

## Natura 2000-gebied 57 - Veluwe

### Toelichting en legenda

Lees de 'Toelichting en legenda' voor methode van de analyse en uitleg over de verschillende onderdelen. Wanneer u niet beschikt over de 'Toelichting en legenda' kan deze worden gedownload van de LNV-site (<http://www.minlnv.nl/natura2000>) of worden opgevraagd bij Kiwa Water Research ([natura2000@kiwa.nl](mailto:natura2000@kiwa.nl)).

### Updates

Het is mogelijk dat van deze analyse een recentere, bijgewerkte versie bestaat. Op de LNV-site staan de meest recente versies (<http://www.minlnv.nl/natura2000>).

### Commentaar en vragen

Mocht u nog opmerkingen hebben of vragen willen stellen over deze analyse dan kunt u contact opnemen met Camiel Aggenbach, Kiwa Water Research (030-60 69 553) of Mark Jalink, Kiwa Water Research (030-60 69 586); email: [natura2000@kiwa.nl](mailto:natura2000@kiwa.nl)

## Kenschets

Natura 2000 Landschap:	Hogere zandgronden
Status:	Habitatrichtlijn + Vogelrichtlijn
Site code:	NL9801023 + NL3009017
Beschermde natuurmonument:	Leemputten bij Staveren BN, Mosterveen BN
Beheerder:	Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Geldersch Landschap, Defensie, Domeinen, Rijkswaterstaat, particulieren
Provincie:	Gelderland
Gemeente:	Apeldoorn, Arnhem, Barneveld, Brummen, Ede, Elburg, Epe, Ermelo, Harderwijk, Hattum, Heerde, Nunspeet, Oldebroek, Putten, Renkum, Rheden, Rozendaal, Wageningen
Oppervlakte:	91.200 ha

## Conclusie

Voor verbetering kwaliteit van de habitatype H3160 zure vennen en verbetering kwaliteit en uitbreiding oppervlakte van habitatypen H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden), vochtige vormen van het habitatype H6230 heischrale graslanden H7110B actieve hoogvenen (heideveentjes) kan deels bereikt worden met interne maatregelen (kleine inspanning). Door het kappen van bos boven schijngrondwatersystemen kan de lokale hydrologie hersteld worden. In de Hierdense beek zijn voor deze habitatypen en ook voor verbetering van het habitatype H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) maatregelen in de lokale waterhuishouding noodzakelijk binnen en buiten het Natura 2000-gebied (resp. kleine inspanning en grote inspanning) en maatregelen tegen vermesting van het grondwater (grote inspanning). Aan de oostelijke Veluwezoom en andere delen die sterk afhankelijk

zijn van de stijghoogte van het 1e watervoerende pakket is verbetering van diverse habitattypen alleen mogelijk met vermindering van de grondwateronttrekking (zeer grote inspanning) en vermindering van de ontwatering in de randzones van de Veluwe (zeer grote inspanning). Het verlagingseffect op de grondwaterstand van de Flevopolders kan niet meer ongedaan worden gemaakt.

#### *Opmerking vooraf*

De natte natuur op de Veluwe is voornamelijk te vinden in en rond de beken en sprengen, in de vennen of op heidevelden. Een globaal overzicht van de deelgebieden binnen de Natura 2000 begrenzing is te vinden in de bijlage achter de literatuurlijst.

Vanwege de omvang van het gebied was het niet mogelijk deelgebieden in detail te bespreken. Terreinen waarover geen informatie is opgenomen, dienen in dit stadium als lacune te worden beschouwd.

## Gebiedsbeschrijving

### *Typering*

- De habitatrictlijnbe grenzing van het Natura 2000-gebied Veluwe bestrijkt een grote oppervlakte. Het gebied bestaat uit een stuwwallenlandschap met zandige puinwaaivlakten (sandr's), dekzanden en stuifzanden. Er zijn ook enkele beekdalen opgenomen in de begrenzing. Aan de oostzijde wordt het gebied begrensd door het dal van de IJssel, in het zuiden door de Rijn en aan de westzijde door de Eem- of Gelderse vallei.

### *Geologie, hydrologie, geohydrochemie*

- Het gebied bestaat uit een stuwwallandschap dat ontstaan is door opstuwning in de voorlaatste ijstijd (Saalien). In de laatste ijstijd (Weichselien) is het sterk versneden en ontstonden er diepe dalen waarbij veel geërodeerd materiaal is afgezet in zacht glooiende hellingen met in de ondergrond dikke grindpakketten. De begrenzing omsluit de hogere opgestuwde delen en deels de lagere delen met sandr's of erosiegeulen en -dalen die al of niet watervoerend zijn.
- Geohydrologisch is het gebied als volgt opgebouwd. Door opstuwingen tijdens de Saale-ijstijd zijn de afzettingen tot aan de diepere Formatie van Tegelen veelal in een schuine positie geplaatst. Hierdoor is het hydrologische karakter vaak zeer heterogeen. Op de hogere delen van het Veluwe-massief komen overwegend grove zanden voor met hier en daar kleilagen van de Formaties van Harderwijk, van Enschede en van Sterksel. In de lagere delen komen de Formaties van Urk, van Twente, van Kootwijk en van Drente voor. Al deze afzettingen vormen tezamen het eerste watervoerende pakket (circa 120 tot 200 m dik). De aanwezige kleilagen in het eerste watervoerende pakket behoren tot de Formaties van Eem (noordelijke deel), Kedichem en Enschede. Op ondiep gelegen kleilagen kan zich een schijngrondwaterspiegel vormen. Aan de onderkant wordt het eerste watervoerende pakket afgegrensd door een complex van kleilagen van de Formatie van Tegelen, die de scheidende laag vormt met het tweede watervoerende pakket. Het tweede

watervoerende pakket bestaat uit zandige afzettingen (circa 100 m dik) van de Formaties van Oosterhout en Maassluis. De hydrologische basis wordt gevormd door kleiige afzettingen van de Formaties van Oosterhout en Breda (diepte van 200 tot 300 m beneden NAP).

- Aan het oppervlak liggen voornamelijk grove zanden, dek- en stuifzanden. Op verschillende plaatsen zijn echter meegestuwde leem- en kleilagen aanwezig die waterstagnerend werken. Deze lagen liggen soms vrij horizontaal of zijn licht hellend, maar liggen soms ook in een schuine positie in het landschap.
- Door de hoge ligging zijn de stuwwallen van de Veluwe een belangrijk infiltratiegebied. Regenwater infiltreert naar de ondergrond en stroomt via het eerste watervoerende pakket in verschillende richtingen af. Een groot deel van dit grondwater stroomt naar het diep gelegen Zuidelijk Flevoland.
- In de hogere delen van de Veluwe ligt het grondwaterpeil van het 1e watervoerend pakket in de zomer- en wintersituatie vaak meer dan 10 meter onder het maaiveld. Ook in de relatief laaggelegen delen ligt het grondwaterpeil vaak zo diep onder maaiveld, dat natte natuur ontbreekt.
- Waar dikke leem- en kleilagen in de ondergrond aanwezig zijn, kan neerslagwater slecht infiltreren naar de diepere ondergrond en wordt het deels lateraal afgevoerd. Dit leidt plaatselijk tot relatief natte omstandigheden. Vaak voeren beken het water af, zoals bijv. de Hierdense beek. Soms leidt het tot schijnspiegels, maar in andere gevallen zijn er waarschijnlijk geen dieper gelegen onverzadigde zones aanwezig onder de slecht-doorlatende lagen. Het freatisch pakket rust dan op het 1e watervoerende pakket. Dit is het geval voor de kleischol in de bovenloop van de Hierdense beek. Ook kunnen overstoven veenlagen als slecht-doorlatende laag functioneren en leiden tot natte situaties, zoals in het Kootwijkerveen.
- Op vrij uitgebreide schaal zijn er inspoelingslagen van organisch materiaal en ijzer aanwezig. Deze remmen de wegzijging en leiden plaatselijk tot stagnatie van grondwater en zorgen voor natte omstandigheden en zelfs de aanwezigheid van vennen. Bij de Gerritsfles zorgen ijzer-inspoelingslaagjes van slechts enkele millimeters dik voor zulke stagnatie. IJzer inspoelingslagen werden vroeger gestimuleerd door afzetting van ijzerrijk stuifzand.

#### *Opperlaktewatersysteem*

- Voornamelijk aan de oost- en zuidzijde zijn in oude erosiegeulen diverse beken aanwezig. Benedenstrooms hebben deze beken waarschijnlijk van nature water gevoerd. Bovenstrooms zijn ze meestal gegraven. Ze ontspringen veelal in sprengkoppen, zoals bij de Heelsumse en Wolfhezerbeek en de Renkumse beek. Deze sprengen worden vaak gevoed door een stelsel van schijnspiegels.
- Deels zijn de beken "opgeleid" waardoor (een deel van) hun loop ruim boven de plaatselijke grondwaterspiegels liggen. De opgeleide beken zijn nu vaak niet meer (geheel) watervoerend. De redenen hiervoor zijn de algemene verlaging van de grondwaterstand op de Veluwe en wegzijging in het stroomtraject. De opgeleide beken werden in het verleden meestal gebruikt om molens aan te drijven.

