

# Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000

H91D0\*

## Hoogveenbossen

*Januari 2023/september 2024, Rienk-Jan Bijlsma & John Janssen <sup>1</sup>*

Hoogveenbossen betreffen een habitattype dat versnipperd voorkomt in diverse landschappelijke settings en waarover relatief weinig goede informatie beschikbaar is. Bovendien zijn er nauwelijks oude voorbeelden van dit bos in ons land, waardoor het lastig is om een referentie op te stellen van een goede kwaliteit.

Over het algemeen is kwaliteitsverbetering mogelijk door de waterhuishouding te verbeteren, de stikstofdepositie en toestroom van voedselrijk water te verminderen en - waar nodig - exoten te bestrijden. Hierdoor zullen meer voorkomens met een goed ontwikkelde veenmoslaag ontstaan, en zal de omvang van voorkomens kunnen toenemen.

De opgave heeft geen hoge prioriteit, maar lijkt aan de andere kant niet heel groot en gaat bovendien goed samen met maatregelen om water langer vast te houden in stroomgebieden en om CO<sub>2</sub> vast te leggen. Het is echter onduidelijk hoe klimaatverandering voor dit habitattype uitpakt.

## I. Advies uit de bouwsteen

### Landelijk doel

Vigerende landelijke doel (uit doelendocument, ministerie van LNV 2006)

Behoud van verspreiding, uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.

Voorgesteld nieuw landelijk doel voor 2030

Positieve trend in oppervlakte en kwaliteit, waarbij voorkomens op verdroogde standplaatsen mogen afnemen ten gunste van andere habitattypen

Voorgesteld landelijk tussendoel voor 2050

Realisatie gunstige staat van instandhouding

Voorstel Gunstige Staat van Instandhouding

Verspreiding, oppervlakte en structuur en functies waarbij de ecologische variatie en populaties van karakteristieke soorten flora en fauna in ons land duurzaam kunnen worden behouden.

Vooralsnog gelden de volgende streefwaarden, waarbij op het moment dat deze bereikt zijn zal moeten worden geëvalueerd of het voldoende is om de beschreven variatie en flora en fauna te behouden.

Verspreidingsgebied: 7700 km<sup>2</sup>

Oppervlakte: > 12,8 km<sup>2</sup>

Structuur en functie: ≥75% oppervlakte in goede conditie, ≤15% in slechte conditie

Typische soorten: n.v.t.

### Regionale opgave

De grootste opgave ligt daarom aan de randen van hoogveengebieden (lagg-zones) en in beekdalen, flanken van het Maasdal en laagtes op de zandgronden, waar gestreefd moet worden naar grotere, aaneengesloten voorkomens op niet-verdroogde standplaatsen.

In de laagveengebieden liggen vooral opgaves voor uitbreiding op de overgang naar de hogere zandgronden.

<sup>1</sup> Ten opzichte van de versie 5 (januari 2023) is de rode tekst onder het kopje “knelpunten” en voetnoot 2 in september 2024 toegevoegd.

Tabel 1. Populatie-aandeel van Hoogveenbossen (H91D0) in de belangrijkste regio's op basis van oppervlaktegegevens in de Natura 2000-gebieden, met indicatie van grootte van de opgave

| Bevoegd gezag            | Aandeel | Opgave                                                      |
|--------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|
| Friesland                | < 5%    | ± (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Groningen                | < 5%    | ± (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Drenthe (incl. Defensie) | 5-10%   | + (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Overijssel               | ca. 50% | + (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Gelderland               | < 5%    | + (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Flevoland                | --      | --                                                          |
| Noord-Holland            | 5-15%   | ± (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Utrecht                  | 5-15%   | ± (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Zuid-Holland             | < 5%    | ± (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Zeeland                  | --      | --                                                          |
| Noord-Brabant            | < 5%    | + (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Limburg                  | 5-10%   | + (verbetering kwaliteit, mede door vergroting oppervlakte) |
| Rijkswaterstaat          | --      | --                                                          |

## Prioriteit

Laag

## II. Inhoudelijke onderbouwing van de bouwsteen

### 1. Staat van Instandhouding (Svl)

#### Ecologische en geografische variatie

Er worden geen subtypen van H91D0 onderscheiden, maar de belangrijkste variatie is wel te vatten in twee varianten van berkenbroekbos, die als associaties zijn onderscheiden (resp. *Erico-Betuletum pubescentis* en *Carici curtae-Betuletum pubescentis*):

Variant A: hoogveen-berkenbroekbos; berkenbroekbos met (veen)mossen en vaatplanten van hoogveensystemen. Deze variant komt voor aan de rand van hoogvenen en - in het zandlandschap - langs randen van door regenwater gevoede vennen en natte laagtes zonder aanrijking vanuit het moedermateriaal.

