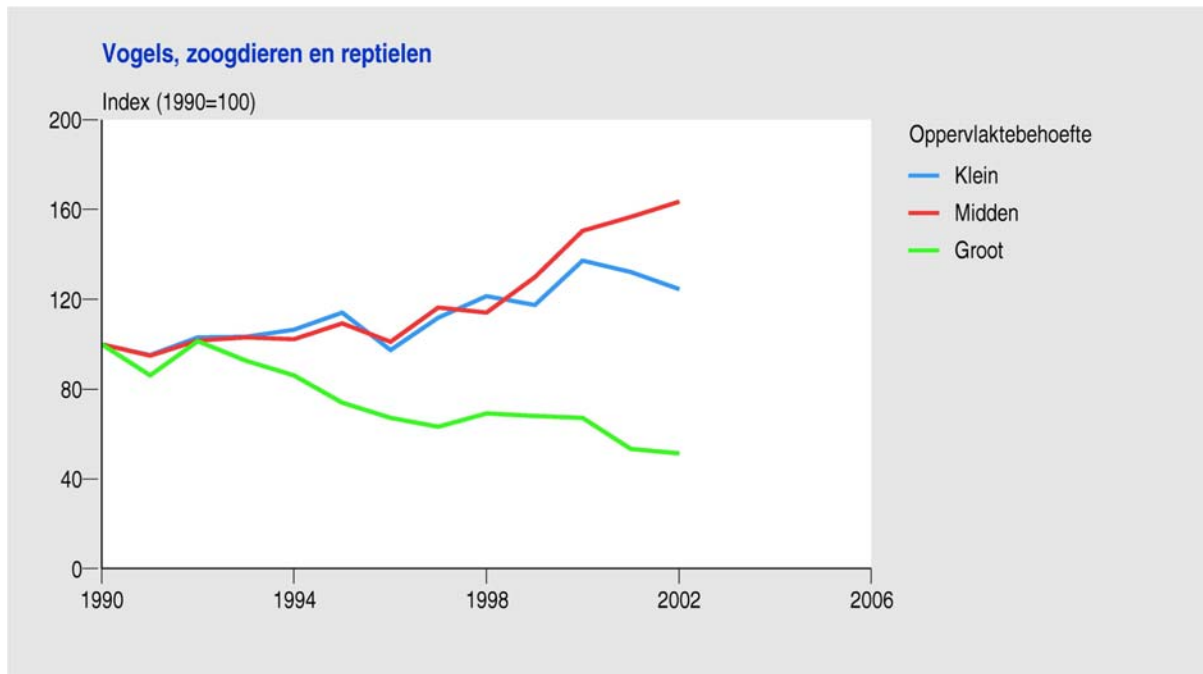
Figuur 4 Trends van doelsoorten (broedvogels) met verschillende milieugevoeligheid.

Zoals gezegd is een een-op-een koppeling niet te maken tussen trends in natuurkwaliteit en verbetering van condities. Aangezien soorten reageren op de combinatie van verschillende factoren, zoals ook de hier niet weergegeven factoren als klimaat, beheer en natuurontwikkeling. Bij het positieve verhaal past bovendien de nuancering dat de positieve verandering relatief is. Ondanks de toename vanaf 1990 is de omvang van de populatie van veel van deze broedvogels nog kritisch en staan veel van de gevoelige soorten nog op de Rode Lijst. De natuurkwaliteit, een indicatie op basis van het voorkomen van soorten, is in veel natuurtypen dan ook nog laag (paragraaf 2.4).

### ***Versnippering***

De oppervlakte grote aaneengesloten natuurgebieden in de EHS is van 1990 tot 2004 gegroeid (MNP, 2005). Potenties voor duurzaam voorkomen van faunadoelsoorten stijgen hierdoor (MNP, 2005; hoofdstuk 7). Deze toename in ruimtecondities en potenties van voorkomen sinds 1990, zijn ook zichtbaar in het veld. Trends in mate van voorkomen van broedvogels, reptielen en zoogdieren laten zien dat het relatief goed gaat met soorten die een klein of gemiddeld leefgebied nodig hebben (Figuur 5 en hoofdstuk 6; MNP, 2006). De grootte van het leefgebied is hier gedefinieerd als de oppervlakte nodig voor een sleutelpopulatie, dus niet van afzonderlijke broedparen. Een leefgebied is een sleutelplek wanneer deze groot genoeg is om populaties van een soort duurzaam te herbergen, gegeven

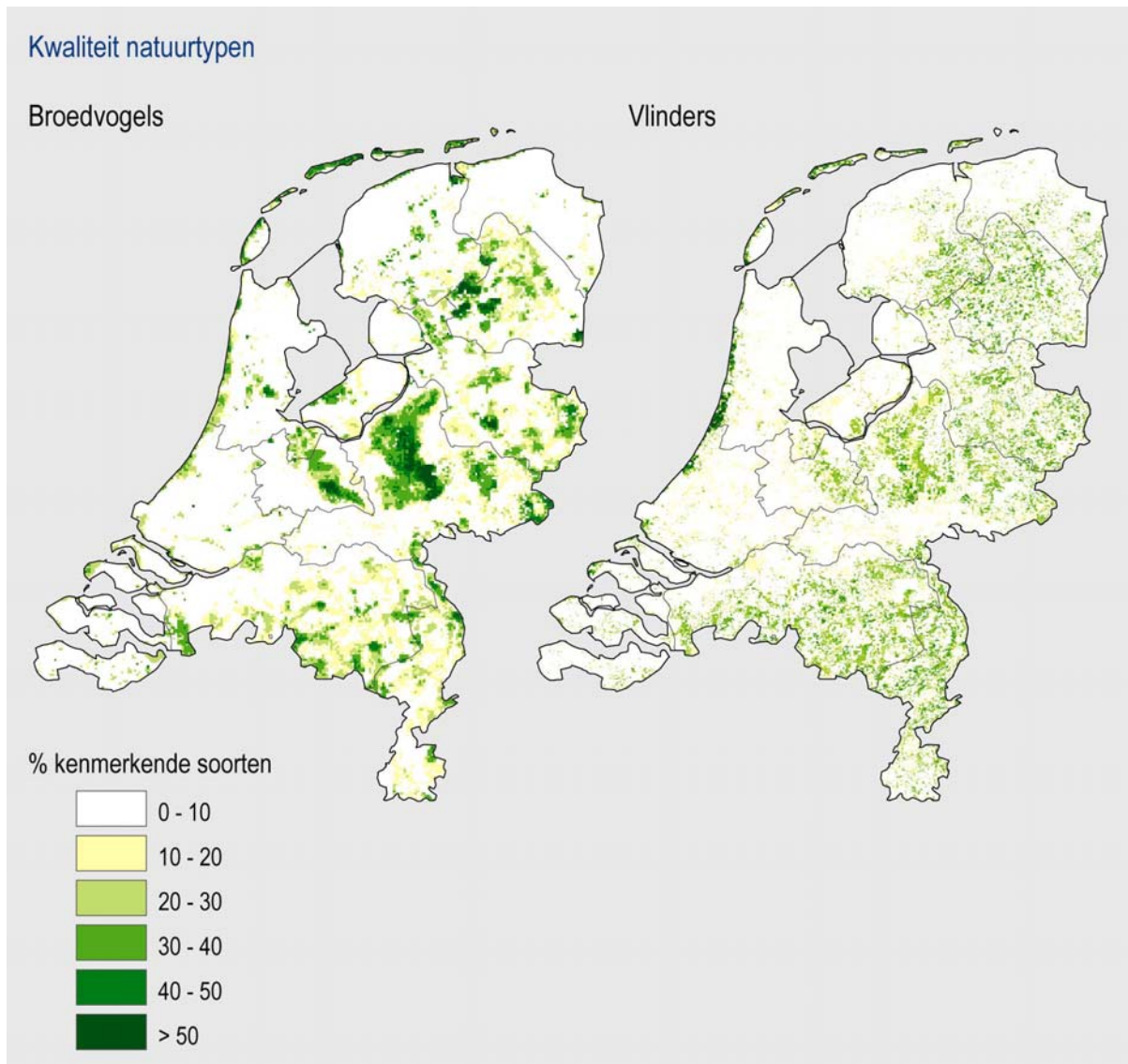
een geringe uitwisseling met populaties in de omgeving (Reijnen et al., 2006). Soorten die sinds 1990 een positieve trend hebben, zijn moerassoorten als bruine kiekendief, blauwborst (vogels) en bever (zoogdier) en bossoorten als buizerd, vuurgoudhaan (vogels) en franjestaart (zoogdier/vleermuis).



Figuur 5 Trends van doelsoorten (vogels, zoogdieren en reptielen) met verschillende oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie.

Echter met soorten die een groot leefgebied nodig hebben (groter dan 1500 ha), gaat het nog slecht. Het voorkomen van deze soorten is sinds 1990 afgenomen met gemiddeld ongeveer 50% (Figuur 5). Die achteruitgang is het grootst bij soorten van heide en grasland. Voor heide zijn vogelsoorten als paapje, duinpieper en klapekster verantwoordelijk voor de grote daling. Graslandsoorten die afnemen zijn bijvoorbeeld ortolaan, grauwe gors en paapje. Voor veel van de soorten die zeer grote leefgebieden nodig hebben, zijn de ruimtecondities nog steeds niet duurzaam (MNP, 2005; Reijnen et al., 2006). Wel wordt verwacht dat met de groei van de EHS tot 2018 de ruimtecondities verder zullen verbeteren. Echter ook in 2018 zullen voor een aantal diersoorten de ruimtecondities niet voldoende zijn voor duurzame instandhouding (MNP, 2005; Reijnen et al., 2006) (hoofdstuk 7).

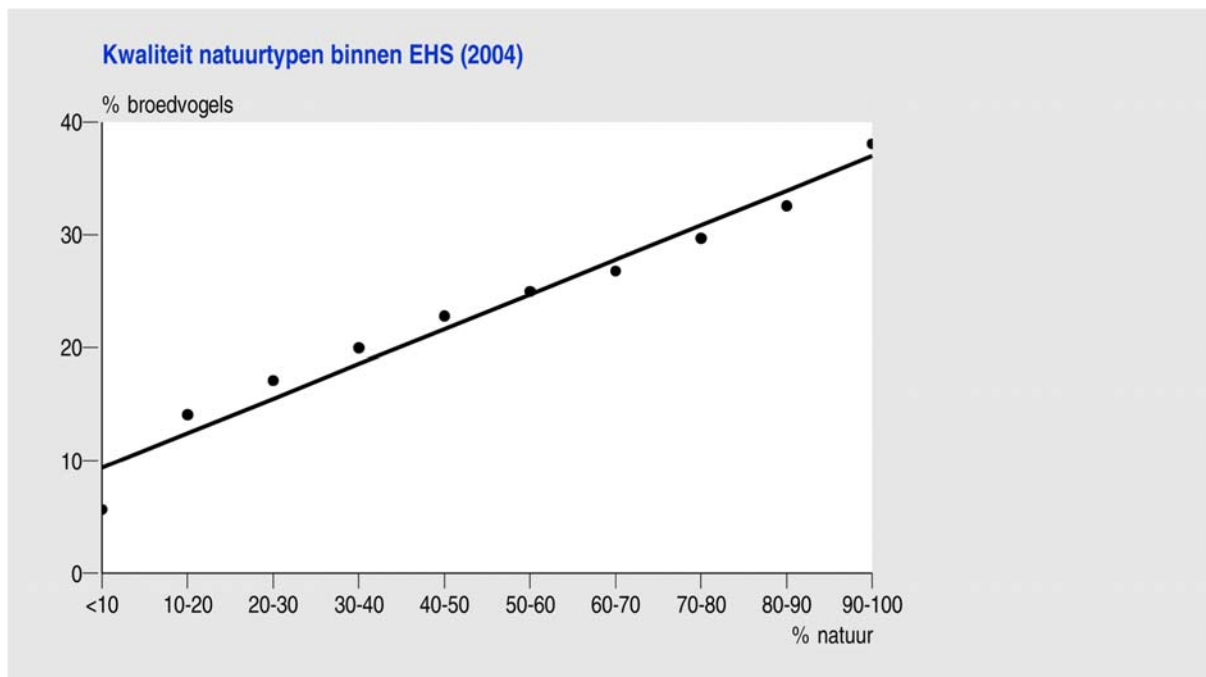
## 2.4 EHS en kwaliteit natuurtypen



Figuur 6 In grote aaneengesloten natuurgebieden, zoals de duinen en de Veluwe, komen relatief veel kenmerkende vogels (linker figuur) en dagvlinders (rechter figuur) voor. De indicatie van de kwaliteit is in deze gebieden relatief hoog. Bron: De Vlinderstichting en SOVON

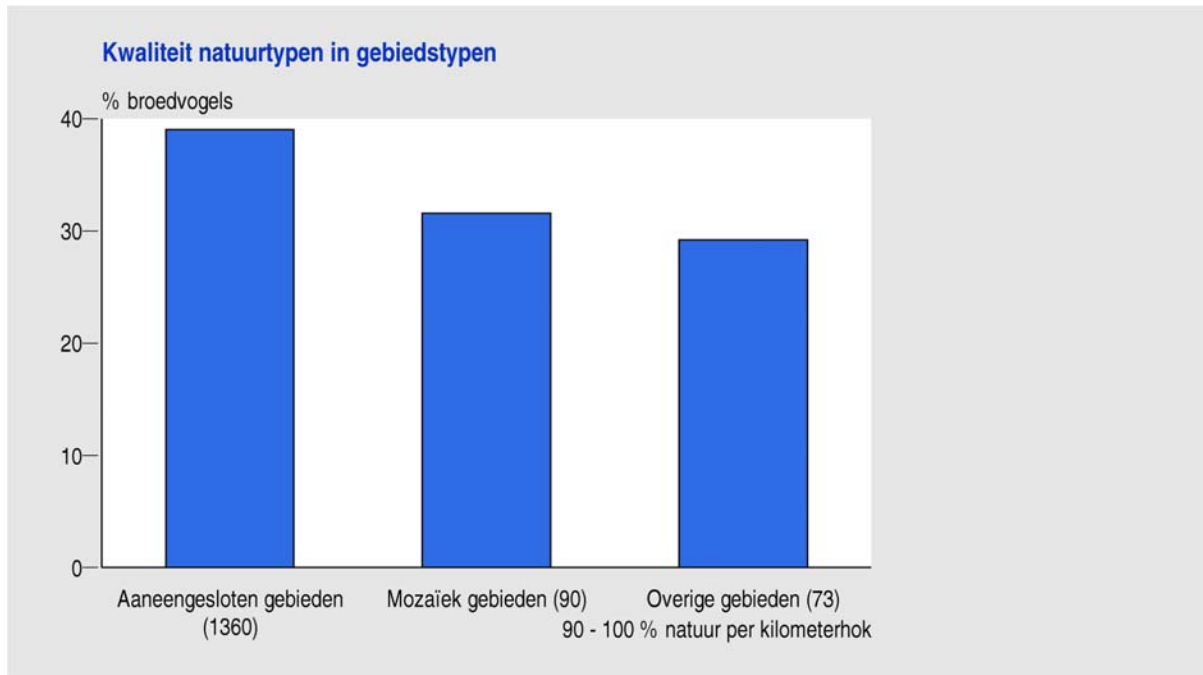
De natuurkwaliteit is niet overal hetzelfde maar verschilt tussen gebieden. Figuur 6 laat zien dat de natuurkwaliteit niet willekeurig verspreid is over Nederland (hoofdstuk 9). Hierbij is de natuurkwaliteit een indicatie, bepaald op basis van het voorkomen van vogel- en vlindersoorten. Natuurtypen zoals hoogveen, duin, heide, moeras en bos liggen momenteel voor het overgrote deel binnen de natuurgebieden van de EHS. Op plaatsen waar deze typen vroeger wel voorkwamen, en nu geen EHS ligt, zijn deze verdwenen. Buiten de EHS komen nog wel natuurwaarden voor, maar het betreft hier meestal kleinere locaties en/of andere typen natuur zoals bloemrijke veenweide, weidevogelgebieden en bijvoorbeeld parken. De

typen natuur die buiten de EHS voorkomen, zijn vaak van nature minder gevoelig voor vermessing, verdroging en medegebruik.



Figuur 7 Relatie tussen indicatie voor natuurkwaliteit (gebaseerd op het percentage voorkomen van kenmerkende broedvogels) en het percentage areaal natuur binnen de EHS (realisatie 2004).

Figuur 7 toont dat de natuurkwaliteit, in termen van aanwezigheid van broedvogels, positief is gecorreleerd met het areaal aanwezige natuur binnen de EHS (hoofdstuk 9). Hoe groter de oppervlakte EHS-natuur in een gebied van 1 bij 1 km, hoe meer karakteristieke broedvogels van bos, heide, moeras, duin en kwelder aanwezig zijn.



Figuur 8 Percentage kenmerkende broedvogels (maat voor kwaliteit natuurtypen) binnen verschillende gebiedstypen met een bedekking van 90-100%.

Figuur 8 laat zien dat de natuurkwaliteit in grote aaneengesloten gebieden hoger is dan in de mozaïekgebieden. Mozaïekgebieden hebben op hun beurt weer een hogere natuurkwaliteit dan de overige delen van de EHS. Dit laat zien dat het streven naar grote aaneengesloten gebieden en/of mozaïekgebieden zinvol is uit oogpunt van behoud van biodiversiteit. Deze conclusie werd eerder al getrokken op basis van aanwezigheid van plantensoorten en potenties voor voorkomen van biodiversiteit (MNP, 2005).

Hotspots voor broedvogels zijn gebieden als de duinen, de Veluwe, het Drents Friese Wold, Bargerveen, Dwingelderveld, Sallandse Heuvelrug, Maasduinen. Eveneens grote gebieden als de Grootte Peel en Strabrechtse Heide scoren wat lager. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door de relatief hoge verzuring en vermesting in Zuid-Nederland. Al deze grote aaneengesloten natuurgebieden zijn binnen de EHS opgenomen. Bovendien zijn de gebieden recent ook aangemeld als Natura 2000-gebied. Bovendien vallen regio's als Winterswijk, Noordoost-Twente en De Graafschap op door hun relatief hoge kwaliteit. Hier komen mozaïeken van kleinere natuurgebieden voor. De grotere gebieden en mozaïekgebieden bevatten veelal een relatief grote verscheidenheid aan landschap- en habitattypen (Van Turnhout et al., 2006).

Ook voor de dagvlinders geldt dat relatief hoge kwaliteiten worden gevonden in grotere gebieden zoals de duinen en de Hoge Veluwe (Figuur 6 en hoofdstuk 9) (Van Swaay et al., 2006). De hoge kwaliteit komt echter meer verspreid voor. Ook kleinere natuurgebieden die ruimte bieden aan schraalgraslanden, zoals blauwgraslanden en droge halfnatuurlijke



graslanden, zijn nog relatief rijk aan soorten. Vlinderhotspots worden ten eerste bepaald door de grootte van het gebied (weinig versnippering) en ten tweede door de variatie in vochtigheid en voedselrijkdom (Van Swaay et al., 2006). In de kleinere gebieden gaat het niet alleen om vlinders maar ook om planten. Voor zoogdieren en vogels zijn deze locaties, overblijfselen van oorspronkelijk grotere gebieden, te klein geworden. Maar bijzondere planten en vlinders hebben zich nog kunnen handhaven in de overblijvende locaties. Deze locaties staan echter bloot aan relatief veel externe invloeden zoals verdroging, verzuring en vermesting (MNP, 2005).



## 3 Verzuring en vermisting

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkeling in verzuring en vermisting door atmosferische depositie in de afgelopen vijftien jaar. Dit wordt in beeld gebracht voor de natuurgebieden in Nederland en verschillende doorsneden daarbinnen. Naast de (tussen)resultaten staat de gevolgde analyse centraal.

### 3.2 Methode

#### 3.2.1 Aanpak

Om de ontwikkelingen in verzuring en vermisting door atmosferische depositie in natuurgebieden in beeld te brengen, wordt gebruikgemaakt van een aantal basisbestanden. Hierbij gaat het om bestanden met depositie, gevoeligheid van planten voor depositie en verschillende gebiedstyperingen (paragraaf 3.2.2). Uiteindelijk is gefocust op een tweetal indicatoren:

- de stikstofdepositie (mol/ha per jaar);
- de mate van overschrijding van kritische depositieniveaus (mol/ha per jaar).

Bij de stikstofdepositie gaat het om de totale N-depositie van  $\text{NO}_y$ - en  $\text{NH}_x$ -depositie. Kritische deposities geven de niveaus aan waaronder geen significante effecten op ecosystemen te verwachten zijn. De kritische waarde voor stikstofdepositie varieert aanzienlijk per natuurdoeltype. Wanneer de depositie de kritische depositie niet meer overschrijdt, leidt dit tot duurzame bescherming. In de duinen en op de zandgronden in de provincies Noord-Brabant, Utrecht, Overijssel en Gelderland is de natuur gevoelig en zijn kritische depositieniveaus laag. Deze gevoeligheid is een direct gevolg van de daar voorkomende bodem. Op de zandgronden komen soorten voor die zijn aangepast aan voedselarme condities. Daarnaast zijn deze zandgronden niet gebufferd tegen een overmaat aan zure depositie. Sommige ecosystemen zoals hoogvenen en vennen zijn extreem gevoelig en hebben lage kritische waarden (circa 400-700 mol stikstof/ha per jaar). Andere ecosystemen zoals natuur op veen- en kleibodems zijn veel minder gevoelig en hebben hogere kritische depositieniveaus.

De indicatoren zijn geanalyseerd voor verschillende doorsneden:

- tijdsperiode 1990 – 2010 (voor een vijftal jaren);
- natuur in 1990, 2004 en 2018;

- bestaande natuur in de periode 1990 – 2004 (komt overeen met de natuur in 1990) en nieuwe natuur vanaf 1990 – 2004;
- binnen en buiten de EHS voor de natuur 1990, 2004 en 2018;
- gebiedstypen als aaneengesloten, mozaïek en overige gebieden binnen de EHS van 2004.

### 3.2.2 Basisbestanden

De volgende bestanden zijn als basis gebruikt voor de berekeningen:

- stikstofdepositie:
 

De stikstofdepositie bestaat uit de totale NO<sub>y</sub>- en NH<sub>x</sub>-depositie en is uitgedrukt in mol/ha per jaar. Voor de jaren 1990, 1995, 2000, 2003 en 2010 zijn depositiekaarten verzameld:

  - Voor 1990 en 2000 zijn bestanden (*dNtot\_90\_c.aps* en *dNtot\_00\_c.aps*) gebruikt die een resolutie hebben van 5 bij 5 km.
  - Voor 1995 en 2010 (*real\_depo95g* en *real\_depo10g*) komen de kaarten voort uit berekeningen uitgevoerd voor de Milieubalans 2004 (MNP, 2004). Deze kaarten hebben een resolutie van 250 bij 250 m.
  - Voor 2003 (*depo\_n\_2003\_0502.aig*) is een kaart gebruikt uit het Milieucompendium (MNP en CBS, 2004). De kaart heeft een resolutie van 5 bij 5 km.
- natuurdoeltypen met kritische stikstofwaarden:
  - De natuurdoeltypenkaart (*ndt250m*) (Landelijke Natuurdoeltypenkaart 12.2003 afkomstig van Expertisecentrum LNV (LNV, 2004)) is gebruikt om de gevoeligheid van natuur voor stikstofdepositie op de kaart te zetten. Deze kaart geeft per 250 bij 250m aan waar welk natuurdoeltype wordt nagestreefd (MNP, 2005). Aan deze natuurdoeltypen zijn kritische depositieniveaus gekoppeld (*kritische\_waarde\_n.xls*; analoog aan MNP, 2005).
- gebiedstypen:
  - De natuurdoeltypenkaart (*ndt25\_multi*) is gebruikt om aan te geven waar natuur is gepland in 2018. Dit is een gridbestand van 25 bij 25 m.
  - De netto-EHS-kaart is gebruikt om aan te geven waar de netto-EHS ligt (*ehsnetto\_03\_2005.shp*, MNP, 2005). Als EHS is beschouwd de gebieden ‘EHS’ en de ‘EHS van defensie’. Water-EHS is buiten beschouwing gebleven evenals defensiegebied buiten de EHS.
  - De basiskaart natuur (*bn2004\_v4w*, Kramer et al., 2006) is gebruikt om aan te geven waar in 2004 natuur is gerealiseerd. Aangenomen is dat de gebieden in het 25 bij 25 m grid met de aanduiding ‘extensief beheerd grasland’, ‘heide’, ‘bos’, ‘stuifzanden’, ‘duinen, strand en zandplaten’, ‘water’ en ‘natuurlijk water’ als natuur worden beschouwd. Het gebied met aanduiding ‘intensief beheerd grasland’, ‘akker’, ‘bebouwing’ en ‘bebouwd gebied en wegen’ wordt beschouwd als zijnde niet-natuur.
  - De polygonenkaart *natuur1990qs* (Hazeu, in druk) is gebruikt als kaart om aan te geven waar in de 1990 bestaande natuur aanwezig was.

- Voor het lokaliseren van aaneengesloten natuur en mozaïek van natuurgebieden is gebruikgemaakt van MNP, 2005 (*ehsgoe8\_2gle.shp*). Een eenheid die groter is dan 2000 ha wordt beschouwd als een grote eenheid met aaneengesloten natuur. Wanneer gebieden kleiner zijn dan 2000 ha en wanneer de onderlinge afstand tussen de gebieden minder is dan 500 m, kan een dergelijk mozaïekgebied functioneren als een ecologisch netwerk. Opvallende mozaïekgebieden van kleine natuurgebieden zijn de kleinschalige landschappen rond Winterswijk, Twente, De Graafschap, het heuvelland in Zuid-Limburg en enkele beekdalsystemen in Noord-Brabant en Groningen. De overige gebieden zijn natuurgebieden binnen de EHS die niet gerekend worden tot grote aaneengesloten gebieden of mozaïekgebieden.

### 3.2.3 Voorbewerking van basisbestanden

#### *Stikstofdepositie*

De stikstofdepositie kaarten van 5 bij 5 km zijn alle naar 250 bij 250 m gebracht, zodat schaalniveaus vergelijkbaar blijven. Dit is gedaan door de kaarten te vermenigvuldigen met een factor die afgeleid wordt uit de verhouding tussen de depositie van 1995 berekend met een depositiemodel op een schaalniveau van 5 bij 5 km en van 250 bij 250 m.

Wanneer alle depositiekaarten gecombineerd worden (paragraaf 3.2.2), voor de verschillende analysedoorsneden, blijkt dat voor 6080 cellen van 250 bij 250 m geen depositiewaarde of mate van overschrijding bekend is. Hierbij gaat het slechts om 2,7% van het totaal onderzochte oppervlak natuur en het is een gevolg van randeffecten.

#### *Natuurdoeltypen*

De resultaten voor natuur en natuurtypen zijn gebaseerd op een selectie van terrestrische *natuurdoeltypen* (Bal et al., 1995; Bal et al., 2001; Bijlage 1). Hierdoor blijven irrelevante combinaties van natuurklassen buiten beschouwing (zie gebiedstypen). Door selectie van *natuurdoelen* is onderscheid gemaakt in de natuurtypen ‘bos’, ‘grasland’, ‘heide’, ‘moeras’, ‘overig’ en ‘ven en plas’. Hiervoor is op basis van de indeling naar *natuurdoelen* een koppeling gemaakt met de *natuurdoeltypen* en natuurtypen (Bijlagen 1 en 2).

#### *Gebiedstypen*

De gebruikte bestanden ten aanzien van gebiedstypen hebben allen een resolutie van 25 bij 25 m. Deze zijn omgezet naar grids van 250 bij 250 m, om koppeling met bijvoorbeeld de depositiekaarten mogelijk te maken. Wanneer 25% of meer van alle gridcellen van 25 bij 25 m van een gebiedstype binnen een gridcel van 250 bij 250 m vallen, dan is aangenomen dat deze gridcel van 250 bij 250 m tot het betreffende gebiedstype behoort.

Over de kaarten van gebiedstypen is het volgende op te merken (Bijlage 3):

- De kaarten hebben betrekking op 13668 km<sup>2</sup> natuur (14048 km<sup>2</sup> minus 2,7%), waarbij het gaat om het areaal natuur in 2018 waarvan ook een depositiewaarde bekend is.
- 1,7% van het totale areaal blijkt in 1990 wel natuur te zijn en in 2004 niet. Dit komt omdat in 1990 de klasse ‘intensief beheerde graslanden’ als natuur is meegenomen. Deze niet-logische combinatie wordt in de analyse voor de natuur in 1990 weggelaten.
- Voor 2004 geldt dat de klassen ‘water’ en ‘natuurlijk water’ binnen de natuur vallen (Tabel 1). Dit is conform de 1990-kaart. Dit is ook van belang omdat in 2004 een deel van de vennen onder het ‘natuurlijk water’ wordt gerekend.
- Voor 2018 wordt uitgegaan van de bestaande natuur in 2004 inclusief de klassen ‘intensief beheerde graslanden’ en ‘akker’ (Tabel 1).
- 59% van het totale oppervlak heeft een EHS-status, 42% is natuur in 1990 en 56% in 2004.
- 32% van het totale aantal cellen (4367 km<sup>2</sup>) is geen natuur in 1990 of 2004 en heeft geen EHS-status. Deze sterk versnipperde gebieden hebben wel een beoogd natuurdoeltype voor 2018. Deze eenheden zijn aan te duiden als gebieden met natuurontwikkeling.
- Landschappelijke eenheden komen ook buiten de EHS voor. De EHS is dus niet alleen verdeeld over deze eenheden zoals de methode suggereert (paragraaf 3.2.2). Dit heeft te maken met de methode van opschaling. Sommige gebieden met meer dan 25% mozaïekgebied en meer dan 25% aaneengesloten gebied, behoren tot beide gebiedstypen. Het kan ook zijn dat een cel voor alle typen een waarde heeft onder de 25%.
- Bij de analyse geldt verder als uitgangspunt dat als een gebied de status EHS heeft en in 1990 of 2004 een bestaand natuurgebied is, dit overeenkomt met de EHS in 1990 of 2004. Voor de geplande EHS in 2018 geldt de EHS exclusief de klassen ‘bebouwing’ en ‘bebouwd gebied en wegen’ uit de natuurkaart 2004 (Tabel 1).
- Het areaal natuur in 2004 ligt voor 86% binnen de EHS wat neerkomt op 6398 km<sup>2</sup> (Tabel 2).
- De verdeling van de verschillende natuurtypen over binnen en buiten de EHS is ongeveer vergelijkbaar (Tabel 2). Alleen van heide komt 96% binnen de EHS voor. De natuurtypen bos en grasland hebben een groot oppervlaktaandeel.
- De oppervlakteverdeling van de natuurtypen over de landschappelijke eenheden geeft hetzelfde beeld (Tabel 3). Bos en grasland domineren. De verdeling per natuurtype over de gebiedstypen is voor bos en grasland gemiddeld. Heide heeft relatief weinig areaal in het overige gebied en zit vooral in de aaneengesloten gebieden. Moeras komt relatief weinig in de mozaïekgebieden voor.

Tabel 1 Klassen binnen de bestaande natuur in 2004 (vetgedrukte klassen gelden als natuur).

<i>Code</i>	<i>Klasse</i>
<b>0</b>	<b>geen natuur</b>
10	intensief beheerde graslanden
<b>71</b>	<b>natuurlijk water</b>
<b>90</b>	<b>stuifzanden</b>
<b>91</b>	<b>duinen, strand en zandplaten</b>
120	bebouwd gebied en wegen
<b>11</b>	<b>extensief beheerde graslanden</b>
20	akker
<b>30</b>	<b>heide</b>
<b>40</b>	<b>bos</b>
60	bebouwing
<b>70</b>	<b>water</b>

Tabel 2 Oppervlakteaandeel (percentage van totaal natuurareaal of van oppervlakte natuurtype) per natuurtype binnen of buiten EHS (realisatie 2004).

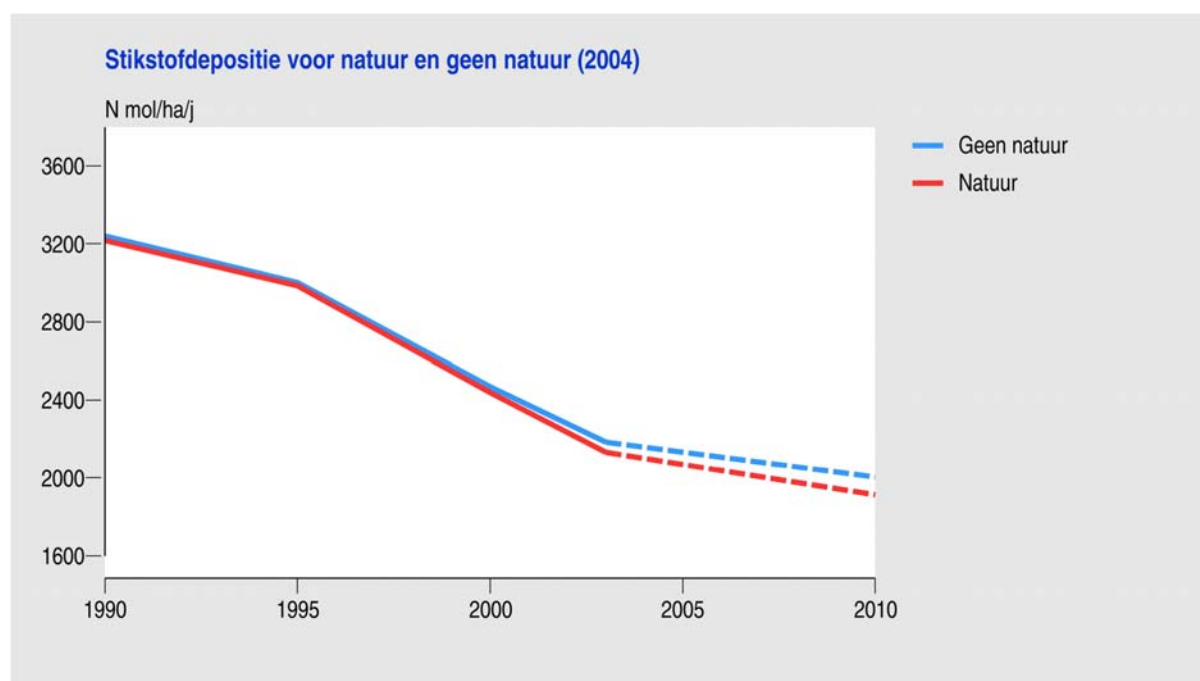
<i>Natuurtypen</i>	<i>EHS</i>		<i>Geen EHS</i>		<i>Totaal</i>
	% totaal	% per type	% totaal	% per type	% totaal
Bos	<b>56</b>	83	<b>67</b>	17	<b>58</b>
Grasland	<b>25</b>	89	<b>19</b>	11	<b>24</b>
Heide	9	<b>96</b>	2	<b>4</b>	8
Moeras	7	87	6	13	7
Overig	3	75	5	25	3
Natuur	100	86	100	14	100

Tabel 3 Oppervlakteverdeling (percentage van totaal natuurareaal of van oppervlakte natuurtype) per natuurtype binnen de verschillende gebiedstypen (realisatie EHS in 2004).

Natuurtypen	Aaneengesloten		Mozaïek		Overig	
	% totaal	% per type	% totaal	% per type	% totaal	% per type
Bos	<b>55</b>	58	<b>62</b>	15	<b>56</b>	27
Grasland	<b>24</b>	57	<b>22</b>	12	<b>29</b>	31
Heide	12	<b>73</b>	9	13	5	<b>14</b>
Moeras	7	63	3	<b>6</b>	8	30
Overig	2	52	4	20	3	28
Natuur	100	59	100	14	100	27

### 3.3 Resultaten

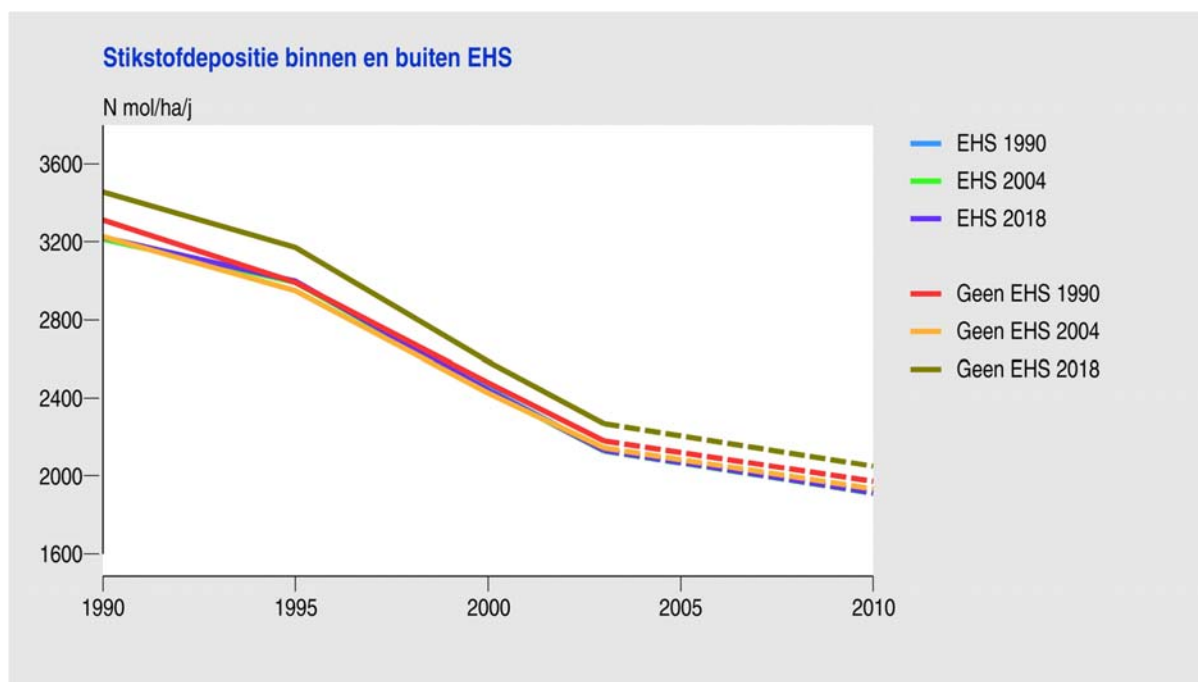
#### 3.3.1 Depositie



Figuur 9 Trends in stikstofdepositie voor 'geen' natuur en natuur in 2004.