### *Ingrepen*

- Drinkwaterwinningen in en om de Veluwe:

<b>Naam</b>	<b>Capaciteit gemiddeld</b>	<b>Diepte winning</b>
Hoenderloo	2.96 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Schalterberg	3.97 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Edense bos	4.74 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Wageningse berg	3.30 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
La Cabine	9.50 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Pinkenberg	1.92 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Ellecom	5.40 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Eerbeek	1.40 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Fikkersdries	1.30 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Oosterbeek	1.92 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Symons	5.40 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Putten	3.20 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Harderwijk I en II	3.80 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
De Haere	2.40 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Amersfoortse weg	5.50 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Epe	4.30 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Speuld	0.44 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch
Elburg	0.70 M m <sup>3</sup> /jaar	Ondiep freatisch

- In het gebied liggen nog vijf industriële winningen met een gezamenlijke onttrekking van 1,08 M m<sup>3</sup>/jr. In de directe omgeving liggen ook nog circa 70 industriële onttrekkingen. Verder liggen er rondom de Veluwe circa 100winningen met oeverinfiltratiewater. Ook liggen direct in het gebied nog drie winningen met oeverinfiltratiewater. In en rondom het gebied liggen verder nog circa 14 gesloten winningen, waarvan er twee middenin het gebied lagen (Hoog Soeren en Groenendaal).
- Uit een studie van de provincie Gelderland (1993) blijkt dat de effecten van de grondwaterwinningen op de grondwaterstand groot zijn. Voor het grootste deel van het gebied is een daling van 20 tot 60 cm geconstateerd. In de omgeving van Putten en Ede bedraagt de grondwaterstands daling ruim 1 meter. In het algemeen zijn de effecten in het zuidelijke deel van de Veluwe groter dan in het noordelijke deel.
- De grondwateraanvulling is sinds de vorige eeuw sterk afgenomen omdat grote delen vroegere heiden en stuifzanden zijn bebost met naaldhout.

### *Vegetatie en abiotische omstandigheden*

- Het Natura 2000-gebied de Veluwe is overwegend droog, maar lokaal zijn natte tot vochtige omstandigheden aanwezig. Het gebied is pas laat door de mens in gebruik genomen. Men had veel last van stuivend zand en het was er te droog voor de teelt van landbouwgewassen. Wel vond er begrazing met schapen plaats. In de crisisjaren van de vorige eeuw (circa 1930) werden grote delen van het gebied ingeplant met dennen en werden de stuifzanden vastgelegd. Daarmee verdwenen veel van de vroegere uitgestrekte heidevelden en zandverstuivingen. Tegenwoordig is het areaal aan vegetaties van droge milieus zoals droge heiden, stuifzanden (deels nog actief zoals op het Kootwijker- en Hulshorsterzand) nog steeds groot door de grote omvang van het gebied. Ook naaldbossen, loofbos, gemengde bossen nemen grote

oppervlakten in. Daarnaast is het areaal landgoederen met landbouwgrond groot. In het bos en op de hei leven een groot aantal grote grazers zoals edelherten, everzwijnen en reeën. Lokaal wordt het gebied begraasd met runderen en schapen.

- De voedselrijkdom en basenrijkdom in het gebied is in het algemeen laag in de zandbodems, die door het vroegere landgebruik sterk zijn verarmd (veel podzol- en vlakvaagbodems). Wel is afgelopen decennia verrijking met stikstof opgetreden door atmosferische depositie. Langs de Gelderse vallei is de depositie het hoogst. Alleen op (voormalige) landbouwpercelen zijn nog (zeer) voedselrijke omstandigheden aanwezig.
- Plaatselijk komen natte tot vochtige omstandigheden voor door toestroming van grondwater (brongebieden van beken) of door stagnatie van water op slechtdoorlatende lagen. In de meeste vennen stagneert water op een zeer dunne (enkele mm's dik) ijzerlaag of gliedelaag zoals de Waskolk, Gerritsfles, vennetjes op de Elspeter heide, Loofles en Zandfles. Het vennencomplex Mosterdveen wijkt af van de meeste Veluwe vennen door de aanwezigheid van een leemlaag in de ondergrond. De vennen aan de rand van dit complex worden gevoed door regenwater en die in het centrum gelegen worden gevoed door toestromend gebufferd schijngrondwater en regenwater. Hierdoor is dit vennengebied rijk aan gradiënten. Ook in het Deelense zand is soms sprake van toestromend schijngrondwater. Daarnaast zijn er enkele vennen (Geldersche vallei) en gegraven plassen en poelen (Wekeromse zand en Tonnetjesdelle) die door grondwater van het eerste watervoerende pakket worden gevoed.
- In het gebied overheersen zure omstandigheden. Plaatselijk komen matig basenrijke tot basenrijke omstandigheden voor, door toestroming van basenhoudend grondwater of de aanwezigheid van basenhoudende leemlagen nabij het maaiveld.
- De vennen zijn zuur tot zwak gebufferd en variëren van oligotroof tot eutroof. De leemputten zijn zwak gebufferd en dystroof tot eutroof.
- In een aantal vennen komen goed ontwikkelde vegetaties voor die initiaalfasen van de hoogveenverlanding aangeven met soorten als Waterveenmos, Veenpluis, Snavelzegge, Draadzegge, Klein blaasjeskruid en Veelstengelige waterbies. In een deel van de vennen wijst de vegetatie op sterke peilfluctuaties en eutrofiëring (dominante aanwezigheid van Pijpestrootje, Pitrus en Knolrus). Lokaal voorkomen van eutrafente storingsindicatoren zoals Mannagras, Lisdodde, Riet, Wolfspoot, Zwart tandzaad ed. wijzen op een grotere eutrofiëringsinvloed. Rond enkele vennen en in leemputten komen lokaal vegetaties voor uit de Oeverkruid- en Dwergbiezenklasse (oligo- tot mesotrofe omstandigheden). Hiervoor zijn Veelstengelige waterbies, Drijvende waterweegbree, Vlottende bies, Duizendknoopfonteinkruid, Draadgentiaan en Oeverkruid kenmerkend. De twee laatst genoemde soorten groeien in Leemputten bij Staverden.
- In het Kootwijkerveen, en mogelijk ook in de Gerritsfles en Loofles zijn nog delen met hoogveenbegroeiingen aanwezig, zoals vegetaties met Eenarig wollegras, Kleine veenbes, Lavendelheide, veenmossen (*Sphagnum papillosum* en *Sphagnum magellanicum*). Een hoge abundantie van Eenarig wollegras wijst op relatief grote fluctuaties van de waterstand).
- Natte heidevegetaties komen regelmatig voor. Op plaatsen waar leemrijk materiaal nabij het oppervlak ligt is zij vaak zeer fraai ontwikkeld met soorten als Kloksjgentiaan, Beenbreek, Moeraswolfsklauw, Kleine en Ronde zonnedauw en

Veenbies. In de leemputten van Staverden worden in mozaik met natte heide bijzondere soorten als Parnassia, Moeraswespenorchis en Gevlekte orchis aangetroffen. Deze soorten geven aan dat hier lokaal ook basenrijke omstandigheden heersen. Een deel van de natte heide heeft een mindere kwaliteit en is matig tot sterk vergrast met Pijpestrootje als gevolg van eutrofiëring. Op recent geplagde plaatsen en in karresporen vestigen zich vrij snel soorten als Kleine en Ronde zonnedauw, Moeraswolfsklauw en Witte en Bruine snavelbies. Lokaal worden ook soorten van zwak gebufferde omstandigheden als Draadgentiaan en Moeraskartelblad gevonden.

- Vochtige heischrale graslanden komen op kleine schaal voor waar leemrijk materiaal aan het oppervlak zit, zoals in de Leemputten bij Staverden en bij Tongeren. Plaatselijk is zij goed ontwikkeld aanwezig met soorten als Welriekende nachtorchis, Hondsviooltje, Gewone vleugeltjesbloem, Stijve ogentroost en Tormentil.
- Veldrusschraallanden en Blauwgrasland komen voor in het beekdal van de Tongerensche beek en het Wisselsche veen. Het is onduidelijk of het hier om een goed ontwikkeld of een gedegradeerd Blauwgrasland gaat (geen opnamen?).
- Rond de beken is zeer plaatselijk bronbos en beekbegeleidend elzenbos aanwezig. In de sprengbeken komen bronvegetaties van matig basenrijke omstandigheden voor. Hier komen plaatselijk bronbos en watervegetaties van zeer schone en nutriëntenarme wateren voor.