Variant B: laagveen-berkenbroekbos; berkenbroekbos met (veen)mossen en vaatplanten van matig voedselrijke en mineraalrijke omstandigheden. Deze variant komt voor in de lagg-zone van hoogveengebieden, in laagveengebieden en in de bovenranden van beekdalen. In de laagvenen staat dit bos in een context van door oppervlaktewater beïnvloed Elzenbroekbos, op locaties die door veengroei vooral van regenwater afhankelijk zijn geworden. In beekdalen betreft het de hogere randzones waar relatief zuur, lokaal grondwater uittreedt. Verder komt het bostype voor waar kwel vanuit hoger gelegen terrasgronden plaatsvindt en in geïsoleerde, stagnerende laagten waar regenwaterinvloed overheerst en enige aanrijking plaatsvindt vanuit het moedermateriaal.

In de praktijk zijn veel van deze bossen zodanig slecht ontwikkeld (of verslechterd) dat kenmerkende soorten van de associaties ontbreken (zie figuur 1b) en de ondergroei gedomineerd wordt door pijpenstrootje of bramen. Het onderscheid tussen de varianten is dan moeilijk te maken. In optimale omstandigheden kunnen in beekdalen en in laagvenen niet alleen gradiënten en mozaïeken met beide varianten A en B optreden maar ook met Elzenbroekbos, afhankelijk van variatie in invloed van (lokaal en regionaal) grondwater, oppervlaktewater (inundaties) en regenwater.

Berkenbroekbossen in de duinen maken onderdeel uit van H2180 (Duinbossen). Binnen de grote hoogveenrestanten maken berkenbroekbossen onderdeel uit van habitatype H7120. Waar deze bossen op de overgang naar zandruggen liggen kunnen ze beter topt H91D0 gerekend worden (denk aan één van de mooiste voorbeelden van dit bostype in het Witterveld dat anders onderbelicht zou blijven), maar in veel gevallen zullen deze bossen bij vernatting verdwijnen. Niettemin kunnen deze - veelal gedegradeerde - berkenbroekbossen een rol spelen voor de karakteristieke soorten van het habitatype.

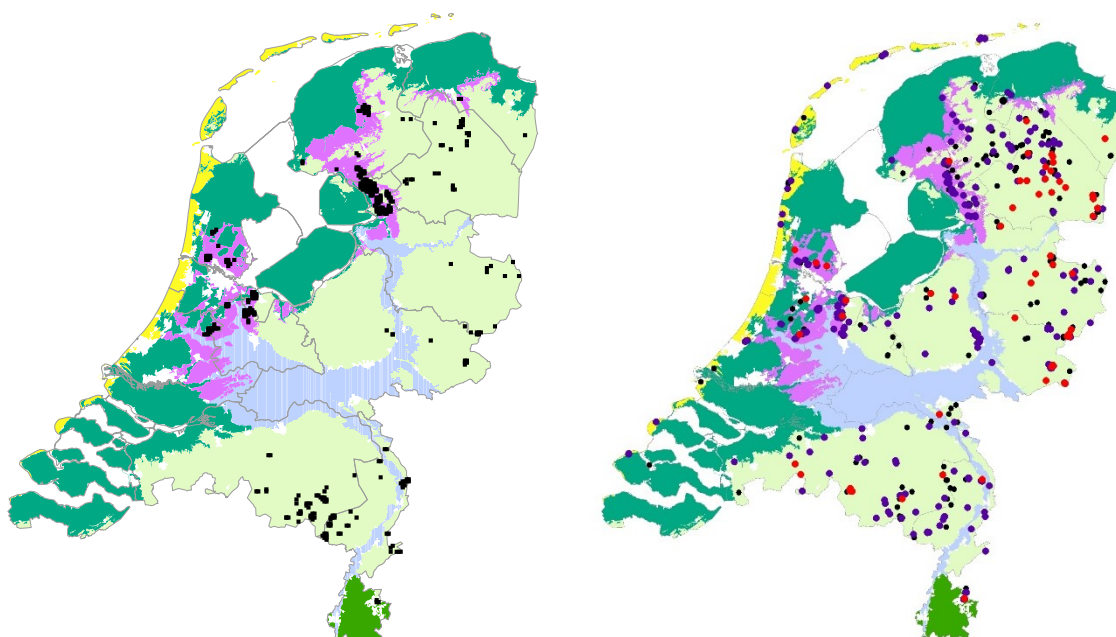
## Staat van Instandhouding

De Svl van de Hoogveenbossen is als volgt gerapporteerd in 2019 (Adams et al. 2020):