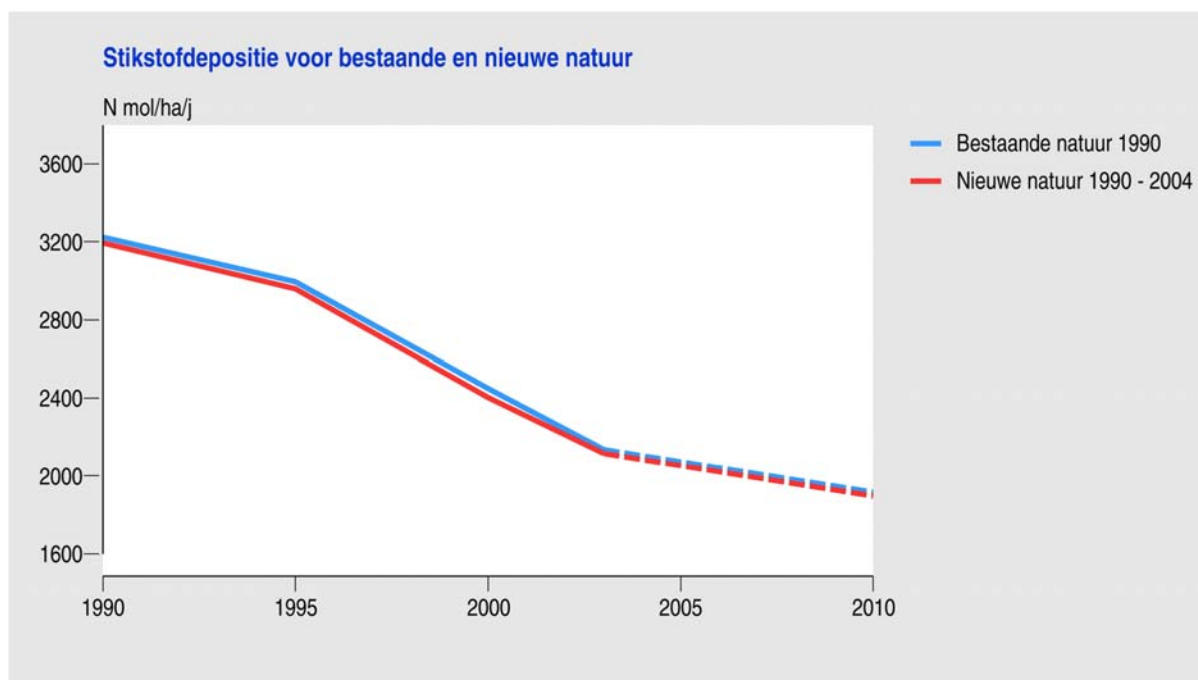
De gemiddelde stikstofdepositie voor de natuur in 2004 neemt in de tijd af van 3225 mol/ha per jaar in 1990 tot naar verwachting 1900 mol/ha per jaar in 2010 (Figuur 9). Dit is een afname van circa 40%. In de periode 1990 – 2003 geldt een afname van circa 33%. De depositie buiten de natuur ligt gemiddeld circa 50 mol/ha per jaar hoger. Het verschil neemt in de tijd toe.





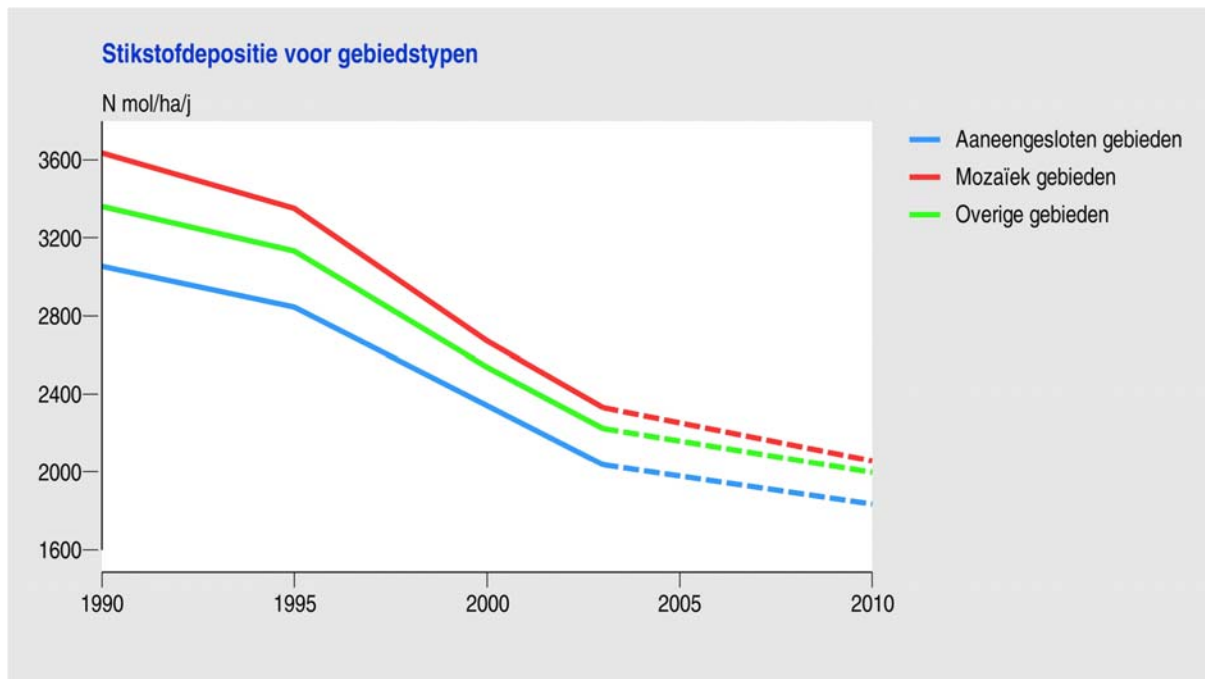
Figuur 10 Trends in stikstofdepositie voor EHS en 'geen' EHS in 1990, 2004 en 2018.

De depositie verschilt binnen en buiten de EHS wanneer gekeken wordt naar de EHS in 1990 en 2018 (Figuur 10). Hierbij geldt dat de depositie buiten de EHS hoger is dan binnen de EHS. Voor 1990 en 2018 gaat het om een gemiddeld verschil van respectievelijk circa 50 en 175 mol/ha per jaar. Voor 2004 is er nagenoeg geen verschil (gemiddeld circa 20 mol/ha per jaar). De depositie binnen de EHS is voor de verschillende doorsneden in de tijd gelijk. Buiten de EHS verschilt het depositieniveau.



Figuur 11 Trends in stikstofdepositie voor bestaande en nieuwe natuur.

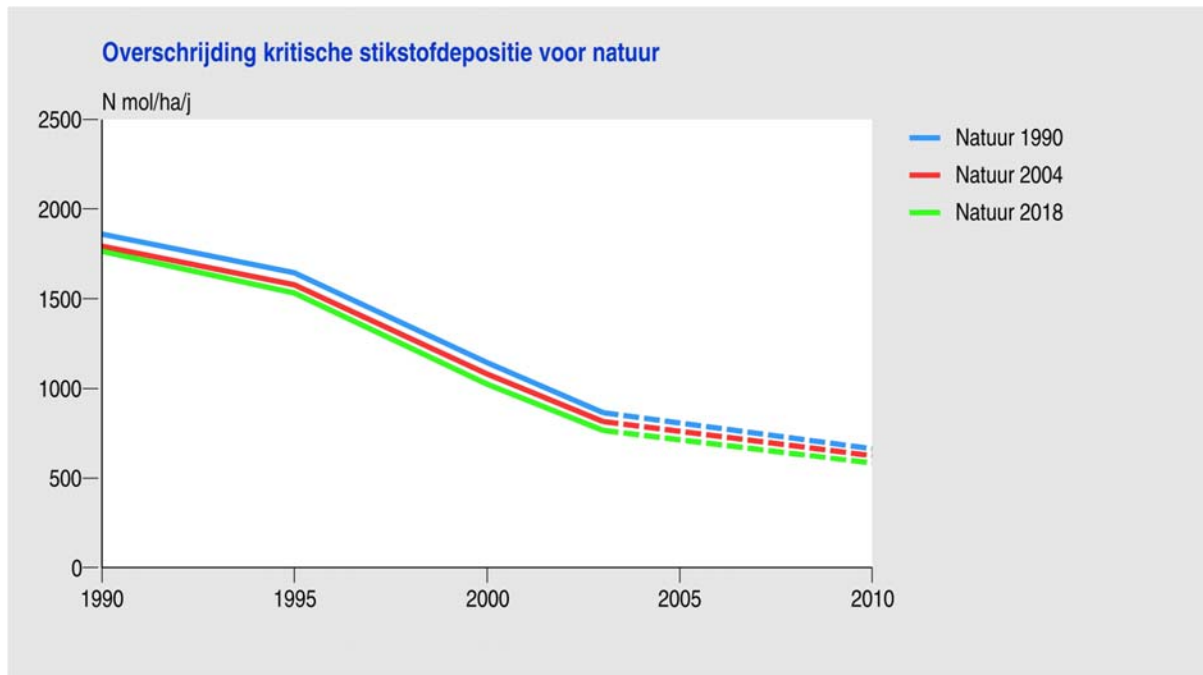
Er is een minimaal depositieverschil tussen de bestaande natuur in 1990 en de nieuwe natuur na 1990 (Figuur 11). Wel ligt de depositie voor de natuur in 2018 hoger dan de natuur in 1990 en 2004. Dit zit vooral in de natuur buiten de EHS (Figuur 10).



Figuur 12 Trends in stikstofdepositie voor verschillende gebiedstypen.

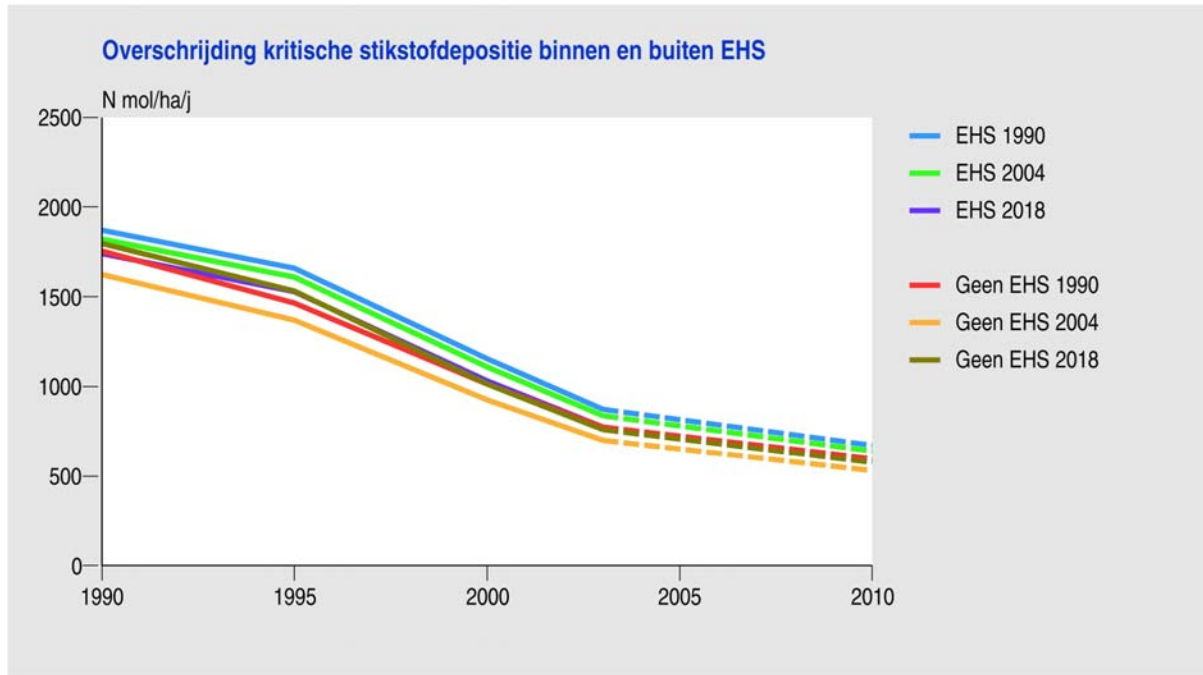
In aaneengesloten gebieden binnen de EHS is de gemiddelde depositie beduidend lager dan in de andere typen gebied (Figuur 12). Het vergroten van natuurgebieden vermindert de externe invloed van emissiebronnen. Het verschil met mozaïekgebieden en overige gebieden is gemiddeld circa 375 en 225 mol/ha per jaar. De verschillen tussen de gebiedstypen worden alle in de tijd kleiner. In de tijd neemt de depositietrend voor de mozaïekgebieden met 57% af en de andere typen met circa 60%.

### 3.3.2 Overschrijding kritische depositie



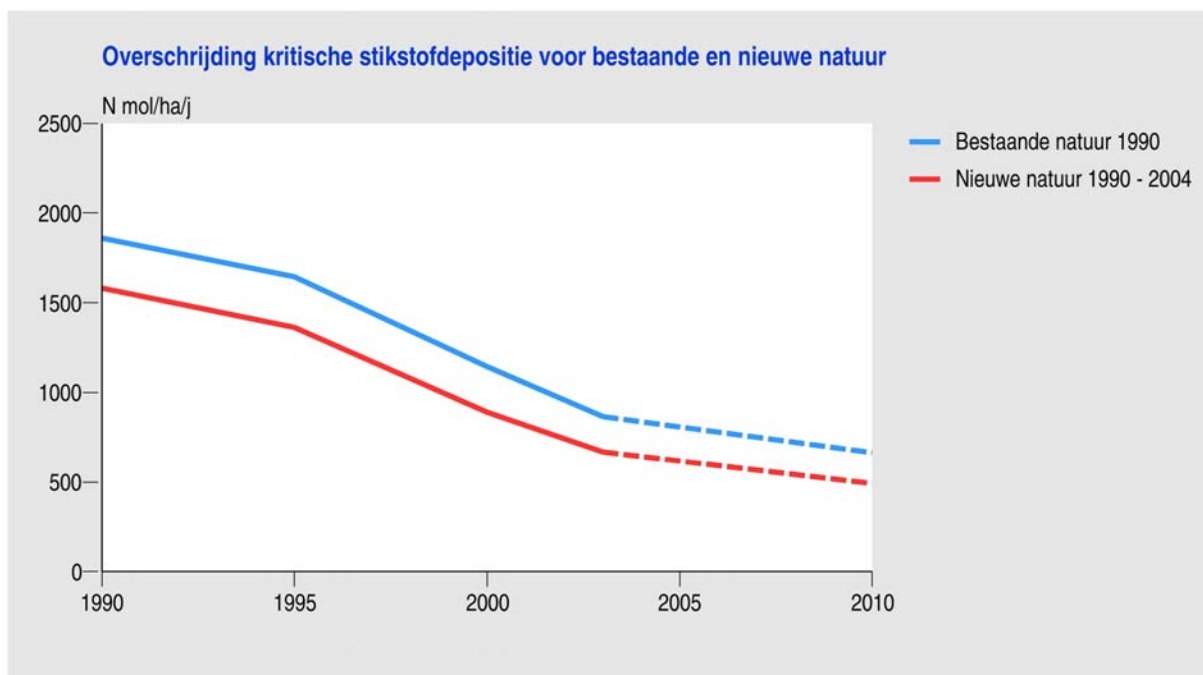
Figuur 13 Trends in overschrijding kritische stikstofdepositie voor natuur in 1990, 2004 en 2018.

Met de depositieafname is het overschot aan stikstofdepositie, afgemeten tegen de kritische depositieniveaus die natuur nog kan hebben, ook sterk afgenomen (Figuur 13 en Bijlage 4). Deze neemt voor de natuur in 2004 af van 1800 in 1990 tot 625 mol/ha per jaar in 2010. Dit is een afname van 65%. In de periode 1990 – 2003 geldt een afname van circa 54%. Dit biedt kansen voor natuur. In grote delen van het land, vooral in de reconstructie-provincies met gevoelige natuur en hoge deposities, worden de kritische depositieniveaus overschreden door de huidige depositieniveaus. Ecosystemen staan, zeker daar, nog onder druk aangezien overschrijding van kritische niveaus risico's op verlies van biodiversiteit inhoudt (MNP, 2004).



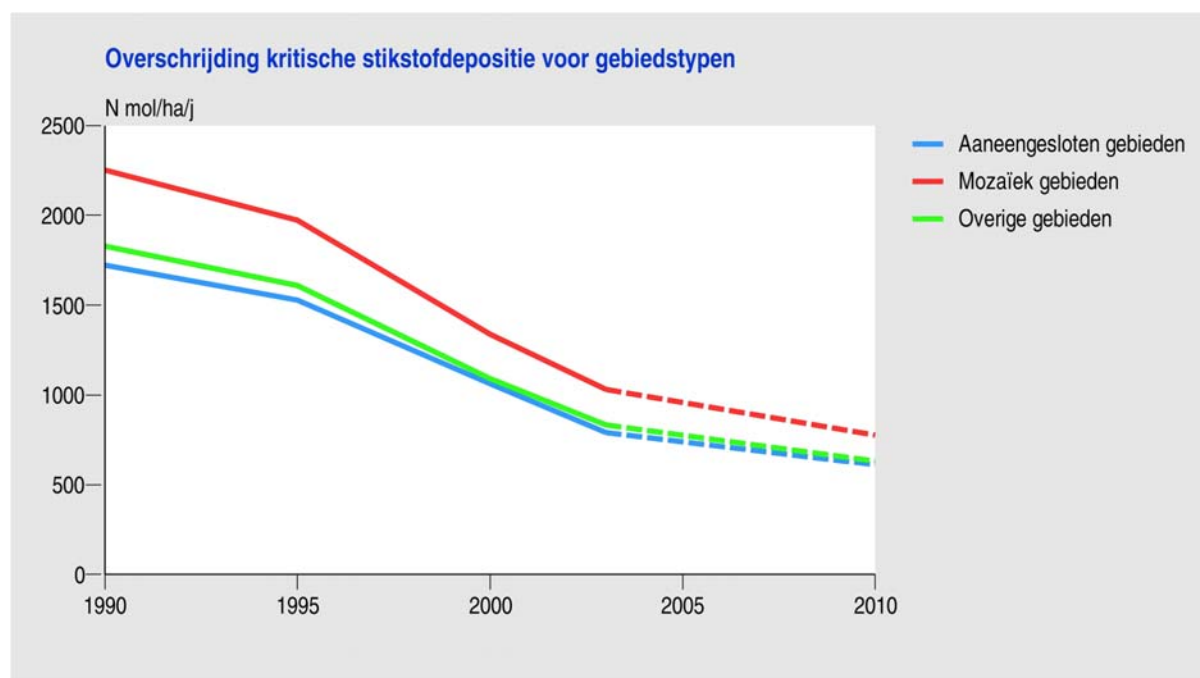
Figuur 14 Trends in overschrijding kritische stikstofdepositie voor EHS en 'geen' EHS in 1990, 2004 en 2018.

Er is een verschil in overschrijding voor de natuur in 2004 binnen en buiten de EHS (Figuur 14 en Figuur 2). De natuur buiten de EHS heeft een minder groot knelpunt dan binnen de EHS (gemiddeld verschil van circa 175 mol/ha per jaar). Voor de natuur in 1990 en 2018 is het verschil tussen binnen en buiten de EHS circa 125 en 25 mol/ha per jaar. De mate van overschrijding binnen de EHS neemt voor de verschillende tijddoorsneden af. Dit beeld komt ook terug bij de uitkomsten voor de natuur in 1990, 2004 en 2018 (Figuur 13).



Figuur 15 Trends in overschrijding kritische stikstofdepositie voor bestaande en nieuwe natuur.

Er is een verschil in overschrijding tussen de natuur 1990 en de nieuwe natuur na 1990 – 2004 (Figuur 15). De nieuwe natuur heeft een lagere mate van overschrijding met een gemiddeld verschil van circa 225 mol/ha per jaar.



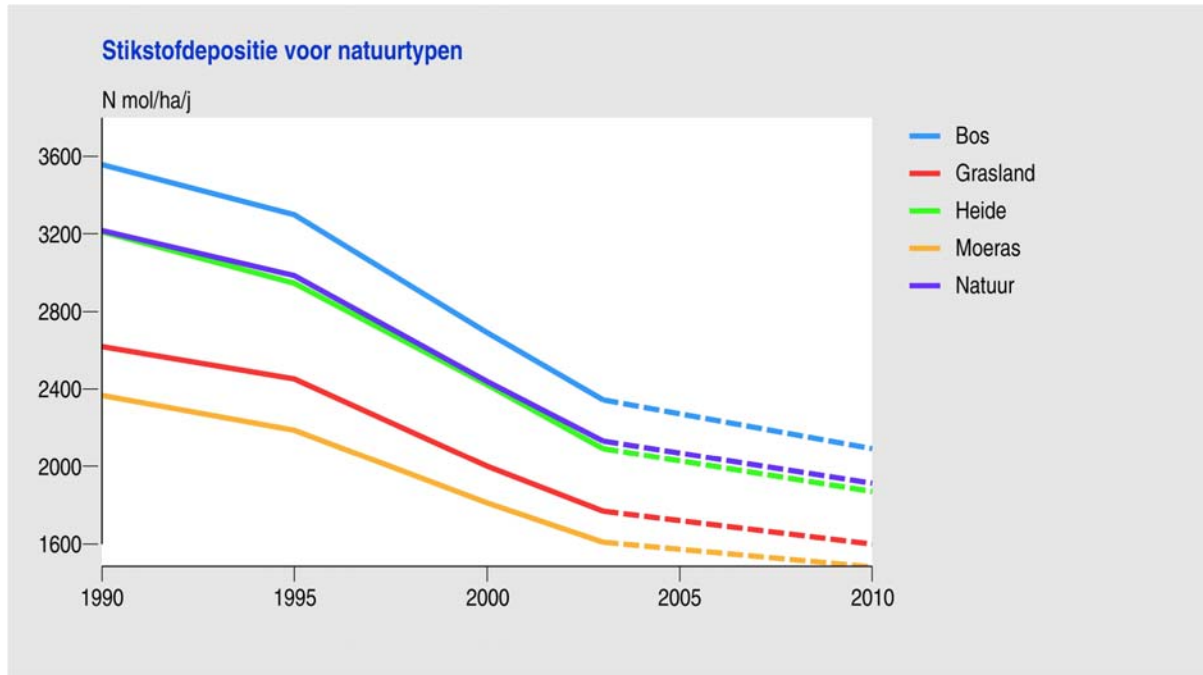
Figuur 16 Trends in overschrijding kritische stikstofdepositie voor verschillende gebiedstypen.

De aaneengesloten en overige natuurgebieden binnen de EHS (geldt ook voor buiten de EHS) hebben een lagere overschrijding dan de mozaïekgebieden (verschil circa 325 en 275 mol/ha per jaar) (Figuur 16). De aaneengesloten en overige gebieden verschillen onderling minimaal met een gemiddeld verschil van circa 75 mol/ha per jaar. De mozaïekgebieden hebben de grootste mate van overschrijding. Alle trends nemen met circa 35% af in de tijd.

## 3.4 Resultaten per natuurtype

### 3.4.1 Depositie en overschrijding kritische depositie

Ondanks de afname in depositie staan ecosystemen nog steeds onder druk en worden in een groot areaal de kritische depositieniveaus overschreden (paragraaf 3.3). Niet alle natuur is even gevoelig voor knelpunten in het milieu. Daarnaast is het depositieniveau niet voor alle ecosystemen gelijk. De in paragraaf 3.3 beschreven positieve ontwikkelingen in depositieniveau en knelpunten zijn eveneens zichtbaar voor verschillende typen natuur (Bijlagen 5 – 8). Maar per type natuur verschilt zowel de omvang als de mate waarin knelpunten afnemen.

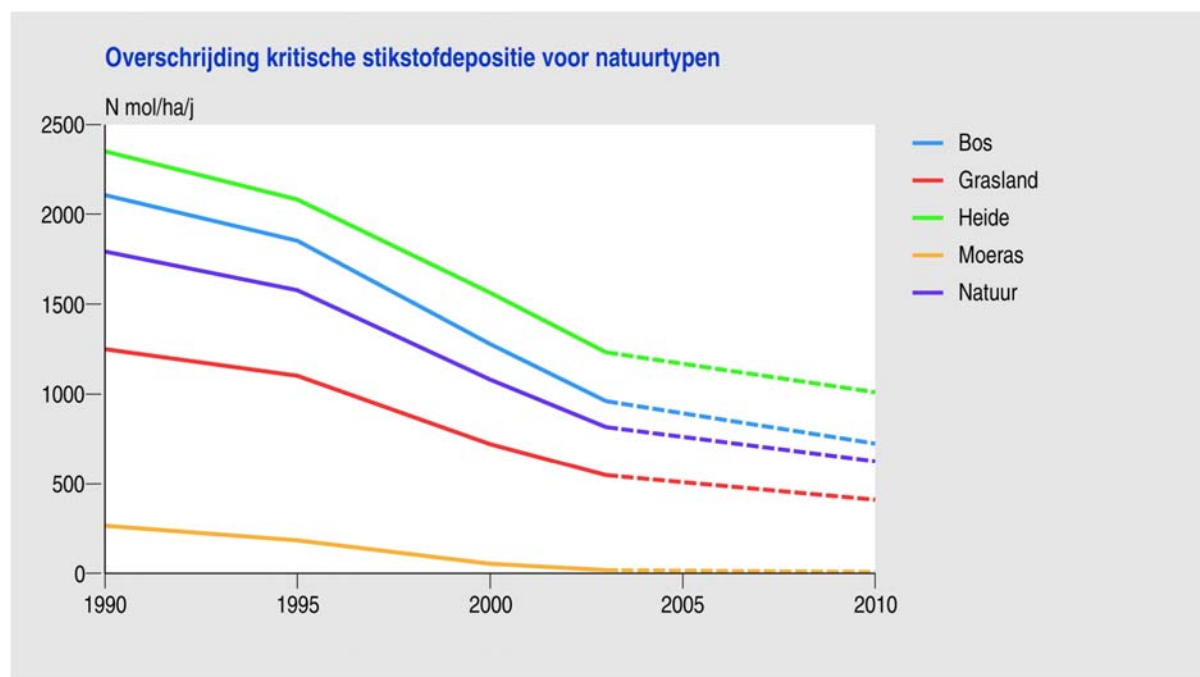


Figuur 17 Trends in stikstofdepositie voor verschillende natuurtypen.

In alle onderscheiden natuurtypen neemt de stikstofdepositie af (Figuur 17). Zo is de depositie van zuur en stikstof relatief hoog in bos- en heidegebieden en laag in de natuurtypen moeras en grasland (Tabel 4). Bossen vangen met hun blad meer depositie in dan lage vegetaties. Daarnaast komt bos relatief veel voor in de provincies Gelderland en Noord-Brabant, alwaar de depositie relatief hoog is als gevolg van intensieve landbouw. Dit laatste geldt ook voor heide.

Tabel 4 Stikstofdepositie (mol/ha per jaar) gemiddeld en afname (%) per natuurtype.

<i>Natuurtypen</i>	<i>Gemiddelde depositie</i>	<i>Afname in depositie</i>
	<i>2003</i>	<i>1990 - 2010</i>
Bos	<b>2350</b>	41,0
Grasland	1775	39,0
Heide	<b>2100</b>	41,5
Moeras	1600	37,5
Natuur	2125	40,5



Figuur 18 Trends in overschrijding kritische stikstofdepositie voor verschillende natuurtypen.

Resultaat is dat de natuurtypen heide en bos een aanzienlijke overschrijding hebben van de kritische niveaus, zowel wat betreft areaal als hoogte van overschrijding (Figuur 18 en Tabel 5). Die hoogte van de overschrijding is echter wel flink afgenomen van 1990 tot 2003 met respectievelijk 55% en 48%. In minder gevoelige ecosystemen zoals moerassen is het knelpunt door depositie minder groot en vertoont een afname van 93%.

Tabel 5 Gemiddelde kritische stikstofdepositie (mol/ha per jaar) en overschrijding daarvan met de afname (%) per natuurtype.

<i>Natuurtypen</i>	<i>Gemiddelde kritische depositie</i>	<i>Gemiddelde overschrijding (2003)</i>	<i>Afname 1990 – 2003</i>	<i>Afname 1990 - 2010</i>
Bos	1472	950	54,5	65,5
Grasland	1470	<b>550</b>	56,5	67,0
Heide	862	1225	47,5	57,0
Moeras	2500	<b>20</b>	<b>92,5</b>	<b>97,0</b>
Natuur	1489	825	54,5	65,0

### 3.5 Conclusies en discussie

Bij vergelijkbare depositieniveaus binnen en buiten de EHS (realisatie 2004) heeft de natuur buiten de EHS een minder groot knelpunt dan binnen de EHS, omdat buiten de EHS minder gevoelige natuur voorkomt. Het kritische depositieniveau van de natuur buiten de EHS ligt circa 250 mol/ha per jaar hoger en heeft daarmee een lagere overschrijding dan natuur binnen de EHS (Bijlage 9). Het verschil in mate van overschrijding tussen natuur binnen en buiten de

EHS is terug te vinden bij de bossen en graslanden (Bijlagen 5 en 8). Hierbij geldt voor de bossen een lagere depositie buiten de EHS maar voor grasland is de depositie nagenoeg gelijk. Dit betekent dat in grasland buiten de EHS minder kritische natuurdoeltypen voorkomen. Bij de andere natuurtypen komt het tegengestelde voor, een hogere depositie en grotere mate van overschrijding buiten de EHS. Dat bos en grasland het totale beeld voor natuur sterk bepalen komt door het grote aandeel in oppervlak (Tabel 2).

Het verschil tussen natuur binnen en buiten de EHS komt eveneens terug in het resultaat voor de bestaande natuur in 1990 en in 2004. Dit betekent dat de nieuwe natuur 1990 – 2004 uit het type natuur bestaat met een hogere kritische depositie. Uit de kritische niveaus blijkt een verschil van circa 275 mol/ha per jaar (Bijlage 9). Dit resultaat komt alleen terug bij het natuurtype bos. Dit type heeft in de nieuwe natuur een groot oppervlakteaandeel (41%) waarbij de mate van overschrijding lager is dan in de bestaande natuur. Waarschijnlijk liggen de doelen (selectie van natuurdoeltypen bos met kritische depositiewaarde) in de nieuwe natuur veel lager dan in de bestaande natuur. Voor de andere natuurtypen geldt juist het tegengestelde. De mate van depositie en overschrijding is in de nieuwe natuur voor die natuurtypen hoger. Het verschil in overschrijding wordt bij grasland (oppervlakteaandeel nieuwe natuur 44%) en moeras (oppervlakteaandeel 9%) in de tijd steeds kleiner tot nagenoeg gelijk doordat de depositie onder de kritische grens komt.

In aaneengesloten gebieden binnen de EHS is de gemiddelde depositie beduidend lager dan in de andere typen gebied (Figuur 12). Het vergroten van natuurgebieden vermindert de externe invloed van emissiebronnen. De overschrijding is hierdoor ook minder dan in de mozaïekgebieden (Figuur 16). De kritische depositieniveaus van de aaneengesloten en mozaïekgebieden zijn namelijk gelijk (Bijlage 9). Dit resultaat komt terug bij alle natuurtypen, hoofdzakelijk bij heide en grasland. Het is gunstig dat 73% van het heideareaal in de aaneengesloten gebieden voorkomt. Dat de depositie in de overige gebieden hoger is dan in de aaneengesloten gebieden maar de overschrijding gelijk, betekent dat in deze gebieden minder depositiegevoelige systemen voorkomen. Dit wordt bevestigd door een verschil in kritische depositie van circa 225 mol/ha per jaar. Alleen de analyse voor grasland geeft dezelfde uitkomst. Bovenstaande conclusies voor landschappelijke eenheden zijn onafhankelijk van de doorsnede. Deze gelden dus bijvoorbeeld ook voor de EHS-2004, EHS-2018 en gebieden zonder een EHS-status.

Dat de depositie voor de natuurgebieden buiten de EHS in 2018 hoger is en de overschrijding zelfs nog lager dan de aanwezige natuur in 2004, suggereert dat de te ontwikkelen natuur nog minder gevoelig is dan de huidige natuur. Hierbij gaat het ook om een extra oppervlakte van 6191 km<sup>2</sup>, wat neerkomt op een toename van 83% ten opzichte van 2004. De overschrijding buiten de EHS zou een stuk lager liggen als de depositie gelijk was aan binnen de EHS.



Vergelijking van de kritische waarden geeft aan dat de natuur in 2018 een waarde heeft die circa 125 mol/ha per jaar hoger is dan in de natuur 2004.

De natuurtypen bos en heide hebben een hoge depositie en vertonen beide een grote mate van overschrijding (Figuur 17 en Figuur 18). Beide systemen zijn bedreigd bij de huidige depositie. Moeras en grasland ontvangen beide een relatief lage depositie maar verschillen sterk in de mate van overschrijding. Moeras behoort tot de minder gevoelige systemen. Moeras en grasland zijn bij de huidige depositie beschermd en te behouden met beheersmaatregelen. De gemiddeld kritische depositieniveaus voor elk natuurtype bevestigen deze conclusies (Bijlage 10).

Uit de analyses blijkt dat de geconstateerde verschillen voor natuur niet het gevolg zijn van de ruimtelijke variatie in depositie en type natuur in Nederland. Het geldt bijvoorbeeld niet dat de nieuwe natuur vooral op die plekken ligt met een lagere depositie waardoor de overschrijding minder is dan in de bestaande natuur. Dat de depositie binnen en buiten de natuur in 2004 nauwelijks verschilt (Figuur 9), is het resultaat van uitmiddeling van de aanwezige ruimtelijke variatie. De depositie binnen de natuur is relatief hoog door het grote oppervlaktaandeel en de hoge depositie in het natuurtype bos (Tabel 2).

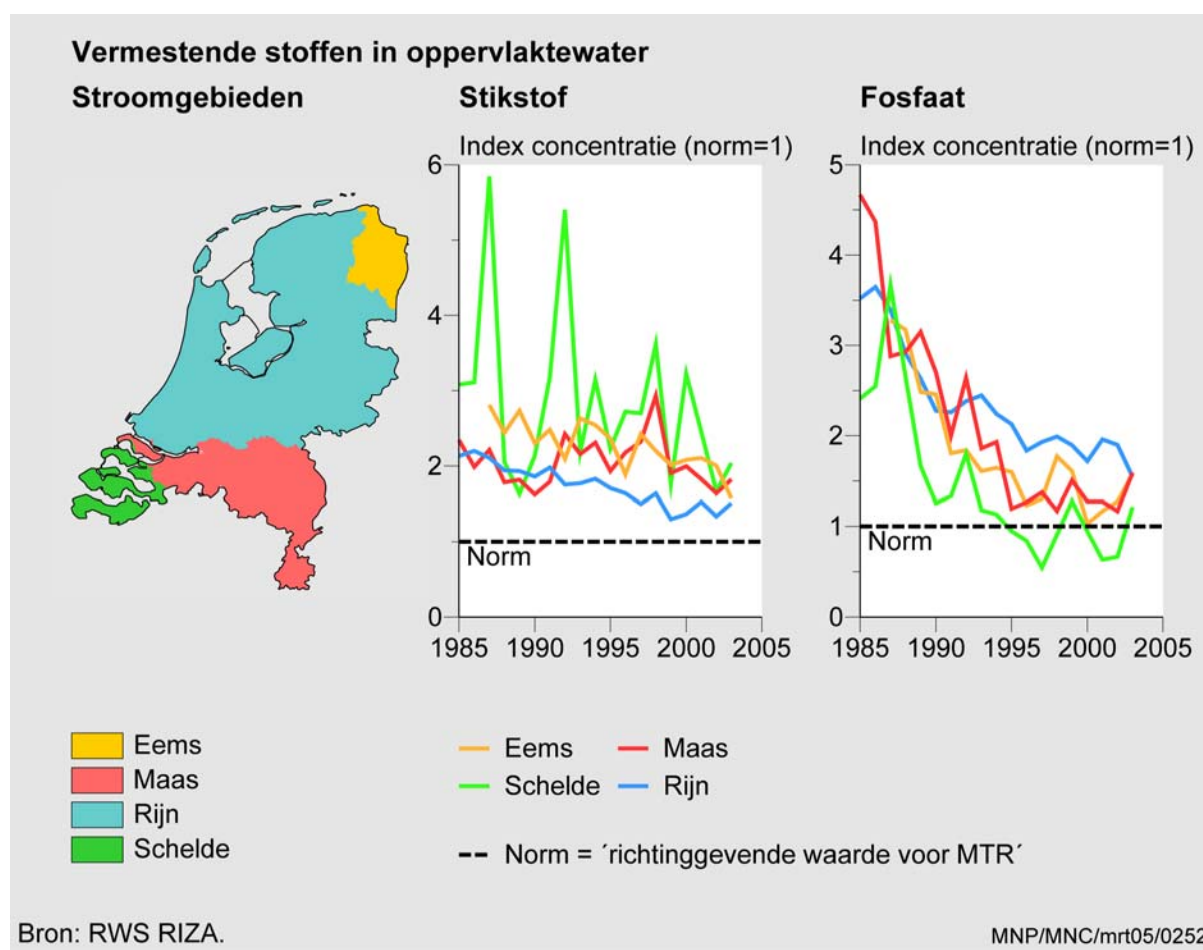
De knelpunten qua atmosferische depositie zijn in de EHS of de grote eenheden daarbinnen niet duidelijk sneller afgenomen dan daarbuiten. Reden is dat de depositie voor een groot deel wordt bepaald door een achtergronddeken die vrij gelijk over een groot deel van Nederland ligt (MNP, 2003). Zo is de depositie van stikstof voor circa 66% afkomstig uit emissiebronnen in het buitenland. Lokaal varieert de stikstofdepositie (invang) afhankelijk van het begroeiingstype. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van lokale emissiebronnen voor variatie in depositie. Het gaat dan vooral om aanwezigheid van stallen. De afwezigheid van stallen nabij grote aaneengesloten natuurgebieden zorgt er voor dat de stikstofdepositie lager is dan in kleinere natuurgebieden (MNP, 2004). Ook kleine natuurgebieden in mozaïeklandschappen staan bloot aan een relatief hoge depositie. Dat de afname van knelpunten in depositie niet verschilt tussen grote aaneengesloten gebieden, mozaïeken en overige EHS-gebieden is een aanwijzing dat de reductie in depositie vooral is veroorzaakt door een daling in de achtergronddeken. Uit gegevens over ammoniakemissie uit de landbouw blijkt echter wel dat emissie in en rond EHS-gebieden sneller is gedaald dan daarbuiten (Snellen et al., 2006). De afname in depositie als gevolg van generiek nationaal en internationaal beleid is echter veel groter.