#### *Systeemanalyse*

- Voor natte heide en vengemeenschappen is de waterhuishouding van groot belang. In het gebied kunnen globaal drie systeemtypen worden onderscheiden.
  1. Systeem van schijngrondwaterspiegels op slecht-doorlatende lagen met een onverzadigde zone tussen de slecht-doorlatende laag en het eerste watervoerende pakket. De meeste vennen en natte terreintjes op de Veluwe liggen hoog boven het niveau van de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket. Slecht-doorlatende lagen bestaan uit klei- en leemschollen, organische inspoelingslaagjes, verkitte ijzerlaagjes en overstoven veenlagen. Dunne ondiepe inspoelingslagen van organisch materiaal en ijzer zijn kwetsbaar voor bodemverstoring. In het verleden zijn vennen en natte terreintjes lek geraakt doordat er met zware voertuigen over heen is gereden (natte plek Westeindse heide, ven in Tongerensche heide), door het kapot steken bij opknapbeurten (ven op de Haelberg). Hierdoor staan deze vennen veel vaker droog. Voorbeelden van vennen en veentjes met een nog goed werkend schijnspiegelsysteem zijn de vennen en veentjes van de Elspeter heide, het Kootwijkerven, overstoven vennen bij Kootwijk en Hulshorst, de Gerritsfles, de Zandfles in het Deelense zand en de Waschkolk bij Nunspeet. In het geval de slechtdoorlatende laag een groot gebied beslaat zoals de leemlaag onder het Mosterdveen, kan er van hogere naar lagere delen grondwaterstroming optreden, waardoor plaatselijk kwel van lokale kwaliteit aanwezig is. Verlageningen in de stand van het eerste watervoerende pakket heeft geen tot nauwelijks effect op dit systeem. Wel kunnen bebossing en lokale ontwatering een sterk verlagingseffect hebben. Schijngrondwatersystemen zijn doorgaans basenarm en zuur tot matig zuur omdat kalk in het freatisch pakket ontbreekt. De habitattypen H3110 zeer zwak gebufferde vennen, H3160 zure vennen, H4010A vochtige heiden (hogere

- zandgronden), vochtige vormen van H6230 heischrale graslanden, H7110B actieve hoogvenen (heideveentjes), H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen komen er voor.
2. Freatisch systeem op slecht-doorlatende leemlagen en de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket reikt tot aan of boven de slecht-doorlatende laag. Dit systeem wordt sterk beïnvloed door grondwaterstroming van lokale herkomst en kan basenarm tot baserijk zijn. Lokale ontwatering werkt sterk door in het systeem. Daarnaast kan verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket voor verlaging van de grondwaterstand zorgen. Dit hydrologische systeem komt op de Veluwe waarschijnlijk alleen voor in beekdalen waarvan een deel van het Hierdense beekgebied een goed voorbeeld is. De habitattypen H3130 zwakgebufferde vennen, H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden), H3260 beken en rivieren met waterplanten, H6230 heischrale graslanden, H6410 blauwgraslanden, H7110B actieve hoogvenen (heideveentjes), H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen, H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) komen er voor.
  3. Systeem zonder slecht-doorlatende lagen, waarbij het freatisch grondwater onderdeel is van het eerste watervoerende pakket. De voeding kan bestaan uit toestroming van jong ondiep basenarm grondwater of van dieper (matig) baserijk grondwater. Dit systeemtype is aanwezig in laag gelegen beekdalen, sprengen en lage delen op de flanken van het Veluwe-massief zoals het Tongersche en Wisselsche veen. Daarnaast is het ook aanwezig in delen van de Hierdense Beek. Ook de zandplas bij Tongeren (ontstaan door zandwinning Rijkswaterstaat) en het Tonnetjesdelle worden door grondwater uit het eerste watervoerende pakket gevoed. Verlaging van de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket en lokale ontwatering werkt zeer sterk door, zoals het geval is geweest in enkele gegraven vennen op het Wekeromse zand. Deze werden tot in de jaren '60 van de vorige eeuw gevoed door grondwater. Nadat de stijghoogte van het watervoerende pakket hier met enkele meters is gedaald (vanaf 1970) zijn deze plassen drooggevallen. De habitattypen H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden), H3260 beken en rivieren met waterplanten, H6230 heischrale graslanden, H6410 blauwgraslanden, H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen en H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) komen er voor.
- Voor de instandhouding van natte heide en vegetaties van voedselarme, gebufferde milieus is het nodig dat het juiste beheer wordt gevoerd om de vermessing o.a. als gevolg van depositie tegen te gaan. Plaggen en begrazingsbeheer zijn daarbij geschikte maatregelen. Met het schonen van vennen moet zeer voorzichtig worden omgegaan. Dit in verband met een te sterke verzuring van het ven (door weg halen van bufferende organische laag) en de kans op doorbreken van de slecht doorlatende lagen.
  - Het basenminnende blauwgrasland en Veldrusschraallanden zijn afhankelijk van lokale en/of regionale grondwaterstromen vanuit het Veluwe-massief (eerste watervoerende pakket). Door verdroging is de toestroming verminderd en kan het blauwgrasland in kwaliteit zijn afgenomen door verzuring. Plaatselijk kunnen ook bemestingsinvloeden vanuit nabij gelegen landbouwgronden een negatief effect hebben door vervuiling van het grondwater met sulfaat en nitraat. Dit is

waarschijnlijk geen groot probleem daar de gebieden met dit habitatype een hoger freatisch peil kennen.

- Habitatype H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) komen op de Veluwe vrijwel alleen voor bij bron en beeksystemen met toestroming van grondwater uit zowel lokale grondwatersystemen als het Veluwe-systeem. Door verdroging is het habitatype sterk in kwaliteit achteruitgegaan. Achterliggende oorzaken zijn de vele grondwaterwinningen, de toegenomen verdamping door de grote oppervlakte aan (naald)bos en ontwatering in de gebieden rond en binnen het Veluwe-massief.



## Doelen voor habitattypen

**Tabel 1:** Tabel met habitattypen waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen. Per habitattype worden in de kolommen achtereenvolgens de gebiedsdoelen (opgesplitst naar oppervlakte en kwaliteit), de hydrologische potentie, de huidige en potentiële relatieve bijdrage weergegeven. Alleen zoete tot (zwak) brakke, waterafhankelijke habitattypen zijn voor deze gebiedsanalyse geanalyseerd. Gebiedsdoelen en huidige relatieve bijdrage komen overeen met die in het gebiedendocument (LNV, november 2006).

Code	Habitatnaam	Opper- vlakte	Kwaliteit	Hydro- logische potentie	Huidige relatieve bijdrage	Potentiële relatieve bijdrage
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	↑	↑	N/B	++	++
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	=	=	N/B	+	+
H2330	Zandverstuivingen	↑	↑	N/B	++	++
H3130	Zwakgebufferde vennen	=	=	●●●	+	+
H3160	Zure vennen	=	↑	●●●●	++	++
H3260A	Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	↑	↑	●●●	+	++
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	↑	↑	●●●●	++	++
H4030	Droge heiden	↑	↑	N/B	++	++
H5130	Jeneverbesstruwelen	=	↑	N/B	++	++
H6230	Heischrale graslanden	↑	↑	N/B	++	++
H6410	Blauwgraslanden	↑	↑	●●●●	+	+
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	↑	↑	●●●	++	++
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	↑	↑	●●●	+	+
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	↑	=	N/B	+	++
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	↑	=	●●●	+	+
H9190	Oude eikenbossen	↑	↑	N/B	++	++
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	↑	↑	●●●●	+	+

**Tabel 2:** Verklaring van gebruikte tekens in tabel 1

<b>Oppervlakte</b>	
=	Behoud oppervlak
↑	Uitbreiding oppervlak
= (↓)	Behoud, enige afname oppervlak is 'ten gunste van' toegestaan
↑ (↓)	Uitbreiding oppervlak is op bepaalde plaatsen gewenst en afname oppervlak is op bepaalde plekken 'ten gunste van' toegestaan
<b>Kwaliteit</b>	
=	Behoud kwaliteit
↑	Verbetering kwaliteit
<b>Hydrologische potentie</b>	
•	Klein: uitbreiding oppervlak of verbetering kwaliteit is nauwelijks mogelijk
••	Matig: enige uitbreiding oppervlak of zwak herstel kwaliteit is mogelijk
•••	Groot: uitbreiding oppervlak of herstel kwaliteit is goed mogelijk
••••	Zeer groot: sterke uitbreiding oppervlak is goed mogelijk en plaatselijk verbetering kwaliteit goed mogelijk
N/B	Onbekend
<b>Huidige/ Potentiële relatieve bijdrage</b>	
++	Zeer grote oppervlakte (> 15%) en grotendeels goede kwaliteit en/of bijzondere kwaliteit en/of geografische ligging in combinatie met goede kwaliteit
+	Zeer grote oppervlakte (> 15%) en grotendeels matige kwaliteit of grote oppervlakte (2-15%) of geringe oppervlakte (< 2%) met grotendeels goede kwaliteit
-	Geringe oppervlakte (< 2%) en grotendeels matige kwaliteit
--	Relictpopulaties van soorten van het habitatype nog aanwezig

## Huidige kwaliteit

### Potentiële kwaliteit en hydrologische herstelpotentie

De potentiële kwaliteit is voor habitattypen geschat op grond van de aanname dat knelpunten die technisch oplosbaar zijn ook daadwerkelijk worden opgelost (ongeacht de financiële en maatschappelijke haalbaarheid). Het betreft hier een schatting van de hydrologische potentie (zie onder). Deze indicatie geeft het maximaal haalbare weer en hoeft niet noodzakelijkerwijs overeen te komen met het doel voor habitattypen. Zo kan bijvoorbeeld een habitatype goed en matig ontwikkeld voorkomen in een gebied en is het instandhoudingsdoel geformuleerd als behoud van oppervlakte en kwaliteit. Tegelijk kan de ecologische potentie als goed zijn ingeschat (het matig ontwikkelde habitatype in de huidige situatie kan dus ontwikkeld worden naar een goede kwaliteit).

Omdat de inschatting van potenties vooral is gebaseerd op de kans en mate waarin de ecologische vereisten van waterafhankelijke habitattypen kan worden hersteld betreft het hydrologische potenties voor herstel. Er is geen rekening gehouden met andere factoren die herstel van habitattypen bepalen (b.v. hervestiging uit zaadbank, verspreiding van soorten).