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Verspreiding                    | gunstig               |
| Oppervlakte                     | matig ongunstig       |
| Structuur & functie             | zeer ongunstig        |
| Toekomstperspectief             | zeer ongunstig        |
| <b>Staat van Instandhouding</b> | <b>zeer ongunstig</b> |

## Verspreiding

Wijd verspreid, voornamelijk in de laagveengebieden en op de hogere zandgronden (beekdalen, hoogveengebieden, natte laagtes), maar ook aan de flanken van het rivierengebied op Maasterrassen (zie Figuur 1).



Figuur 1a+b. Verspreiding H91D0 periode 2017-2018 op basis van gegevens uit SynBioSys (1a, links) en indicatie van goed ontwikkelde hoogveenvariant (rode stippen), laagveenvariant (blauwe stippen) en matig ontwikkelde vormen (zwarte stippen) op basis van opnamegegevens uit de LVD in dezelfde periode (1b, rechts). De stippen in de duinen (figuur 1b) behoren tot het habitattype duinbossen (H2180).

## Trends

Met het verdwijnen van hoogvenen (zie bouwsteen H7110/H7120) zijn ook de natuurlijke veenbossen sterk afgenomen. Alleen in de laagveengebieden zijn hoogveenbossen sinds de jaren 1960 sterk toegenomen door het stopzetten van rietland- en hooilandbeheer (Bijlsma et al. 2014). Het vroeg 20ste eeuwse landschap biedt geen houvast voor een goede historische referentie. Huidige voorkomens zijn overwegend jong, klein en sterk versnipperd. Het beoogde Minimum Structuur Areaal van 25-30 ha wordt vrijwel nergens gehaald. De oppervlakte van H91D0 is geschat op 809 ha in Bijlsma e.a. (2014), echter nauwkeurige actuele gegevens over de oppervlakte ontbreken.

## Referentiewaarden

De gunstige waarden voor verspreidingsgebied en oppervlakte zijn gebaseerd op de waarden bij inwerkingtreding van de habitatrichtlijn. Mogelijk betreft de oppervlakte toendertijd een overschatting, gezien de eveneens in tabel 2 vermelde t0-waarde.

Tabel 2. Informatie over de actuele toestand en gunstige referentiewaarde van aspecten die betrokken zijn bij de beoordeling van de Staat van Instandhouding (Svl) voor het Hoogveenbossen (H91D0). Waarden ontleend aan

de laatste EU-rapportage (Adams et al. 2000), referentiewaarden ontleend aan Bijlsma et al. (2014), tenzij anders vermeld.

| Aspecten kerngetallen Svl                                         | Periode   | Waarde                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verspreidingsgebied                                               | 2007-2018 | 8300 km <sup>2</sup>                                                                         |
| Beoordeling trend in verspreidingsgebied                          | 2002-2018 | stabiel                                                                                      |
| Gunstige referentiewaarde verspreidingsgebied (FRR)               | n.v.t.    | 7700 km <sup>2</sup><br>(waarbij de FGRs Laagveengebied en Hogere zandgronden zijn afgedekt) |
| Oppervlakte                                                       | 2011-2018 | 1284 ha <sup>2</sup><br>(t0-waarde)                                                          |
| Beoordeling trend in oppervlakte                                  | 2001-2018 | stabiel                                                                                      |
| Gunstige referentiewaarde oppervlakte (FRA), voorlopige waarde    | n.v.t.    | > 1284 ha<br>(op basis van t0-waarde)                                                        |
| Structuur & functie op basis van lokale beoordelingen             | 2007-2018 | onbekend                                                                                     |
| Typische soorten (Rode Lijst-status en trend)                     | 2007-2018 | n.v.t.<br>(te weinig soorten)                                                                |
| Beoordeling trend structuur en functie (incl. typische soorten)   | 2007-2018 | onbekend                                                                                     |
| Gunstige Referentiewaarde structuur & functie en typische soorten | n.v.t.    | ≥75% goed, ≤15% onvoldoende                                                                  |
| Beoordeling overall trend                                         | 2001-2018 | onbekend                                                                                     |