## 4 Vermesting oppervlaktewater

De kwaliteit van het oppervlaktewater komt zeer beperkt aan de orde. Hierbij is alleen gekeken naar enkele zoete wateren. Informatie over eutrofiëring van meren en plassen en in zout oppervlaktewater is te vinden in het Milieu- en Natuurcompendium (MNP en CBS, 2006).

Hoge concentraties aan stikstof en fosfor in zoet oppervlaktewater leveren problemen op voor de natuur. De knelpunten zijn te berekenen door te kijken naar het verschil in actuele concentraties en het maximaal toelaatbaar risico (MTR). MTR-waarden voor de nutriënten stikstof (2,2 mg N/l) en fosfor (0,15 mg P/l) zijn vastgesteld voor ‘eutrofiëringsevoelige, stagnante wateren’, dat wil zeggen voor wateren met weinig of geen stroming. Voor andere wateren zijn deze waarden ‘richtinggevend’. Op basis van de gegevens van Figuur 19 (MNP en CBS, 2006) is een landelijke trend in vermisting berekend. Hiertoe zijn de trends in concentraties voor stikstof en fosfaat minus het MTR berekend voor de stroomgebieden van de Eems, Rijn, Schelde en de Maas. Bij deze trendlijnen is de situatie in 1990 op 100% gesteld. Vervolgens zijn de afzonderlijke trendlijnen gemiddeld. De resulterende trendlijn is weergegeven in Figuur 19. De afname bedraagt circa 41% ten opzichte van 1990.



Figuur 19 Trends van vermistende stoffen in oppervlaktewater voor verschillende stroomgebieden.



## 5 Verdroging

### 5.1 Inleiding

Ontwikkelingen in de verdroging van de natuurgebieden in Nederland en verschillende doorsneden daarbinnen, staan centraal in dit hoofdstuk. Naast de (tussen)resultaten geeft het hoofdstuk een beschrijving van de verkennende analyse.

### 5.2 Methode

#### 5.2.1 Aanpak

Voor de verkennende analyse van de ontwikkelingen in verdroging is een tweetal indicatoren gebruikt:

- Het absolute areaal (km<sup>2</sup>) of oppervlaktaandeel verdroogd gebied.
- De mate van ‘geen herstel’ (absoluut of relatief), gewogen naar de oppervlakte.

De tweede indicator wordt bepaald conform de inventarisatie van Rijkswaterstaat (IPO-RIZA, 2004). De mate van ‘geen herstel’ is gelijk aan de inverse van ‘totaal herstel’. In de afleiding zijn de verschillende klassen met een bepaalde mate van herstel gewogen gemiddeld tot de klasse ‘totaal herstel’. Voor de jaren 2000 en 2004 is onderscheid gemaakt in de klassen ‘< 50%’ (weging 25%) en ‘> 50%’ (weging 75%) hydrologisch hersteld. De gepresenteerde resultaten voor natuur en natuurtypen (paragraaf 5.3 en 5.4) zijn gebaseerd op deze tweede indicator. Bij de berekening van deze indicator zijn twee varianten gebruikt. In de eerste variant wordt gekeken naar de mate van ‘geen herstel’ van het verdroogde areaal zoals opgegeven door IPO-RIZA. Daarnaast heeft een analyse plaatsgevonden voor alleen die locaties met strikt grondwaterafhankelijke *natuurdoeltypen* (Bijlage 11). Door naar deze selectie van locaties te kijken wordt het areaal verdroogd gebied op een andere manier gedefinieerd dan gebruikelijk is. Deze aanpak heeft zijn beperkingen waardoor berekende herstelpercentages alleen onderling vergeleken kunnen worden. Om te voorkomen dat resultaten verkeerd worden geïnterpreteerd, zijn in de grafieken berekende percentages van mate van ‘geen herstel’ weggelaten (waarden op de y-as).

### 5.2.2 Basisbestanden

De volgende bestanden met een resolutie van 25 bij 25 m zijn als basis voor de analyse van verdroging gebruikt:

- verdroging:
  - Voor de jaren 1994, 1996, 1998, 2000 en 2004 zijn verdrogingskaarten verzameld:
    - De verdrogingskaart van 1994 bestaat ook uit twee delen noord en zuid (*verdr94\_n* en *verdr94\_z*; RIZA, 1994).
    - De verdrogingskaart van 1996 bestaat uit twee delen (*ver01134* en *ver01165*; RIZA, 1996).
    - Voor 1998 is uitgegaan van de kaart *ver017017* (IPO-RIZA, 1998).
    - Voor 2000 is uitgegaan van de *verdrogingskaart\_NL\_2000\_OR.shp* (IPO-RIZA, 2000).
    - Voor 2004 (*NL2004*) (IPO-RIZA, 2004).
  
- natuurdoeltypen en grondwaterafhankelijke natuur:
  - De natuurdoeltypenkaart (*ndt25\_multi*) is een afgeleid bestand van de Landelijke Natuurdoeltypenkaart 12.2003 (afkomstig van Expertisecentrum LNV). Deze kaart is gekoppeld aan een tabel met de grondwaterafhankelijke natuur (Bijlage 11). Deze tabel bestaat uit een selectie van 60 natuurdoeltypen (WaterNood, 2002).
  
- gebiedstypen:
  - Zie paragraaf 3.2.2.

### 5.2.3 Voorbewerking van basisbestanden

#### *Verdroging*

Analyse van de verdrogingskaarten van de jaren 1994, 1996, 1998, 2000 en 2004 laat zien dat de klassen van herstel verschillen (Bijlage 12). De gebruikte klassen zijn geherclassificeerd in een viertal klassen (Tabel 6).

Tabel 6 Onderscheiden verdrogingsklassen.

<i>Code</i>	<i>Klassen</i>
-1	ingesloten gebied
0	niet van belang of niet ingevuld (missing value)
1	geen hydrologisch herstel
2	gedeeltelijk hydrologisch hersteld
3	volledig hydrologisch hersteld

Vergelijking van de verdrogingskaarten brengt het volgende in beeld (Bijlage 13):

- De 1994 kaarten (noord en zuid) vullen elkaar ruimtelijk aan. De kaarten bevatten geen informatie over de mate van herstel. Verondersteld is dat in 1994 alle gebieden die in de andere kaarten worden gespecificeerd als herstelgebied verdroogd zijn.
- De kaarten uit 1996 (deel 1 en deel 2) geven in 0,25% van het totale aantal cellen een andere informatie over de mate van herstel. Dit verschil is opgelost door ervan uit te gaan dat de gebieden gedeeltelijk in plaats van volledig hydrologisch hersteld zijn. Deze keus is in lijn met de verdrogingkaart van 1998 en 2000 waar deze gebieden eveneens als gedeeltelijk hydrologisch hersteld aangeduid zijn.
- Vergelijking van de verdrogingskaart uit 1996 en 1998 leidt tot 33 combinaties van klassen met mate van herstel in beide perioden. Vergelijking van 1998 en 2000 leidt tot 30 combinaties. Vergelijking van 2000 en 2004 leidt tot 20 combinaties. In alle vergelijkingen zitten niet-logische combinaties, bijvoorbeeld 1,55% van het totale aantal cellen is in 1998 gedeeltelijk hydrologisch hersteld en in 2000 krijgen de gebieden de waarde van 'geen herstel'. Het percentage niet-logische combinaties varieert tussen 0,01 – 8 (gemiddeld circa 2%).
- Combinatie van alle kaarten, exclusief 1994, geeft 239 combinaties. Bij verwijdering van de onbekende klassen (bijvoorbeeld 'klasse 9 en 31' in de verdrogingkaart 1998) blijven er 216 combinaties over. 24% van de onderzochte cellen heeft een niet-logische combinatie van klassen in de tijd en is dus niet te gebruiken voor de analyse. 36% van de cellen heeft geen waarde ('missing value') of heeft voor ieder jaar een 'klasse 0', te interpreteren als gebied zonder hydrologisch knelpunt. Verder geldt dat de 'klasse 0' (neemt in de tijd in aantal af) en 'klasse -1' (ingesloten gebied, komt alleen in 1996 voor) in de analyse buiten beschouwing worden gelaten. Dit betekent dat de analyse gebaseerd is op 30 – 40% van de oorspronkelijke data.
- Het meenemen van niet-logische combinaties leidt tot meer variatie in de tijd (zaagtanden in trendlijnen). Gekozen is om alleen uit te gaan van de consistente combinaties.
- Het absolute areaal verdroogd gebied neemt in de tijd van 1996 – 2004 toe met 453 km<sup>2</sup>, een toename van 236%. Dit vindt vooral plaats in de periode 1996 – 1998. In die periode zijn meer gebieden als verdroogd aangewezen. Het areaal verdroogd gebied wat 'geen herstel' vertoont, neemt toe met 141%. Het gebied 'met herstel' laat maar liefst een toename van 457% zien. Deze verandering is hoofdzakelijk terug te zien in de klasse 'gedeeltelijk herstel' (236 km<sup>2</sup>, 410%). De oppervlakte 'volledig herstel' is beduidend lager maar vertoont eveneens een positieve trend (27 km<sup>2</sup>). Omdat het absolute areaal verdroogd gebied per jaar sterk kan verschillen, is het beter te kijken naar het relatieve aandeel van iedere herstelklasse per jaar.

### ***Natuurdoeltypen***

Door selectie van *natuurdoelen* is onderscheid gemaakt in de natuurtypen 'bos', 'grasland', 'heide', 'moeras', 'overig' en 'ven en plas'. Hiervoor is op basis van de indeling naar *natuurdoelen* een koppeling gemaakt met de *natuurdoeltypen* en natuurtypen (Bijlagen 2 en 11).

## Natuur

Analyse van de kaarten met natuur, in combinatie met de basisbestanden, geeft het volgende aan:

- 3% van het totale areaal blijkt in 1990 wel natuur te zijn en in 2004 niet (Bijlage 14). Dit komt omdat in 1990 de klasse ‘intensief beheerde graslanden’ als natuur is meegenomen. Deze niet-logische combinatie wordt in de analyse voor de natuur in 1990 weggelaten.
- Voor 2004 geldt dat de klassen ‘water’ en ‘natuurlijk water’ binnen de natuur vallen (Tabel 1). Dit is conform de 1990-kaart. Dit is ook van belang omdat in 2004 een deel van de vennen onder het ‘natuurlijk water’ wordt gerekend. Bij uitsluiting van deze klassen neemt het verschil tussen de 1990 en 2004 kaart toe van 3% naar 7%.
- Voor 2018 wordt uitgegaan van de bestaande natuur in 2004 inclusief de klassen ‘intensief beheerde graslanden’ en ‘akker’ (Tabel 1).
- Bij de analyse geldt verder als uitgangspunt dat als een gebied de status EHS heeft en in 1990 of 2004 een bestaand natuurgebied is, dit overeenkomt met de EHS in 1990 of 2004. Voor de geplande EHS in 2018 geldt de EHS exclusief de klassen ‘bebouwing’ en ‘bebouwd gebied en wegen’ uit de natuurkaart 2004 (Tabel 1).
- Het beschouwde areaal in 2004 ligt voor 97% binnen de EHS (Tabel 7).
- De natuurtypen bos en grasland hebben een groot oppervlakteaandeel.
- Daarnaast ligt 51% van het te herstellen gebied in de aaneengesloten gebieden, 35% in het overig en 14% in de mozaïekgebieden (Tabel 8).

Tabel 7 Oppervlakteaandeel (percentage van totaal natuurareaal of van oppervlakte natuurtype) per natuurtype binnen of buiten EHS (realisatie 2004).

Natuurtypen	EHS		Geen EHS	
	% totaal	% per type	% totaal	% per type
Bos	<b>23</b>	95	<b>40</b>	5
Grasland	<b>36</b>	98	27	2
Heide	14	98	9	2
Moeras	21	97	20	3
Overig	6	98	3	2
Natuur	100	97	100	3

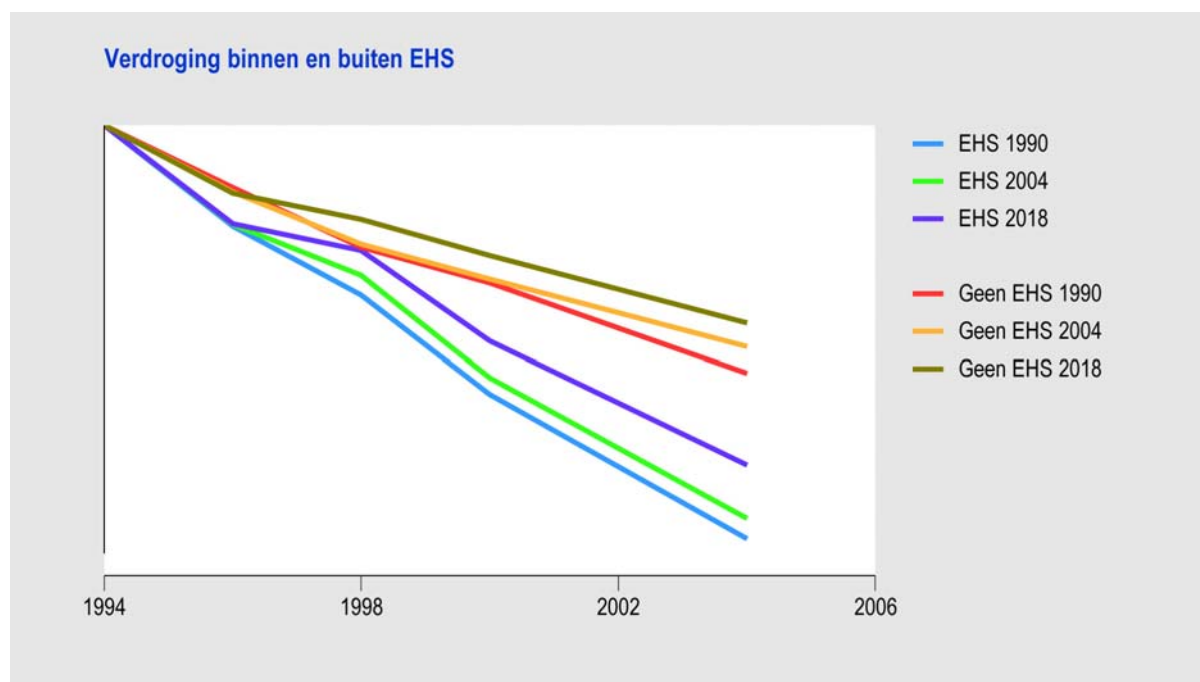


Tabel 8 Oppervlakteverdeling (percentage van totaal natuurareaal of van oppervlakte natuurtype) per natuurtype binnen verschillende gebiedstypen (realisatie EHS in 2004).

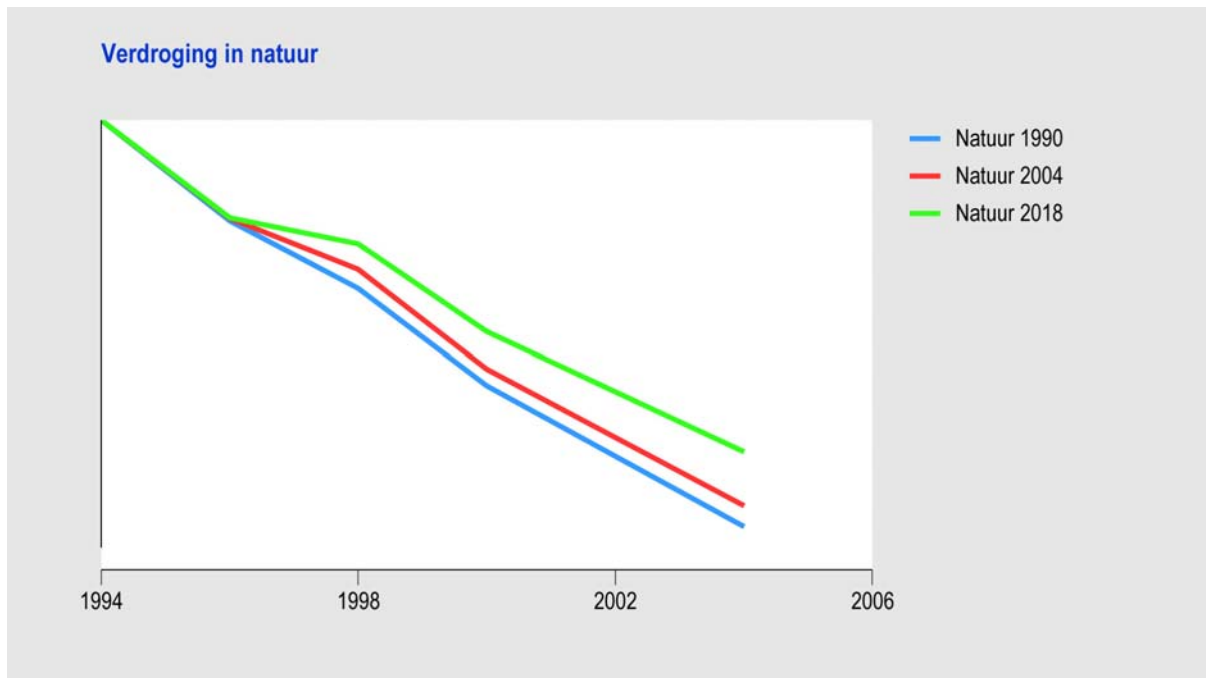
Natuurtypen	Aaneengesloten		Mozaïek		Overig	
	% totaal	% per type	% totaal	% per type	% totaal	% per type
Bos	24	53	26	16	20	31
Grasland	33	46	26	10	<b>45</b>	<b>43</b>
Heide	12	43	<b>26</b>	<b>26</b>	12	31
Moeras	26	<b>62</b>	15	10	17	28
Overig	5	49	7	18	5	33
Natuur	100	51	100	14	100	35

### 5.3 Resultaten

Sinds 1994 vindt beperkt herstel plaats van het verdroogde gebied. Ondanks de onzekerheden, treedt binnen de EHS meer herstel op dan daarbuiten (Figuur 20).

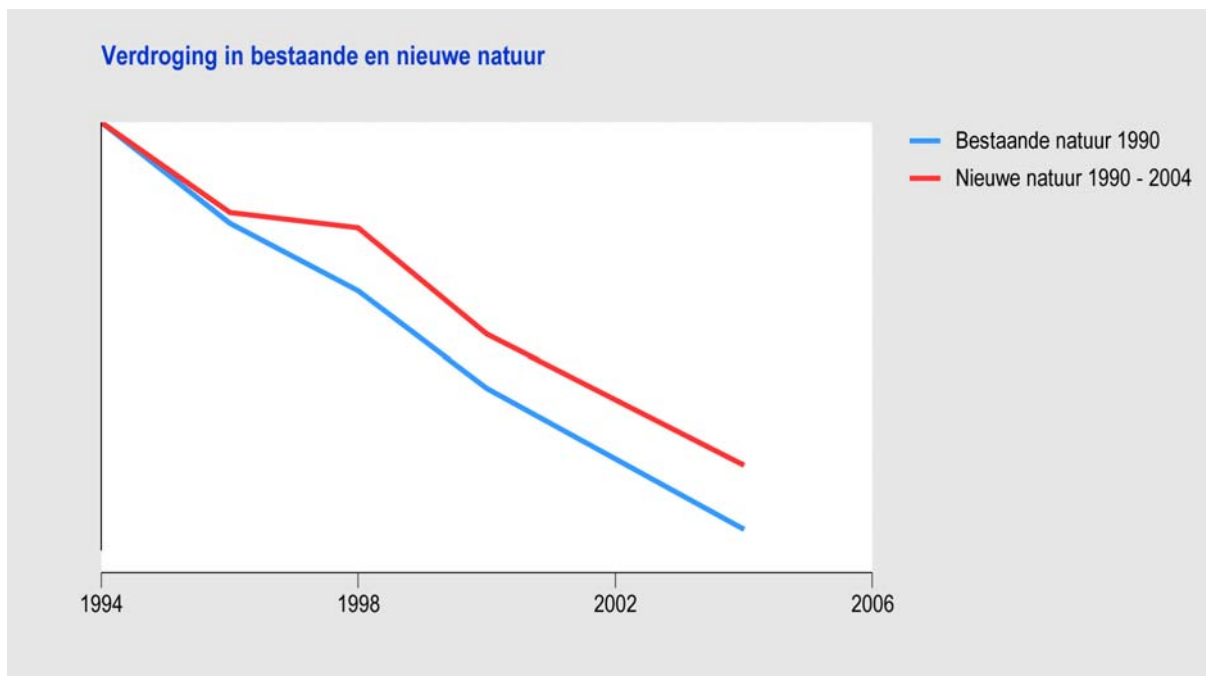


Figuur 20 Indicatieve vergelijking tussen trends in verdroging binnen of buiten de EHS in 1990, 2004 en 2018. Waarden op de y-as zijn weggelaten om verkeerde interpretaties te voorkomen.



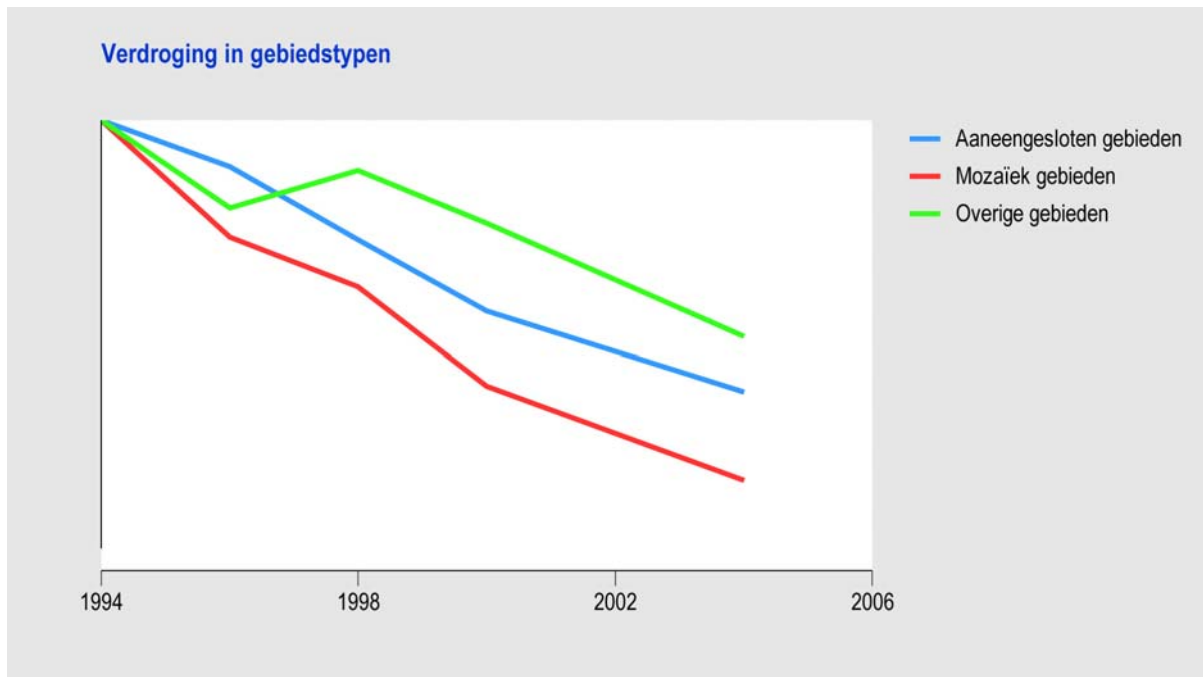
Figuur 21 Indicatieve vergelijking tussen trends in verdroging binnen bestaande natuur in 1990, 2004 en 2018. Waarden op de y-as zijn weggelaten om verkeerde interpretaties te voorkomen.

In verschillende tijddoorsneden is er enig verschil in mate van herstel. Dit geldt bijvoorbeeld voor ‘wel of geen EHS’ of natuur in 1990, 2004 en 2018 (Figuur 20 en Figuur 21).



Figuur 22 Indicatieve vergelijking tussen trends in verdroging binnen bestaande en nieuwe natuur. Waarden op de y-as zijn weggelaten om verkeerde interpretaties te voorkomen.

De analyse voor de bestaande natuur (natuur in 1990, komt voor in 1990 en 2004) en na 1990 nieuwe ontstane natuur (Figuur 22) geeft weer dat de mate van herstel in de bestaande natuur relatief gezien groter is dan in de nieuwe natuur.

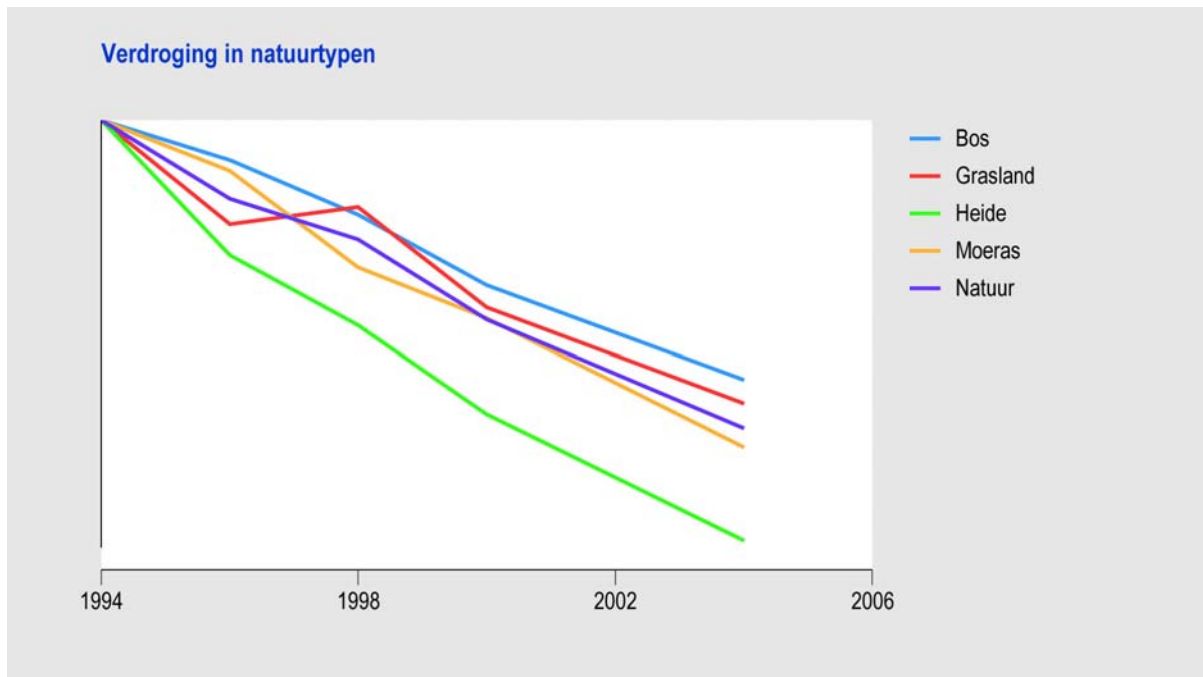


Figuur 23 Indicatieve vergelijking tussen trends in verdroging binnen verschillende gebiedstypen. Waarden op de y-as zijn weggelaten om verkeerde interpretaties te voorkomen.

Relatief gezien blijft het herstel in aaneengesloten gebieden achter bij herstel in mozaïeken van kleine natuurgebieden (Figuur 23). De mate van herstel in grote aaneengesloten natuur is wel duidelijk groter dan in overige gebieden. Mogelijk zijn succesvolle kleinschalige effectgerichte maatregelen via onder andere het Overlevingsplan Bos en Natuur verantwoordelijk voor het relatief grote herstel in mozaïekgebieden.

Opvallend is dat herstel in grote aaneengesloten eenheden natuur nog achterblijft. Door de omvang bijvoorbeeld zou hier hydrologisch herstel makkelijker moeten zijn. Mogelijk wordt het hydrologische herstel toch nog bemoeilijkt doordat niet het gehele hydrologische systeem is begrensd. De aanwezigheid van landbouwenclaves in een gebied kan het herstel van een groter gebied belemmeren. Een voorbeeld is het Dwingelderveld.

## 5.4 Resultaten per natuurtype



Figuur 24 Indicatieve vergelijking tussen trends in verdroging binnen verschillende natuurtypen. Waarden op de y-as zijn weggelaten om verkeerde interpretaties te voorkomen.

Trends in hydrologisch herstel voor de natuurtypen in 2004 laten zien dat verdroging in heide relatief gezien het sterkst is aangepakt (Figuur 24 en Bijlage 15). Het relatieve herstel van grondwaterafhankelijk bos en grasland blijft achter, ondanks het grote oppervlakteaandeel (Tabel 7). Hierbij geldt dat het oppervlakteaandeel met volledig hydrologisch herstel klein is.

Dat het herstel van de verdroging binnen de EHS groter is dan buiten de EHS, wordt bevestigd door de trends per natuurtype, behalve grasland (Bijlage 15). Dit beeld is vooral terug te zien bij bos (na 1998) wat ook te verklaren is doordat 40% van het areaal buiten de EHS uit bos bestaat (Tabel 7). Opmerkelijk is dat dit resultaat niet duidelijk terugkomt bij grasland, ondanks het grote aandeel in oppervlakte. Dat de mate van herstel in de bestaande natuur groter is dan in de nieuwe natuur, komt terug bij heide en grasland (Bijlage 15). Uit de trends voor bos en heide blijkt eveneens dat in de mozaïekgebieden de grootste hydrologische verbetering plaatsvindt (Bijlage 15). Alle natuurtypen tonen aan dat de overige gebieden het minste resultaat boeken. De aaneengesloten gebieden vertonen een gemiddeld herstel.

## 5.5 Discussie

Volgens de standaardinventarisatie van het IPO-RIZA is in 3% van het als verdroogd gekenmerkte areaal volledig hydrologisch herstel bereikt (IPO-RIZA, 2004). Als de

categorieën beperkt of gedeeltelijk hydrologisch herstel op een gewogen wijze worden meegeteld is het herstel 17% (MNP, 2004). Wanneer gefocust wordt op verdrogingafhankelijke natuurdoeltypen lijkt het percentage hersteld gebied groter. Berekende percentages herstel moeten echter zorgvuldig geïnterpreteerd worden. Om te voorkomen dat gegevens niet juist worden geïnterpreteerd, zijn kwantitatieve gegevens achterwege gelaten.

Naast het feit dat de onvolkomenheden in het gebruikte waarnemingsmateriaal groot zijn, zijn de resultaten op basis van de selectie van alleen die locaties met strikt grondwaterafhankelijke *natuurdoeltypen* discutabel. Discussiepunten zijn:

- De onzekerheden in de mate van berekend herstel zijn groot doordat de monitoring van verdrogingsbestrijding niet toegesneden is op het in beeld brengen van verdroging van natuurdoeltypen (IPO-RIZA, 2004). Zo is onduidelijk of de mate van herstel in een verdroogd gebied wel gelijk gesteld kan worden aan de mate van herstel van de verdrogingsgevoelige natte natuurdoeltypen in dat gebied.
- In de rapportage van IPO-RIZA wordt de klasse gedeeltelijk of beperkt hydrologisch herstel onderscheiden. Onduidelijk is of de ‘beperktheid’ betrekking heeft op het areaal van het gebied of op de stijging van de grondwaterstand. In het eerste geval is die gewenste conditie minstens in een deel van het gebied wel bereikt. In het laatste geval is ‘beperkt’ hydrologisch herstel zeker nog geen realisatie van de gewenste conditie.
- De natuurdoeltypen zijn soms zo breed gedefinieerd dat niet zeker is of de nagestreefde natuur wel verdrogingsgevoelig is of niet. Bijvoorbeeld het natuurdoeltype multifunctioneel grasland omvat verdrogingsgevoelige natte weidevogelgraslanden als drogere graslanden.



## 6 Versnippering en trends van soorten

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaat het om de relatie tussen ruimte en het voorkomen van faunasoorten sinds 1990. Elke soort heeft om te kunnen bestaan een bepaald oppervlak nodig. Resultaten worden in de laatste paragrafen gepresenteerd per groep van soorten met een bepaalde oppervlaktebehoefte en per type natuur. In de eerste paragraaf komt uitgebreid de achterliggende methode aan bod.

### 6.2 Methode

#### 6.2.1 Trends van soorten

De trendanalyse beperkt zich tot:

- faunadoelsoorten van bijzondere natuurdoelen (Bijlage 16) met bijbehorende natuurdoeltypen (Bal et al., 1995; Bal et al., 2001). Bijzondere natuurdoelen zijn doelen waarbij het natuurbeheer kleinschalig wordt gepland (al of niet in grote gebieden). Volgens Bal et al. (2001) valt bijzondere natuur in de zogenaamde ‘hoofdgroep 3: half-natuurlijke typen’;
- doelsoorten die zich voorplanten (functie) en een groot belang hebben in het natuurdoel (Bal et al., 2001);
- een aantal soortgroepen (Tabel 9 en paragraaf 6.2.3).

Van iedere soort is de trend in mate van voorkomen in de periode 1990 – 2003 *kwalitatief* bepaald (Vonk, 2004). Deze maat is ingevuld op basis van literatuur (Atlanten) en door deskundigen. Van een aantal soorten is een meerjarige *kwantitatieve* trend beschikbaar, uitgedrukt in jaarlijkse indexcijfers (Bisseling et al., 1999; Van Strien en Van der Meij, 2004; Vonk, 2004). Deze komen uit het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM), een stelsel van landelijke meetnetten voor het systematisch monitoren van de natuur. De soorttrends zijn bekend voor die natuurdoelen waarvoor de doelsoort kenmerkend is. Dit kan betekenen dat er op het resultaatniveau van natuurtypen overlap bestaat tussen de soortensets per natuurdoel zodat bepaalde doelsoorten vaker meetellen (Bijlage 2).

Uit de gegevens blijkt inderdaad dat een aantal soorten identieke indices hebben voor verschillende natuurdoelen binnen één natuurtype, bijvoorbeeld de boomleeuwerik. Er zijn ook soorten als buizerd die eveneens in meerdere natuurdoelen binnen één natuurtype voorkomen maar verschillende trends hebben. Het onderscheid zit in de ruimtelijke ligging (verschillende Fysisch Geografische Regio's (FGR)) en onderliggende meetpunten. Om

dubbeltelling te voorkomen, zijn de kwalitatieve en kwantitatieve indices voor iedere soort per natuurtype (NT) bepaald. Dit gebeurt zonder een weging naar areaal. *Kwantitatief* vindt de indexbepaling per natuurtype plaats door het geometrische gemiddelde te nemen van de indices over de onderscheiden natuurdoelen per natuurtype. *Kwalitatief* leidt de aggregatie van natuurdoelen naar natuurtype tot knelpunten voor een vijftal soorten (vier vogels en één zoogdier). Hierbij is uitgegaan van het natuurdoel met de meest positieve beoordeling.

Een ander uitgangspunt is om geen onderscheid te maken tussen de soorten in bos op arme en rijke gronden, omdat meetpunten in het NEM beide grondsoorten kunnen bevatten. Hierdoor neemt het aantal soorten met een kwaliteitsindex toe met drie dagvlinders, één vogel, vier zoogdieren. De geaggregeerde trends (kwalitatief en kwantitatief) kunnen wel anders zijn dan de afzonderlijke trends. Ook soorten van natte schraalgraslanden en nat matig voedselrijk grasland zijn niet goed te onderscheiden in de NEM-metnetten en dus samengenomen. Verder zijn de natuurdoelen brak water en kalkgrasland niet meegenomen omdat daarvoor onvoldoende gegevens beschikbaar zijn.

Elke soort heeft om te kunnen voorkomen een bepaald oppervlak nodig. De oppervlaktebehoefte is hier gedefinieerd als de grootte van een plek (leefgebied) die nodig is voor het duurzaam bestaan van een populatie van een soort. Dit gegeven een geringe uitwisseling met populaties in de omgeving (Reijnen et al., 2006). Leefgebieden die aan de oppervlakte-eis van een soort voldoen, worden sleutelplekken genoemd. In de analyse is uitgegaan van de oppervlaktebehoefte bij optimale kwaliteit van het leefgebied zoals weergegeven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al. (2001) gebaseerd op Kalkhoven en Reijnen (2001) en enigszins aangepast door Reijnen et al. (2006)). Tabel 10 geeft een overzicht van de oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie van de geselecteerde doelsoorten. Deze is te classificeren volgens een bepaalde verdeling.

Combinatie van de informatie van trends in mate van voorkomen van soorten met klassen van oppervlaktebehoefte leidt tot het beoogde resultaat. Voor iedere groep van soorten worden de jaarlijkse indexcijfers meetkundig gemiddeld. Omdat het meetkundige gemiddelde niet berekend kan worden als een indexcijfer nul is, zijn indexcijfers van nul vervangen door het indexcijfer één. Daarmee wordt ook voorkomen dat een soort die verdwijnt al te grote invloed heeft op het gemiddelde van de hele groep. De uitkomsten worden gepresenteerd op het niveau van natuur (paragraaf 6.3) en voor verschillende natuurtypen (paragraaf 6.4). De trends worden gevisualiseerd als histogram (kwalitatief) of trendlijn (kwantitatief).