### H3130: Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het Littorelletalia uniflorae en/of Isoëto-Nanojuncetea

Dit habitatype komt zowel goed als matig ontwikkeld, over kleine oppervlakten in een aantal vennen en leemputten voor, met name de Leemputten bij Staverden. Hier zijn volgens de Alterra-Synbiosys database de goed ontwikkelde vegetaties van onder andere de *Pilvaren*-associatie (6Ac1), associatie van *Vlottende bies* (6Ac2), associatie van *Veelstengelige waterbies* (6Ac3) en de *Draadgentiaan*-associatie (28Aa1) aanwezig. Verder komen de rompgemeenschappen van Duizendknoopfonteinkruid en van Veelstengelige waterbies met Veenmos regelmatig voor, zoals in de kolk van landgoed Ekeby, de vennen op de landgoederen Tongeren en Welna, Gerritsfles, Watergraafsmeertje, Feitenhof en de Bieze-midden. In met name de leemputten van Staverden en Tongeren zijn na herstelmaatregelen (oa. plaggen) soorten als Borstelbies, Dwergzegge, Draadgentiaan, Grondster, Moerashertshooi, Oeverkruid en Stijve moerasweegbree verschenen. Potenties voor verbetering kwaliteit zijn aanwezig.

**Conclusie:** Het habitatype komt over een beperkt areaal voor. De kwaliteit is deels goed en deels matig.

### H3160: Dystrofe natuurlijke poelen en meren

Binnen het gebied zijn een aantal vennen aanwezig waar dit habitatype goed ontwikkeld en over een grote oppervlakte voorkomt. Het gaat hier om de associatie van Draadzegge en Veenpluis (10Ab1), de Waterveenmos-associatie (10Aa1) en de associatie van Veenmos en Snavelbies (10Aa2). De vegetatie in en rond de vennen van het Mosterdveen bestaat uit veenmossen, Klein blaasjeskruid, Beenbreek, Moeraswolfsklauw, Ronde zonnedauw, Klokjesgentiaan, Bruine snavelbies, Waterdriëblad en Drijvende egelskop. Bijzonder is het voorkomen van Veenbloembies en Slijkzegge, die beiden kensoorten zijn van de Veenbloembies-associatie (10Aa3). Daarnaast zijn er verschillende vennen waar het habitatype in gedegradeerde toestand aanwezig is. Er zijn goede mogelijkheden voor uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.

**Conclusie:** Dit habitatype komt plaatselijk goed ontwikkeld voor met een redelijk areaal.

### **H3260: Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitantis en het Callitricho-Batrachion**

*Subtype A: beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)* is aanwezig in de (snel) stromende beken en sprengen van het Natura 2000-gebied. In een aantal beken blijken vegetaties die als goed ontwikkeld worden beschouwd voor te komen. Het gaat om de associatie van Waterviolier en Sterrekroos, associatie van Klimopwaterranonkel en associatie van Teer vederkruid. Deze vegetatietypen zijn gevonden in de Hierdensche-, Leuvenumsche- en Staverdense beek.

Uitbreiding van dit habitatype kan naast genoemde beken ook plaatsvinden in de Renkumse of Molenbeek, Heelumsche beek, Vrijenberger spreng, Groevenbeek en Hartensche molenbeek.

**Conclusie:** Het habitatype komt met een klein areaal goed ontwikkeld voor. Uitbreiding van de oppervlakte is goed mogelijk.

### **H4010: Noord-Atlantische vochtige heide met *Erica tetralix***

*Subtype A: vochtige heiden (hogere zandgronden):* Enkele voorbeelden waar goed ontwikkelde natte heide vegetaties van de associatie van Gewone dophei voorkomen zijn Klein Zwitserland, het Deelerwoud, Mosterdveen, de leemputten bij Staverden en Tongeren, bovenloop Hierdense beek en de boswachterij Kootwijk. Vaak betreft het relatief kleine locaties met soorten als Veenbies, Kussentjesveenmos, Zacht veenmos, Kleine en Ronde zonnedaauw. Het milieu van natte heiden is zuur, maar kan plaatselijk zwak gebufferd zijn door lokaal afstromend grondwater en/of de aanwezigheid van leem aan of nabij het oppervlak. In deze situatie is de heide veelal soortenrijker met soorten als Klokjesgentiaan, Gevlekte orchis, Beenbreek en Moeraswolfsklauw. Op veel plaatsen komen matig ontwikkelde soortenarme rompgemeenschappen van Pijpestrootje voor. Dit type wordt vaak rond vennen aangetroffen zoals de Gerritsfles. Plaatselijk zijn ze geplagd, veelal met een positief resultaat. De plagplaatsen raken vaak snel weer begroeid met soorten als Kleine en Ronde zonnedaauw, Moeraswolfsklauw en Bruine en Witte snavelbies.

Het habitatype kan sterk worden uitgebreid en worden verbeterd in kwaliteit. Uitbreiding van het type is mogelijk bij omvorming van bos naar heide in kansrijke gebieden. De perspectieven voor instandhouding zijn goed, mits vergrassing en verbossing wordt tegengegaan.

**Conclusie:** Subtype A komt met een voor Nederland zeer grote oppervlakte verspreid in het gebied voor met matige en goede kwaliteit.

### **H6230: Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa)**

De vochtige vorm komt voor in gebieden waar leem dagzoomt, zoals de leemputten bij Staverden (bovenloop van de Hierdense beek), leemkuil bij Tongeren en leemkuilen in object Nunspeet. Hier komen onder invloed van lokale kwel en oppervlakkige leem (restanten van leemwinning op het maaiveld) goed ontwikkelde vochtige heischrale graslanden (Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras) in overgang met natte heide voor. Daarnaast komt in de terreinen van defensie, waar door branden van de vegetatie enige aanrijking met basen plaatsvindt, een droge vorm van het heischrale grasland voor (Associatie van Liggend walstro en Schapegras). In de Harskamp komt dit type voor met Heidezegge, Kleine schorseneer en Valkruid.

Potenties voor verdere ontwikkeling van het habitatype liggen bijvoorbeeld op de flanken van de beekdalen, zoals de Heelsumse beek en Renkumse beek. Delen van genoemde terreinen worden gerekend tot de rompgemeenschappen van de Klasse der heischrale graslanden (Nardetea), waar het habitatype uit kan worden ontwikkeld. Mogelijkheden voor uitbreiding van het areaal liggen aan de randen van de beekdalen van de Heelsumse en Renkumse beek.

**Conclusie:** Het habitatype komt goed ontwikkeld voor met een voor Nederland zeer grote oppervlakte. Het grootste deel daarvan wordt ingenomen door een droge vorm en een klein deel door een vochtige vorm.

#### **H6410: Grasland met *Molinia* op kalkhoudende, venige, of lemige kleibodem (*Molinion caeruleae*)**

Veldrus-schraallanden komen voor in het beekdal van de Leuvenumsche beek in de omgeving van Staverden. Hier zijn ook Blauwe knoop, Addertong en Welriekende nachtorchis gevonden. Het habitatype komt ook voor in Wisselse veen waarvan de kwaliteit onduidelijk is. Er zijn mogelijkheden voor uitbreiding.

**Conclusie:** Het habitattatype komt met een kleine oppervlakte goed ontwikkeld voor. Waarschijnlijk kan het habitatype lokaal worden ontwikkeld.

#### **H7110: Actief hoogveen**

*Subtype B: actieve hoogvenen (heideveentjes)* is aanwezig in een aantal vennen en natte heiden zoals het Kootwijkerveen, Mosterdveen en een hellingveentje langs de Hierdensche beek. De kwaliteit is deels goed. Er zijn echter ook verschillende degradatiestadia aanwezig in de hoogveenvennen. Herstel van de waterhuishouding biedt goede mogelijkheden voor uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit. Bij herstel van de hydrologie zijn er mogelijkheden voor uitbreiding.

**Conclusie:** Het type komt goed ontwikkeld voor over kleine oppervlakten.

#### **H7150: Slenken in veengronden met vegetatie behorend tot het *Rhynchosporion***

Op veel plaatsen waar oppervlakkig is geplagd, zoals rond vennetjes en veentjes en in natte heiden, komt als pioniersvegetatie plaatselijk de associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies voor. Daarnaast kan zij over kleine oppervlakten voorkomen in karresporen of langs sterk betrede paadjes. Het habitatype is op een groot aantal plaatsen in het gebied aanwezig zoals het Watergraafsmeertje, het Tolhuisven, de Waschkolk, leemputten bij Staverden, natte slenk in boswachterij Kootwijk, Mosterdveen en de Gerritsfles. Het gaat bij vrijwel alle gevallen om zeer kleine verspreid liggende stukjes. Samen met de uitbreiding van habitatype H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden) zijn er goede mogelijkheden voor uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.