### Indicatoren structuur & functie

De definitie en toepassing van structuur & functie betekenen dat er een beoordeling gedaan moet worden van de condities op lokaal niveau. De volgende indicatoren kunnen worden gebruikt om een goede structuur en functie op gebiedsniveau te beoordelen:

#### Structuur:

- Ingebed in een natuurlijke landschappelijke context: in geïsoleerd beekdal (Zompzegge-Berkenbroek) of in gradiënt met nat beekdal (Zompzegge-Elzenbroek); in de randen van hoogvenen, overgangen van hoogveen naar beekdal of in licht geëutrofiëerde randen van vennen (Gagel-Berkenbroek); in gradiënt met hoogveenvegetatie of nat heidelandschap; in hydrologisch geïsoleerde geulen op terrasgronden in landschappelijke samenhang met (vanuit hoger gelegen terras) kwelgevoed Elzenbroekbos
- Oppervlakte groter dan MSA (30 ha)
- Veenmossen aspectbepalend
- Geen groot aandeel (>25%) pijpenstrootje, bramen en/of opslag van struiken of bomen van drogere bostypen
- Oude bomen en dood hout aanwezig

#### Functie:

- Permanent hoog grondwaterniveau door voorkomen in hoogveensysteem, dankzij peilbeheer in laagveengebieden, door toestroom van (lokaal) grondwater in beekdalflanken of in geïsoleerde geulen (terrassenlandschap) of stagnerende laagtes.
- Grond- en oppervlaktewater zijn voedselarm, d.w.z. niet verrijkt met nitraat, fosfaat of sulfaat.
- stikstofdepositie onder de KDW (1786 mol/ha/jr, gevoelig)

## 2. Landelijke opgave

Het verspreidingsgebied is in een gunstige staat van instandhouding. De landelijke opgave om het habitatype in een gunstige toestand te krijgen betreft enerzijds de oppervlakte, en vooral de structuur en functie. Vergroting van de oppervlakte moet vooral ten gunste zijn van een betere

<sup>2</sup> Specifiek voor dit type wordt door een bevoegd gezag vermeld dat de oppervlakte in de provincie overschat is. Er is dus onzekerheid over dit getal. Overigens valt de berekening van de landelijke oppervlakte op basis van de habitatkaart 2024 slechts iets lager uit (12,24 km<sup>2</sup>).

kwaliteit: realisatie van de MSA, herstel van hydrologie, een betere landschappelijke inbedding, en afname van de stikstofdepositie. Het is om dit moment onduidelijk waar de beste kansen liggen.

### III. Haalbaarheid

#### 1. Knelpunten en maatregelen

##### Knelpunten

In tabel 3 staan de belangrijkste drukfactoren (knelpunten) genoemd die de verspreiding, oppervlakte en kwaliteit van de overgangs- en trilvenen negatief beïnvloeden, alsmede de mate waarin deze impact hebben, oplosbaar zijn en of het al dan niet een landelijk of regionaal knelpunt betreft.

Tabel 3. Drukfactoren die een gunstige Svl van Hoogveenbossen in de weg staan. De sterkte van het negatieve effect (impact) is uitgedrukt in hoog (H), matig (M) en laag (L). Tevens is beoordeeld in hoeverre het knelpunt (op termijn) oplosbaar is. Achter de drukfactor staat de code uit de Europese lijst van drukfactoren genoemd en de code uit de standaardlijst van Schmidt (2020).

| Drukfactor                                                          | Impact? | Oplosbaar? | Grote regionale verschillen?                        |
|---------------------------------------------------------------------|---------|------------|-----------------------------------------------------|
| Verdroging door drainage (K01)                                      | H       | deels      | Ja, per locatie verschillend (niet overal relevant) |
| Verdroging door verminderde kwel grondwater (FA7b)                  | H       | deels      | Ja, per locatie verschillend (niet overal relevant) |
| Slechte waterkwaliteit oppervlaktewater/grondwater (J01) (FA1)      | M       | deels      | Ja, per locatie verschillend                        |
| Atmosferische depositie (verzuring, eutrofiëring) (J03) (FA1) (A27) | M       | moeilijk   | nee                                                 |
| Invasieve exoten ( <i>Aronia x prunifolia</i> )                     | M       | deels      | Ja, in laagveengebieden                             |
| Klimaatverandering                                                  | ?       | moeilijk   | nee                                                 |