### **6.2.2 Verkennende analyse**

De verkennende analyse is uitgevoerd voor de totale basisset. Deze set is inclusief soorten van alle soortgroepen, opdeling naar bos op arme en rijke zandgronden en dubbeltellingen. Totaal is er voor 254 combinaties (soort per NT/FGR) een kwalitatieve trendbeoordeling beschikbaar. 14 combinaties hebben een 'onbekende' beoordeling (vier amfibieën, twee



vissen, één vogel, vier zoogdieren). Dit betekent dat de bijbehorende kwantitatieve trends eveneens onbetrouwbaar zijn en dus beter weggelaten kunnen worden. Van een zestal vogelsoorten als veenpatrijs en ooievaar is geen oppervlaktebehoefte bekend. Het achttal soorten waarvan bekend is dat ze in Nederland sinds 1990 niet meer voorkomen, namelijk 5 vlinders en 2 vogelsoorten (hop en rode wouw), hebben als kwalitatieve maat ‘stabiel’. De basisset voor de *kwalitatieve* analyse bestaat uit 233 combinaties of te wel 155 soorten (Tabel 9). Van 72 combinaties (62 soorten) is geen kwantitatieve trend beschikbaar (te moeilijk meetbaar of onbetrouwbare indexen). Dit kan gelden voor de soort in alle of een specifiek natuurtype. Zie Tabel 9 voor het aantal soorten per soortgroep voor de *kwantitatieve* analyse. Voor de soortcombinaties zonder kwantitatieve index is wel een kwalitatieve maat bekend. De basisset voor de kwantitatieve analyse bestaat uit 98 soorten. De resultaten die voortkomen uit deze verkennende analyse van de totale basisset, staan in Bijlage 17.

Tabel 9 Aantal soorten per soortgroep voor kwalitatieve- en kwantitatieve analyse.

<i>Soortgroep</i>	<i>Kwalitatief</i>	<i>Kwantitatief</i>
Amfibieën	1	1
Dagvlinders	33	20
Libellen	22	0
<b>Reptielen</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Sprinkhanen en krekels	13	0
Vissen	0	0
<b>Vogels</b>	<b>72</b>	<b>68</b>
<b>Zoogdieren</b>	<b>12</b>	<b>7</b>

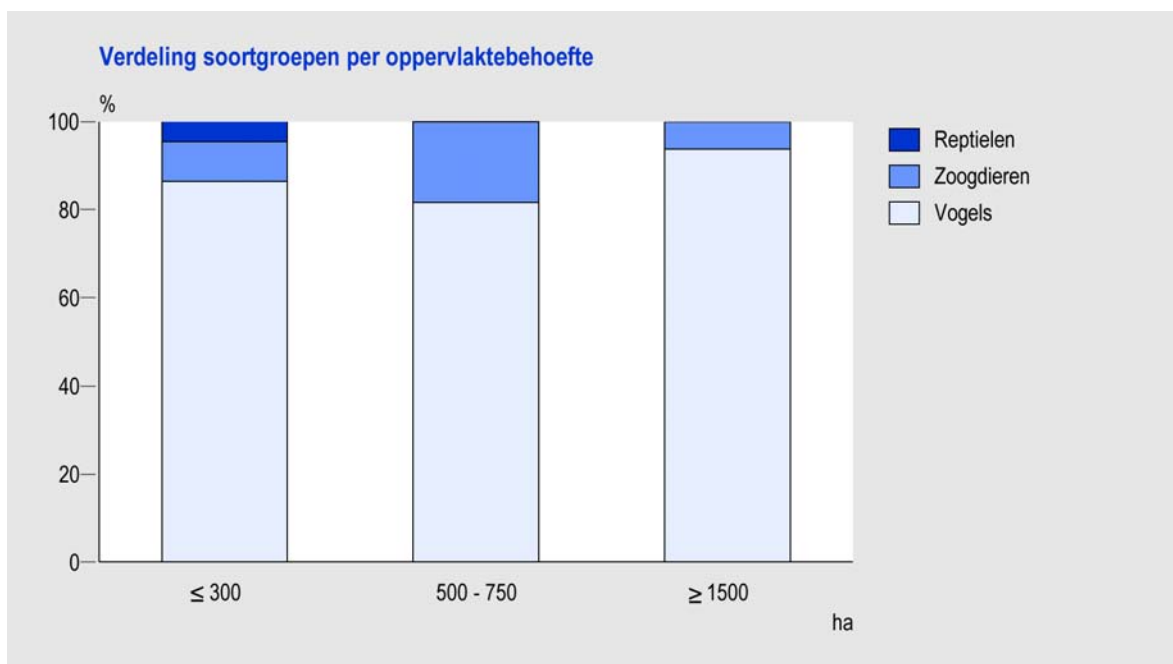
### 6.2.3 Analyse van selectieset

De verkennende analyse van de totale basisset geeft aan dat een bepaald aantal soortgroepen zoals dagvlinders en sprinkhanen het beeld wat vertroebelen (Bijlage 17). Deze soorten hebben een kleine oppervlaktebehoefte en gaan vaak over de gehele linie achteruit. Doordat deze soorten allemaal in grootteklasse ‘ $\leq 300$  ha’ voorkomen, is het moeilijk om verschillen te onderscheiden tussen soortengroepen en afhankelijkheid van gebiedsomvang. Deze constatering leidt tot de stap om de kwalitatieve en kwantitatieve trends in voorkomen te berekenen voor de gecombineerde set van ‘vogels, zoogdieren en reptielen’. Dit gebeurt op basis van een verschillend aantal soortcombinaties (soort per NT), respectievelijk op basis van 86 (114 combinaties) en 77 soorten (99 combinaties) (Tabel 10). De selectieset is exclusief dubbeltellingen en inclusief aggregatie van bos op arme en rijke zandgronden. De analyse is uitgevoerd voor het totaal (paragraaf 6.3) en per natuurtype (paragraaf 6.4).

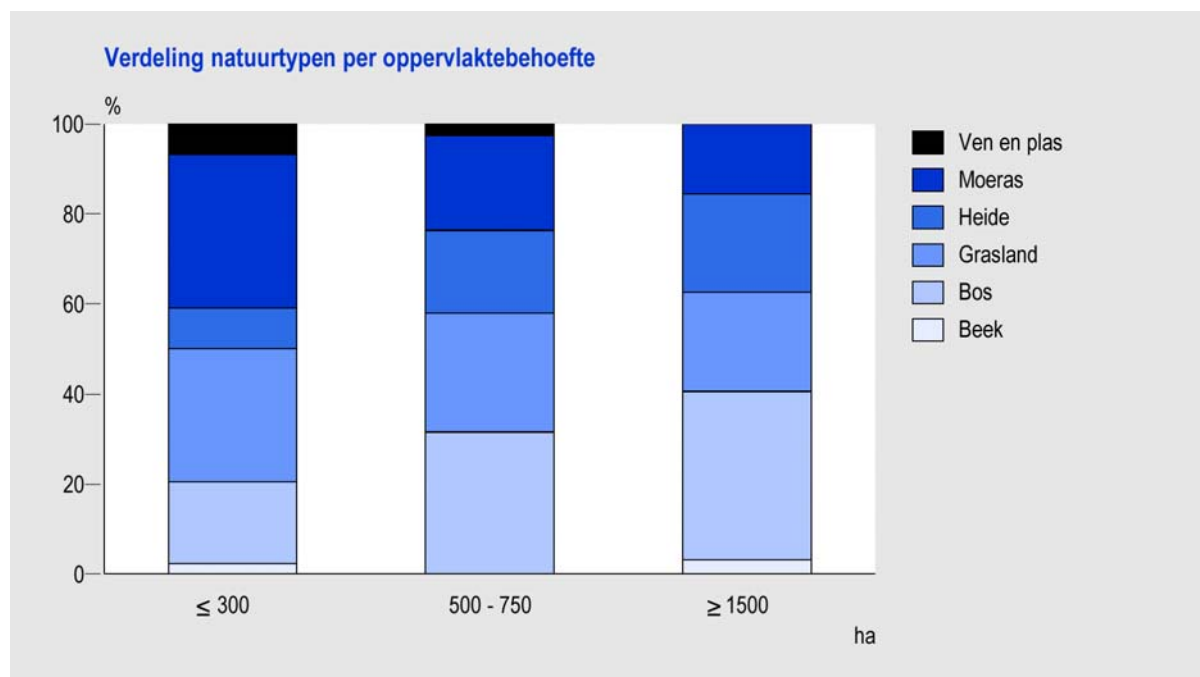
Tabel 10 Aantal soortcombinaties (soort per NT) per oppervlaktebehoefte (ha) nodig voor een sleutelpopulatie, voor kwalitatieve of kwantitatieve analyse en bijbehorende klassenverdeling.

<i>Oppervlakte</i>	<i>Klassen</i>	<i>Kwalitatief</i>	<i>Kwantitatief</i>
5	1	1	0
50	1	7	4
100	1	2	2
300	1	34	33
500	2	9	8
750	2	29	26
1500	3	8	8
3000	3	12	10
10000	3	9	6
25000	3	3	2
<b>Totaal</b>		<b>114</b>	<b>99</b>

Tabel 10 geeft eveneens de gehanteerde klassenverdeling van oppervlaktebehoefte weer. Het onderscheid in drie klassen van oppervlaktebehoefte geeft een gelijke verdeling van het aantal soortcombinaties per klasse (soort per NT). De zoogdieren en vogels komen in alle klassen voor en de reptielen alleen in de klasse '≤ 300 ha' (Figuur 25). De verdeling van soorten kenmerkend voor verschillende natuurtypen is ongeveer gelijk over de klassen (Figuur 26).



Figuur 25 Aandeel per soortgroep (%) in verschillende klassen van oppervlaktebehoefte (ha) nodig voor een sleutelpopulatie.



Figuur 26 Aandeel per natuurtype (%) in verschillende klassen van oppervlaktebehoefte (ha) nodig voor een sleutelpopulatie.

Voor de selectieset zijn eveneens de trendlijnen bekeken voor de meest ver uitgesplitste klassen van oppervlaktebehoefte. Dit ter controle van de gebruikte klassenindeling en of bijvoorbeeld voor soorten met een oppervlaktebehoefte van ‘ $\geq 3000$  ha’ de trend sterker is dan andere klassen.

Alleen die natuurtypen worden gepresenteerd die bestaan uit voldoende soorten. Dit geldt voor de natuurtypen bos, grasland, heide en moeras. Tabel 11 en Tabel 12 geven per natuurtype de verdeling van het aantal soorten over de klassen van oppervlaktebehoefte. Hieruit blijkt dat bepaalde doorsneden gebaseerd zijn op kleine aantallen. Dit betekent dat conclusies met de nodige voorzichtigheid moeten worden bekeken en geïnterpreteerd. Van 15 soorten voor een bepaald natuurtype is geen trendindex beschikbaar maar is wel een kwalitatieve maat bekend.

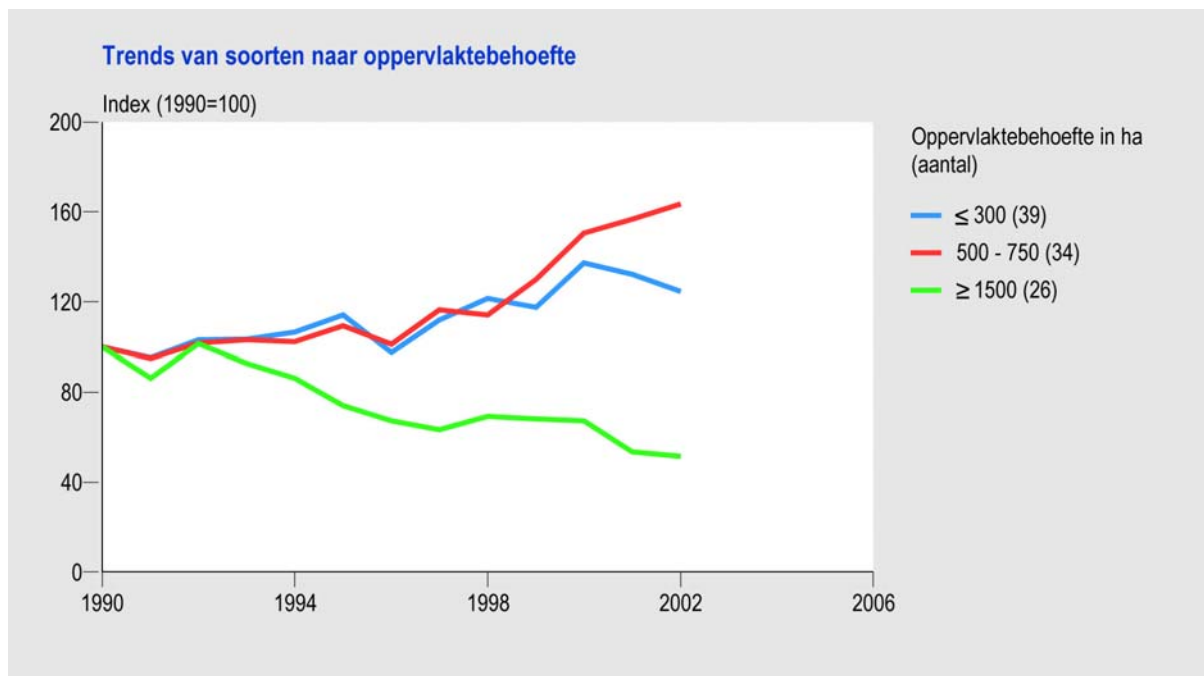
Tabel 11 Aantal soorten per klasse van oppervlaktebehoefte (ha), per natuurtype voor de kwalitatieve analyse.

Natuurtypen	≤ 300	500 - 750	≥ 1500	Totaal
Bos	8	12	12	32
Grasland	13	10	7	30
Heide	4	7	7	18
Moeras	15	8	5	28
Totaal	44	38	32	114

Tabel 12 Aantal soorten per klasse van oppervlaktebehoefte (ha), per natuurtype voor de kwantitatieve analyse.

Natuurtypen	≤ 300	500 - 750	≥ 1500	Totaal
Bos	7	9	8	24
Grasland	11	10	6	27
Heide	4	6	6	16
Moeras	13	8	5	26
Totaal	39	34	26	99

### 6.3 Resultaten en discussie



Figuur 27 Trends in voorkomen van doelsoorten per klasse van oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie in ha (aantal soortcombinaties).

Figuur 27 laat zien dat voorkomen van soorten die een groot leefgebied nodig hebben (oppervlaktebehoefte '≥ 1500 ha') sinds 1990 is afgenomen met gemiddeld 49% (Tabel 13). Soorten die ook kunnen voorbestaan in kleinere gebieden (grootte klassen '≤ 750 ha') hebben een positieve trend in voorkomen waarbij voor de klasse '500 – 750 ha' toeneemt met 64%. Dit beeld komt overeen met het kwalitatieve resultaat (Bijlage 18).

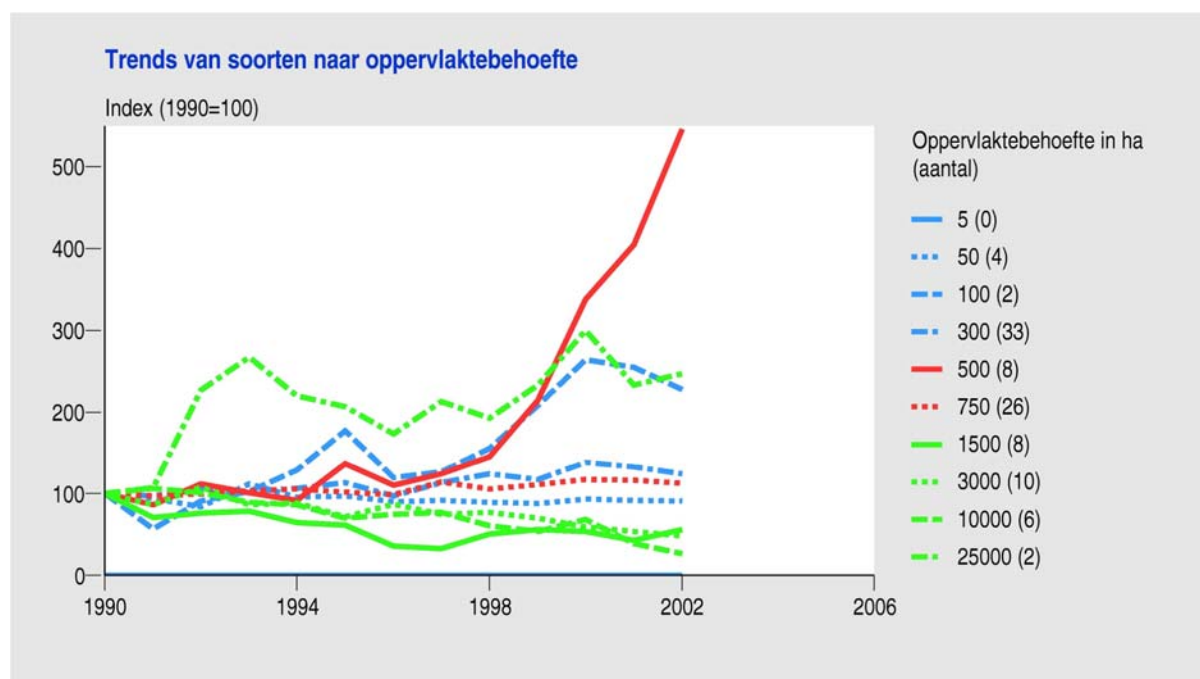
Tabel 13 Trendverandering (%) per klasse van oppervlaktebehoefte (ha) uitgedrukt in 2002 ten opzichte van 1990 en gemiddelde verandering over de jaren heen.

Verandering (%)	≤ 300	500 - 750	≥ 1500
2002 ten opzichte van 1990	24,5	<b>63,6</b>	<b>-48,6</b>
Jaar tot jaar	2,2	4,4	-4,9

De uitkomsten bij uitsplitsing naar de kleinste klassen van oppervlaktebehoefte (Figuur 28 en Tabel 14) geven het volgende aan:

- Een aantal klassen vertoont een uitzonderlijke trend, bijvoorbeeld een oppervlaktebehoefte van 100 of 25000 ha. Dit komt door het kleine aantal soortcombinaties. Beter is het om deze klassen niet afzonderlijk te bekijken.
- Soorten met een groot leefgebied (oppervlaktebehoefte  $\geq 1500$  ha) laten een sterkere afname zien bij een grotere oppervlaktebehoefte.
- Een zestal soorten met een oppervlaktebehoefte van 500 ha vertoont een sterke toename. Dit zijn soorten als grote en kleine zilverreiger, kwak, lepelaar en purperreiger.

Dit resultaat onderschrijft dus de keus tot het onderscheid van een drietal klassen van oppervlaktebehoefte. Deze klassen bevatten een voldoende aantal soorten en geven een robuust resultaat. Opsplitsing leidt niet tot andere conclusies.



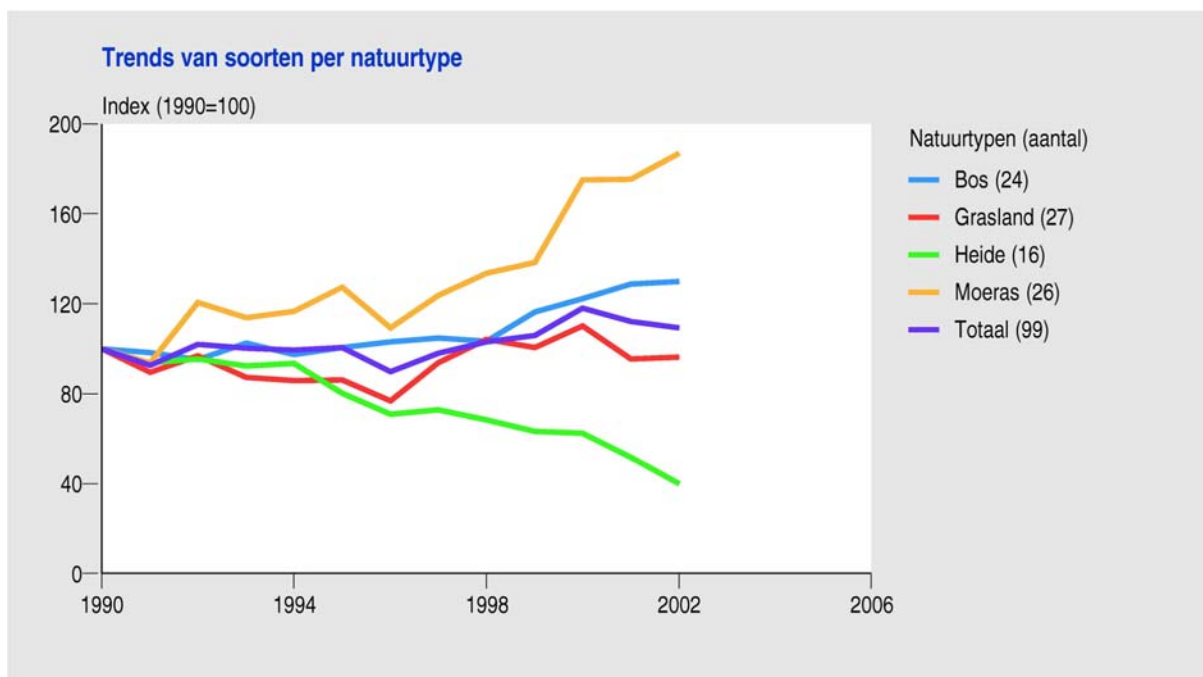
Figuur 28 Trends in voorkomen van doelsoorten per klasse van oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie in ha (aantal soortcombinaties).

Tabel 14 Verandering (%) in trend per groep van soorten (aantal) met een bepaalde oppervlaktebehoefte (ha) nodig voor een sleutelpopulatie.

<i>Oppervlakte</i>	<i>Verandering (%)</i> <i>2002 ten opzichte van 1990</i>
5 (0)	Nvt
50 (4)	-9
100 (2)	128
300 (33)	25
500 (8)	446
750 (26)	13
1500 (8)	-44
3000 (10)	-51
10000 (6)	-73
25000 (2)	147

## 6.4 Resultaten per natuurtype

Het resultaat bestaat uit een positieve trend in voorkomen voor moeras (87%) en bos (30%) en een negatieve trend voor grasland (4%) en heide (60%) (Figuur 29 en Bijlage 18). Het voordeel dat in de histogrammen ook de soorten zonder kwantitatieve maat zichtbaar zijn, leidt niet tot andere conclusies.



Figuur 29 Trends in voorkomen van doelsoorten per natuurtype (aantal soortcombinaties).

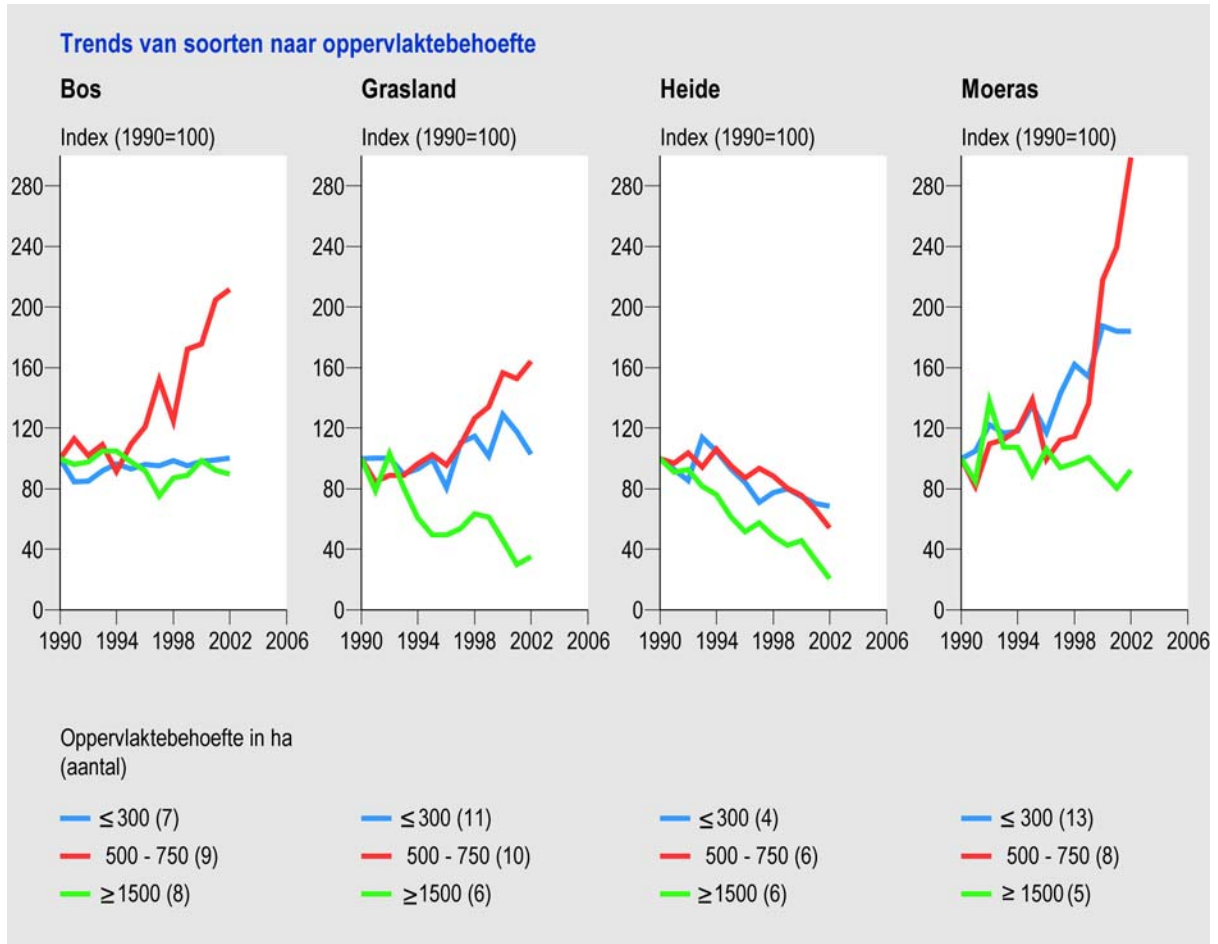
Verder blijkt dat de groep met een oppervlaktebehoefte van minimaal 1500 ha in alle natuurtypen in aantal afneemt (Figuur 30 en Tabel 15). De achteruitgang is het grootst bij soorten van heide en grasland. Voor heide zijn vogelsoorten als paapje, duinpieper en klapekster verantwoordelijk voor de grote daling. Graslandsoorten die afnemen zijn bijvoorbeeld ortolaan, grauwe gors en paapje. Bij bos en moeras is de achteruitgang gestabiliseerd. Hoewel een aantal kenmerkende en toch al incidentele soorten als hop en rode wouw geheel uit Nederland verdwenen zijn. In het bos nemen vier soorten zoals draaihals en torenvalk in aantal af, terwijl soorten als nachtzwaluw en das toenemen.

Tabel 15 Trendverandering (%), 2002 ten opzichte van 1990, voor iedere klasse van oppervlaktebehoefte (ha) nodig voor een sleutelpopulatie per natuurtype.

<i>Natuurtypen</i>	$\leq 300$	500 - 750	$\geq 1500$	<i>Totaal</i>
Bos	0	<b>111</b>	-10	30
Grasland	3	64	<b>-65</b>	-4
Heide	-31	-46	<b>-79</b>	<b>-60</b>
Moeras	<b>84</b>	<b>199</b>	-8	<b>87</b>
Totaal	25	<b>64</b>	<b>-49</b>	9

De geconstateerde totale toename voor de klasse '500 – 750 ha' vindt hoofdzakelijk plaats in moeras en bos. De bossoorten die sinds 1990 sterk in aantal toenemen zijn vogelsoorten als buizerd, vuurgoudhaan, putter, kwak en een zoogdiersoort als franjestaart (vleermuis). In het moeras gaat het om bijvoorbeeld bruine kiekendief, blauwborst, grote en kleine zilverreiger, lepelaar en bever. Opvallend is de toename van kleine zilverreiger, brandgans, lepelaar en roodborsttapuit in grasland. De klasse ' $\leq 300$  ha' toont alleen in moeras een flinke toename. Hierin hebben soorten als krooneend, kwartelkoning en rietzanger een groot aandeel.

In heide nemen alle klassen in aantal af. De afname is sterker bij een grotere afhankelijkheid van de oppervlakte. Naast genoemde soorten nemen soorten als korhoen, tapuit, wulp en grutto eveneens af. Enkele soorten nemen toe als roodborsttapuit en boomleeuwerik.



Figuur 30 Trends in voorkomen van doelsoorten per klasse van oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie in ha (aantal soorten) voor bos, grasland, heide en moeras.



## 7 Versnippering en duurzaam voorkomen van soorten

### 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaat het om het effect van veranderende ruimtecondities op het voorkomen van faunasoorten. Hierbij gaat het om potentie voor duurzaam voorkomen. Paragraaf 7.2 beschrijft de methode en paragraaf 7.3 het resultaat.

### 7.2 Methode

#### 7.2.1 Aanpak

In 2005 heeft het MNP voor de EHS onderzocht wat de knelpunten zijn op het gebied van ruimte, milieu en water voor een duurzaam behoud van biodiversiteit en in welke richting naar optimalisatie kan worden gezocht (Lammers et al., 2005). In het kader hiervan is een methode ontwikkeld om ruimtecondities in beeld te brengen die informatie geeft over het duurzaam behoud van faunadoelsoorten. De aanpak sluit aan bij de internationaal afgesproken biodiversiteitdoelstelling: ‘voor alle in 1982 in Nederland voorkomende soorten en populaties moeten in 2020 duurzame condities voor hun voortbestaan zijn gegarandeerd’ (LNV, 2000; LNV, 2004). Deze studie maakt gebruik van een verder verbeterde versie van de methode, beschreven in Reijnen et al. (2006).

Vanwege de beschikbare kennis zijn alleen faunadoelsoorten gekozen die zich in Nederland voortplanten. In totaal betreft het circa 400 soorten, verdeeld over 19 soortgroepen (Bal et al., 2001). Veel plantendoelsoorten stellen meer specifieke eisen aan het leefgebied dan faunadoelsoorten, maar de oppervlakte-eisen van plantendoelsoorten zijn over het algemeen geringer. Daardoor geeft mogelijk de beoordeling van de ruimtecondities op basis van de faunadoelsoorten een redelijk beeld van de ruimtecondities voor alle doelsoorten.

De basis voor het beoordelen van de ruimtecondities in de EHS zijn de natuurdoeltypen zoals weergegeven in de natuurdoelenkaart voor 2018 (LNV, 2004; *ndt250m* en paragraaf 7.2.2). De situatie in 1990 en 2004 is beoordeeld door natuurdoeltypen die in die jaren nog niet aanwezig waren buiten beschouwing te laten. Het ruimtelijk patroon van de natuurdoeltypen bepaalt in welke mate ruimtecondities duurzaam zijn voor de faunadoelsoorten. Dit is afgeleid van het aantal sleutelplekken dat wordt gerealiseerd (paragraaf 7.2.3). De oppervlakte-eisen voor een sleutelplek verschillen per soort. Bij de beoordeling van de ruimtecondities is ervan uitgegaan dat de vereiste milieu- en watercondities voor het realiseren van optimaal voorkomen van doelsoorten aanwezig zijn. Dit betekent dat de resultaten van de beoordeling de maximaal haalbare ruimtecondities weergeven.

## 7.2.2 Basisbestanden

### *Natuurdoeltypenkaart*

De natuurdoeltypenkaart geeft bij benadering een ruimtelijk beeld van alle bestaande en nieuw geplande natuur in Nederland zoals voorzien voor 2018. Een uitzondering vormen (delen van) de robuuste verbindingen waarvoor nog geen natuurdoeltypen zijn benoemd en begrensd. Verder is van de grote wateren (Waddenzee, Delta en afgesloten zeearmen) alleen het ‘landdeel’ beschouwd. Op de natuurdoel(typ)enkaart komen veel kaartvlakken voor die meer dan één natuurdoeltype bevatten. In vooral grote kaartvlakken kunnen hierdoor natuurdoeltypen in meerdere ruimtelijk van elkaar gescheiden locaties voorkomen. Een vergelijkbaar probleem treedt op binnen de grootschalige natuurdoeltypen. Deze natuurdoeltypen kenmerken zich door een ruimtelijk patroon van natuurtypen die vergelijkbaar zijn met de halfnatuurlijke natuurdoeltypen. Beide problemen kunnen leiden tot een minder betrouwbaar beeld van de ruimtecondities van de faunadoelsoorten. Daarom is gebruikgemaakt van een neergeschaalde natuurdoeltypenkaart waarin alle natuurdoeltypen met behulp van fysieke kenmerken van de omgeving (zoals huidige begroeiing, bodem en hydrologie) nader zijn gelokaliseerd tot op het niveau van de halfnatuurlijke natuurdoeltypen of de daarvan multifunctioneel afgeleide typen. Een eerste versie van deze kaart is vervaardigd door Lammers et al. (2005) en gebruikt door Reijnen et al. (2006). De verbeterde versie (*ndt25\_multi*), beschreven in Reijnen et al. (in druk), is gebruikt in deze studie. Omdat op de oorspronkelijke natuurdoeltypenkaart de natuurdoeltypen van de eerste versie van het natuurdoeltypensysteem (Bal et al., 1995) zijn weergegeven, is de neerschaling ook met deze typen uitgevoerd.

De situatie in 1990 en 2004 is beoordeeld door natuurdoeltypen die in die jaren nog niet aanwezig waren buiten beschouwing te laten. Hiervoor is gebruikt gemaakt van de Basiskaart Natuur van 1990 en 2004 (Hazeu, in druk; Kramer et al., 2006, *natuur1990qs* en *bn2004\_v4w*).

### *Natuurdoeltypen en faunadoelsoorten*

Informatie over welke natuurdoeltypen voor een doelsoort van belang zijn en de oppervlaktebehoefte van soorten is gebaseerd op de tweede herziene versie van het natuurdoeltypensysteem (Bal et al., 2001). Omdat voor de basisinformatie per doelsoort wordt uitgegaan van de tweede versie van het natuurdoeltypensysteem (Bal et al., 2001) en de neergeschaalde natuurdoeltypenkaart van de eerste versie van het natuurdoeltypensysteem (Bal et al., 1995), was een vertaalslag nodig (Reijnen et al., in druk).

## 7.2.3 Bepalen ruimtecondities

Het leefgebied van een doelsoort wordt gevormd door alle vlakken op de kaart waar een geschikt natuurdoeltype voorkomt. Vervolgens zijn de leefgebieden geclusterd tot lokale populatieplekken. Dit zijn plekken waarbinnen de uitwisseling van individuen optimaal is en

de kans op voorkomen niet verschilt. De fusieafstand is gebaseerd op de home/range van soorten, variërend van 0 tot 500 m. De berekeningen zijn uitgevoerd met het kennissysteem LARCH van Alterra (Pouwels et al., 2002).

De kans op duurzame ruimtecondities voor doelsoorten is gebaseerd op het aantal sleutelplekken dat is te realiseren (zie Reijnen et al. (2006) voor nadere toelichting). Een sleutelplek is daarbij gedefinieerd als een plek die groot genoeg is om populaties van een soort te herbergen. En die duurzaam is, gegeven een geringe uitwisseling met populaties in de omgeving. Uit oogpunt van risicospreiding is het raadzaam te streven naar een aantal sleutelplekken verspreid over de EHS. Voor gewervelde dieren (zoals vogels, zoogdieren, vissen) is een kleiner aantal sleutelplekken vereist dan voor ongewervelde dieren (zoals libellen, vlinders, macrofauna). Tabel 16 geeft een indicatie van de duurzaamheidsniveaus bij verschillende aantallen sleutelplekken. Voor het afgrenzen van de klassen ‘niet duurzaam’ en ‘duurzaam’ is gekozen voor een zo groot mogelijke mate van zekerheid. Daardoor is er een vrij brede klasse ‘mogelijk duurzaam’, waarbinnen soorten zowel duurzame als geen duurzame condities kunnen hebben.

Tabel 16 Beoordeling ruimtecondities van faunadoelsoorten op basis van het aantal sleutelplekken.

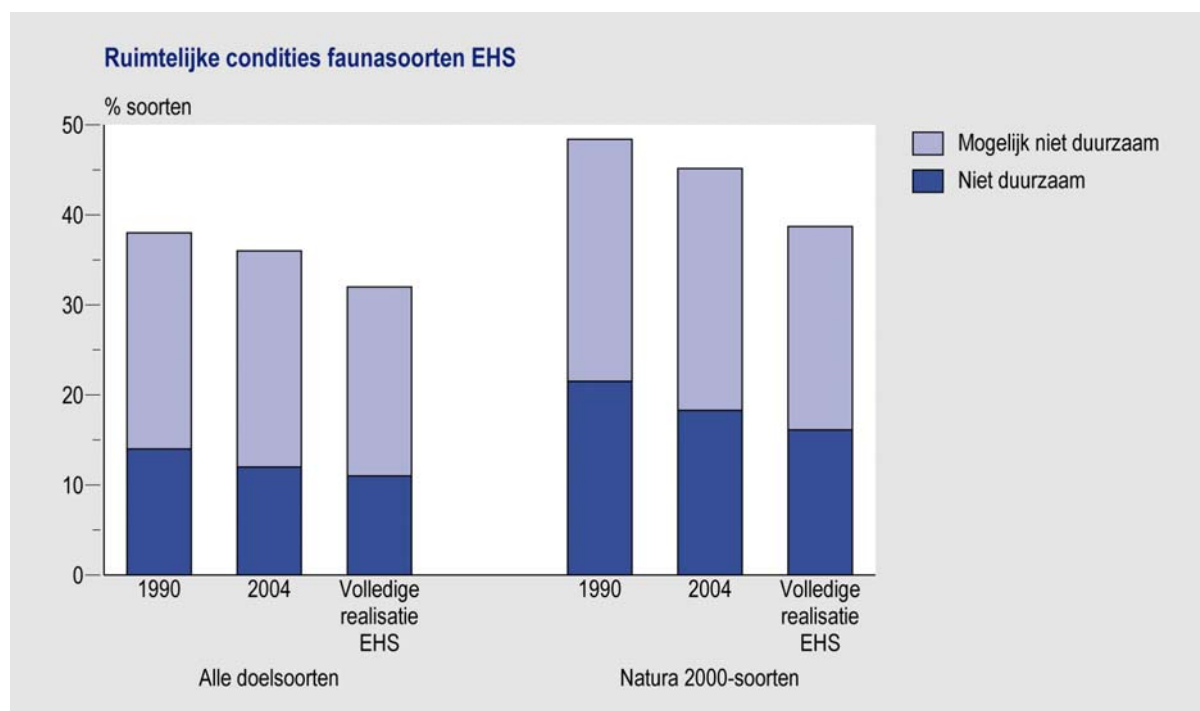
<i>Soortgroep</i>	<i>Aantal sleutelplekken nodig voor duurzaam voortbestaan</i>		
	<i>Niet duurzaam</i>	<i>Mogelijk duurzaam</i>	<i>Duurzaam</i>
Gewervelde dieren	<5	5-19	≥20
Ongewervelde dieren	<20	20-79	≥80

### 7.3 Resultaten

De huidige ruimtelijke samenstelling van de EHS blijkt voldoende ruimte en voldoende sleutelplekken aan 62% van de faunadoelsoorten te bieden zodat ze duurzaam in ons land kunnen voortbestaan. Vergeleken met 1990 is het aantal soorten waarvoor de ruimtecondities niet duurzaam of mogelijk duurzaam zijn, met acht afgenomen. Bij deze analyse is ervan uitgegaan dat de milieucondities optimaal zijn; in de praktijk is dat echter minder gunstig. Als de EHS, inclusief vereiste milieucondities, volledig wordt gerealiseerd, dan zal het aantal faunadoelsoorten waarvoor de ruimtecondities niet duurzaam of mogelijk duurzaam zijn, afnemen van 154 in 1990 naar 132 na realisatie (Figuur 31 en Tabel 17).