**Conclusie:** Het habitatype komt verspreid en met een redelijke oppervlakte goed ontwikkeld voor.

#### **H91E0: Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)**

*Subtype C: vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)*, zoals het Gewoon Elzenbroek en het Elzenbronbos komt o.a. voor in het oostelijke en noordelijke deel van de Veluwe. Door verdroging van de Veluwe komen goed ontwikkelde vormen weinig voor en

betreft het veelal (sterk) gedegradeerde vormen. Zeer lokaal komt in Nationaal Park Veluwezoom Elzenbronbos voor. Langs de Hierdensche beek, Leuvenumsche beek (m.n. ten zuiden van Staverden), Renkumse beek (Slangengat) en Koppelsprengen komen nog goed ontwikkelde vormen van Gewoon Elzenbroek met Elzenzegge, Dotterbloem, Kleine valeriaan en Waterviolier, en Elzenbronbos met Verspreidbladig en/of Paarbladig goudveil voor. Een zeer groot deel van de bossen is echter verdroogd wat zich veelal uit in een ondergroei gedomineerd door Grote brandnetel of Gewone braam.

Verbetering van de waterhuishouding biedt goede mogelijkheden voor verbetering van de kwaliteit en daarmee is uitbreiding een reële optie. Goede kansen liggen bij grondwaterstandsverhoging. Binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied gaat het hier om de beekdalen ten noorden van Apeldoorn.

**Conclusie:** *Subtype C: vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)* komt met een beperkt areaal verspreid in het gebied voor en is grotendeels matig en plaatselijk goed ontwikkeld. Er zijn goede potenties voor verbetering kwaliteit en voor sterke uitbreiding.

## Knelpunten

(codes corresponderen met de codering van de knelpunten in tabel 3 - bijlage)

### Omgang met knelpunten en maatregelen

De verandering van milieu-omstandigheden kan door één of meerdere knelpunten worden veroorzaakt. Een knelpunt bestaat uit negatieve verandering van een milieuconditie gekoppeld aan een ingreep of oorzaak. Per knelpunt worden één of meerdere maatregelen aangegeven die nodig zijn om het knelpunt op te lossen. Zoveel mogelijk is getracht een heldere, één-op-één relatie weer te geven tussen knelpunt en maatregel. Bij knelpunten met een complexe oorzaak is dat echter niet mogelijk. Een knelpunt is dan aan meerdere maatregelen gekoppeld.

Voor het realiseren van de gebiedsdoelen voor habitattypen is het noodzakelijk om knelpunten op te lossen door uitvoering van de maatregelen. Welke van de geconstateerde knelpunten, de mate waarin de knelpunten worden opgelost en welke maatregelen daarvoor precies worden uitgevoerd zijn aspecten die in de Natura 2000 beheersplannen nader moeten worden uitgewerkt. Verbeterdoelen (verbeteren verspreiding, uitbreiding oppervlakte, verbetering kwaliteit) worden binnen het gebied in omvang, ruimte en tijd nader uitgewerkt. Ook moeten in veel gevallen de dimensies van maatregelen en hun exacte effect op herstel van habitattypen nader worden uitgewerkt. Wanneer meerdere knelpunten spelen en meerdere maatregelen mogelijk zijn voor het oplossen van knelpunten hoeven niet altijd perse alle genoemde maatregelen te worden uitgevoerd voor het realiseren van de habitatdoelen. In die gevallen geeft de analyse een palet van maatregelen waaruit kan worden gekozen. Een belangrijk aspect dat in de beheersplannen ook moet worden uitgewerkt is de volgorde van maatregelen. Bepaalde maatregelen hebben pas zin als andere eerst worden uitgevoerd.

### Natuurlijke dynamiek waterregime

- a) **Verlaging grondwaterstand door ontwatering randzone van de Veluwe buiten Natura 2000-gebied.** De Gelderse vallei is sterk ontwaterd, wat een verdrogend effect heeft op de zuidwestkant van de Veluwe. Waterstandsverlagingen in het IJsseldal hebben hun weerslag op de oostzijde van de Veluwe.
- b) **Verlaging grondwaterstand door inpoldering Flevoland.** Door de inpoldering van de Flevopolders is de stijghoogte van het grondwater op de Veluwe gedaald. Deze daling treedt vooral op aan de noordwestzijde van de Veluwe (ca. 1 meter

stijghoogte daling nabij de kust van de randmeren tot ca 35 centimeter 14 km landinwaarts). De verlaging door de Flevopolders is niet meer ongedaan te maken.

- c) **Verlaging grondwaterstand door grondwateronttrekkingen (drinkwater, industrie, landbouw).** Volgens Gehrels (1999) is door de winningen van grondwater een vrij uniforme daling te zien in de stijghoogte van 10 tot 40 cm over de gehele Veluwe. Kiwa (2000) laat zien dat de grondwaterstand over vrijwel de gehele Veluwe 30 cm of meer stijgt bij sluiting van de winningen. Ook winningen aan de randen van de Veluwe hebben een verlagende invloed. Dit is vooral langs de oostelijke Veluwezoom het geval.
- d) **Verlaging grondwaterstand als gevolg van toename verdamping door aanplant bos.** De enorme aanplanten van voornamelijk naaldbos sinds de jaren '30 van de vorige eeuw hebben geleid tot een verminderde grondwateraanvulling in het gebied. Dit leidt tot verlaging en toename van fluctuaties in de grondwaterstand. Ook leidt het tot een verminderde toestroom van grondwater.
- e) **Verlaging grondwaterstand door drainerende werking sprengkoppen.** De sprengkoppen oefenen een drainerende werking uit op de omgeving. Berekeningen door Kiwa (2000) laten zien dat bij afdichting van de sprengkoppen aan de oostkant van de Veluwe de grondwaterstand met meer dan 30 cm zal stijgen. Een aantal van de sprengsystemen draineren schijnspiegelsystemen, hierdoor wordt de ontwikkeling van natte vegetatietypen binnen deze systemen belemmerd.
- f) **Verlaging grondwaterstand door diepe (gegraven) waterlopen in erosiedalen (o.a. Hierdense Beek).** Diepe waterlopen en verdiepte beken draineren de omgeving sterk.
- g) **Verlaging grondwaterstand door ontwatering intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (o.a. Hierdense Beek).** Plaatselijk is door ontwatering van het intrekgebied de toestrooming van baserijk grondwater naar kwelgebieden verminderd.
- h) **Verlaging waterstand door beschadiging slecht-doorlatende lagen.** Met name bij herstellingspogingen als het opschonen en uitgraven van vennetjes/ veentjes, is in enkele gevallen de waterstagnerende laag (deels) mee verwijderd, waardoor deze vennen verdroogd zijn. In het verleden zijn ondiepe slecht-doorlatende inspoelingslagen beschadigd door voertuigen. Eenmaal beschadigd zijn de slecht-doorlatende lagen moeilijk te herstellen.

#### *Behoud geschikte baserijkdom*

- i) **Verzuring als gevolg van stoppen/ verminderde toestrooming van baserijk grondwater door ontwatering randzone van de Veluwe buiten Natura 2000-gebied.** Ontwatering in de randzone van de Veluwe heeft geleid tot verlaging van de stijghoogte van het 1e watervoerende pakket (zie knelpunt a). Dit leidt ook tot verminderde toestrooming van baserijk grondwater in gebieden die gevoed worden uit het 1e watervoerende pakket en gebieden met een freatisch pakket boven een slecht-doorlatende laag beneden de stijghoogte van het 1e watervoerende pakket. Dit knelpunt is groot voor habitattypen H6410 blauwgraslanden en H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen).
- j) **Verzuring als gevolg van stoppen/ verminderde toestrooming van baserijk grondwater door inpoldering Flevoland.** De inpoldering Flevoland heeft geleid tot verlaging van de stijghoogte van het 1e watervoerende pakket (zie knelpunt b). Zie verder bij knelpunt i.

- k) **Verzuring als gevolg van stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door grondwateronttrekkingen (drinkwater, industrie, landbouw).** Grondwateronttrekkingen hebben geleid tot verlaging van de stijghoogte van het 1e watervoerende pakket (zie knelpunt c). Zie verder bij knelpunt i.
- l) **Verzuring als gevolg van stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door diepe (gegraven) waterlopen in erosiedalen (o.a. Hierdense Beek)** De toegenomen drainage door verdieping van waterlopen heeft geleid tot verminderde toestroming van basenrijk grondwater naar kwelgebieden.
- m) **Verzuring als gevolg van stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door ontwatering intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (o.a. Hierdense Beek)** Plaatselijk is door ontwatering van het intrekgebied de toestroming van basenrijk grondwater naar kwelgebieden verminderd.

*Behoud natuurlijke trofiegraad*

- n) **Externe en interne eutrofiëring als gevolg van toestroming hoge nutriënten- en sulfaatrijk grondwater door bemesting intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (o.a. Hierdense Beek).** Aanvoer van vervuild grondwater en/of oppervlaktewater uit landbouwgebiedjes (o.a. bij Wolfsheze, Staverden, Garderen, Uddel en Elspeet) zorgt voor eutrofiëring van met name de natte habitattypen in de beekdalen.
- o) **Externe en interne eutrofiëring door lekkage van riolering (Oosterbeek).** In bebouwde gebieden kan vanuit de riolering plaatselijk eutroof water lekken naar de omgeving (eutrofiëring). Het gaat gezien de ligging van de bebouwing met name om invloed richting de beekdalen.

*Goed beheer*

- p) **Vergrassing door eutrofiëring en successie.** De habitattypen H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden) en H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen zijn vergrast door eutrofiëring en successie.
- q) **Verbossing door successie en aanplant.** Door bosvorming en bosaanplant zijn de habitattypen H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden) en H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen in oppervlakte achteruitgegaan.