De belangrijkste drukfactor is verdroging, door drainage (ontwatering) die tot lagere waterstanden leidt of door minder toestroom van grondwater (vermindering kwel). Andere knelpunten zijn eutrofiëring van grondwater en vanuit de lucht (stikstofdepositie) en de uitbreiding van exoten (m.n. appelbes) in laagveenbossen.

Het habitatype lijkt vanuit het areaal en ecologie kwetsbaar voor klimaatverandering, maar concrete aanwijzingen zijn hier niet voor. Mogelijk gaan lange droge periodes in de zomer een probleem vormen voor de kwaliteit van het type (afname van de hoeveelheid veenmossen), maar dit zal beter uitgezocht moeten worden over een langere periode.

##### Maatregelen

- Hanteren hoog winterpeil (laagvenen)
- Vergroten kwelstroom door vermindering drainage in zijgebieden (beekdalen, Maasterrassen)
- Verbeteren waterkwaliteit (bijv. door defosfatisering in laagvenen en stoppen bemesting in zijgebieden van beekdalen)
- Realiseren stabielere waterpeilen door vermindering afvoer water (beekdalen, hoogvenen)
- Bestrijden exoten (laagvenen)
- Verminderen depositie (alle landschappen)

##### Regionale verschillen

De verschillen binnen de standplaatsen zijn groot als gevolg van de brede spreiding over fysisch geografische regio's, en de verschillende soortensamenstelling in laagveengebieden en op de zandgronden.

##### Kennisleemtes

Het ontbreekt vooral aan een duiding van de voorkomens in alle Natura 2000-gebieden: in hoeverre betreft het natuurlijke standplaatsen of zijn het verdroogde standplaatsen (op plekken waar bijvoorbeeld naar natte heide, hoogveen of veenmosrietland kan worden gestreefd), wat zijn de kwaliteiten en wat zijn mogelijkheden om oppervlakte en kwaliteit te vergroten.

## 2. Beoordeling haalbaarheid landelijke opgave

De relatief kleine opgave zit in het verbeteren van de kwaliteit. Deze opgave is in theorie niet moeilijk te realiseren, maar een probleem is dat het momenteel ontbreekt aan gegevens om te kunnen beoordelen waar de hoogveenbossen een gunstige/ongunstige structuur & functie hebben en waar de beste kansen voor herstel liggen.

Het opzetten van een goed monitoringsnetwerk voor structuur & functie is dan ook van belang. Er wordt ingeschat dat een gunstige staat van instandhouding in 2030 nog niet haalbaar is. Het is mogelijk om in 2050 een groot deel van de kwaliteitsverbetering te hebben gerealiseerd door de uitstoot van stikstof te verminderen en hydrologische maatregelen te nemen. Voor 2030 kan dan een tussendoel worden geformuleerd: een positieve trend in kwaliteit en oppervlakte.

## 3. Advies landelijk doelen

Tussendoel 2030:

Positieve trend in oppervlakte en kwaliteit, waarbij voorkomens op verdroogde standplaatsen mogen afnemen ten gunste van andere habitattypen

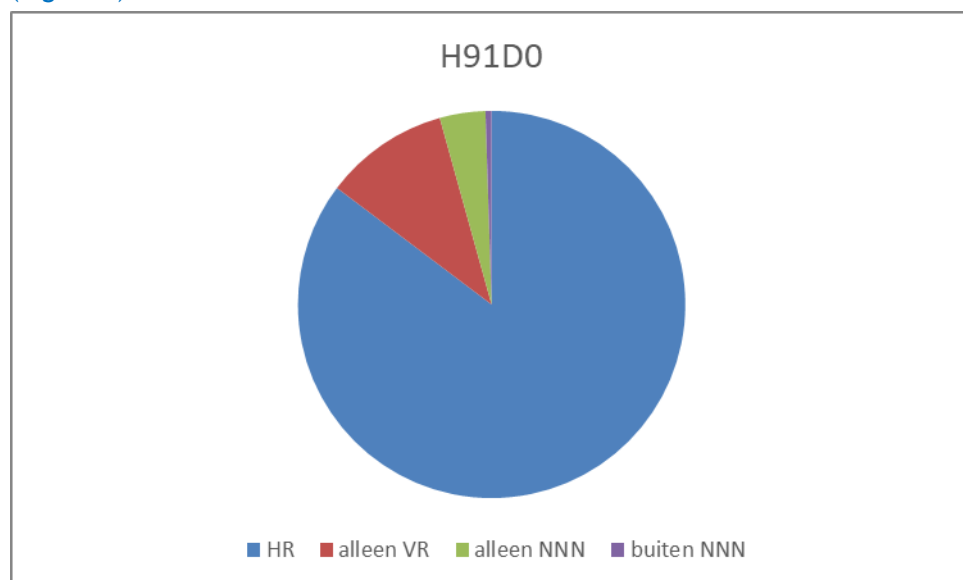
Landelijk doel 2050:

Realisatie gunstige staat van instandhouding

## IV. Regionale opgave

### Verdeling over gebieden en regio's

Het habitattype ligt voor het overgrote deel (85% van de verspreiding) binnen Habitatrichtlijngebieden (Figuur 3).



Figuur 3. Aandeel van de verspreiding van habitattype Hoogveenbossen binnen Habitatrichtlijngebieden (HR), buiten HR in Vogelrichtlijngebieden (alleen VR), buiten VHR binnen het Natuurnetwerk Nederland (alleen NNN), en buiten deze beschermde gebieden (buiten NNN)

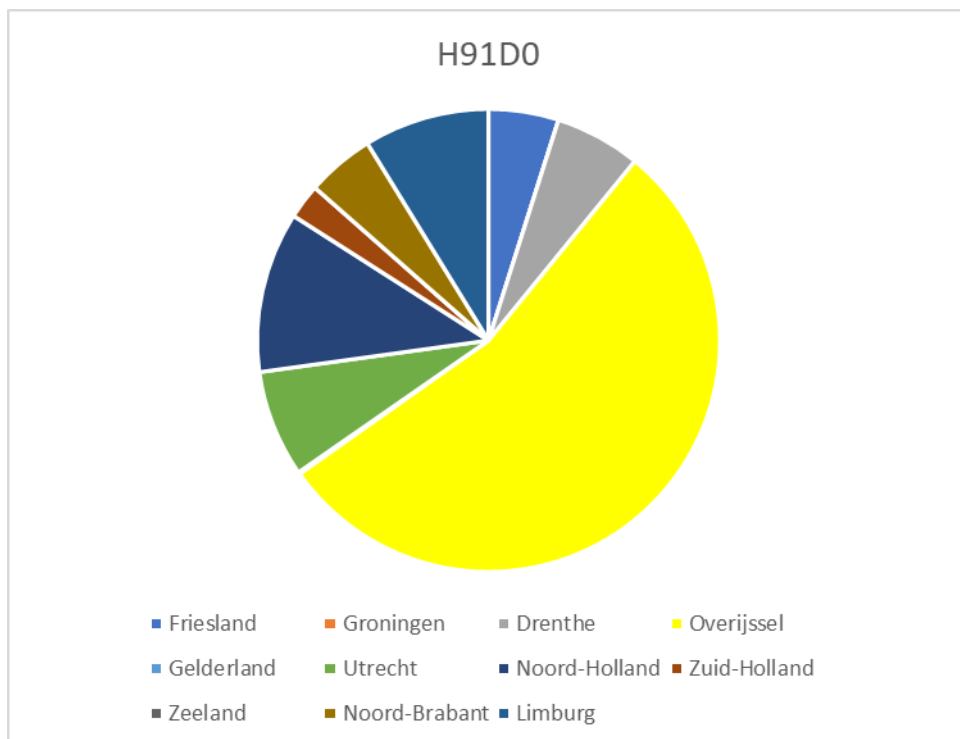
Het type is in maar liefst 36 gebieden aangewezen. De grootste oppervlakte wordt vermeld uit:

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Weerribben              | 476 ha |
| Wieden                  | 138 ha |
| Naardermeer             | 94 ha  |
| Oostelijke Vechtplassen | 80 ha  |
| Witetrveld              | 60 ha  |

Weerter- en Budelerbergen 36 ha  
 Rottige Meenthe & Brandemeer 34 ha

In negen gebieden neemt het habitattype tussen de 10 en 30 ha oppervlakte in, in 11 gebieden tussen 10 en 1 ha, en in 9 gebieden hoogstens 1 ha.