Tabel 17 Ruimtecondities van alle faunadoelsoorten. ND = niet duurzaam, MD = mogelijk duurzaam, D = duurzaam.

Soortgroepen	Ntot	1990			2004			2018		
		ND	MD	D	ND	MD	D	ND	MD	D
zoogdieren	22	4	10	8	4	10	8	4	8	10
vogels	84	22	26	36	19	23	42	15	21	48
vissen	24	2		22	2		22	2		22
reptielen	5		1	4		1	4			5
amfibieën	11	3	2	6	3	2	6	3	2	6
dagvlinders	48	12	6	30	7	9	32	7	5	36
libellen	29		1	28		1	28		1	28
sprinkhanen en krekels	21	1	1	19	1	1	19	1	1	19
kevers	2			2			2			2
mieren	5			5			5			5
spinnen	1			1			1			1
kreeftachtigen	1	1			1			1		
nachtvlinders	2	1		1		1	1			2
kokerjuffers	84	10	31	43	10	31	43	10	31	43
steenvliegen	19		6	13		6	13		6	13
haften	39	1	11	27	1	11	27	1	11	27
bloedzuigers	1			1			1			1
tweekleppigen	2			2			2			2
slakken	2	1		1	1		1	1		1
platwormen	4		1	3		1	3		1	3
totaal	406	58	96	252	49	97	260	45	87	274
% van totaal	100,0	14,3	23,6	62,1	12,1	23,9	64,0	11,1	21,4	67,5
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%



Figuur 31 De uitbreiding van de EHS leidt tot enige verbetering in de ruimtecondities voor de doelsoorten van het beleid. Bij deze analyse is verondersteld dat de milieucondities op orde zijn. Het effect van de robuuste verbindingen kan nog niet in beeld worden gebracht.

De Natura 2000-faunasoorten zijn kritischer ten aanzien van de ruimtecondities, 55% van de beschouwde 93 soorten vindt duurzame ruimtecondities in de huidige EHS. Het aantal Natura 2000-faunasoorten, waarvoor de ruimtecondities niet duurzaam of mogelijk duurzaam zijn, zal na realisatie van de EHS zijn afgenomen naar 36, terwijl dit er 45 waren in 1990 (Figuur 31 en Tabel 18).

In de categorie met onvoldoende ruimte zit een aantal soorten die zoveel ruimte nodig hebben, dat ze op Noordwest-Europese schaal bekeken moeten worden, bijvoorbeeld de grauwe kiekendief en de klapekster. Dit geldt ook voor de zeearend en de kraanvogel, die zich recentelijk in Nederland hebben gevestigd en nog niet op de lijst van faunadoelsoorten staan. Daarnaast bevat deze categorie een aantal soorten van weinig voorkomende habitattypen, waarvan het ruimtelijk patroon sterk versnipperd is. Voorbeelden zijn de van hoogveen afhankelijke veenbesparelmoervlinder, het van kalkgrasland afhankelijke kalkgraslandikkopje en de aan permanente bronnen en snelstromende beken gebonden macrofauna. Bovendien zijn deze soorten sterk afhankelijk van de juiste milieucondities, waardoor ze extra kwetsbaar zijn.

De geplande robuuste verbindingen zullen vooral effect hebben voor de soorten die nu ‘mogelijk duurzaam’ zijn. Vooral voor moeras-, bos- en graslandsoorten verbeteren de ruimtecondities, voor heidesoorten niet (Lammers et al., 2005).

Tabel 18 Ruimtecondities van Natura 2000-faunasoorten. ND = niet duurzaam, MD = mogelijk duurzaam, D = duurzaam.

Soortgroepen	Ntot	1990			2004			2018		
		ND	MD	D	ND	MD	D	ND	MD	D
zoogdieren	14	4	7	3	4	7	3	4	6	4
vogels	41	11	14	16	9	14	18	7	12	22
vissen	7	1		6	1		6	1		6
reptielen	2			2			2			2
amfibieën	8	2	2	4	2	2	4	2	2	4
dagvlinders	6		2	4		1	5		1	5
libellen	8			8			8			8
kevers	2			2			2			2
nachtvlinders	1	1				1				1
bloedzuigers	1			1			1			1
tweekleppigen	1			1			1			1
slakken	2	1		1	1		1	1		1
<b>totaal</b>	<b>93</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>51</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>57</b>
<b>% van totaal</b>	<b>100%</b>	<b>21,5%</b>	<b>26,9%</b>	<b>51,6%</b>	<b>18,3%</b>	<b>26,9%</b>	<b>54,8%</b>	<b>16,1%</b>	<b>22,6%</b>	<b>61,3%</b>

## 7.4 Discussie

De gepresenteerde methode is bedoeld om op een relatief eenvoudige en globale wijze inzicht te verschaffen in de mate waarin het natuurbeleid duurzame ruimtecondities realiseert voor het voortbestaan van in Nederland voorkomende (fauna)doelsoorten. Uitgangspunt hierbij is dat de milieucondities optimaal zijn. Ondanks een aantal onzekerheden lijken uitspraken over de aantallen soorten (totaal en per soortgroep) met niet duurzame, mogelijke duurzame en duurzame ruimtecondities redelijk robuust. De methode is niet primair gericht op uitspraken over afzonderlijke soorten.

De resultaten van deze studie geven in vergelijking met die van de studie van Lammers et al. (2005) een minder gunstig beeld. Het percentage soorten met duurzame condities na realisatie van de EHS daalt van 78% naar 68%. De belangrijkste oorzaak is het gebruik van de neergeschaalde natuurdoeltypenkaart in deze studie. Deze kaart geeft een fijnschaliger en juister beeld van het ruimtelijk patroon van de leefgebieden van de soorten dan de natuurdoelenkaart gebruikt door Lammers et al. (2005). De kans op het vormen van sleutelplekken voor soorten neemt daardoor af.

## 8 Milieu en trends van soorten

### 8.1 Inleiding

Het effect van veranderende milieu-, water- en ruimtecondities op het voorkomen van soorten en daarmee de kwaliteit van natuurtypen wordt eveneens geanalyseerd.

### 8.2 Methode

De analyse richt zich op de invloed van chemische, fysieke en versturende factoren die de kwaliteit van het leefgebied kunnen verstoren (Tabel 19). Factoren als ruimtelijke samenhang en areaal habitattype of leefgebied worden niet meegenomen. De relatie van deze factoren met het voorkomen van broedvogels is aan de orde geweest in hoofdstuk 6.

Voor 46 broedvogelsoorten is informatie verzameld over de mate van milieugevoeligheid (Tabel 19). Hierbij gaat het om zogenoemde doelsoorten van het natuurbeleid (Bal et al., 2001). Dit zijn soorten die op grond van hun internationale belang en de mate van bedreiging in Nederland extra aandacht verdienen. Als informatiebron is de website [www.minlnv.nl/natuurwetgeving](http://www.minlnv.nl/natuurwetgeving) gebruikt. De mate van gevoeligheid is voor de meeste milieufactoren onderverdeeld in een drietal klassen:

- niet gevoelig;
- gevoelig;
- zeer gevoelig.

Een tweetal factoren ‘verandering stroomsnelheid’ en ‘mechanische effecten’ zijn voor een beperkt aantal soorten van toepassing. De mate van milieugevoeligheid is per vogelsoort gekoppeld aan gemeten trends in mate van voorkomen per natuurtype. Dit heeft analoog plaatsgevonden aan de analyse van de relatie oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie en gemiddelde kwantitatieve trend (hoofdstuk 6).

Tabel 19 Aantal soorten per klasse van gevoeligheid voor verschillende milieufactoren.

	<i>Milieufactoren</i>	<i>Niet gevoelig</i>	<i>Gevoelig</i>	<i>Zeer gevoelig</i>	<i>Totaal</i>
Chemisch	<b>Verzuring</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
	<b>Vermesting</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
	Verzoeting	42	4	0	46
	Verzilting	33	13	0	46
	Verontreiniging	0	46	0	46

Vervolg tabel 19

<i>Milieufactoren</i>		<i>Niet gevoelig</i>	<i>Gevoelig</i>	<i>Zeer gevoelig</i>	<i>Totaal</i>
Fysiek	<b>Verdroging</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>46</b>
	Vernatting	31	15	0	46
	<i>Verandering stroomsnelheid</i>	1	2	0	3
	Verandering overstroomingsfrequentie	25	21	0	46
	Verandering dynamiek substraat	9	29	8	46
Verstorend	Geluid	15	31	0	46
	Licht	44	2	0	46
	Trilling	40	5	1	46
	Verstoring door mensen	10	25	11	46
	<i>Mechanische effecten</i>	5	8	13	26

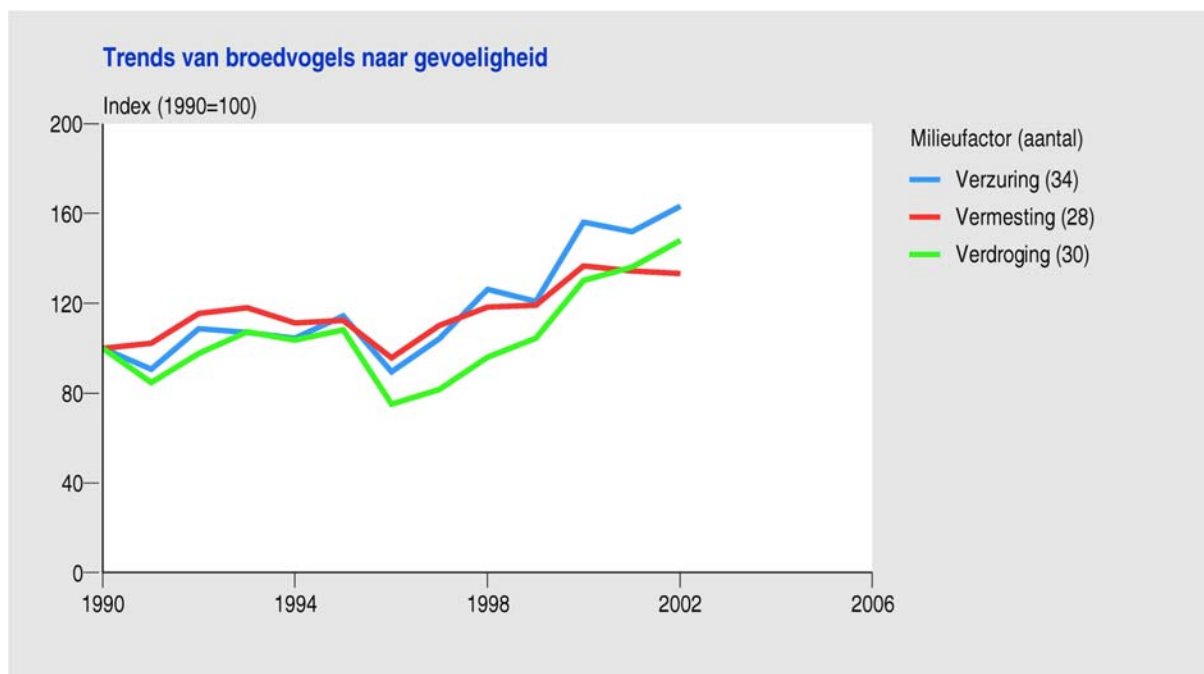
De volgende factoren zijn geanalyseerd:

- **Verzuring:**  
Als er stoffen in het milieu terecht komen die leiden tot het zuurder worden van de lucht, neerslag, bodem, oppervlaktewater of grondwater spreken we van verzuring. Dit leidt tot een directe of indirecte afname van de buffercapaciteit (het neutralisatievermogen) van bodem of water. Op termijn resulteert dit proces in een daling van de zuurgraad. Hierdoor zullen voor verzuring gevoelige soorten verdwijnen, wat kan resulteren in een verandering van het habitatype en daarmee mogelijk het verdwijnen van typische (dier)soorten.
- **Vermesting:**  
Vermesting betreft elke extra aanvoer van voedingsstoffen, vooral stikstof en fosfaat. Het kan gaan om aanvoer door de lucht (droge en natte neerslag van ammoniak en stikstofoxiden) of nitraat- en fosfaataanvoer door het oppervlaktewater. Ook verhoogde mineralisatie, dat wil zeggen de omzetting van plantenresten en humus tot voedingsstoffen en CO<sub>2</sub>, leidt tot vermesting.
- **Verdroging:**  
Er is sprake van verdroging als door menselijk ingrijpen de actuele grondwaterstand lager is dan de gewenste grondwaterstand (weersomstandigheden, bijvoorbeeld de effecten van een droge zomer, tellen niet mee). Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij planten die juist van grondwater afhankelijk zijn. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Hoe droger het gebied, des te hoger de mate van doorluchting van de bodem. Bacteriën zijn daardoor beter in staat organisch materiaal af te breken. Hierdoor komt onder meer stikstof in nitraatvorm als voedingsstof vrij. Verdroging leidt daardoor in sommige gebieden (bijvoorbeeld op veengronden) tot vermesting en tot een niet-omkeerbare verandering in de bodem:



bodemdaling. Er zijn ook gebieden waar verdroging kan optreden zonder dat de grondwaterstand in de ondiepe bodem daalt. Het gaat daarbij om gebieden waar van oudsher grondwater omhoogkomt. Dit water heet kwelwater. Kwelwater is water dat elders in de bodem is geïnfiltrerd en dat naar het laagste punt in het landschap stroomt. Kwelwater heeft dikwijls een bijzondere samenstelling: het is rijk aan ijzer en calcium, arm aan voedingsstoffen en niet zuur, maar gebufferd. Schade aan de natuur die veroorzaakt wordt door een afname of het verdwijnen van kwelwater, noemen we ook verdroging. Een natuurgebied wordt ook als verdroogd beschouwd als er ter compensatie van het grondwatertekort oppervlaktewater van onvoldoende kwaliteit wordt aangevoerd.

### 8.3 Resultaten

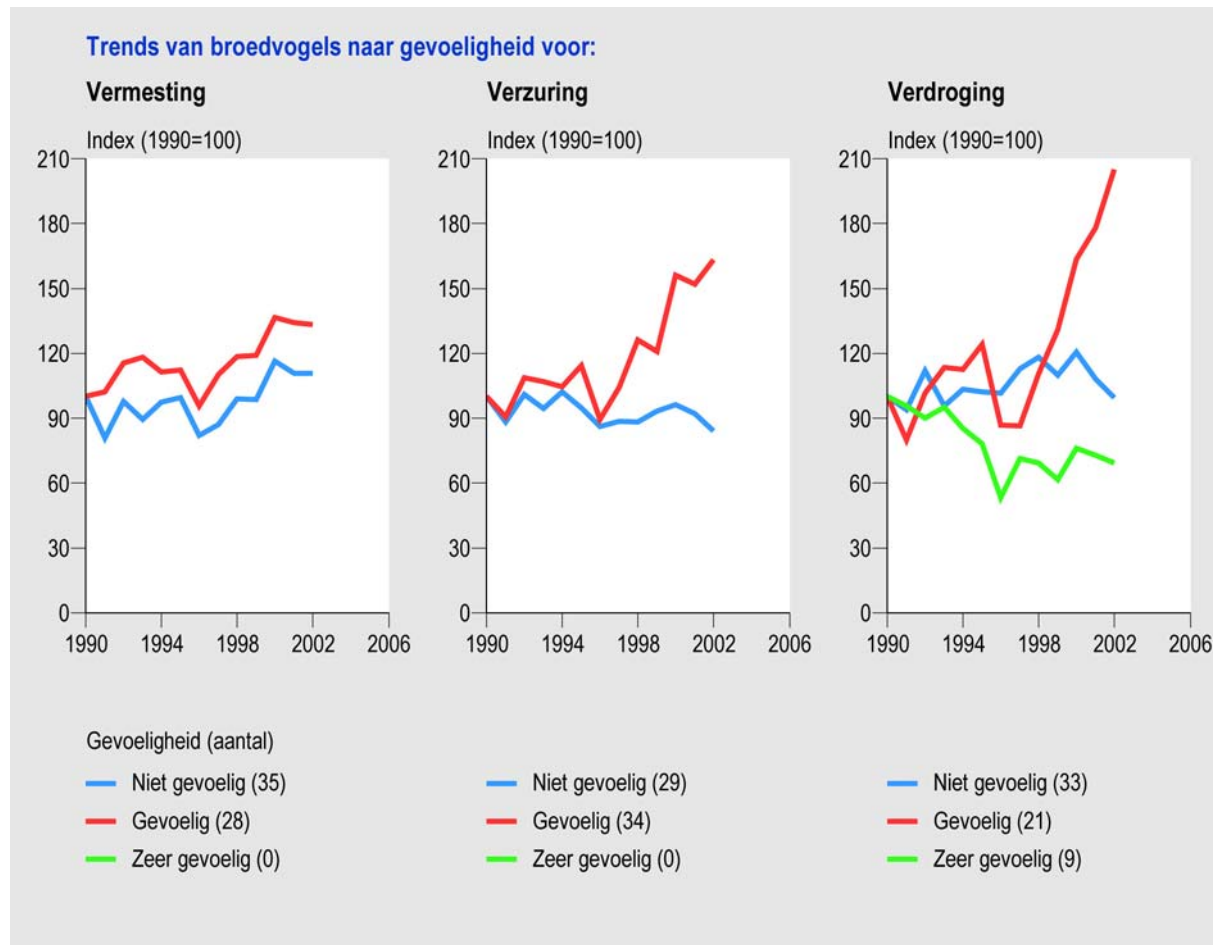


Figuur 32 Relatieve verandering in voorkomen van broedvogels (doelsoorten) met verschillende milieugevoeligheid (aantal soorten).

Trends van broedvogels die gevoelig zijn voor verzuring, vermesting of verdroging laten vanaf 1996 gemiddeld genomen een toename zien (Figuur 32). Voorbeelden van vogelsoorten die sterk toenemen zijn nachtzwaluw en rietzanger. De positieve trends waren waarschijnlijk niet zichtbaar geweest als milieu-, water- en ruimtecondities onveranderd slecht waren gebleven. Een een-op-een koppeling is niet te maken tussen trends in natuurkwaliteit en verandering van condities, aangezien soorten reageren op de combinatie van verschillende factoren. Eveneens door de hier niet weergegeven factoren als klimaat, beheer en natuurontwikkeling. Bij het positieve verhaal past bovendien de nuancering dat de verandering relatief is. Ondanks de toename vanaf 1990 is de omvang van de populatie van veel van deze broedvogels nog kritisch en staan veel van de gevoelige soorten nog op de

Rode Lijst. De natuurkwaliteit is, een indicatie op basis van het voorkomen van soorten, in veel natuurtypen dan ook nog laag (hoofdstuk 9).

De trends in mate van voorkomen worden voor de afzonderlijke milieufactoren weergegeven in Figuur 33. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende klassen van milieugevoeligheid. Dat niet gevoelige soorten een stabiele trend vertonen, is een goede controle.



Figuur 33 Relatieve verandering in voorkomen van broedvogels (doelsoorten) met verschillende gevoeligheid voor vermisting, verzuring en verdroging (aantal soorten).

## 8.4 Discussie

De positieve ontwikkelingen in milieu-, water- en ruimtecondities (hoofdstuk 3 – 7) bieden in principe kansen voor herstel en ontwikkeling van natuur. De link tussen veranderingen in condities en natuurkwaliteit is echter niet eenvoudig te leggen. De aanwezigheid van soorten en daarmee de kwaliteit van natuurtypen is afhankelijk van tal van factoren. Een verandering in één factor kan worden versterkt of teniet gedaan door andere factoren. Ondanks deze moeilijkheid lijkt de verbetering in condities in het veld wel al te hebben geleid tot zichtbare

positieve effecten op de natuurkwaliteit. Opvallend is de toename van broedvogels die gevoelig zijn voor verdroging. Ondanks het geconstateerde beperkte hydrologisch herstel vertonen deze soorten een positieve trend. Mogelijk is deze toename eveneens het gevolg van aanleg van nieuwe natuur.



## 9 Kwaliteit natuurtypen

### 9.1 Inleiding

De natuurkwaliteit is niet overal hetzelfde maar verschilt tussen gebieden. Het voorkomen van soorten en daarmee de kwaliteit van natuurtypen staat onder invloed van milieu-, water- en ruimtecondities, beheer en klimaat. Dit hoofdstuk geeft een eerste indicatie van de kwaliteit op basis van verspreidingsgegevens. Daarnaast laat het de verschillen tussen gebieden zien.

### 9.2 Methode

#### 9.2.1 Basisbestanden

De volgende bestanden zijn als basis gebruikt voor de berekeningen:

- verspreiding van broedvogels:
  - Het percentage kenmerkende broedvogels per natuurtype in een 1 bij 1 km grid (*hot.dbf*; Van Turnhout et al., 2006).
- verspreiding van dagvlinders:
  - Het percentage kenmerkende dagvlinders per natuurtype in een 250 bij 250 m grid (*vlinders.dbf*; Van Swaay et al., 2006).
- gebiedstypen:
  - De netto-EHS-kaart is gebruikt om aan te geven waar de netto-EHS ligt (*ehsnetto\_03\_2005.shp*, MNP, 2005). Als EHS zijn beschouwd de gebieden 'EHS' en de 'EHS van defensie'. Water-EHS is buiten beschouwing gebleven evenals defensiegebied buiten de EHS.
  - De basiskaart natuur (*bn2004\_v4w*, Kramer et al., 2006) is gebruikt om aan te geven waar in 2004 natuur is gerealiseerd. Aangenomen is dat de gebieden in het 25 bij 25 m grid met de aanduiding 'extensief beheerd grasland', 'heide', 'bos', 'stuifzanden', 'duinen, strand en zandplaten', 'water' en 'natuurlijk water' als natuur beschouwd kunnen worden. Het gebied met aanduiding 'intensief beheerd grasland', 'akker', 'bebouwing' en 'bebouwd gebied en wegen' wordt aangeduid als zijnde niet-natuur.
  - De polygonenkaart *natuur1990qs* (MNP, 2005) is gebruikt als kaart om aan te geven waar in de 1990 bestaande natuur aanwezig was.
  - Voor het lokaliseren van aaneengesloten natuur en mozaïek van natuurgebieden is gebruikgemaakt van MNP, 2005 (*ehsgoe8\_2gle.shp*). Een eenheid die groter is dan

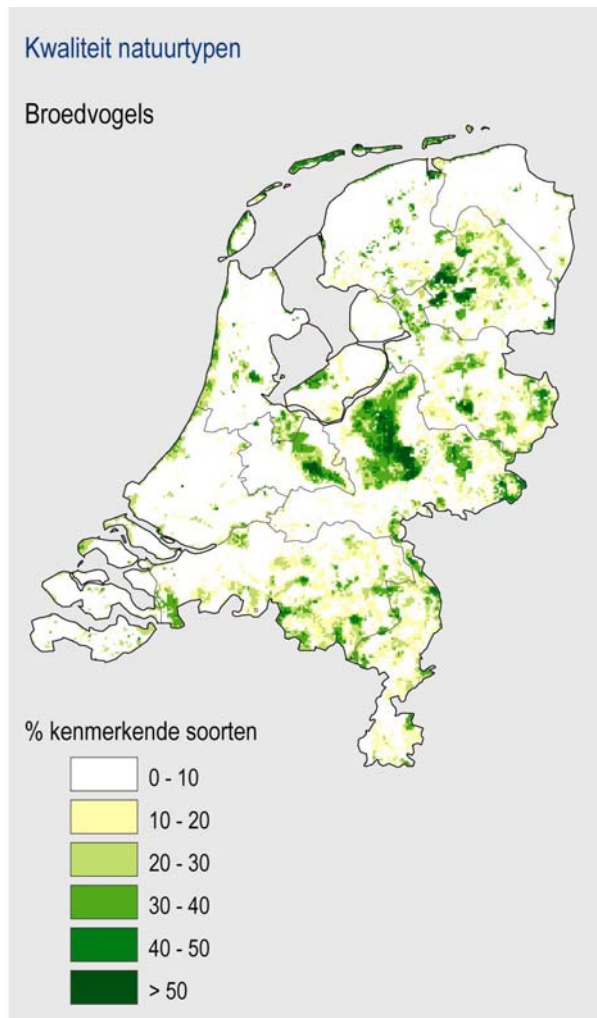
2000 ha wordt beschouwd als een grote eenheid met aaneengesloten natuur. Wanneer gebieden kleiner zijn dan 2000 ha en wanneer de onderlinge afstand tussen de gebieden minder is dan 500 m, kan een dergelijk mozaïekgebied functioneren als een ecologisch netwerk. Opvallende mozaïeken van kleinere natuurgebieden zijn de kleinschalige landschappen rond Winterswijk, Twente, De Graafschap, het heuvelland in Zuid-Limburg en enkele beekdalsystemen in Noord-Brabant en Groningen. De overige gebieden zijn natuurgebieden binnen de EHS die niet gerekend worden tot grote aaneengesloten gebieden of mozaïekgebieden.

### **9.2.2 Voorbewerking van basisbestanden**

Het percentage kenmerkende broedvogels per natuurtype is per 1 bij 1 km in kaart gebracht voor de natuurtypen bos, heide, moeras, duin en kwelder. Alle broedvogels kunnen samengenomen worden voor een landelijk beeld. Bij overlap tussen natuurtypen binnen een km-cel wordt gekozen voor het natuurtype met het hoogste percentage. Combinatie van het percentage broedvogels en gebiedstypen geeft de mogelijkheid verschillende gebiedsdoorsneden te analyseren. Hiervoor zijn de basisbestanden met een resolutie van 25 bij 25 m bewerkt naar grids van 1 bij 1 km. Hierbij is per gebiedstype het percentage bedekking bepaald voor iedere 1 bij 1 km. Bij de analyse geldt verder als uitgangspunt dat als een gebied de status EHS heeft en in 1990 of 2004 een bestaand natuurgebied is, komt dit overeen met de EHS in 1990 of 2004.

Het percentage kenmerkende dagvlinders per natuurtype is per 250 bij 250 m in kaart gebracht voor de natuurtypen bos, heide, droog gras, vochtig gras en duin. Alle vlindersoorten kunnen vervolgens samengenomen worden zodat een landelijk beeld ontstaat. Bij overlap tussen natuurtypen binnen een gridcel wordt het natuurtype gekozen met het hoogste percentage. Om een landsdekkend bestand te krijgen op 1 bij 1 km schaal, wordt binnen 1 bij 1 km cel het maximale percentage van de onderliggende 250 bij 250 m cellen genomen.

### 9.3 Resultaten



Figuur 34 Percentage kenmerkende broedvogels (maat voor kwaliteit natuurtypen) in verschillende natuurtypen.

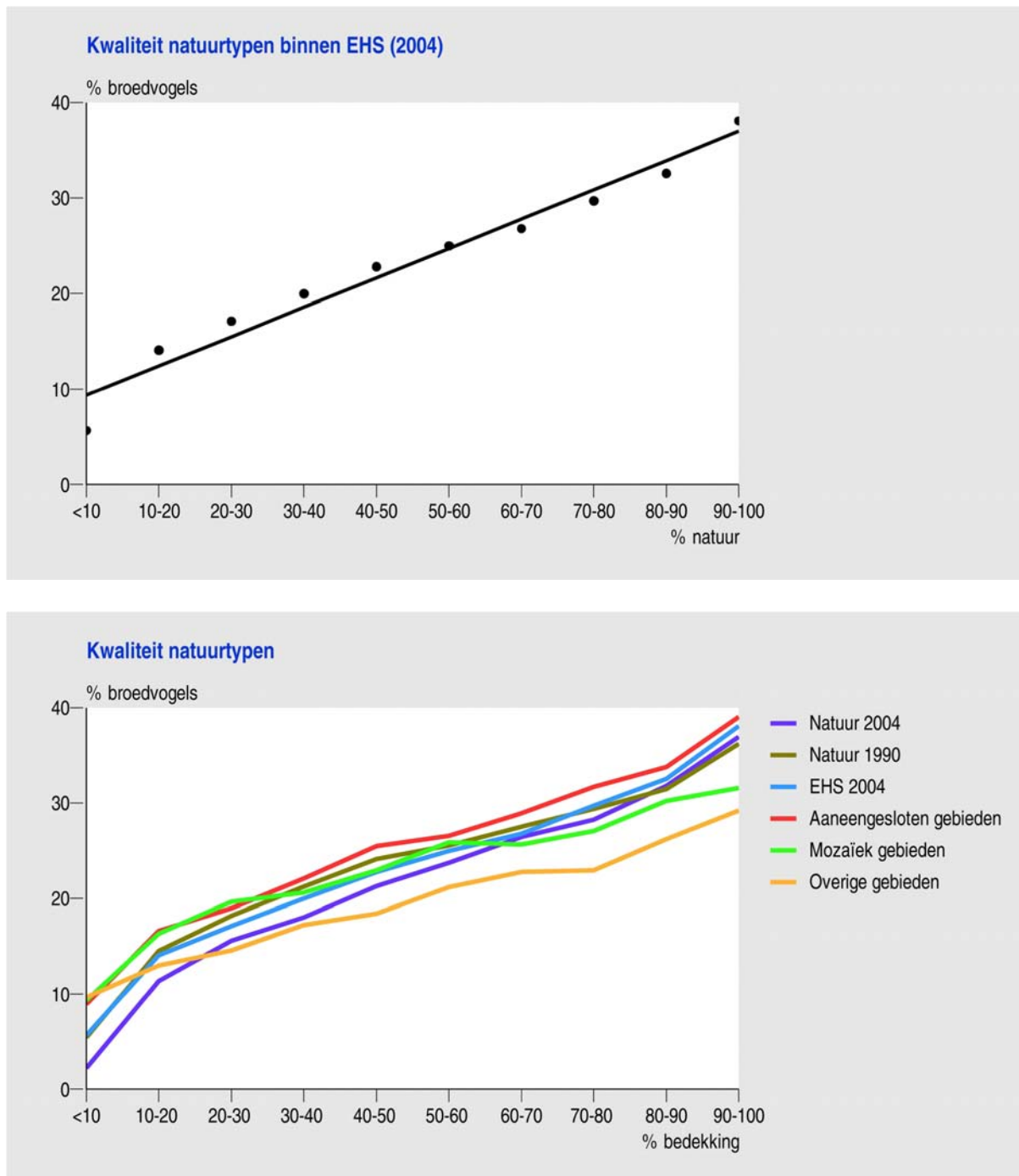
Figuur 34 laat zien dat de natuurkwaliteit, een indicatie gebaseerd op het percentage voorkomen van broedvogels, niet willekeurig verspreid is over Nederland. Natuurtypen zoals hoogveen, duin, heide, moeras en bos liggen momenteel voor het overgrote deel binnen de natuurgebieden van de EHS. Op plaatsen waar deze typen vroeger wel voorkwamen, en nu geen EHS ligt, zijn deze verdwenen. Buiten de EHS komen nog wel natuurwaarden voor, maar het betreft hier meestal kleinere locaties en/of andere typen natuur zoals bloemrijke veenweide, weidevogelgebieden en bijvoorbeeld parken. De typen natuur die buiten de EHS voorkomen, zijn vaak van nature minder gevoelig voor vermesting, verdroging en medegebruik. Ook is duidelijk zichtbaar dat de natuurkwaliteit binnen de EHS niet overal even hoog is. Hotspots voor broedvogels zijn gebieden als de duinen, de Veluwe, het Drents Friese Wold, Bargerveen, Dwingelderveld, Sallandse Heuvelrug en Maasduinen. Gebieden als de Grootte Peel en Strabrechtse Heide scoren eveneens hoog. Dit zijn vaak evenals eerder genoemde gebieden de wat grotere aangesloten natuurgebieden. Het voorkomen van broedvogels lijkt hier echter minder groot. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door verzuring en

vermesting die relatief hoog zijn in Zuid-Nederland. Al deze grote aaneengesloten natuurgebieden zijn binnen de EHS opgenomen. Bovendien zijn de gebieden recent ook aangemeld als Natura 2000-gebied. Bovendien vallen regio's als Winterswijk, Noordoost-Twente en De Graafschap op door hun relatief hoge kwaliteit. Hier komen mozaïeken van kleinere natuurgebieden voor. De grotere gebieden en mozaïekgebieden bevatten veelal een relatief grote verscheidenheid aan landschap- en habitattypen (Van Turnhout et al., 2006).

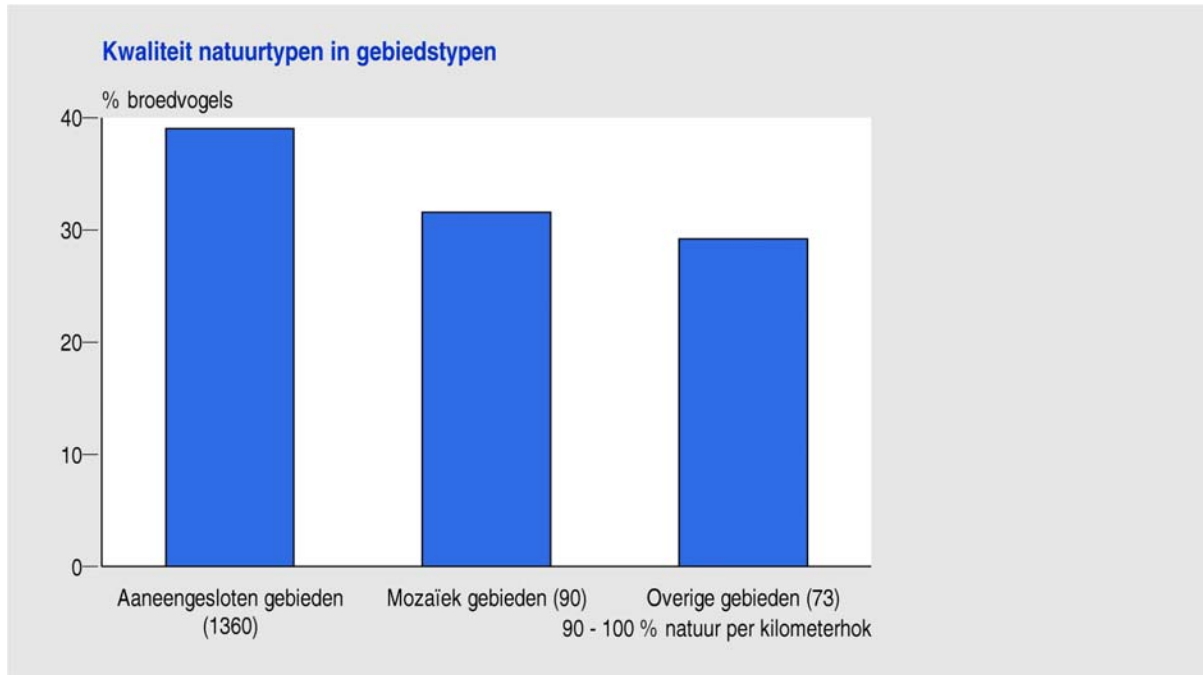
De tabellen in Bijlage 19 geven het gemiddelde percentage van voorkomen van broedvogels in relatie tot mate van bedekking voor verschillende gebiedstypen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om wel of geen natuur, wel of geen EHS en aaneengesloten, mozaïek of overige gebieden. De relatie staat ook weergegeven in Figuur 35.

Figuur 35 toont dat de natuurkwaliteit, een indicatie in termen van aanwezigheid van broedvogels, positief is gecorreleerd met het areaal aanwezige natuur binnen de EHS. Hoe groter de oppervlakte EHS-natuur in een gebied van 1 bij 1 km, hoe meer karakteristieke broedvogels aanwezig zijn. Tevens laten Figuur 35 en Figuur 36 zien dat de natuurkwaliteit in grote aaneengesloten gebieden hoger is dan in de mozaïekgebieden. Mozaïekgebieden hebben op hun beurt weer een hogere natuurkwaliteit dan de overige delen van de EHS.



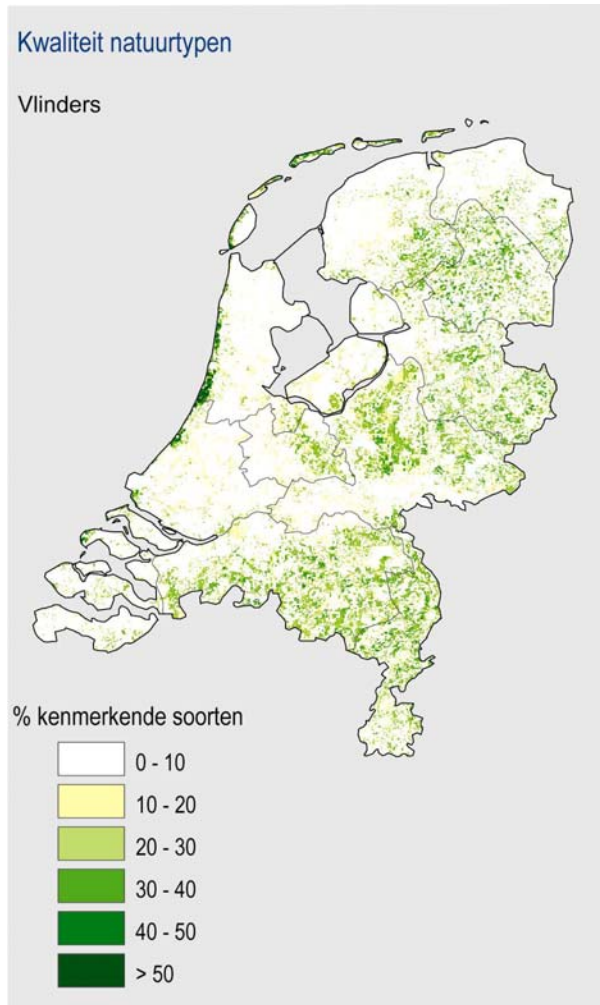


Figuur 35 Relatie tussen het percentage kenmerkende broedvogels (maat voor kwaliteit natuurtypen) afgezet tegen het percentage areaal natuur binnen de EHS-2004 (figuur boven) en verschillende doorsneden (figuur onder).