**Maatregelen**

(nummers corresponderen met de nummering van de maatregelen in tabel 4 - bijlage)

- 1) **Verminderen ontwatering in randzone Veluwe (Flevopolder, oostelijke Veluwenzoom).** Vermindering van de ontwatering in de randzones leidt tot stijging van de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket en tot een stijging in freatische systemen die daarop rusten. Ook zorgt deze maatregel voor herstel van kwel van basenhoudend grondwater. In de oostelijke Veluwenzoom leidt de maatregel tot verbetering van natte habitattypen.
- 2) **Verminderen grondwateronttrekking op en rond de Veluwe (drinkwater, industrie, landbouw).** Vermindering van de grondwateronttrekkingen in de randzones leidt tot stijging van de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket en een stijging in de freatische systemen die daarop rusten. Ook zorgt deze maatregel voor herstel van kwel van basenhoudend grondwater. In de oostelijke Veluwenzoom leidt



de maatregel tot veel verbetering van natte habitattypen. In de provincie Gelderland is de grondwateronttrekking recent met 30 Mm<sup>3</sup>/j gereduceerd.

- 3) **Naaldbos kappen, naaldbos omzetten naar loofbos.** Deze maatregel zorgt via een toename van de grondwateraanvulling voor een stijging van de grondwaterstand in freatische systemen en het 1e watervoerende pakket. Daarmee kunnen de hydrologische condities van grondwaterafhankelijke habitattypen worden verbeterd. Ten tweede kan met het kappen van bos uitbreiding van de habitattypen H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden) en H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen worden gerealiseerd. De maatregel is ook nodig voor uitbreiding van droge habitattypen. Voor omvorming van bos naar open habitattypen dient de maatregel vergezeld te worden met plaggen. Locaties en dimensies van de maatregel moeten verder worden uitgezocht.
- 5) **Sprengkoppen dempen.** Het dempen van sprengkoppen leidt tot herstel van grondwaterafhankelijke terrestrische habitattypen in freatische systemen die door aanleg van de sprengkoppen zijn ontwaterd. Echter, het dichten van sprengkoppen gaat wel ten koste van bronnen met Bronkruid, het habitatype H3260A beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels) en aquatische fauna. De maatregel moet daarom met grote terughoudend worden gepland en op lokaal niveau worden afgewogen.
- 6) **Verondiepen (gegraven) waterlopen binnen Natura 2000-gebied (o.a. Hierdense Beek).** Daar waar in dalen sterke drainage plaatsvindt door waterlopen leidt het verondiepen tot sterk hydrologisch herstel.
- 7) **Verwijderen ontwatering in intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (o.a. Hierdense Beek).** Daar waar in freatische systemen het intrekgebied sterk wordt ontwaterd leidt verwijdering van de ontwatering tot hydrologisch herstel. Effecten van de maatregel, op een toename van de aanvoer van met meststoffen vervuild grondwater naar kwelgebieden, moet wel nader bekeken worden.
- 8) **Stoppen bemesting in intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (o.a. Hierdense Beek).** In deelgebieden waar bemesting leidt tot toestroming van vervuild grondwater naar kwelgebieden is het stoppen van bemesting noodzakelijk voor verbetering en duurzame instandhouding van kwelgebonden habitattypen.
- 9) **Plaggen/schonen in vennen/heide.** Plaggen wordt gebruikt voor verbetering kwaliteit van habitatype H4010A vochtige heiden (hogere zandgronden) bij vergrassing en de uitbreiding en instandhouding van habitatype H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen. Plaggen en schonen van vennen wordt ook toegepast in geval van sterke eutrofiëring. Bij plaggen van heide en schonen van vennen moet gezorgd worden dat ondiepe slecht-doorlatende lagen niet worden beschadigd of weggegraven.
- 11) **Riolering vervangen om lekkage te beëindigen (Oosterbeek).** Sanering van lekkende riolen moet zorgen dat grondwater niet meer wordt vervuild met nutriënten en andere stoffen.
- 13) **Maaien.** Voor herstel van geëutrofiëerde vegetatie en ook voor de instandhouding van habitattypen met korte vegetatie, met name H6410 blauwgraslanden.
- 14) **Begrazen.** Begrazing kan worden ingezet voor verbetering en instandhouding van habitattypen H4010 vochtige heiden, H6230 heischrale graslanden en H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen.

**15) Kappen boomopslag.** Om bosvorming tegen te gaan in habitattypen H4010 vochtige heiden en H7150 pioniervegetaties met snavelbiezen.

**Dekking van maatregelen**

Bij elke maatregel wordt aangegeven in hoeverre deze gedekt wordt met een plan of project waarover betrokken partijen overeenstemming hebben bereikt (bij maatregelen in natuurreservaat door beheerder, bij maatregel buiten natuurreservaat bestuurlijk akkoord van meerdere partijen). Ideeën en plannen zonder zo'n accordering gelden niet als dekking voor een maatregel. In sommige gevallen zijn er wel plannen of maatregelen uitgevoerd maar lossen die een knelpunt niet of slechts gedeeltelijk op. Bij de toekenning van de mate van dekking is daarom een inschatting gemaakt in hoeverre een plan een knelpunt oplost. Vanwege de korte looptijd van de kansen- en knelpuntenanalyse was het niet mogelijk om alle relevante informatie over plannen en beheermaatregelen te achterhalen. Over de dekking van maatregelen is daardoor op dit moment nog veel onbekend. Verder geldt dat in de loop der tijd de dekking van maatregelen snel kan veranderen. De huidige voorkanten geven wat betreft dekking een overzicht op basis van geactualiseerde informatie uit de inspraakronde van begin 2006 aangevuld met informatie die naderhand nog is opgevangen.

**Prioritering**

(zie tabel 3 en 4 - bijlage)

Maatregelen in de waterhuishouding hebben hoge prioriteit (maatregel 1, 2, 5, 6, 7) en maatregelen die vervuiling van grondwater tegengaan ook (maatregel 8 en 11). In gebieden die verdroogd zijn door lokale ontwatering hebben maatregelen die leiden tot verhoging van de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket (maatregel 1 en 2) alleen zijn als ook de lokale ontwatering wordt aangepakt (maatregel 6 en 7) Plaatselijk hebben ook interne herstelmaatregelen prioriteit (9,13,14).

**Kennislacunes**

De volgende kennislacunes zijn geconstateerd:

- Voorkomen en kwaliteit van habitattypen. Door de grote omvang van het gebied was het niet mogelijk om binnen het kader van deze analyse een gebiedsdekkend inzicht te krijgen. Mogelijk ontbreekt ook van diverse deelgebieden informatie.
- Nader inzicht in knelpunten en oplossingen daarvoor op lokale schaal.

**Geraadpleegde bronnen**

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in 2005 en is bijgewerkt in 2006 en 2007. De analyse is gebaseerd op informatie uit makkelijk toegankelijke bronnen en aangevuld met informatie van beheerders.

Altenburg & Wymenga (2004). Vegetatie van Kootwijk in 2002.

Aquasense TEC (1996). Veluwe vennen en leemkuilen onder de loep: ontwikkeling van een beleidsvisie voor toekomstig onderzoek en beheer. Rapportnr: 96.0675.

- AquaSense (2000). Veluwe vennen in de tang: vooronderzoek ten behoeve van het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN). Rapportnummer 00.1716.
- Bakker, N.J. & W.A. Ozinga (1997). Vegetatiekarteringen in de regio Veluwe-Achterhoek 1996: Terlet en Rozendaal. Buro Bakker adviesburo voor ecologie, Assen, in opdracht van Staatsbosbeheer. 25 pp. + 3 bijlagen, waarin 1 uitvouwbare kaart, + 1 uitneembare kaart. 164 / 56228.
- Bureau Waardenburg bv (2002). Vegetatiekartering SBB regio Gelderland 2002, Wageningse Uiterwaard, Oostereng.
- Dam, van, H (1996) Veluwe vennen en leemkuilen onder de loep : ontwikkeling van een beleidsvisie voor toekomstig onderzoek en beheer. In opdracht van: Zuiveringsschap Veluwe. Grontmij - AquaSense.
- Gehrels, H. (1999). Groundwater level fluctuations. Separation of natural from anthropogenic influences and determination of groundwater recharge in the Veluwe area, The Netherlands.
- Giesen & Geurts (2002). Vegetatiekartering van het Staatsbosbeheerobject Epe 2002.
- Giesen & Geurts (2002). Vegetatiekartering van de Staatsbosbeheerobjecten Zwolse Bos en Speulderbos.
- Hommel, P.W.F.M, Th. Spek en R.W. Waal (2002) Boomsoort, strooiselkwaliteit en ondergroei in loofbossen op verzuringsgevoelige bodem. Rapportnr. 509. Alterra, Wageningen.
- Kiwa(1993). Waterwinning en natuurontwikkeling op de zuidelijke Veluwezoom. Rapport 1a: Kartering van grondwaterafhankelijke vegetatie.
- Kiwa(1993). Waterwinning en natuurontwikkeling op de zuidelijke Veluwezoom. Rapport 1b: Inventarisatie van historische, huidige en gewenste natuurwaarden.
- Kiwa (1993). Waterwinning en natuurontwikkeling op de zuidelijke Veluwezoom. Rapport 3c: scenario's en effectvoorspelling met behulp van een geohydrologisch model.
- Kiwa (1994). Herziening van de natuurscoregrenzen voor de GMN-hoofdgebieden 7, 26, 27 en 28. SWO 94.272.
- Kiwa (2000). Ecologische potenties Oost-Veluwe. Methode voor het aanwijzen van kansrijke gebieden bij verdrogingsbestrijding. SWI 99.238.
- Kiwa NV/ Iwaco BV (1995). Lokale anti-verdrogingsmaatregelen in het GMN-hoofdgebied Hierdense Beek. SWO 94.292 1041430.
- Londo, G. (2001). Ontwikkelingen in het Kootwijkerveen 1984-1999. Alterra.
- Staatsbosbeheer (1997). Werkboek IK. Beoordeling realisatie doelcomponenten. Object Rozendaal.
- Staatsbosbeheer (2000). Interne kwaliteitsbeoordeling op terreincondities en doelcomponenten. Object Garderen West.
- Staatsbosbeheer (2000). Interne kwaliteitsbeoordeling op terreincondities en doelcomponenten. Objecten Ugchelen Hoenderlo.
- Staatsbosbeheer (2002). Interne kwaliteitsbeoordeling op terreincondities en doelcomponenten. Objecten Speulder- en Sprielderbos.
- Steg, E.A. ter & M. Brongers (1995). De vegetatie van drie reservaten in de regio Veluwe-Achterhoek in 1994. Greffelkamp, Vorchterwaarden en Wallen van Doesburg. A & W-rapport 109. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden, in opdracht van Staatsbosbeheer. 29 pp. + 5 bijlagen, waarin 5 uitvouwbare kaarten. 136 / 50850.