Belangrijke voorkomens buiten de Natura 2000-gebieden zijn momenteel niet goed in beeld.



Figuur 4. Geschatte oppervlakte aan habitattype H91D0 in regio's op basis van oppervlaktes in Natura-2000-gebieden (databron: Sitters & Schmidt in prep.).

#### Advies regionale opgave

Alhoewel de grootste oppervlakte in laagveengebieden voorkomt, ligt daar niet de grootste opgave; het gaat in veel gevallen om jonge hoogveenbossen met matige kwaliteit, die ten koste van (belangrijkere) habitattypen en HR-soorten zijn ontstaan. De grootste opgave ligt daarom aan de randen van hoogveengebieden (lagg-zones) en in beekdalen, flanken van het Maasdal en laagtes op de zandgronden, waar gestreefd moet worden naar grotere, aaneengesloten voorkomens op niet-verdroogde standplaatsen.

## V. Prioritering

Urgentie: nee

Europese betekenis: aanzienlijk

Uit het profielendocument: *Het habitattype heeft zijn hoofdverspreiding in Noord- en Midden-Europa, waar het plaatselijk over grote oppervlakten voorkomt. In het algemeen geldt dat naar het oosten toe de hoogvenen sterker bebost zijn. Nederland ligt aan de zuidwestgrens van het areaal van het habitattype en het hoogveenbos is hier relatief soortenarm.*

Conflicterende/samengaande doelen en beleid:

Het herstel en uitbreiden van hoogveenbossen draagt in belangrijke mate bij aan twee andere beleidsdoelen: (i) het vasthouden van water zo hoog mogelijk bovenstrooms in stroomgebieden (ten behoeve van voorkomen van overstromingen bij hevige neerslag en nalevering van water in tijden van droogte), en (ii) het vastleggen van CO<sub>2</sub>.



In laagveengebieden staat de ontwikkeling van bos (elzenbroekbos en mogelijk ook berkenbroekbos) een successiestadium in moerassen met trilveen en veenmosrietland. Om die reden wordt bos op allerlei plekken verwijderd. Hierbij gaan mogelijk ook voorkomens van H91D0 verloren, maar dit betreft weinig goed ontwikkelde voorkomens.

Advies voor prioritering:  
Laag

## Literatuur

- Adams, A., R.-J. Bijlsma, G. Bos, S. Clerkx, J. Janssen, A. van Kleunen, W. Remmelts, N. van Rooijen, J. Schaminée & A. Schmidt (2020). Vogel- en Habitatrichtlijn-rapportage 2019. Brochure, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Bijlsma R.J., J.A.M. Janssen, E.J. Weeda & J.H.J. Schaminée (2014). Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen in Nederland. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 125, Wageningen.
- Bijlsma, R.J. & J.A.M. Janssen, met medewerking van G. Bos, G.W.A. Ottburg & H. Sierdsema (2021). Ecologisch beoordelingskader voor doelbereik in Natura 2000-gebieden. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3068, Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., J.A.M. Janssen, E.J. Weeda & J.H.J. Schaminée (2014). Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen in Nederland. WOt-rapport 125, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- De Hullu, E. & J. Vogels (2011). Herstelstrategieën voor Nederlandse ecosystemen op basis van landschapsprocessen: een verkenning. Stichting Bargerveen, Nijmegen.
- Janssen, J.A.M. (red.), R.J. Bijlsma (red.), G.H.P. Arts, M.J. Baptist, S.M. Hennekens, B. de Knecht, T. van der Meij, J.H.J. Schaminée, A.J. van Strien, S. Wijnhoven, T.J.W. Ysebaert (2020). Habitatrichtlijnrapportage 2019: Annex D Habitattypen. Achtergronddocument. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 171.
- Ministerie van LNV (2006). Natura 2000 doelendocument. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Schaminée, J.H.J., J.G.H.P. Dirkx & J.A.M. Janssen (2010). Grenzeloze natuur. De internationale betekenis van Nederland voor soorten, ecosystemen en landschappen. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsberg (2012). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport 2397, Wageningen.
- Weeda, E.J. (2015). Voorkomen van zes Natura 2000-habitattypen buiten Natura 2000-gebieden. Manuscript Alterra, Wageningen.