Figuur 36 Percentage kenmerkende broedvogels (maat voor kwaliteit natuurtypen) binnen verschillende gebiedstypen met een bedekking van 90-100%.

In Figuur 36 staat de aanwezigheid van broedvogels alleen uitgezet tegen de klasse met een bedekking van 90-100%. Dit zorgt voor de meest zuivere vergelijking zonder eventuele randeffecten. Al betekent dit ook dat kleine snippers natuur zijn weggelaten. De figuren laat zien dat het streven naar grote aaneengesloten gebieden en/of mozaïekgebieden zinvol is uit oogpunt van behoud van biodiversiteit. Deze conclusie werd eerder al getrokken op basis van aanwezigheid van plantensoorten en potenties voor voorkomen van biodiversiteit (MNP, 2005).



Figuur 37 Percentage kenmerkende dagvlinders (maat voor kwaliteit natuurtypen) in verschillende natuurtypen.

In vergelijking met broedvogels geldt ook voor de dagvlinders dat de relatief hoge kwaliteiten worden gevonden in grotere gebieden zoals de duinen en de Hoge Veluwe (Figuur 37) (Van Swaay et al., 2006). De hoge kwaliteit komt echter meer verspreid voor, ook in kleinere natuurgebieden. Kleinere natuurgebieden die ruimte bieden aan schraalgraslanden, zoals blauwgraslanden en droge halfnatuurlijke graslanden zijn nog relatief rijk aan soorten. Vlinderhotspots worden ten eerste bepaald door de grootte van het gebied (weinig versnippering), ten tweede door de variatie in vochtigheid en voedselrijkdom (Van Swaay et al., 2006). In de kleinere gebieden gaat het niet alleen om vlinders maar ook om planten. Voor zoogdieren en vogels zijn de locaties, overblijfselen van oorspronkelijk grotere gebieden, te klein geworden. Maar bijzondere planten en vlinders hebben zich nog kunnen handhaven in de overblijvende locaties. Deze locaties staan echter bloot aan relatief veel externe invloeden zoals verdroging, verzuring en vermesting (MNP, 2005).



## 10 Conclusies

In de afgelopen vijftien jaar zijn de milieu-, water- en ruimtecondities in natuurgebieden verbeterd voor de terrestrische natuur. De mate van verbetering varieert echter. Door daling van de stikstofdepositie met 34% is het teveel aan stikstofdepositie op natuur afgenomen met 54%. Hierdoor zijn ook de risico's voor verlies van biodiversiteit verkleind. Voor duurzame instandhouding blijft de huidige stikstofdepositie echter nog te hoog. Het huidige depositieniveau overschrijdt in een groot areaal het kritische depositieniveau van nagestreefde natuur. De knelpunten spelen vooral in heide en bos. Voor moeras vormt de hoogte van de atmosferische depositie bijna geen knelpunt meer. De knelpunten zijn binnen de EHS groter dan in natuur buiten de EHS. Dit komt doordat de gevoelige natuur veelal binnen de EHS ligt en daarbuiten nauwelijks nog voorkomt.

In grote eenheden met aaneengesloten natuurgebieden is de overschrijding van de kritische depositie gemiddeld genomen lager dan in kleinere natuurgebieden. Dit komt door de interne buffering. In grote aaneengesloten natuurgebieden heeft de depositie zich echter de afgelopen vijftien jaar niet anders ontwikkeld dan in de kleinere natuurgebieden. Dit wijst erop dat de winst vooral geboekt is door afname van de achtergronddepositiedeken als gevolg van ingezet generiek emissiebeleid in binnen- en buitenland.

Wat betreft oppervlaktewaterkwaliteit is de situatie eveneens verbeterd. Het verschil tussen de huidige concentraties van vermestende stoffen als fosfaat en stikstof en de maximaal toelaatbare risiconiveaus is afgenomen tot 41% ten opzichte van 1990.

Qua verdroging is de minste voortgang geboekt. In 3% van het verdroogde gebied heeft sinds 1990 volledig hydrologisch herstel plaatsgevonden. Rekening houdend met beperkt of gedeeltelijk herstel is dit 17%. De mate van hydrologisch herstel is het grootst in de heide. Binnen de EHS is het herstel wat groter dan daarbuiten. Het herstel in de grote eenheden blijft relatief gezien achter bij herstel in de kleinere natuurgebieden. Uitspraken over de mate van herstel zijn echter niet met zekerheid te geven, aangezien de monitoring van herstel niet toegespitst is op de EHS en de nagestreefde natuurdoeltypen daarbinnen.

Ook de mate van versnippering laat een dalende trend zien. Door de groei van natuurgebieden en leefgebieden daarbinnen neemt de potentie voor duurzaam voorkomen van faunadoelsoorten toe.

De natuurkwaliteit is niet overal hetzelfde maar verschilt tussen gebieden. Vogel- en vlindersoorten van bijvoorbeeld bos, heide en duin komen buiten de EHS nauwelijks meer voor. Het areaal aanwezige natuur binnen de EHS, in een gebied van 1 bij 1 km, bepaalt in belangrijke mate de natuurkwaliteit van bos, heide, moeras, duin en kwelder in dat gebied. Hoe groter de oppervlakte EHS-natuur in een gebied, hoe meer karakteristieke soorten aanwezig zijn. Grote aaneengesloten eenheden natuur, die bloot staat aan lagere niveaus van depositie en meer leefgebied bevatten, hebben een hoge kwaliteit aan broedvogels.

Veranderingen in milieu-, water- en ruimtecondities in natuurgebieden hoeven niet automatisch te leiden tot veranderingen in natuurkwaliteit. Veranderingen kunnen te beperkt zijn of op zich laten wachten omdat andere condities nog beperkend zijn. De geconstateerde verbeteringen in condities hebben waarschijnlijk wel geleid tot zichtbare positieve effecten op de natuurkwaliteit. Zo nemen broedvogels die gevoelig zijn voor vermesting, verzuring of verdroging, sinds 1990 in aantal toe. Opvallend is de toename van broedvogels die gevoelig zijn voor verdroging. Ondanks het geconstateerde beperkte hydrologisch herstel vertonen deze soorten een positieve trend. Mogelijk is deze toename eveneens het gevolg van aanleg van nieuwe natuur. Ook gaat het relatief goed met soorten die een klein of gemiddeld leefgebied nodig hebben. Echter met soorten die een groot leefgebied nodig hebben (groter dan 1500 ha), gaat het nog slecht. Deze laatste groep van soorten heeft klaarblijkelijk nog niet kunnen profiteren van de verbeterde ruimtecondities. De ruimtecondities zullen verder zijn verbeterd wanneer de geplande EHS is afgerond en ingericht in 2018.

## Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. Van der Reest (1995). Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Technisch rapport. IKC-N, Wageningen.
- Bal, D., H.M. Beije, M. Felliger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff (2001). Handboek natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV 2001/020, Wageningen.
- Bisseling, C.A., A. van Strien en M. de Heer (1999). Weten wat er leeft. De ontwikkeling van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Rapport IKC-N 35, Wageningen.
- Hazeu, G.W., H. Kramer en J. Clement (in druk). Basiskaart Natuur 1990rev; Vervaardiging en monitoring van veranderingen. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, WOT-werkdocument, Wageningen.
- IPO-RIZA (1998). Verdrogingskaart van Nederland 1998. IPO, RIZA, Lelystad.
- IPO-RIZA (2000). Verdrogingskaart van Nederland 2000. IPO, RIZA, Lelystad.
- IPO-RIZA (2004). Verdrogingskaart van Nederland 2004. Landelijke inventarisatie van verdroogde gebieden en projecten verdrogingsbestrijding. IPO, RIZA, Lelystad.
- Kalkhoven, J. en R. Reijnen (2001). Areaalindicaties natuurdoeltypen. Alterra, Wageningen.
- Kramer, H., G.W. Hazeu en J. Clement (2006). Basiskaart Natuur 2004; Vervaardiging van een landsdekkend basisbestand terrestrische natuur in Nederland. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, WOT-werkdocument 40, Wageningen.
- Lammers, G.W., A. van Hinsberg, W. Loonen, M.J.S.M. Reijnen en M.E. Sanders (2005). Optimalisatie Ecologische Hoofdstructuur. Ruimte, milieu en watercondities voor duurzaam behoud van biodiversiteit. MNP-Rapport 408768003. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- LNV (1990). Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede kamer, vergaderjaar 1998-1990, 21149, nrs. 2-3. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 's-Gravenhage.
- LNV (1995). Structuurschema Groene Ruimte 1. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 's-Gravenhage.
- LNV (2000). Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21<sup>e</sup> eeuw. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 's-Gravenhage.
- LNV (2004). Agenda voor een vitaal platteland. Meerjarenprogramma Vitaal Platteland. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. 's-Gravenhage.
- MNP (2003). Natuurbalans 2003. Milieu- en Natuurplanbureau, RIVM, Bilthoven.
- MNP (2004). Milieubalans 2004. Het Nederlandse milieu verklaard. Milieu- en Natuurplanbureau, RIVM, Bilthoven.

- MNP (2005). Natuurbalans 2005. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2006). Natuurbalans 2006. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP en CBS (2004). Milieucompendium. Milieu- en Natuurplanbureau, CBS. Bilthoven-Voorburg.
- MNP en CBS (2006). Milieu en Natuurcompendium. Milieu- en Natuurplanbureau, CBS. Bilthoven-Voorburg.
- Pouwels, R., R. Jochem, M.J.S.M. Reijnen, S.R. Hensen en J.G.M. van der Greft (2002). LARCH voor ruimtelijk ecologische beoordelingen van landschappen. Alterra-rapport 492, Alterra, Wageningen
- Reijnen, M.J.S.M., H. Kuipers en R. Pouwels (2006). Optimalisatie samenhang Ecologische Hoofdstructuur; ruimtecondities voor duurzaam behoud biodiversiteit diersoorten. Alterra-rapport 1296, Alterra, Wageningen.
- Reijnen, M.J.S.M. et al. (in druk). Monitoring ruimte-, milieu- en watercondities EHS. WOT-rapport, Wageningen
- Reijnen, M.J.S.M. et al. (in druk). Monitoring doelrealisatie EHS. WOT-rapport, Wageningen.
- RIZA (1994). Verdrogingskaart van Nederland. RIZA, Lelystad
- RIZA (1996). Verdrogingskaart van Nederland. RIZA, Lelystad
- Snellen, D., H. Farjon, R. Kuiper, N. Pieterse (2006). Monitor nota ruimte. De opgave in beeld. Milieu- en Natuurplanbureau, Ruimtelijk Planbureau, Bilthoven/Den Haag.
- Van Strien, A.J., en T. van der Meij (2004). Landelijke Natuurmeetnetten van het NEM in 2003. Resultaten en ontwikkelingen. CBS, Voorburg.
- Van Swaay, C.A.M., V. Mensing en M.F. Wallis de Vries (2006). Hotspots dagvlinder biodiversiteit. Rapport VS2006.016, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Turnhout, C, W. Loos, R. Foppen en R. Reijnen (2006). Hotspots van biodiversiteit in Nederland op basis van broedvogelgegevens. SOVON-onderzoeksrapport 2006/01, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Vonk, M. (ed.) (2004). Natuur, landschap en actoren. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2004. Planbureaurapporten 13. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- VROM (2001). Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Nationaal milieubeleidsplan 4. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 's-Gravenhage.
- VROM (2004). Nota Ruimte: Ruimte voor ontwikkeling, PKB deel 3. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 's-Gravenhage.
- VROM (2005). Nota Ruimte: Ruimte voor ontwikkeling, PKB deel 4. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 's-Gravenhage.



Waterlood (2002). Instrumentarium Waterlood. Stowa. Utrecht.



## Bijlage 1 Terrestrische natuurdoeltypen

<i>Code</i>	<i>Naam natuurdoeltypen</i>	<i>Naam natuurdoelen</i>	<i>Natuurtypen</i>
hl-3.10	Hl-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	bos van rijke gronden	bos
hl-3.11	Hl-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	bos van bron en beek	bos
hl-3.12	Hl-3.12 middenbos	bos van rijke gronden	bos
hl-3.9	Hl-3.9 hakhout	bos van rijke gronden	bos
hz-3.16	HZ-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	bos van laagveen en klei	bos
hz-3.15	HZ-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	bos van bron en beek	bos
hz-3.13	HZ-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	bos van arme gronden	bos
hz-3.14	HZ-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	bos van rijke gronden	bos
hz-3.12	HZ-3.12 hakhout	middenbos, hakhout en griend	bos
hz-3.17	HZ-3.17 middenbos	middenbos, hakhout en griend	bos
hz-3.18	HZ-3.18 boombos	multifunctioneel bos	bos
hz-3.19	HZ-3.19 park-stinzenbos	multifunctioneel bos	bos
ri-3.9	Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	bos van rijke gronden	bos
ri-3.10	Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	bos van laagveen en klei	bos
ri-3.11	Ri-3.11 middenbos	middenbos, hakhout en griend	bos
ri-3.12	Ri-3.12 park-stinzenbos	multifunctioneel bos	bos
ri-3.8	Ri-3.8 hakhout en griend	middenbos, hakhout en griend	bos
lv-3.9	Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	bos van laagveen en klei	bos
lv-3.10	Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	bos van arme gronden	bos
lv-3.8	Lv-3.8 hakhout en griend	middenbos, hakhout en griend	bos
zk-3.10	Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	bos van laagveen en klei	bos
zk-3.11	Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	bos van laagveen en klei	bos
zk-3.12	Zk-3.12 middenbos	middenbos, hakhout en griend	bos
zk-3.13	Zk-3.13 park-stinzenbos	multifunctioneel bos	bos
zk-3.9	Zk-3.9 hakhout en griend	middenbos, hakhout en griend	bos
du-3.12	Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	bos van arme gronden	bos
du-3.13	Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	bos van rijke gronden	bos
du-3.14	Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	bos van rijke gronden	bos
du-3.16	Du-3.16 park-stinzenbos	multifunctioneel bos	bos
du-3.10	Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	middenbos, hakhout en griend	bos
du-3.11	Du-3.11 hakhout	middenbos, hakhout en griend	bos
az-3.7	Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	bos van rijke gronden	bos
az-3.8	Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	bos van laagveen en klei	bos
hl-3.4	Hl-3.4 kalkgrasland	kalkgrasland	grasland
hl-3.7	Hl-3.7 vochtig schraalgrasland	nat schraalland	grasland
hl-3.5	Hl-3.5 droog loessgrasland	droog schraalgrasland	grasland
hl-3.6	Hl-3.6 bloemrijk grasland	bloemrijk grasland	grasland
hl-4.1	Hl-4.1 akker	reservaatsakker	grasland
hl-4.2	Hl-4.2 grasland	multifunctioneel grasland	grasland
hz-3.7	HZ-3.7 vochtig schraalgrasland	nat schraalland	grasland
hz-3.5	HZ-3.5 droog grasland	droog schraalgrasland	grasland
hz-3.6	HZ-3.6 bloemrijk grasland	bloemrijk grasland	grasland
hz-4.2	HZ-4.2 grasland	multifunctioneel grasland	grasland
ri-3.4	Ri-3.4 nat schraalgrasland	nat schraalland	grasland
ri-3.5	Ri-3.5 stroomdalgrasland	bloemrijk grasland	grasland
ri-4.2	Ri-4.2 grasland	multifunctioneel grasland	grasland
lv-3.4	Lv-3.4 nat schraalgrasland	nat schraalland	grasland
lv-3.5	Lv-3.5 bloemrijk grasland	bloemrijk grasland	grasland
lv-4.2	Lv-4.2 grasland	multifunctioneel grasland	grasland

<i>Code</i>	<i>Naam natuurdoeltypen</i>	<i>Naam natuurdoelen</i>	<i>Natuurtypen</i>
zk-3.5	Zk-3.5 nat schraalgrasland	nat schraalland	grasland
zk-3.6	Zk-3.6 bloemrijk grasland	bloemrijk grasland	grasland
zk-3.3	Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	zilt grasland	grasland
zk-4.1	Zk-4.1 akker	reservaatsakker	grasland
zk-4.2	Zk-4.2 grasland	multifunctioneel grasland	grasland
du-3.5	Du-3.5 nat schraalgrasland	nat, matig voedselrijk grasland	grasland
du-3.9	Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	nat schraalland	grasland
du-3.7	Du-3.7 droog duingrasland en open duin	droog schraalgrasland	grasland
du-3.6	Du-3.6 bloemrijk grasland	bloemrijk grasland	grasland
du-3.3	Du-3.3 slufier en groen strand	zilt grasland	grasland
du-4.2	Du-4.2 grasland	multifunctioneel grasland	grasland
az-3.1	Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	droog schraalgrasland	grasland
az-3.2	Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	nat schraalland	grasland
az-3.3	Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	zilt grasland	grasland
az-3.5	Az-3.5 bloemrijk grasland	bloemrijk grasland	grasland
az-4.1	Az-4.1 grasland	multifunctioneel grasland	grasland
hz-3.10	Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	natte heide en hoogveen	heide
hz-3.8	Hz-3.8 open zand	zandverstuiving	heide
hz-3.9	Hz-3.9 droge heide	droge heide	heide
lv-3.6	Lv-3.6 veenheide	natte heide en hoogveen	heide
du-3.8	Du-3.8 droge duinheide	droge heide	heide
hl-3.3	Hl-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
hz-3.3	Hz-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
ri-3.3	Ri-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
lv-3.3	Lv-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
zk-3.4	Zk-3.4 rietland en ruigte	moeras	moeras
du-3.4	Du-3.4 duinrietland en -ruigte	moeras	moeras
az-3.4	Az-3.4 rietland en ruigte	moeras	moeras
gg-3.1	Gg-3.1 onbeheerde kwelder	getijdengebied en zee	moeras
gg-3.2	Gg-3.2 beheerde kwelder	getijdengebied en zee	moeras
hl-3.8	Hl-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	overige natuur	overig
hz-3.11	Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	overige natuur	overig
hz-4.1	Hz-4.1 akker	overige natuur	overig
ri-3.6	Ri-3.6 rivierduin en slik	overige natuur	overig
ri-3.7	Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	overige natuur	overig
ri-4.1	Ri-4.1 akker	overige natuur	overig
lv-4.1	Lv-4.1 akker	overige natuur	overig
lv-3.7	Lv-3.7 struweel	overige natuur	overig
zk-3.7	Zk-3.7 veenheide	overige natuur	overig
zk-3.8	Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	overige natuur	overig
az-3.6	Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	overige natuur	overig
hz-3.4	Hz-3.4 ven	ven en duinplas	ven en plas
du-3.2	Du-3.2 duinmeer	ven en duinplas	ven en plas

## Bijlage 2 Sleuteltabel natuurdoel en natuurtype

<i>Natuurdoelen</i>	<i>Natuurtypen</i>
beek	beek
bos van laagveen en klei	bos
bos van arme gronden	bos
bos van rijke gronden	bos
bos van bron en beek	bos
middenbos, hakhout en griend	bos
multifunctioneel bos	bos
droog schraalgrasland	grasland
kalkgrasland	grasland
bloemrijk grasland	grasland
zilt grasland	grasland
reservaatsakker	grasland
multifunctioneel grasland	grasland
nat schraalland	grasland
nat, matig voedselrijk grasland	grasland
natte heide en hoogveen	heide
droge heide	heide
zandverstuiving	heide
moeras	moeras
getijdengebied en zee	moeras
overig stromend en stilstaand water	open water
brak water	open water
overige natuur	overig
ven en duinplas	ven en plas



## Bijlage 3 Areaal per combinatie van gebiedstypen

Bijvoorbeeld 0 = geen natuur in 1990, 1 = wel natuur in 1990

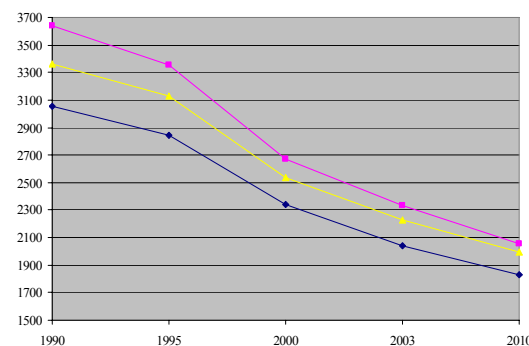
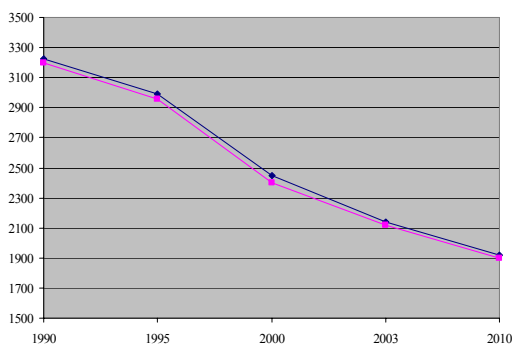
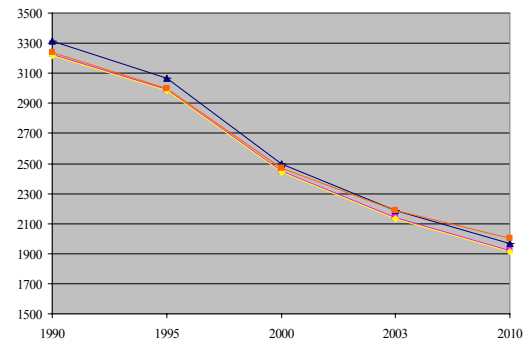
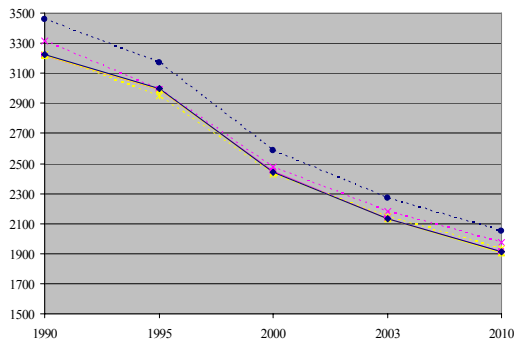
<i>Natuur 1990</i>	<i>Natuur 2004</i>	<i>EHS</i>	<i>Aaneengesloten</i>	<i>Mozaïek</i>	<i>Overig</i>	<i>Areaal (km<sup>2</sup>)</i>
0	0	0	0	0	0	4340
0	0	0	0	1	0	7
0	0	0	1	0	0	19
0	0	1	0	0	0	21
0	0	1	0	0	1	799
0	0	1	0	1	0	221
0	0	1	0	1	1	3
0	0	1	1	0	0	530
0	0	1	1	0	1	7
0	1	0	0	0	0	616
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	13
0	1	1	0	0	0	20
0	1	1	0	0	1	494
0	1	1	0	1	0	167
0	1	1	0	1	1	3
0	1	1	1	0	0	488
0	1	1	1	0	1	6
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>51</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	1	0	0	0	0	432
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	18
1	1	1	0	0	0	22
1	1	1	0	0	1	1208
1	1	1	0	1	0	695
1	1	1	0	1	1	10
1	1	1	1	0	0	3263
1	1	1	1	0	1	20



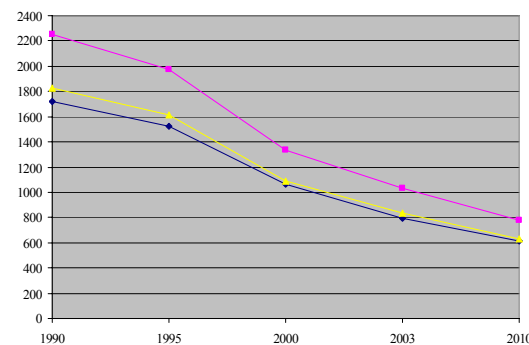
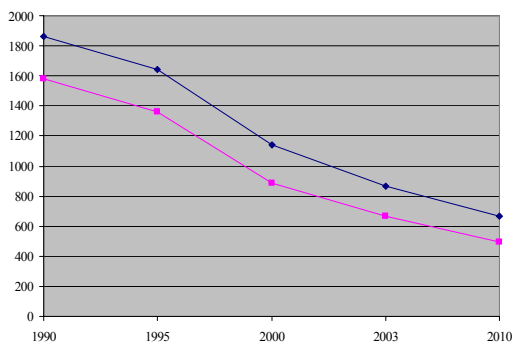
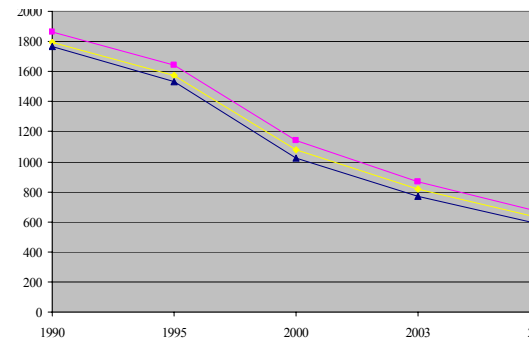
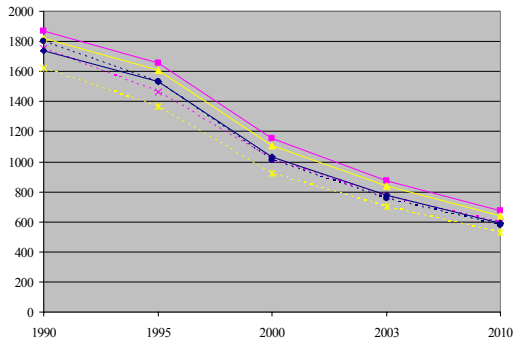


# Bijlage 4 Depositie en overschrijding: Totaal

## Depositie (mol/ha per jaar)



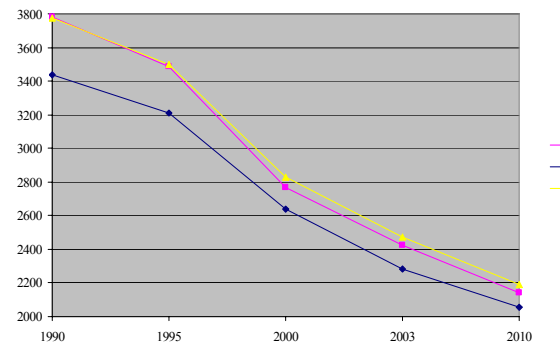
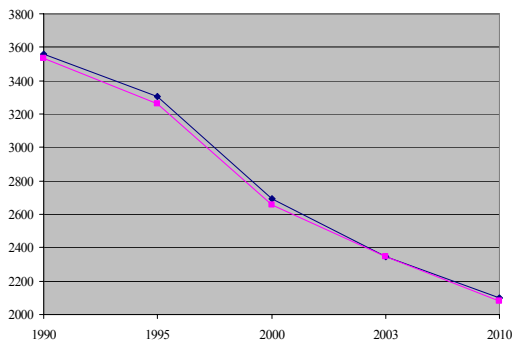
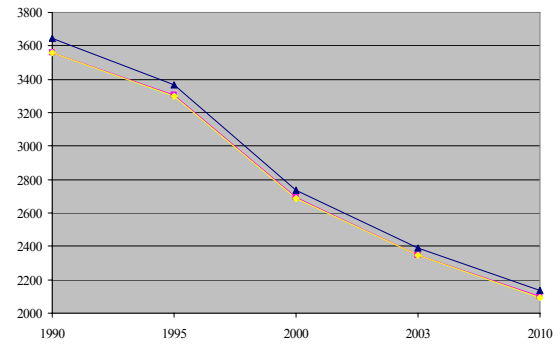
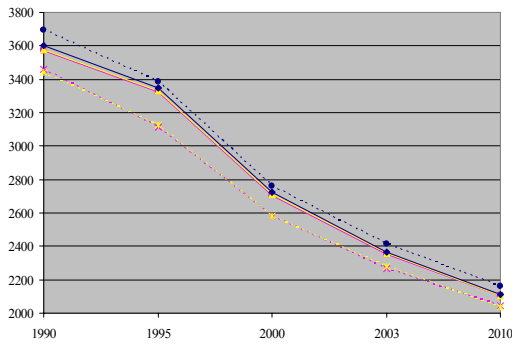
## Overschrijding kritische depositie (mol/ha per jaar)



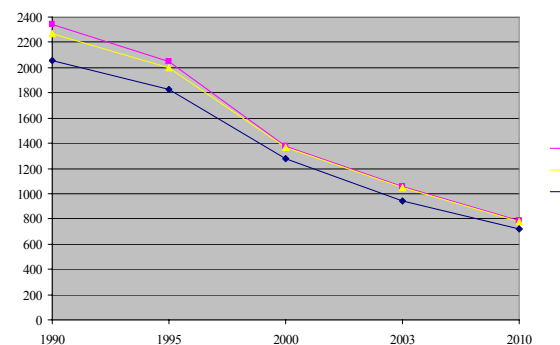
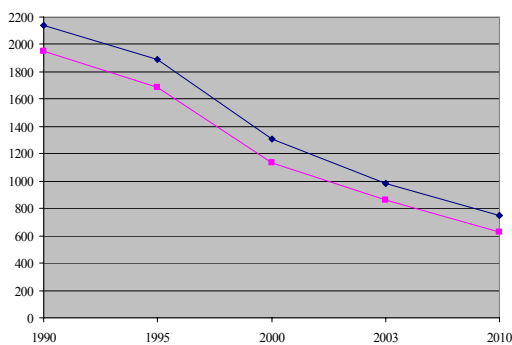
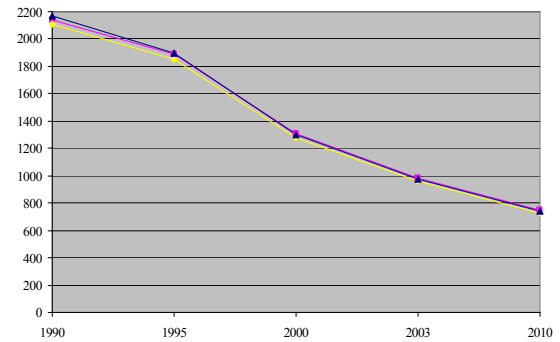
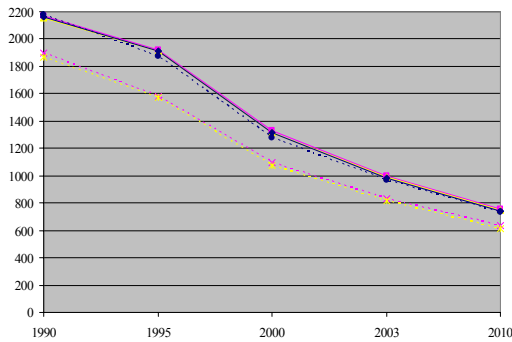


# Bijlage 5 Depositie en overschrijding: Bos

## Depositie (mol/ha per jaar)



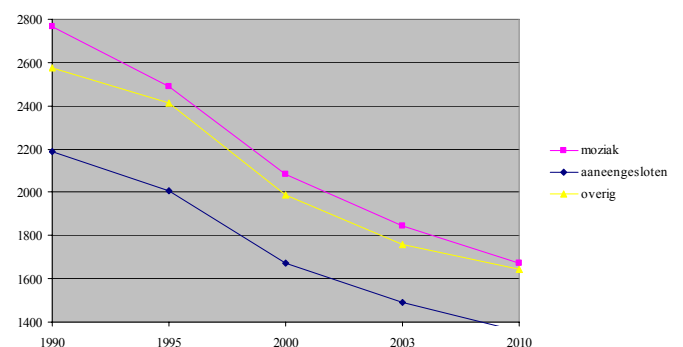
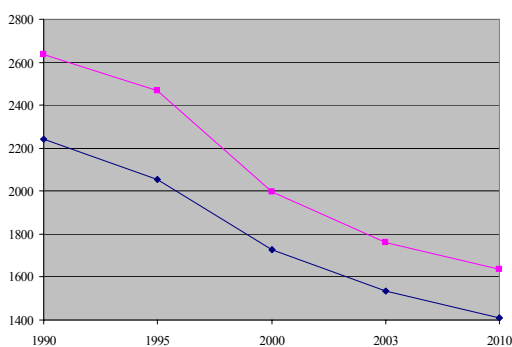
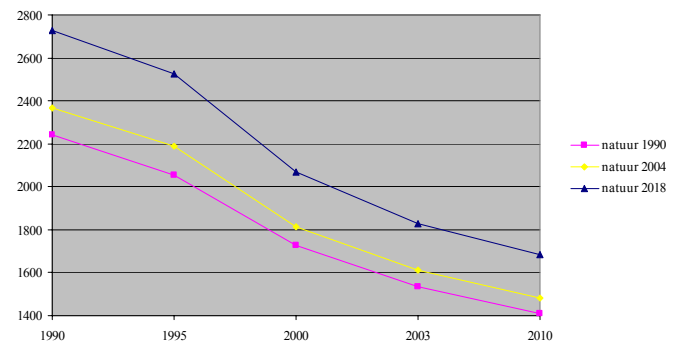
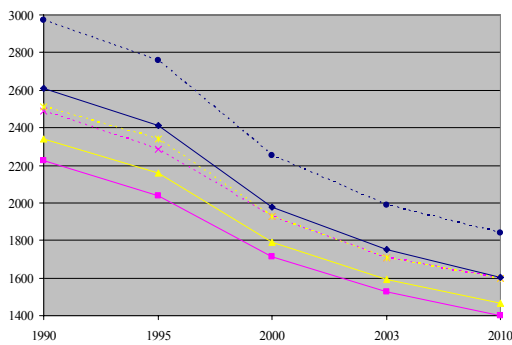
## Overschrijding kritische depositie (mol/ha per jaar)



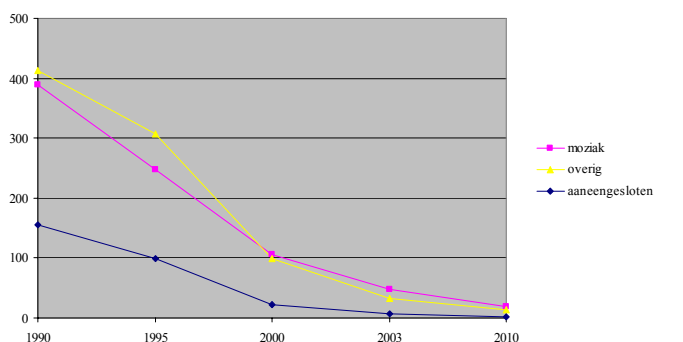
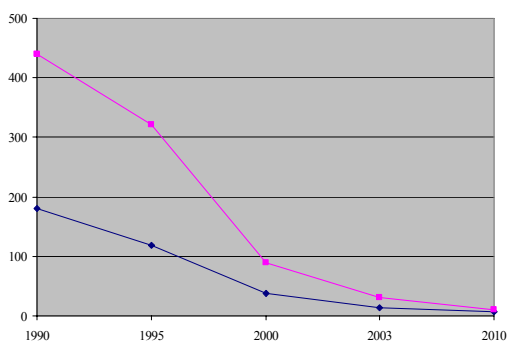
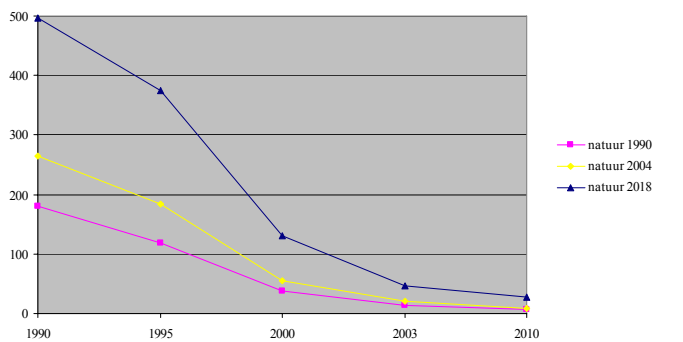
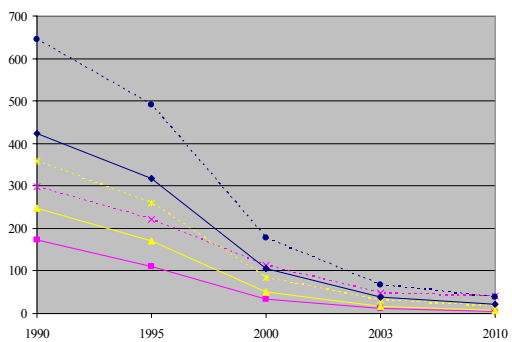