Veen, P.J. (1995). Natuurontwikkeling in het dal van de Heelsumse en Wolfhezerbeek.  
Vereniging Natuurmonumenten (1996). Beheerplan 1996, Nationaal park Veluwezoom.  
Vereniging Natuurmonumenten (1996). Beheerplan 1996, Wolfheze, beheersvisie en documentatie.  
Vereniging Natuurmonumenten (1997). Beheerplan 1997, Delerwoud, beheersvisie en documentatie.

Beheersplan 1991: planken wambuis, planning en beheer.

Stuwwal oost veluwe beheersvisie en documentatie beheerplan 1997.

## **Bijlagen**

**Tabel 3: Knelpunten in relatie tot habitattypen.** Betekenis van de kleuren en symbolen staat in tabel 5 en wordt in de 'Toelichting en legenda' nader toegelicht. De nummers in de kolom 'Maatregelen om knelpunt op te lossen' verwijzen naar maatregelen in tabel 4

Veluwe (57)	Habitattypen												
	3130	3160	3260A	4010A	6230	6410	7110B	7150	91E0C				
Kwaliteit actueel													
Kwaliteit ecologische potentie													
Sense of urgency (landelijke kernopgave)													
<b>Knelpunt</b>	<b>Ernst knelpunt</b>									<b>Prioriteit</b>	<b>Inspanning</b>	<b>Maatregel</b>	<b>Dekking</b>
<i>Natuurlijke dynamiek waterregime</i>													
a) Verlaging grondwaterstand door ontwatering randzone van de Veluwe buiten Natura 2000-gebied	?			!!	!	!	?		!!	●	■	1	▲
b) Verlaging grondwaterstand door inpoldering Flevoland	?			?	!	!	?		!!	-	-	-	-
c) Verlaging grondwaterstand door grondwateronttrekkingen (drinkwater, industrie, landbouw)	?			?	!	!	?		!!	●	■	2	▲
d) Verlaging grondwaterstand a.g.v. toename verdamping door aanplant bos	!	!!	!	!!	!!	?	!!	!	?	●	■	3	▲
e) Verlaging grondwaterstand door drainerende werking sprengkoppen			?	?		!			!!	●	■	5	▲
f) Verlaging grondwaterstand door diepe (gegraven) waterlopen in erosiedalen (oa Hierdense Beek)			!	!	!	!!	!	!	!!	●	■	6	▲
g) Verlaging grondwaterstand door ontwatering intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (oa Hierdense Beek)			!	!	!	!	!	!	!!	●	■	7	▲
h) Verlaging waterstand door beschadiging slecht-doorlatende lagen	!	?		!						-	-	-	-

Vervolg tabel 3

Habitattypen	3130	3160	3260A	4010A	6230	6410	7110B	7150	91E0C					
Knelpunt	Ernst knelpunt									Prioriteit	Inspanning	Maatregel	Dekking	
<i>Behoud geschikte basenrijkdom</i>														
i) Verzuring a.g.v. stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door ontwatering randzone van de Veluwe buiten Natura 2000-gebied	?					!			!		●	■	1	▲
j) Verzuring a.g.v. stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door inpoldering Flevoland	?					!			!		-	-	-	-
k) Verzuring a.g.v. stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door grondwateronttrekkingen (drinkwater, industrie, landbouw)	?					!			!		●	■	2	▲
l) Verzuring a.g.v. stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door diepe (gegraven) waterlopen in erosiedalen (oa Hierdense Beek)	?					?			!		●	■	6	▲
m) Verzuring a.g.v. stoppen/ verminderde toestroming van basenrijk grondwater door ontwatering intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (oa Hierdense Beek)	?					?			!		●	■	7	▲
<i>Behoud natuurlijke trofiegraad</i>														
n) Externe en interne eutrofiëring a.g.v. toestroming hoge nutriënten- en sulfaatrijk grondwater door bemesting intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (oa Hierdense Beek)			!	!	!	!	!!	!	!		●	■	8, 9, 13, 14	▲ 8 ▲ 9,13,14
o) Externe en interne eutrofiëring door lekkage van riolering (Oosterbeek)									!!		●	■	11	▲
<i>Goed beheer</i>														
p) Vergrassing door eutrofiëring en successie			!					!			●	■	9,14	▲
q) Verbossing door successie en aanplant			!					!			●	■	3,14,15	▲

**Tabel 4:** *Overzicht van maatregelen voor het oplossen van knelpunten.*

Maatregel om knelpunt op te lossen	Dekking maatregel door bestaande plannen	
1) Verminderen ontwatering in randzone Veluwe (Flevopolder, oostelijke Veluwezoom)	▲	Vooral inzetten op vermatting oostelijk Veluwezoom
2) Verminderen grondwateronttrekking op en rond de Veluwe (drinkwater, industrie, landbouw)	▲	Vooral inzetten op vermatting oostelijk Veluwezoom. In provincie Gelderland is recent 30 Mm <sup>3</sup> /j gereduceerd
3) Naaldbos kappen, naaldbos omzetten naar loofbos	▲	
5) Sprengkoppen dempen	▲	Dichten van sprengkoppen gaat ten koste van bronnen met Bronkruid, habitatype H3260A beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels) en aquatische fauna. Natuurwinst en -verlies van de maatregel moet daarom worden afgewogen.
6) Verondiepen (gegraven) beken binnen Natura 2000-gebied (oa Hierdense Beek)	▲	
7) Verwijderen ontwatering in intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (oa Hierdense Beek)	▲	
8) Stoppen bemesting in intrekgebied buiten Natura 2000-gebied (oa Hierdense Beek)	▲	
9) Plaggen/schonen in vennen/heide Riolering vervangen om lekkage te beeindigen	▲	
11) (Oosterbeek)	▲	
13) Maaien	▲	
14) Begrazen	▲	
15) Kappen boomopslag	▲	





**Tabel 5: Legenda bij tabel 3 en 4**



**Kwaliteit van habitatype**

	Habitatype goed ontwikkeld aanwezig
	Habitatype matig ontwikkeld aanwezig
	Habitatype afwezig en potenties voor ontwikkeling
	Habitatype afwezig en geen potenties voor ontwikkeling
	Habitatype deels goed en deels matig ontwikkeld aanwezig
	Habitatype goed ontwikkeld aanwezig; tevens potenties voor uitbreiding
	Habitatype matig ontwikkeld aanwezig; tevens potenties voor uitbreiding
	Kwaliteit onzeker of onbekend




**Sense of urgency (vanuit kernopgave Natura 2000)**

	Beheeropgave: op korte termijn is een beheeropgave benodigd ten aanzien van de kernopgave waarvan het habitatype onderdeel is, anders verandert de situatie tussen nu en 10 jaar onherstelbaar
	Wateropgave: op korte termijn is een wateropgave benodigd ten aanzien van de kernopgave waarvan het habitatype onderdeel is, anders verandert de situatie tussen nu en 10 jaar onherstelbaar





**Ernst knelpunt**

	Groot: <ul style="list-style-type: none"> <li>• habitatype is afwezig, of</li> <li>• verdwijnt/ zal verdwijnen, of</li> <li>• oppervlakte/ kwaliteit neemt sterk af/ zal sterk afnemen, of</li> <li>• mogelijkheden voor uitbreiding sterk beperkt, of</li> <li>• mogelijkheden voor verbetering kwaliteit sterk beperkt</li> </ul>
	Klein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• goede kwaliteit is beperkt aanwezig of kwaliteit gaat langzaam achteruit, of</li> <li>• beperkt voorkomen habitattypen of kwaliteit in klein deel van Natura 2000-gebied, of</li> <li>• oppervlakte/ kwaliteit neemt weinig af, of</li> <li>• mogelijkheden voor uitbreiding weinig beperkt, of</li> <li>• mogelijkheden voor verbetering kwaliteit weinig beperkt</li> </ul>