# Bijlage 6 Depositie en overschrijding: Moeras

## Depositie (mol/ha per jaar)



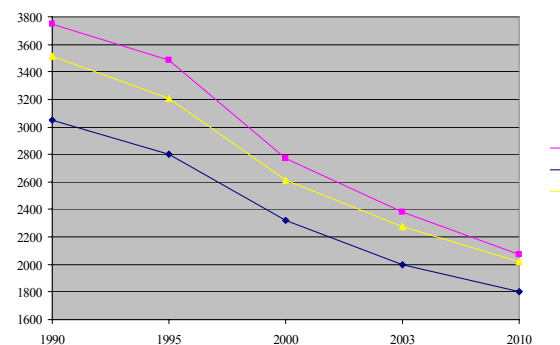
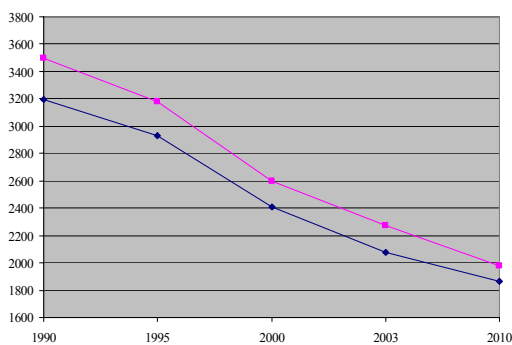
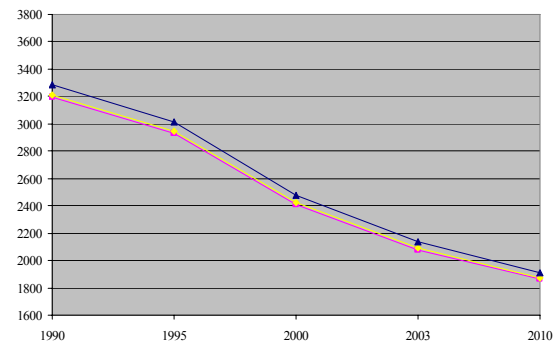
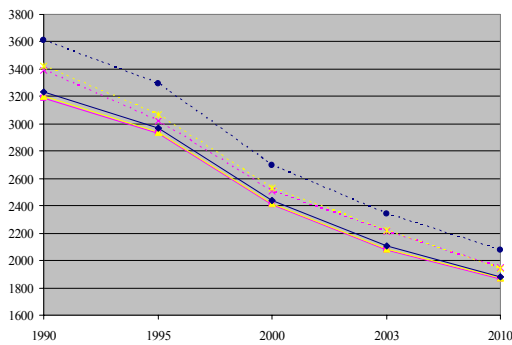
## Overschrijding kritische depositie (mol/ha per jaar)



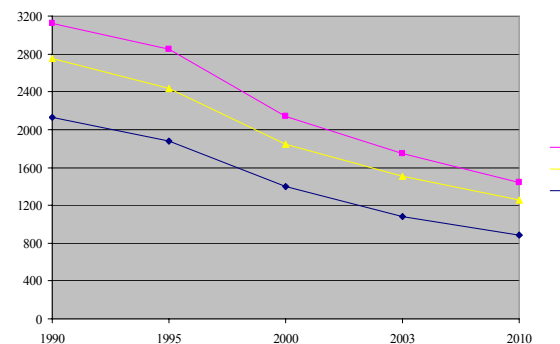
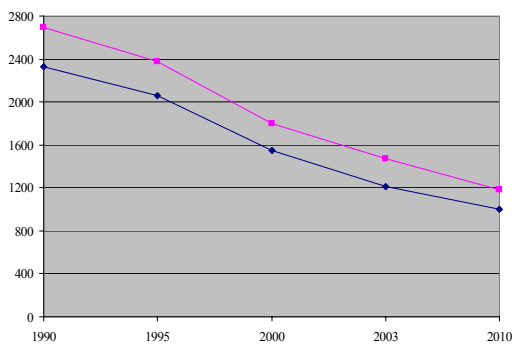
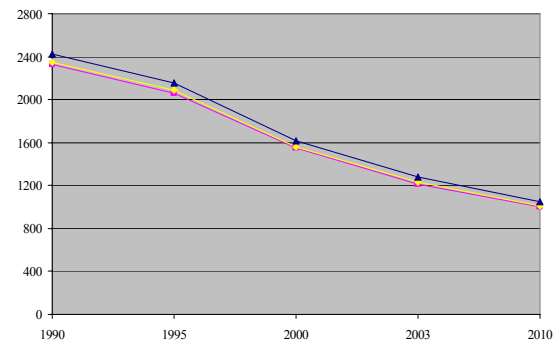
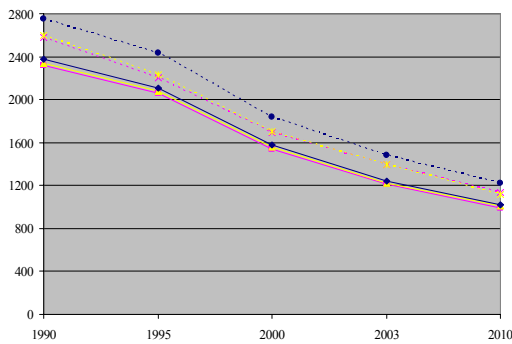


# Bijlage 7 Depositie en overschrijding: Heide

## Depositie (mol/ha per jaar)



## Overschrijding kritische depositie (mol/ha per jaar)

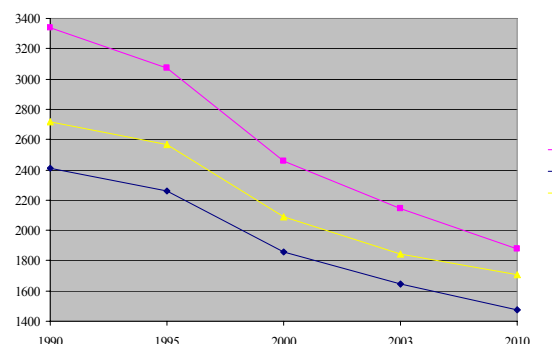
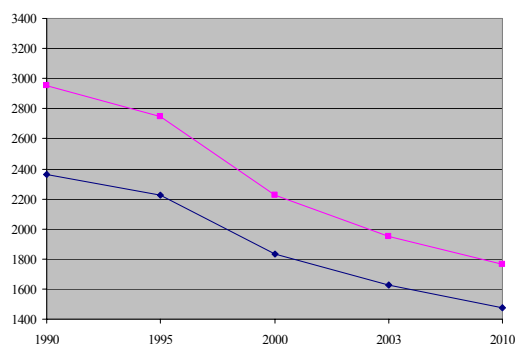
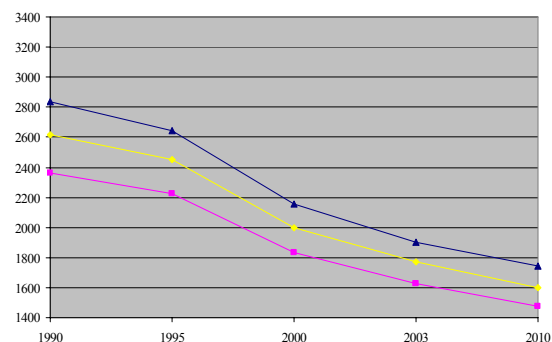
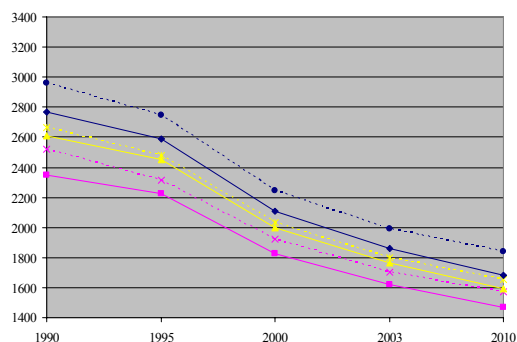




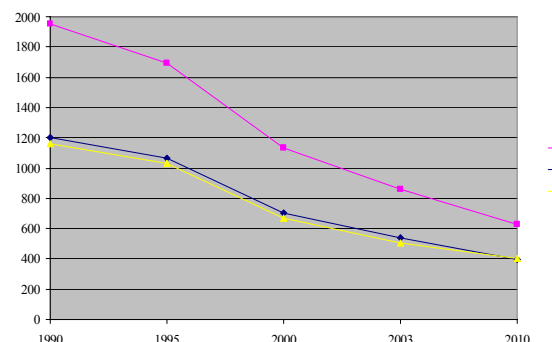
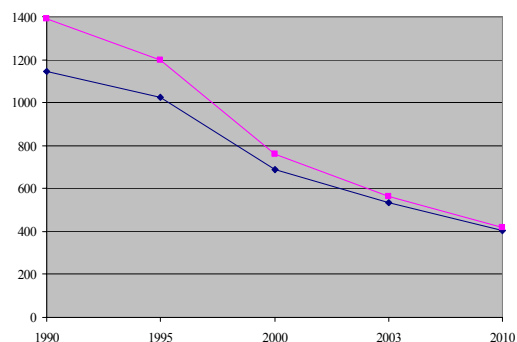
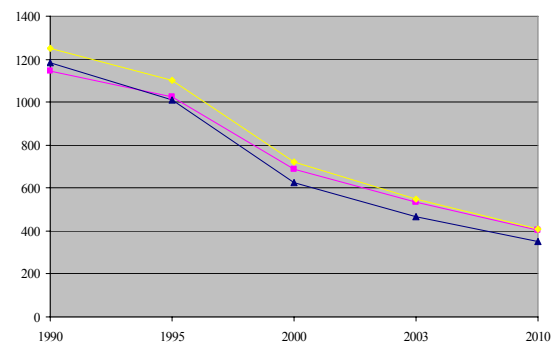
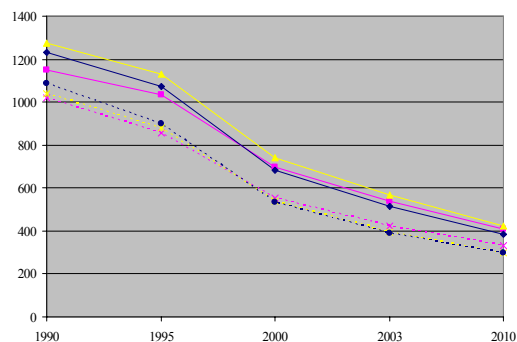


# Bijlage 8 Depositie en overschrijding: Grasland

## Depositie (mol/ha per jaar)



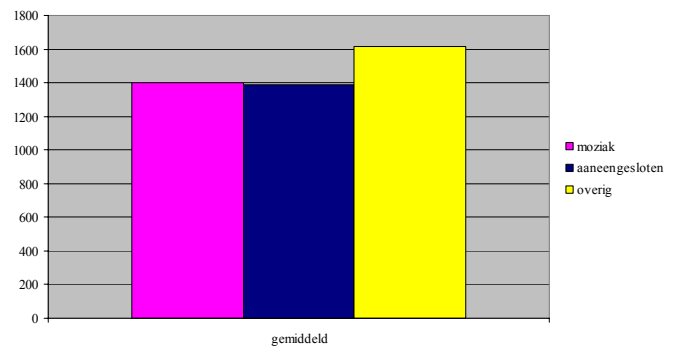
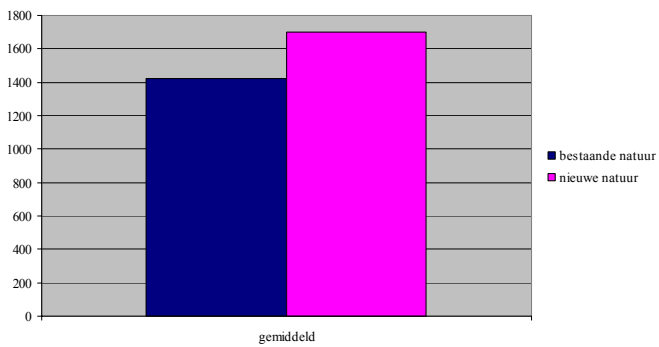
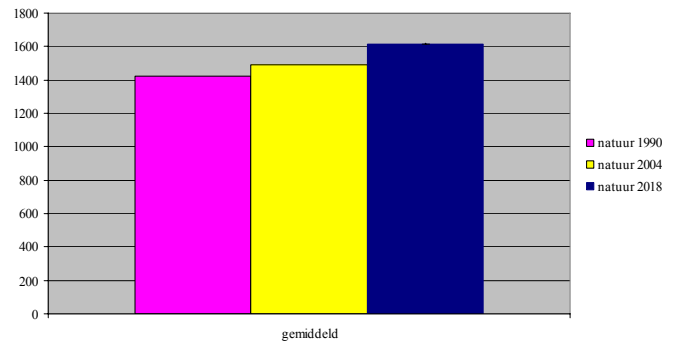
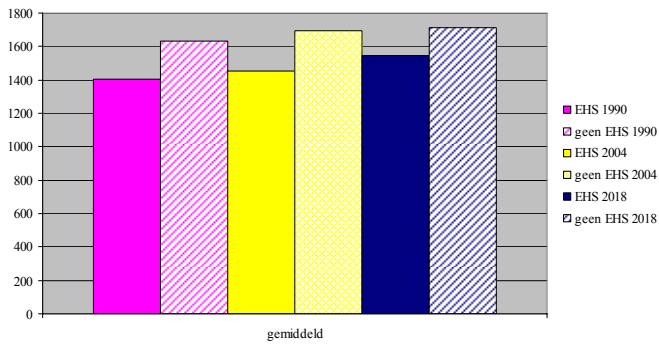
## Overschrijding kritische depositie (mol/ha per jaar)





# Bijlage 9 Kritische depositie: Totaal

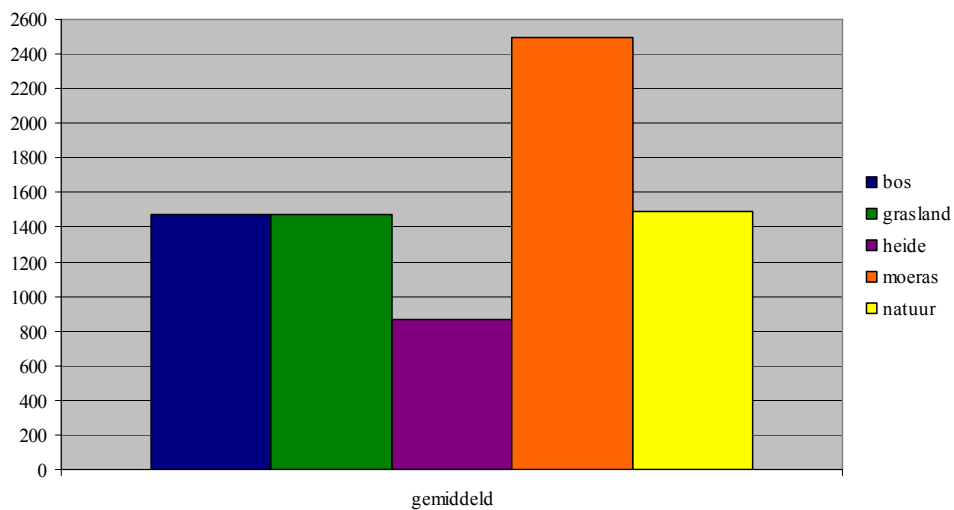
## Kritische depositie (mol/ha per jaar)





## Bijlage 10 Kritische depositie per natuurtype

Kritische depositie (mol/ha per jaar)



Tabel Kritische stikstofdepositie (mol/ha per jaar) gemiddeld per natuurtype

<i>Natuurtypen</i>	<i>Gemiddelde kritische depositie</i>
Bos	1472
Grasland	1470
Heide	<b>862</b>
Moeras	<b>2500</b>
Natuur	1489



## Bijlage 11 Grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen

Bijzondere natuurdoeltypen, inclusief multifunctionele afgeleiden en overeenkomstige typen binnen grootschalige natuur.

<i>Naam bijzondere natuurdoeltypen</i>	<i>Naam natuurdoelen</i>	<i>Natuurtypen</i>
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	nat schraalland	grasland
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	zilt grasland	grasland
Az-3.4 rietland en ruigte	moeras	moeras
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	moeras	moeras
Du-3.5 nat schraalgrasland	nat, matig voedselrijk grasland	grasland
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	nat schraalland	grasland
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	getijdengebied en zee	moeras
Gg-3.2 beheerde kwelder	getijdengebied en zee	moeras
Hl-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	bos van bron en beek	bos
Hl-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
Hl-3.7 vochtig schraalgrasland	nat schraalland	grasland
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	natte heide en hoogveen	heide
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	bos van bron en beek	bos
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	bos van laagveen en klei	bos
Hz-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
Hz-3.4 ven	ven en duinplas	ven en plas
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	nat schraalland	grasland
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	bos van arme gronden	bos
Lv-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
Lv-3.4 nat schraalgrasland	nat schraalland	grasland
Lv-3.6 veenheide	natte heide en hoogveen	heide
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	bos van laagveen en klei	bos
Ri-3.3 rietland en ruigte	moeras	moeras
Ri-3.4 nat schraalgrasland	nat schraalland	grasland
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	bos van laagveen en klei	bos
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	zilt grasland	grasland
Zk-3.4 rietland en ruigte	moeras	moeras
Zk-3.5 nat schraalgrasland	nat schraalland	grasland
Zk-3.7 veenheide	overige natuur	overig





## Bijlage 12 Classificatie verdrogingskaarten

Herstel 1996, verdeeld in twee kaarten waarbij deels overlap bestaat

<i>Code</i>	<i>Klassen</i>
-1	ingesloten gebied
0	niet ingevuld
1	in onderzoek
2	antiverdrogingsproject in uitvoering
3	antiverdrogingsproject doorlopen
4	

Herstel 1998

<i>Code</i>	<i>Klassen</i>
-1	ingesloten gebied
0	
1	geen hydrologisch herstel
2	gedeeltelijk hydrologisch hersteld
3	volledig hydrologisch hersteld
9	
31	
32	

Herstel 2000

<i>Code</i>	<i>Klassen</i>
-1	ingesloten gebied
1	geen hydrologisch herstel
2	< 50% hydrologisch hersteld
3	> 50% hydrologisch hersteld
4	volledig hydrologisch hersteld

Herstel 2004

<i>Code</i>	<i>Klassen</i>
-1	ingesloten gebied
0	geen prognose
1	geen hydrologisch herstel
2	< 50% hydrologisch hersteld
3	> 50% hydrologisch hersteld
4	volledig hydrologisch hersteld



## Bijlage 13 Klassencombinaties verdroging

Aantal en percentage cellen van 25 bij 25 m per klassencombinatie tussen twee verdrogingskaarten.

<i>verdr96_1</i>	<i>verdr96_2</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>	<i>verdr96</i>	<i>verdr98_2</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
MISSING	MISSING	1148222	38,75	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>26472</b>	<b>0,89</b>
0	0	642513	21,68	1	1	193964	6,55
0	MISSING	494360	16,68	1	2	126036	4,25
1	1	190461	6,43	1	3	1484	0,05
0	1	156690	5,29	1	9	61	0,00
2	2	117955	3,98	1	31	4	0,00
3	3	68347	2,31	<b>2</b>	<b>-1</b>	<b>33</b>	<b>0,00</b>
0	2	59951	2,02	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20810</b>	<b>0,70</b>
-1	-1	55728	1,88	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>36295</b>	<b>1,22</b>
MISSING	0	13335	0,45	2	2	126610	4,27
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7402</b>	<b>0,25</b>	2	3	2207	0,07
4	4	3083	0,10	2	9	28	0,00
3	0	2244	0,08	<b>3</b>	<b>-1</b>	<b>909</b>	<b>0,03</b>
0	3	1116	0,04	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>280</b>	<b>0,01</b>
MISSING	1	834	0,03	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5369</b>	<b>0,18</b>
MISSING	2	675	0,02	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>64275</b>	<b>2,17</b>
1	0	44	0,00	3	3	866	0,03
				3	31	8	0,00
				4	1	21	0,00
				4	2	47	0,00
<i>verdr96</i>	<i>verdr98_2</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>				
-1	-1	41	0,00				
<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>54448</b>	<b>1,84</b>				
-1	1	3	0,00				
-1	3	1236	0,04				
0	-1	4039	0,14				
0	0	1217941	41,11				
0	1	736617	24,86				
0	2	137975	4,66				
0	3	53197	1,80				
0	9	148552	5,01				
0	31	109	0,00				
<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>8</b>	<b>0,00</b>				

<i>verdr98_2</i>	<i>verdr00_2</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
-1	-1	1726	0,06
<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>2038</b>	<b>0,07</b>
-1	1	1263	0,04
-1	2	3	0,00
0	-1	3257	0,11
0	0	1288001	43,47
0	1	22276	0,75
0	2	6203	0,21
0	3	214	0,01
<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>2071</b>	<b>0,07</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>46642</b>	<b>1,57</b>
1	1	768444	25,94
1	2	146493	4,94
1	3	8619	0,29
<b>2</b>	<b>-1</b>	<b>14</b>	<b>0,00</b>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3985</b>	<b>0,13</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>45969</b>	<b>1,55</b>
2	2	382982	12,93
2	3	21993	0,74
<b>3</b>	<b>-1</b>	<b>5</b>	<b>0,00</b>
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2370</b>	<b>0,08</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>628</b>	<b>0,02</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1830</b>	<b>0,06</b>
3	3	57172	1,93
9	-1	21	0,00
9	0	15515	0,52
9	1	133100	4,49
9	2	5	0,00

<i>verdr98_2</i>	<i>verdr00_2</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
31	0	44	0,00
31	1	77	0,00

<i>verdr00_2</i>	<i>verdr04_2</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
-1	0	5857	0,20
-1	1	706	0,02
-1	2	455	0,02
-1	3	76	0,00
0	0	1188278	40,10
0	1	141884	4,79
0	2	23565	0,80
0	3	4868	0,16
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>239359</b>	<b>8,08</b>
1	1	549098	18,53
1	2	173166	5,84
1	3	10134	0,34
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>35159</b>	<b>1,19</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>96556</b>	<b>3,26</b>
2	2	396897	13,40
2	3	8904	0,30
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>10812</b>	<b>0,36</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7311</b>	<b>0,25</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>45005</b>	<b>1,52</b>
3	3	24870	0,84

## Bijlage 14 Klassencombinaties natuur

Aantal en percentage cellen van 25 bij 25 m per klassencombinatie natuur in 1990 en 2004 (inclusief of exclusief 'water' en 'natuurlijk water'). Voor uitleg codering zie Tabel 1.

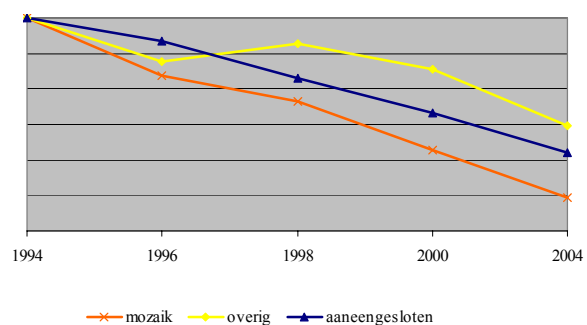
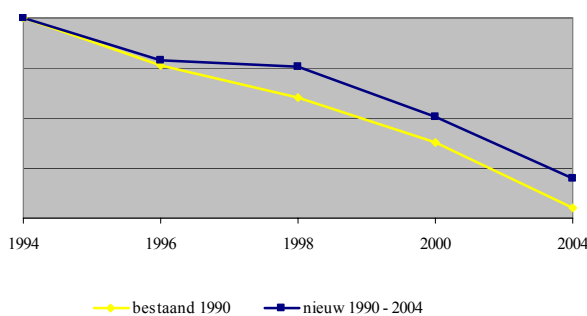
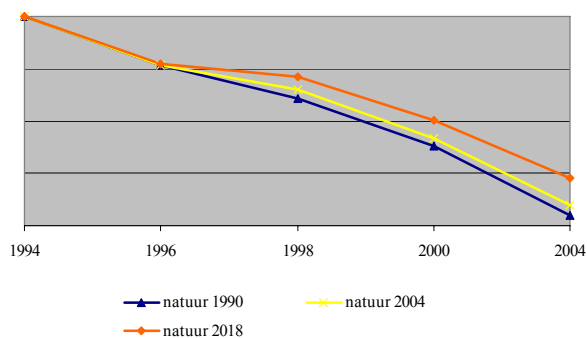
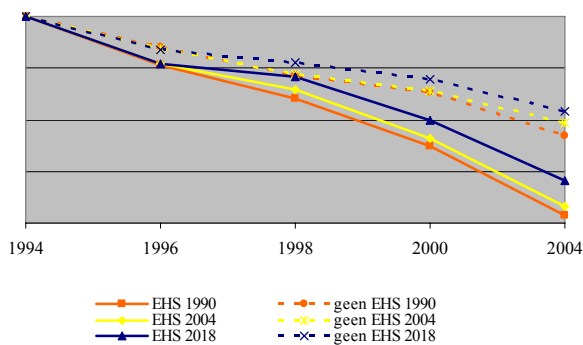
<i>1990</i>	<i>2004_excl</i>	<i>2004_incl</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
0	0	0	19	0,00
0	0	10	613500	20,71
0	0	20	181463	6,12
0	0	60	97	0,00
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>41038</b>	<b>1,39</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>16820</b>	<b>0,57</b>
0	0	120	15072	0,51
0	11	11	498390	16,82
0	30	30	12760	0,43
0	40	40	94862	3,20
0	90	90	1088	0,04
0	91	91	14262	0,48
1	0	10	75282	2,54
1	0	20	10411	0,35
1	0	60	29	0,00
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>19099</b>	<b>0,64</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>107382</b>	<b>3,62</b>
1	0	120	5099	0,17
1	11	11	603146	20,36
1	30	30	240577	8,12
1	40	40	380857	12,85
1	90	90	1151	0,04
1	91	91	30556	1,03

**Samenvatting**

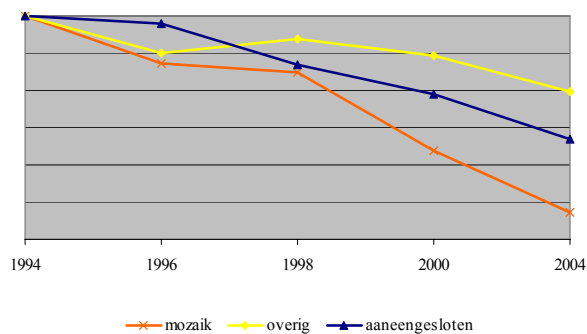
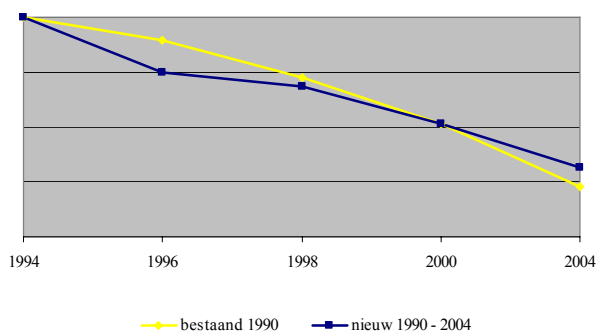
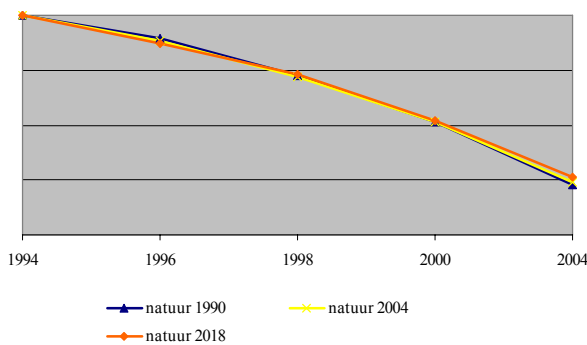
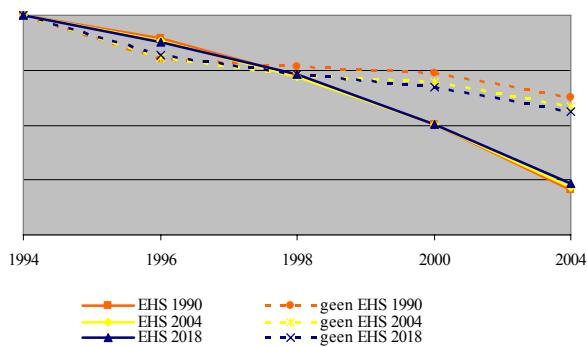
<i>1990</i>	<i>2004_excl</i>	<i>2004_incl</i>	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
0	0	0	810151	27,34
0	0	1	57858	1,95
0	1	1	621362	20,97
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90821</b>	<b>3,07</b>
1	0	1	126481	4,27
1	1	1	1256287	42,40

# Bijlage 15 Verdroging: totaal en per natuurtype

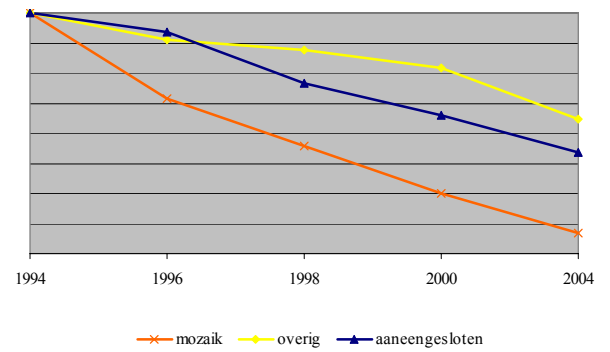
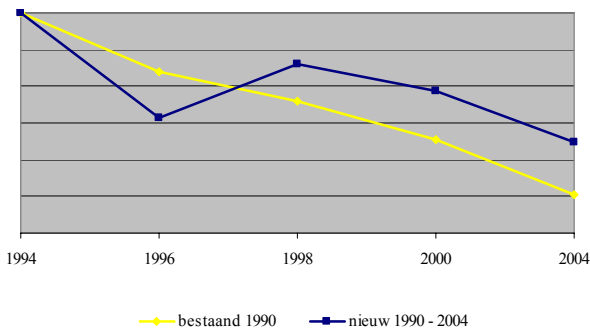
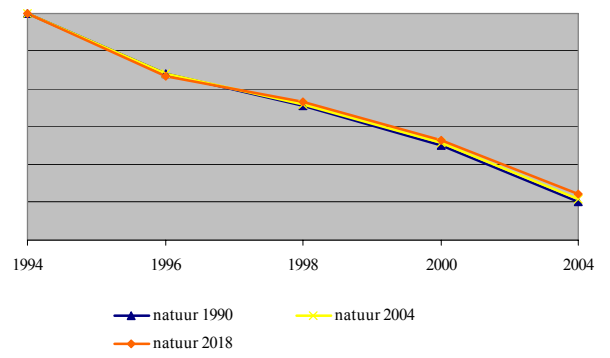
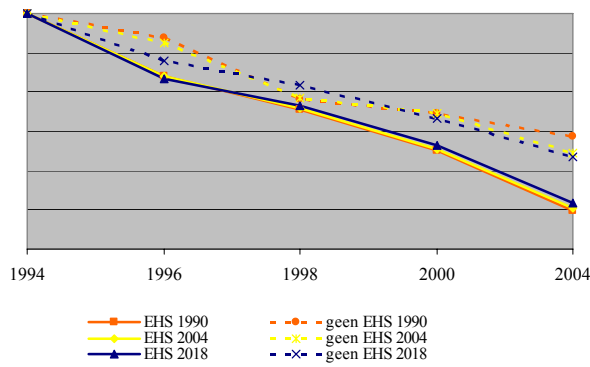
## Totaal



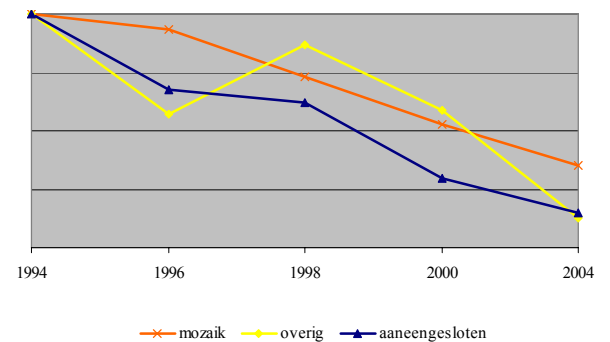
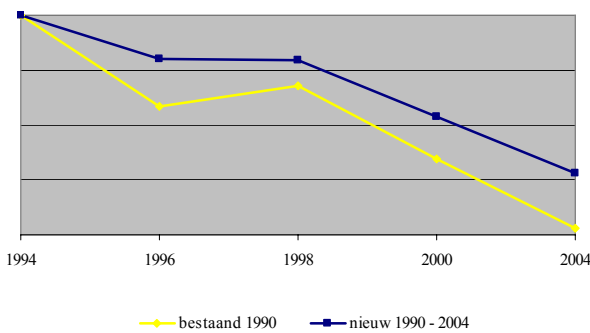
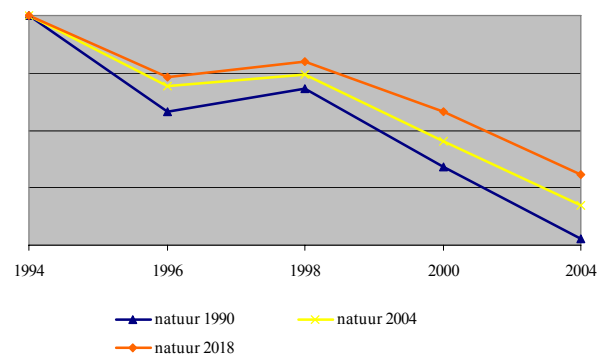
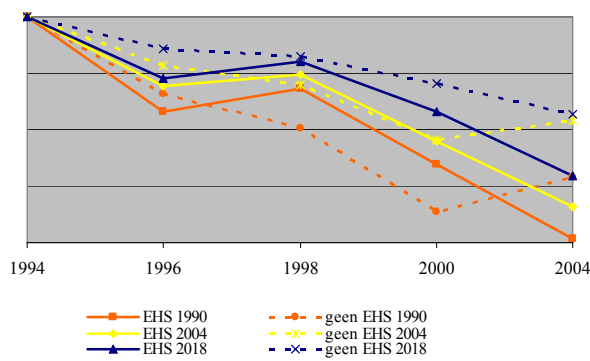
## Bos



### Heide

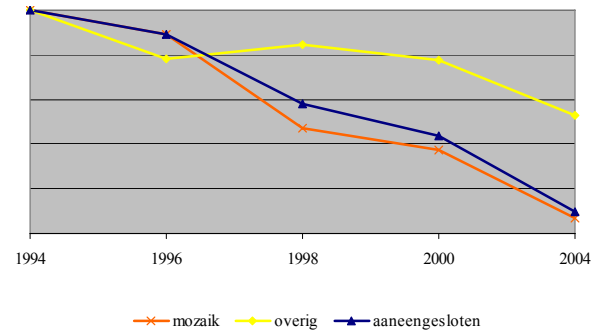
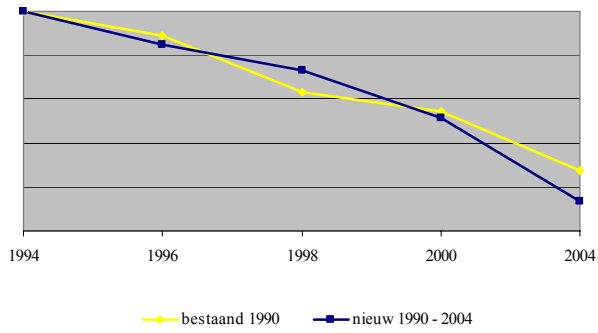
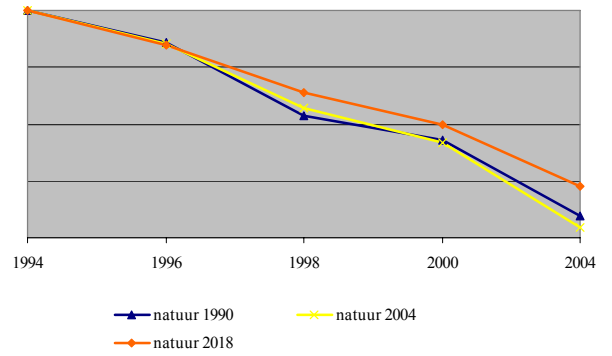
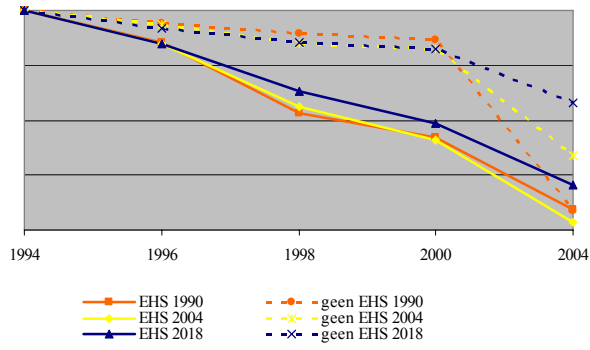


### Grasland





### Moeras





## Bijlage 16 Overzicht typologieën

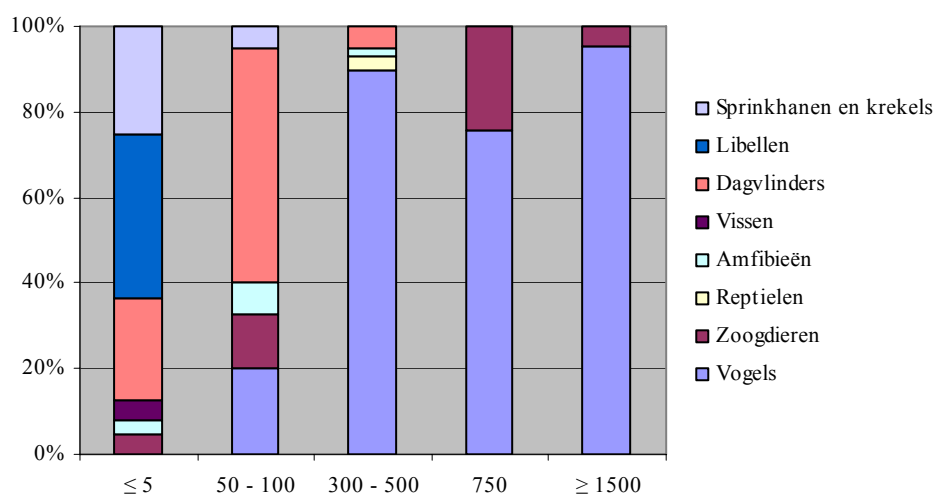
Overzicht van bijzondere natuur, natuurdoelen, natuurdoeltypen, natuurtypen en fysisch geografische regio (FGR).