**Zekerheid inschatting knelpunt**

	Zeker aanwezig: abiotische en vegetatiekundige gegevens duiden op hetzelfde knelpunt
	Waarschijnlijk aanwezig: abiotische of vegetatiekundige gegevens duiden op het knelpunt
	Onduidelijk of knelpunt optreedt of hoe groot het is

**Prioriteit oplossen knelpunt**

	Laag: zonder oplossing kleine afwijking van instandhoudingsdoel of weinig vermindering van herstelpotentie
	Matig: zonder oplossing enig verlies van typische plantensoorten van instandhoudingsdoel of matig verlies van herstelpotentie
	Groot: zonder oplossing onherroepelijk verlies van typische plantensoorten van instandhoudingsdoel of sterke vermindering van herstelpotentie
	Onbekend: als de zekerheid van een knelpunt is geclassificeerd als 'onduidelijk of knelpunt optreedt of hoe groot het is'


**Benodigde inspanning om knelpunt op te lossen**

	Klein: vergt binnen Natura 2000-gebied aanpassingen van inrichting of beheer
	Groot: vergt buiten Natura 2000-gebied functieverandering of -beperking op lokale schaal
	Zeer groot: vergt wijziging dure infrastructuur of buiten Natura 2000-gebied inspanning op landschapsschaal

**Dekking maatregel door bestaande plannen**

	Volledig gedekt
	Gedeeltelijk gedekt
	Niet of nauwelijks gedekt
	Niet gedekt en noodzaak moet onderzocht worden
	Dekking onduidelijk
	Maatregel uitgevoerd
	Maatregel in uitvoering
	Maatregel bestuurlijk akkoord en uitvoering gepland
	Maatregel bestuurlijk akkoord/ uitvoering niet gepland

**Overig**

	Niet uitgewerkt
---	-----------------

## **Colofon**

### **Project**

Knelpunten- en kansanalyse Natura 2000-gebieden

### **Opdrachtgever**

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit,  
Directie Natuur

### **Redactie en uitgave**

Kiwa Water Research, Nieuwegein

### **Uitvoering onderzoek**

Kiwa Water Research & EGG-consult

### **Projectnummer Kiwa Water Research**

30.7047.050

### **Bronvermelding**

Kiwa Water Research & EGG (2007). Knelpunten- en kansanalyse Natura 2000-gebieden. Kiwa Water Research, Nieuwegein/ EGG, Groningen.

### **Informatie en vragen**

Camiel Aggenbach, Kiwa Water Research (030-60 69 553)  
Mark Jalink, Kiwa Water Research (030-60 69 586)  
Email: Natura2000@kiwa.nl

## Bijlage: (grond)waterafhankelijke deelgebieden.

Deze bijlage geeft een lijst van (grond)afhankelijke deelgebieden en enige informatie daarover. Deze lijst is niet volledig wat betreft deelgebieden en wat betreft relevante informatie over deze deelgebieden.

### *Lijst met deelgebiedsnamen met natte natuur.*

- 1) Hierdense of Leuvenumsche beek centraal in het Natura 2000 gebied, met aangrenzende landbouwenclaves. (object Staverden van Geldersch Landschap) . Vaak te lage grondwaterstanden en vervuiling oppervlakte water door landbouw maakt gebruik van oppervlaktewater voor peilverhoging en inundatie moeilijk. Verder plannen voor waterberging met dit oppervlaktewater.
- 2) Leemputten bij Staverden (Gelders landschap): Op geringe diepte is hier kalkrijke leem aanwezig. Heischrale graslanden, Draadgentiaan (in karresporen), Grondster, Natte heide met Parnassia , Moeraswespenorchis, Wateraardbei, Driedistel, Moeraswolfsklauw, Gevlekte orchis, Gewone vleugeltjesbloem, Jeneverbessen, Stijve ogentroost, Geelhartje, Welriekende nachtorchis, Addertong, Beenbreek, Klokjesgentiaan. Op recent ontstane kale plekken Witte snavelbies, Kleine en Ronde zonnedaauw, Moeraswolfsklauw, Moeraskartelblad. Natte heide met Bruine snavelbies, Eenarig wollegras, veldrus, In put veel Holpijp. Langs de randen soms veel Veenmos. Oeverkruid is in 1994 aangetroffen. Plaggen geeft goed resultaat. In het Verbrande bos bij landgoed Staverden Moerwolfsklauw, Beenbreek, Blauwe knoop, Draadgentiaan. Waar plassen en sloten zijn gegraven is Vlottende bies, Duizendkoopfonteinkruid en Stijve waterweegbree gevonden.
- 3) Kootwijkerveen (SBB): Voeding door regenwater, stagnatie op slecht-doorlatende overstoven veenlaag. In jaren 1950 is een sloot dwars door gebied gegraven in combinatie met greppels. Dit leidde tot sterke ontwatering. In jaren '80 is de sloot afgedamd waardoor het gebied weer vernat is. Hoogveengebied met Veenpluis, Eenarig wollegras, Klein blaasjeskruid, Kleine en Ronde zonnedaauw, Veenbes, Snavelzegge, Beenbreek, Grote tapijten van Pijpestrootje en Kraaihei. Putjes Veenmossen waaronder *S. papillosum* en *S. magellanicum* In het oostelijke deel is weiland afgegraven voor ontwikkeling hoogveen. Plagplek met Klokjesgentiaan, Witte en Bruine snavelbies.
- 4) Renkumse beek of Molenbeek bij Renkum (SBB/Geldersch landschap) Het stroomgebied van de Renkumse Beek vormt een overgang van stuwval naar uiterwaarden en ligt in een geomorfologisch en bodemkundig zeer gevarieerd gebied. Het Beekdal is dan ook van groot belang als ecologische verbindingzone tussen de Veluwe en de uiterwaarden van de Rijn. De Renkumse beek vormt een mogelijke corridor voor het grofwild van de Veluwe naar de uiterwaarden. In het Slangengat komen Bronkruid-associatie, Paarbladig goudveil, Wateraardbei en Gevleugeld helmkruid voor.
- 5) Heelsumse beek bij Heelsum (SBB/Geldersch landschap) Wolfheze bestaat uit twee heidegebieden en gemengd bos. Voor Heelsumse Beek in Laag-Wolfheze is een beekherstelproject uitgevoerd en voor de Wolfhezerbeek is dat gepland. Wolfheze deel uitmaken van een ecologische verbinding tussen de Neder-Rijn en de Veluwe. Op de hei groeien Grote wolfsklauw en Klein warkruid. Echte guldenroede groeit langs de Heelsumse Beek.

- 6) Groevenbeek (object Oud Groevenbeek Vereniging Natuurmonumenten). Een sprengkop ligt op het landgoed Oud Groevenbeek. Het buitenverblijf is omringd worden door parkbos, percelen hakhout en landbouwgrond.
- 7) Molenbeek bij Eerbeek. De Molenbeek is een van de beken in het Renkumse Beekdal.
- 8) Hartensche Molenbeek bij Vaassen
- 9) Mosterdveen (Natuurmonument) ten noorden van dorp Vierhouten: natte heide, voedselarme vennen, kleine hoogveentjes (Gemeente Nunspeet)
- 10) Ossenkolk bij Mosterdveen
- 11) De Leemkuil bij Tongeren. De kuil was al heel vroeg in gebruik voor de winning van leem.
- 12) Smitsveen & Middelbergen/ Duyveland westelijk van Epe
- 13) Cannenburgergat tussen Elspeet en Vaassen
- 14) De Bieze (vennen) bij Uddelsche Buurtveld
- 15) Pluizenmeer westelijk van Epe
- 16) Gerritsfles: hoogveenven + natte heide (SBB)
- 17) Loofles: hoogveenven + natte heide (SBB)
- 18) Watergraafsmeertje op Stroese Heide: natte heide (SBB)
- 19) Uddelen meer en Bleeke meer bij Uddel
- 20) Bovenloopje Uchelsche beek (SBB)
- 21) dystrofe natuurlijke poelen en meren aanwezig in poelen ten zuiden van Radio Kootwijk
- 22) De Waschkolk: natte heide bij Nunspeet (SBB) met ook droge heide en oude zuurminnende eikenbossen
- 23) Natuurreservaat Noorderheide (SBB object Nunspeet): natte heide en ook droge en oude zuurminnende eikenbossen
- 24) kleine stukjes natte heide tussen droge heide in de gebieden Greveld en Hendrik Mouwenveld
- 25) Wisselsche Veen (Geldersch Landschap) en Tongerensche heide (Geldersch Landschap) in kwelgebied oostelijk van staatsbosbeheerobject Nunspeet. Met blauwgrasland. Uitbreiding via veldrusschraallanden. Invloed van lager gelegen landbouwgrond?
- 26) De Zandflesch, IJzerenman, Deelensche Wasch en Gietensche Fleschen in Nationaal Park de Hoge Veluwe (Stichting Nationaal Park de Hoge Veluwe)
- 27) Klein Zwitserland bij Loenen (Vereniging Natuurmonumenten)
- 28) Asselse heide
- 29) De Steenbergen
- 30) Heerdesprengen (SBB)
- 31) Koppelsprengen bij Apeldoorn (SBB)
- 32) Vrijenberger spreng bij Loenen
- 33) Concordia, Paraplu, Oude en Nieuwe sprengen en Veld Vijvers/ Ronde vijver in
- 34) Palijspark/ Prins Hendrikpark bij Apeldoorn (Kroondomein?)