<i>Bijzondere natuur</i>	<i>Natuurdoelen</i>	<i>Natuurdoeltypen</i>	<i>Natuurtypen</i>	<i>FGR</i>
6	Beek	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8	beek	hl & hz
7	Stilstaande wateren:			
a	Brak water	3.13	open water	
b	Ven en duinplas	3.20, 3.22, 3.23	ven en plas	hz, du
8	Moeras	3.24, 4(3.24), 3.25	moeras	landelijk
9	Natte graslanden:			
a	Nat schraalland	3.26, 3.27, 3.28, 3.29, 3.30, 3.31	grasland	landelijk
b	Nat, matig voedselrijk grasland	3.32	grasland	landelijk
10	Droog schraalgrasland	3.33, 3.34, 3.35	grasland	du, hz, hl, az
11	Kalkgrasland	3.36	grasland	hl
12	Bloemrijk grasland	3.37, 3.38, 3.39	grasland	landelijk
13	Zilt grasland	3.40, 3.41	grasland	du, gg, zk
14	Natte heide en hoogveen	3.42, 3.43, 3.44	heide	hz, lv, du
15	Droge heide	3.45, 3.46	heide	hz & du
16	Zandverstuiving	3.47	heide	hz
17	Reservaatsakker	3.50, 3.51	grasland	landelijk
18	Bos van laagveen en klei	3.61, 3.62, 3.66	bos	lv, zk, ri, az
19	Bos van arme gronden	3.63, 3.64	bos	hz & du
20	Bos van rijke gronden	3.65, 3.68, 3.69	bos	hl & hz
21	Bos van bron en beek	3.67	bos	hz, du, hl

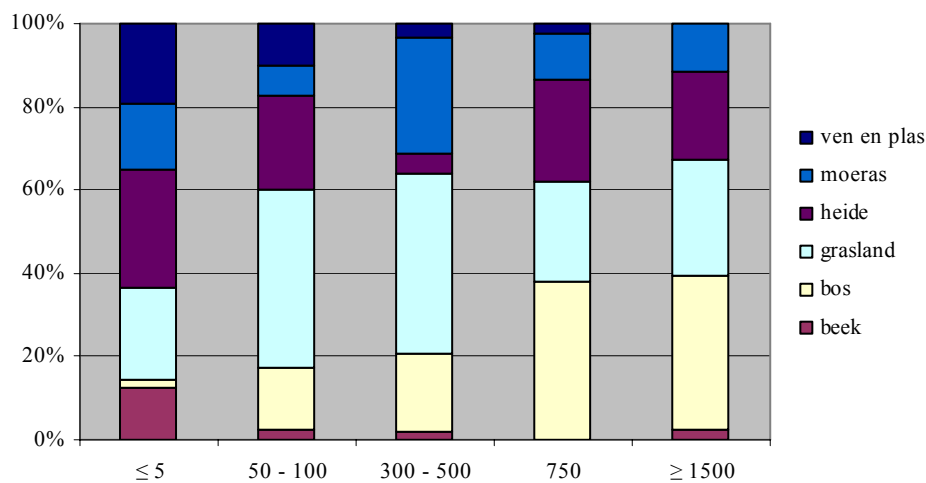


## Bijlage 17 Analyse van totale basisset

Deze bijlage beschrijft een klein deel van de uitkomsten van de analyse van de totale basisset. In tegenstelling tot de analyse van de selectieset geldt deze analyse voor alle soortgroepen, inclusief opdeling naar bos op arme en rijke zandgronden en dubbeltellingen. De uitkomsten voor het totale beeld (zie onderstaande figuren en tabellen) laten zien dat de eerste twee klassen met een oppervlaktebehoefte  $\leq 100$  ha nodig voor een sleutelpopulatie, de meeste soortgroepen vertegenwoordigen. De overige klassen bestaan hoofdzakelijk uit de groepen zoogdieren en vogels. Libellen en vissen komen alleen voor in de eerste klasse. De verdeling van de verschillende natuurtypen over de klassen geeft aan dat de soortgroepen met een relatief grote oppervlaktebehoefte in toenemende mate bestaan uit bossoorten. In mindere mate gaat het om bijvoorbeeld de doelsoorten van grasland of ven en plas. De graslandsoorten zijn het beste vertegenwoordigd in alle klassen.



Figuur A. Aandeel per soortgroep (%) in verschillende klassen van oppervlaktebehoefte (ha) nodig voor een sleutelpopulatie



Figuur B. Aandeel per natuurtype (%) in verschillende klassen van oppervlaktebehoefte (ha).

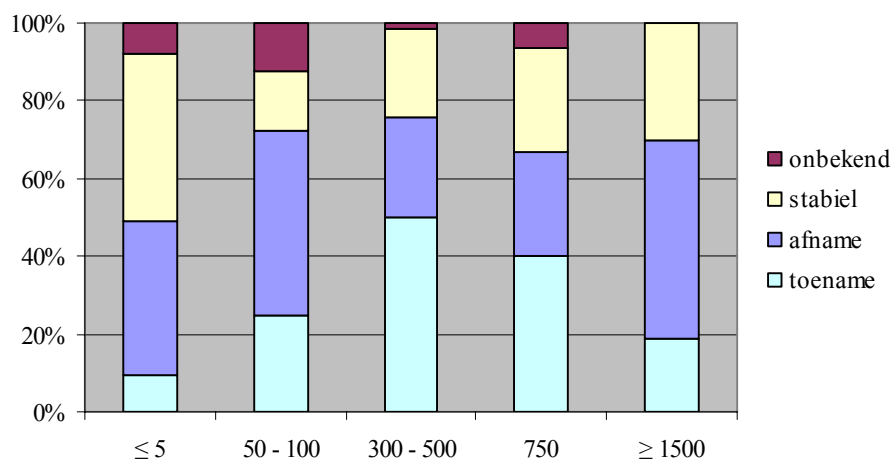
Tabel A. Totaal aantal soortcombinaties per natuurtype

<i>Natuurtypen</i>	<i>Totaal aantal</i>
Beek	11
Bos	51
Grasland	79
Heide	50
Moeras	39
Ven en plas	19

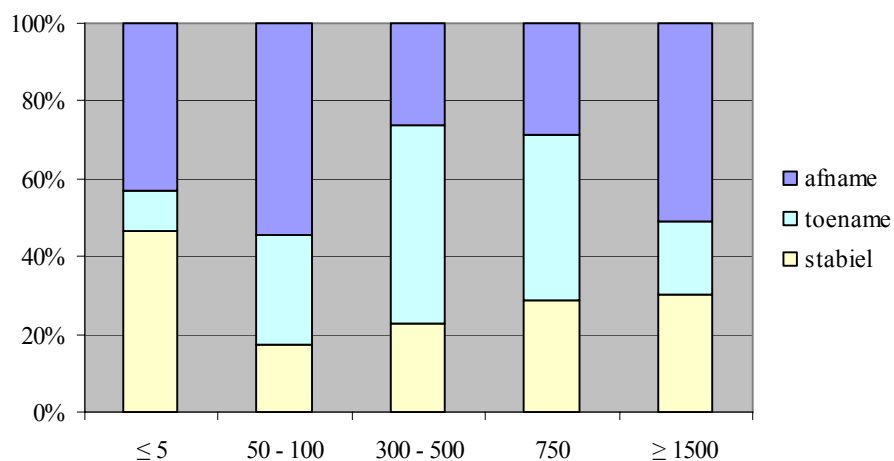
Tabel B. Totaal aantal soortcombinaties per soortgroep met percentage waarvoor een kwantitatieve trend beschikbaar is.

<i>Soortgroepen</i>	<i>Totaal aantal</i>	<i>Trend</i>	<i>% Trend</i>
Vogels	135	125	93
Zoogdieren	21	14	67
Reptielen	2	2	100
Amfibieën	6	5	83
Vissen	3	0	0
Dagvlinders	40	29	73
Libellen	24	0	0
Sprinkhanen en krekels	18	0	0
Totaal	249	175	70

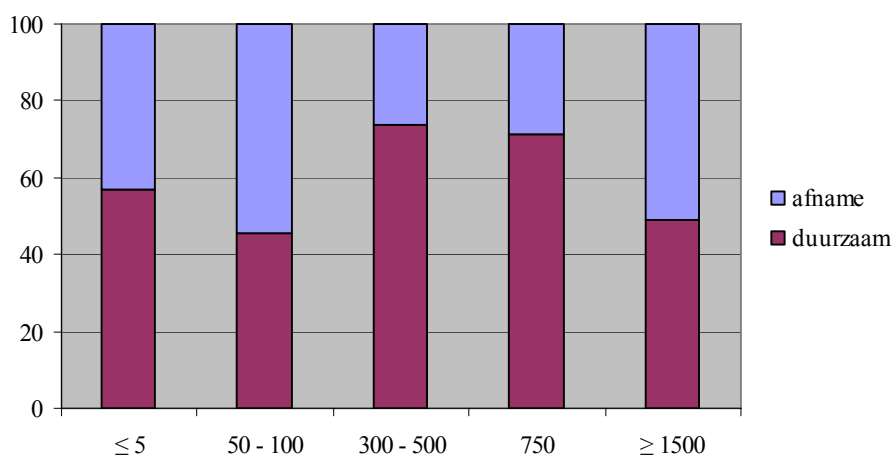
De verdeling van de kwalitatieve trends over de klassen van oppervlaktebehoefte nodig voor een sleutelpopulatie, toont een optimumcurve. Soorten met een relatief kleine ( $\leq 100$  ha) of grote ( $\geq 1500$  ha) oppervlaktebehoefte laten een sterkere afname dan toename in aantal zien. Soorten die 300 – 500 ha nodig hebben, nemen het meest in aantal toe. Verwijdering van de trendklasse ‘onbekend’ en samenvoeging van de klassen ‘stabiel’ en ‘toename’ tot ‘duurzaam’ maakt het geschetste beeld scherper.



Figuur C. Verdeling kwalitatieve trends in voorkomen per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).

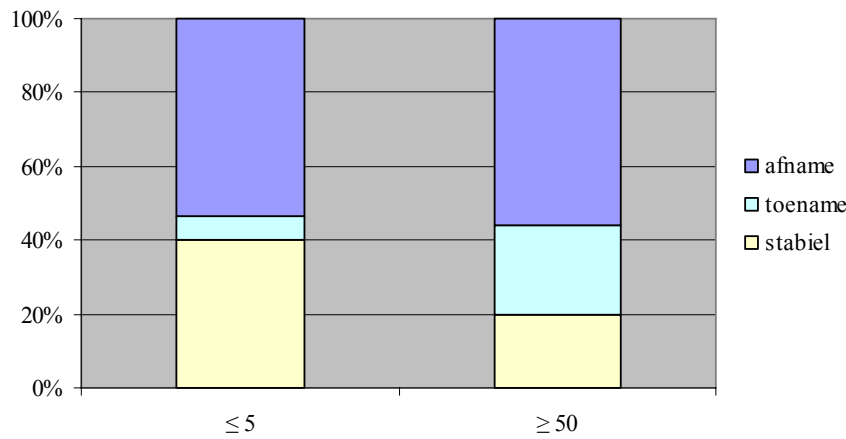


Figuur D. Verdeling kwalitatieve trends in voorkomen per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).

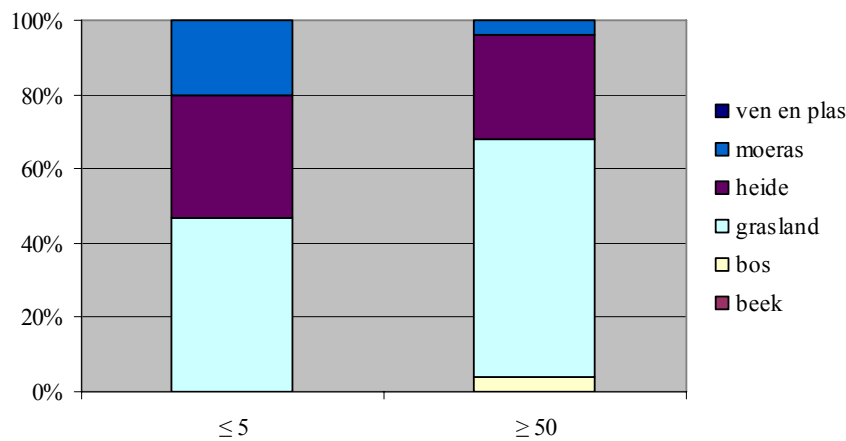


Figuur E. Verdeling kwalitatieve trends in voorkomen per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).

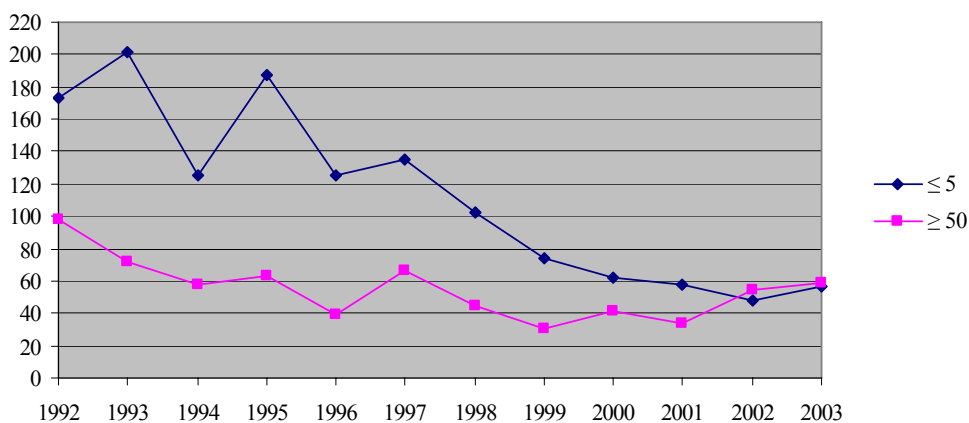
Het resultaat voor de soortgroep dagvlinders komt in onderstaande figuren naar voren. De soortgroep dagvlinders bestaat uit 40 soortcombinaties. Van 11 combinaties is geen kwantitatieve trend bekend.



Figuur F. Verdeling kwalitatieve trends in voorkomen van dagvlinders per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).

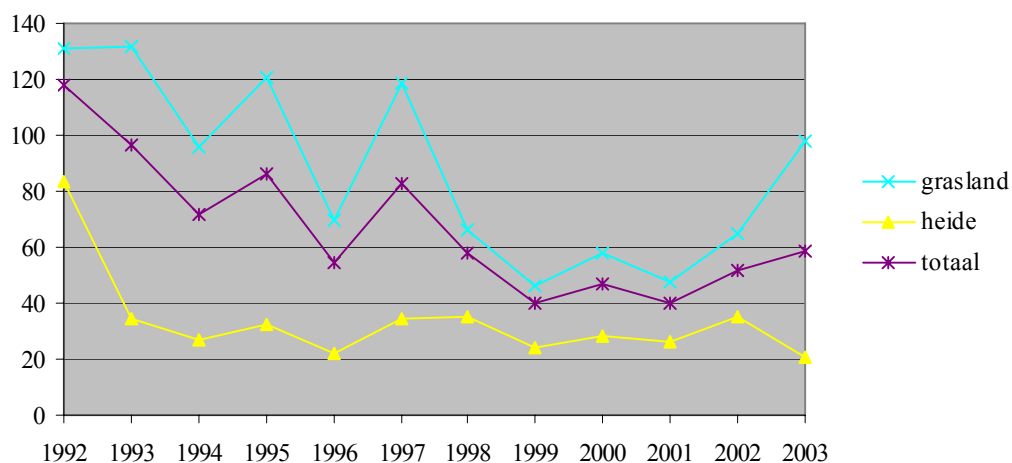


Figuur G. Verdeling kwalitatieve trends in voorkomen van dagvlinders per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).



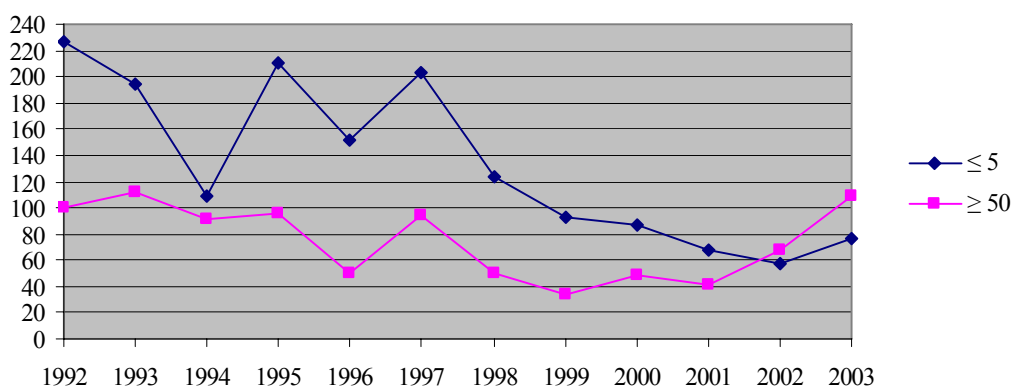
Figuur H. Trend in voorkomen van dagvlinders per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).





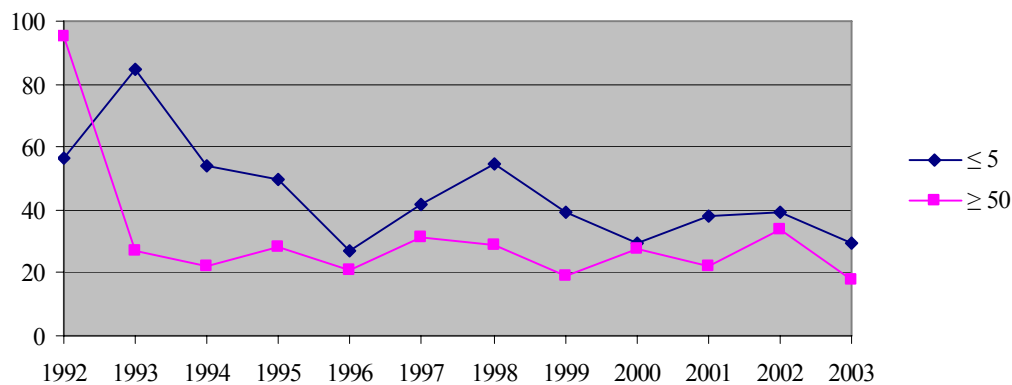
Figuur I. Trend in voorkomen van dagvlinders per natuurtype.

### Grasland



Figuur J. Trend in voorkomen van dagvlinders per klasse van oppervlaktebehoefte (ha) in grasland.

### Heide

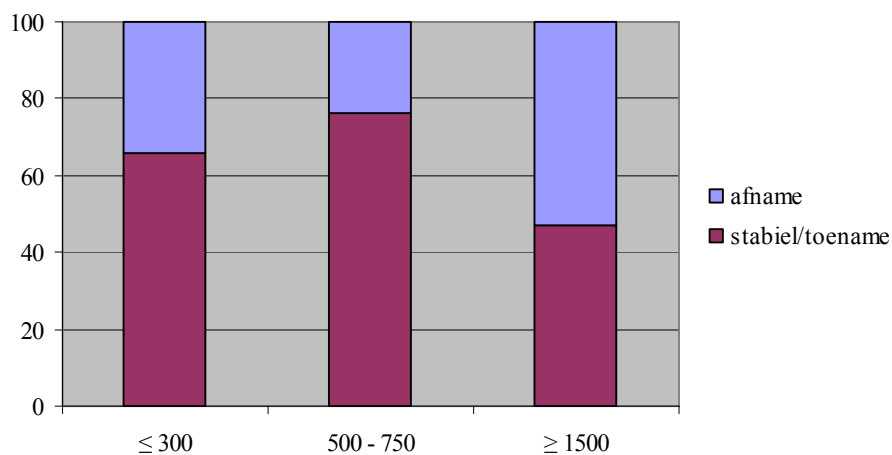
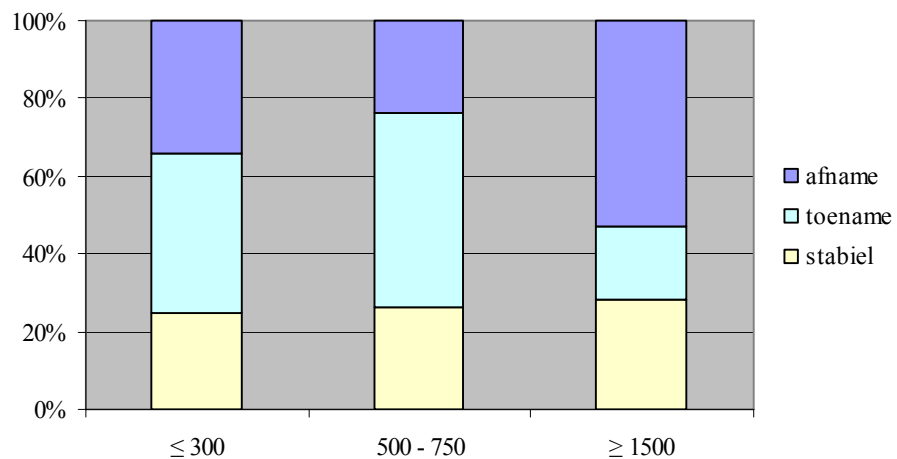


Figuur K. Trend in voorkomen van dagvlinders per klasse van oppervlaktebehoefte (ha) in heide.

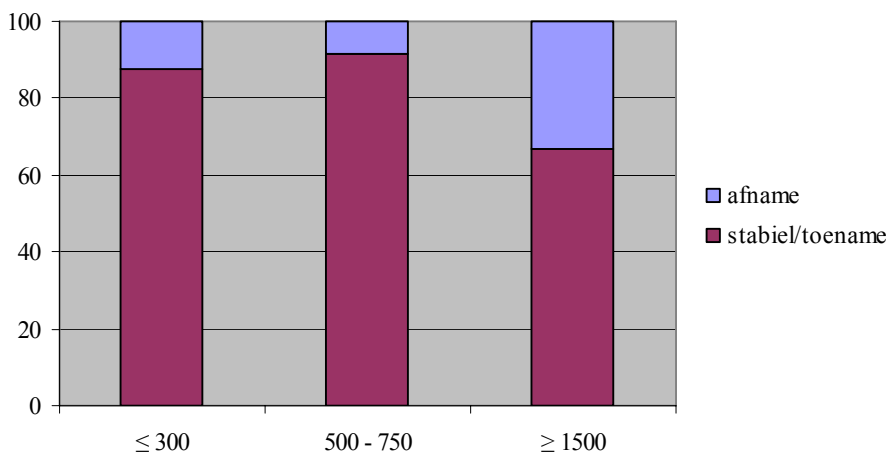
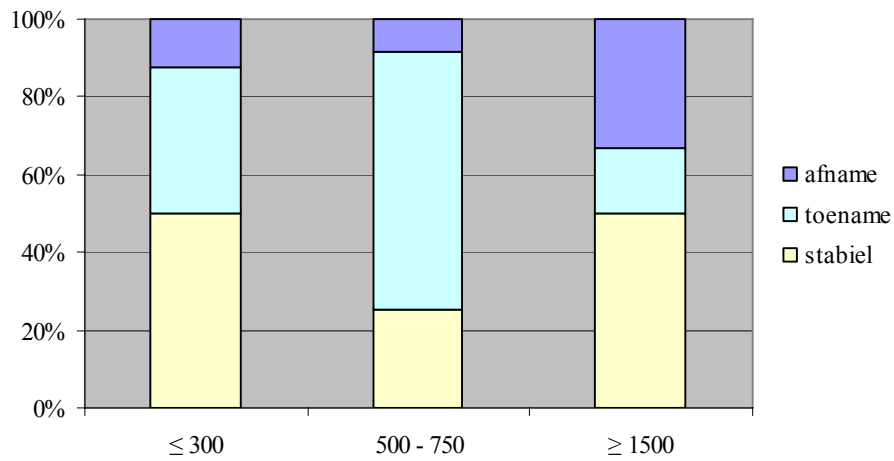
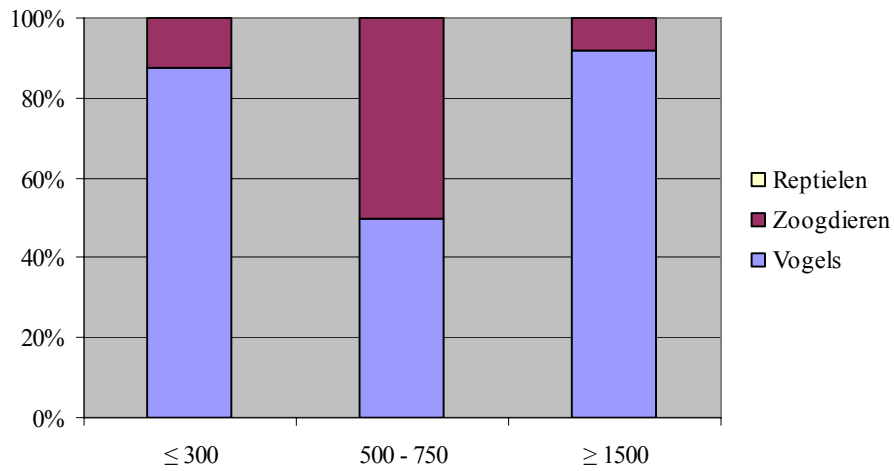


## Bijlage 18 Effecten: Totaal

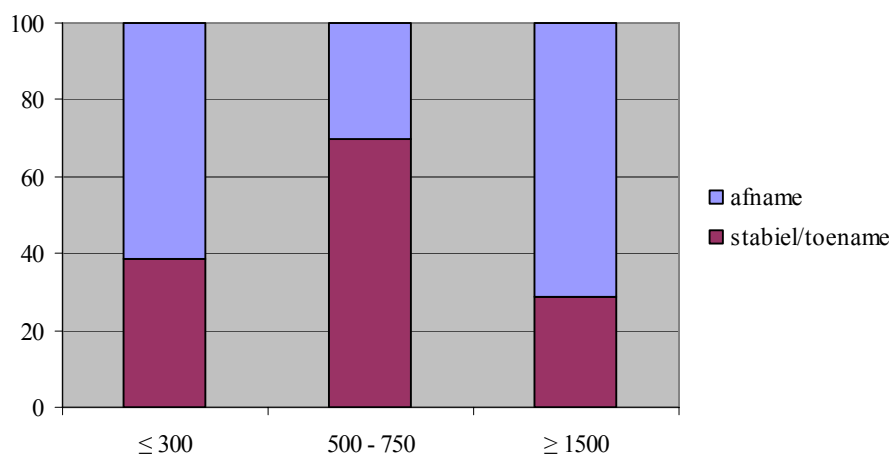
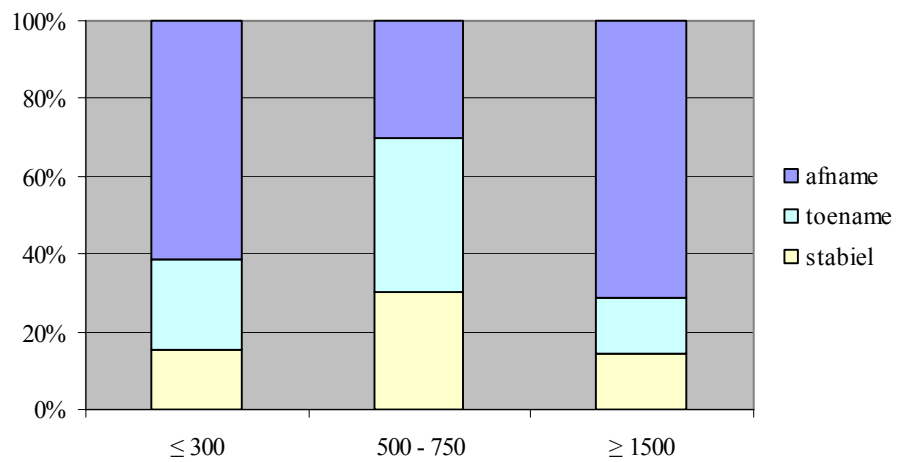
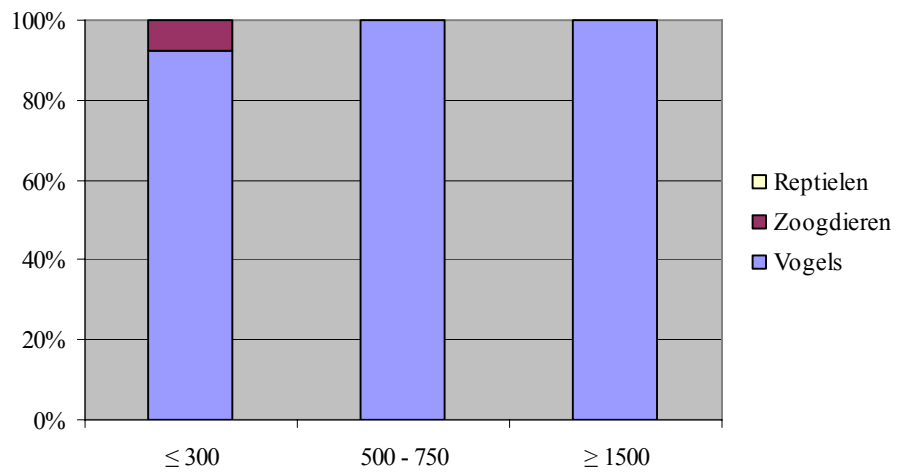
Verdeling (%) kwalitatieve trends (periode 1990 – 2002) in voorkomen van soorten per klasse van oppervlaktebehoefte (ha).



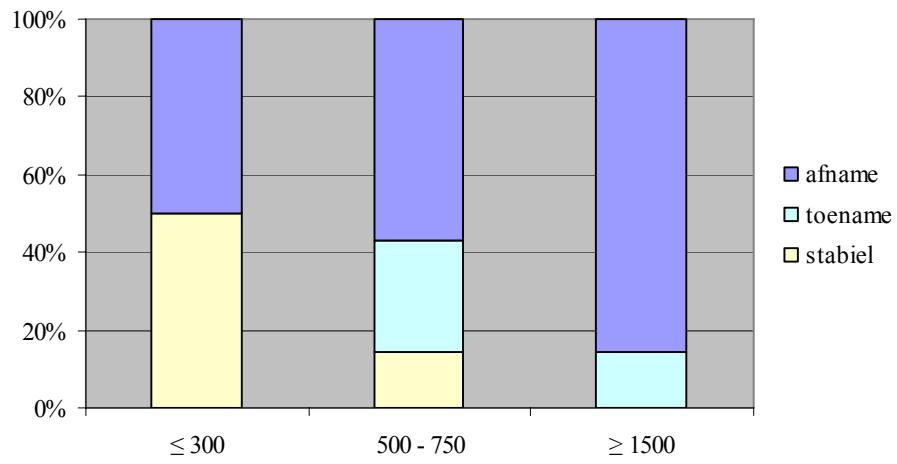
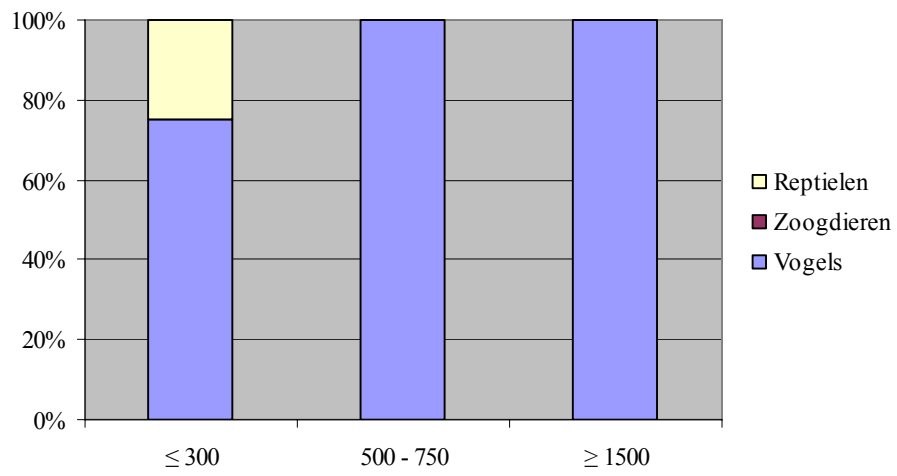
## Effecten: Bos



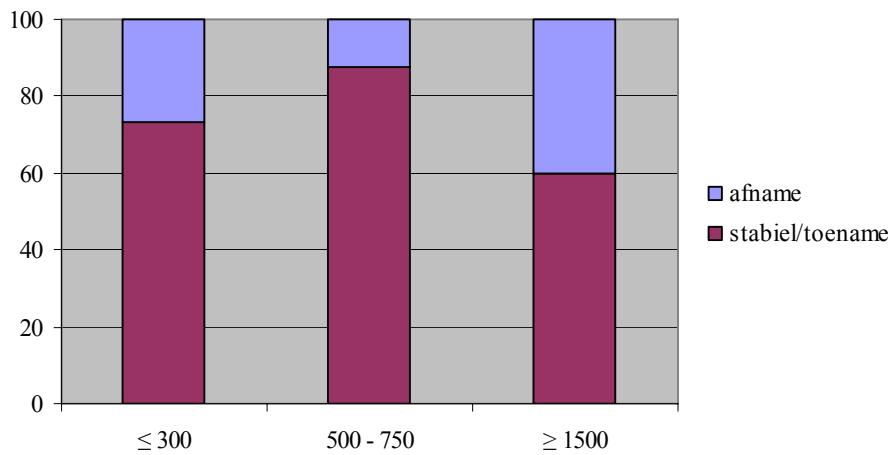
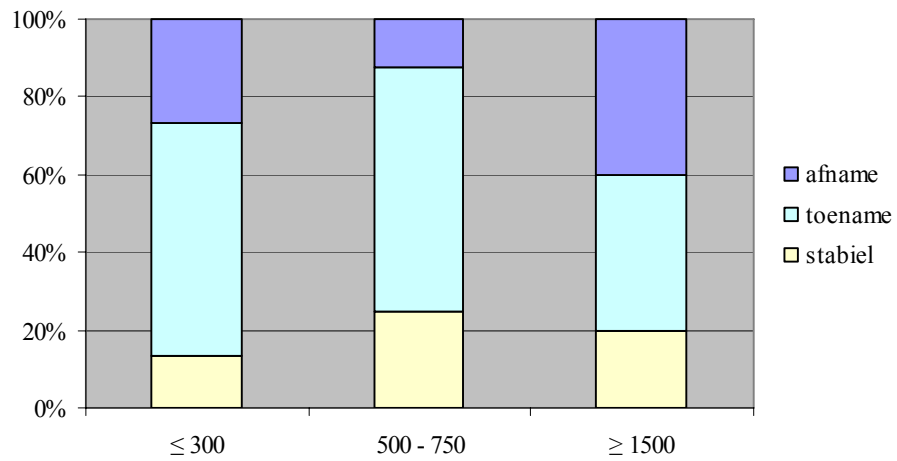
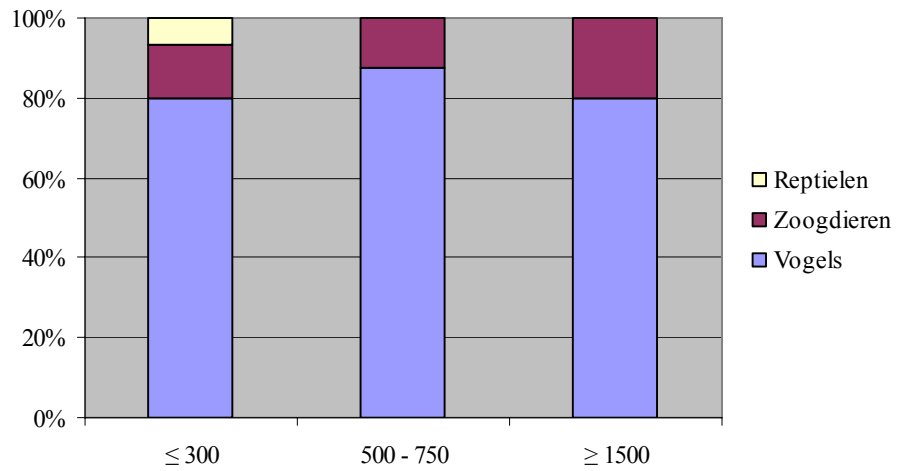
## Effecten: Grasland



## Effecten: Heide



## Effecten: Moeras







## Bijlage 19 Voorkomen broedvogels en bedekkingsklassen

Onderstaande tabellen geven voor verschillende doorsneden het gemiddelde percentage van voorkomen van broedvogels in relatie tot klassen van bedekking (aantal cellen van 1 bij 1 km).

### Natuur 2004

<i>Klasse (n)</i>	<i>Gemiddeld %</i>
< 10 (16143)	2,22
10 - 20 (4240)	11,33
20 - 30 (2308)	15,60
30 - 40 (1464)	18,05
40 - 50 (1153)	21,27
50 - 60 (896)	23,69
60 - 70 (688)	26,45
70 - 80 (669)	28,22
80 - 90 (669)	31,80
90 - 100 (1747)	36,93

### EHS-2004

<i>Klasse (n)</i>	<i>Gemiddeld %</i>
< 10 (7384)	5,66
10 - 20 (2759)	14,09
20 - 30 (1713)	17,12
30 - 40 (1218)	19,98
40 - 50 (937)	22,78
50 - 60 (783)	24,98
60 - 70 (585)	26,78
70 - 80 (609)	29,68
80 - 90 (634)	32,54
90 - 100 (1533)	38,06

### Aaneengesloten gebied

<i>Klasse (n)</i>	<i>Gemiddeld %</i>
< 10 (1790)	8,95
10 - 20 (943)	16,59
20 - 30 (638)	18,96
30 - 40 (550)	22,06
40 - 50 (460)	25,48
50 - 60 (444)	26,53
60 - 70 (349)	28,91
70 - 80 (408)	31,67
80 - 90 (484)	33,75
90 - 100 (1360)	39,00

**Mozaïekgebied**

<i>Klasse (n)</i>	<i>Gemiddeld %</i>
< 10 (722)	9,32
10 - 20 (429)	16,30
20 - 30 (295)	19,68
30 - 40 (205)	20,62
40 - 50 (158)	22,92
50 - 60 (125)	25,86
60 - 70 (91)	25,63
70 - 80 (85)	27,07
80 - 90 (81)	30,19
90 - 100 (90)	31,59

**Overig gebied**

<i>Klasse (n)</i>	<i>Gemiddeld %</i>
< 10 (7772)	9,67
10 - 20 (1424)	13,02
20 - 30 (718)	14,56
30 - 40 (438)	17,22
40 - 50 (290)	18,42
50 - 60 (195)	21,18
60 - 70 (138)	22,73
70 - 80 (94)	22,94
80 - 90 (63)	26,21
90 - 100 (73)	29,18