De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)

Goed ontwikkelde bosbossen behoren in Nederland tot de zeldzame uitzonderingen. Hoewel er voor een groot deel beeld van vaststaande bomen, zijn deze bossen dicht, vochtig en geïsoleerd. Het zinvolle beheer van deze natuurwaarden dient dan ook vooral gericht te zijn op het voorkomen of beperken van deze isolatie. Wil men dennen-eikenbossen beheren dan is allereerst inzicht nodig in de bodembiologische relaties van deze gebieden met hun omgeving. Tevens het goed vaststellen van bodem en bomen, spelt onbekend voor de abiotische aspecten, regenwater en hydrologie bierbij een dilemma.

Gebiedsbeschrijving

De Bosmansbuf is een ± 2 ha grote bos- en bodembeschermingsreservaat, gelegen in de gemeente Bussum (Fig. 1). Het gebied bij dorp en omgeving van de Bosmansbuf bestaat uit Bussumer en grof zand van de zuiden van het dorp Naarderbos. Het bodemgebied gelegen in het omgevingsgebied van de Bosmansbuf

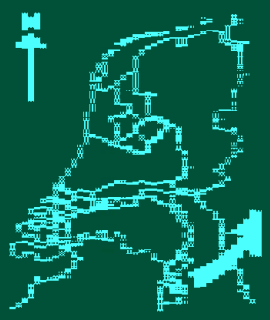


Fig. 1. Ligging van het bosreservaat 'de Bosmansbuf' en de omliggende bossen, 'de Fuhlen'.
Spring forest the 'Bosmansbuf' with the forest 'the Fuhlen'.

De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)

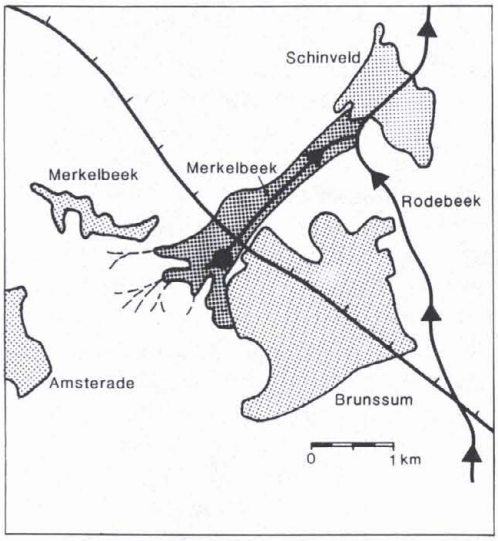
& A.J.M. Jansen

een bronnetjesbos
id-Limburg

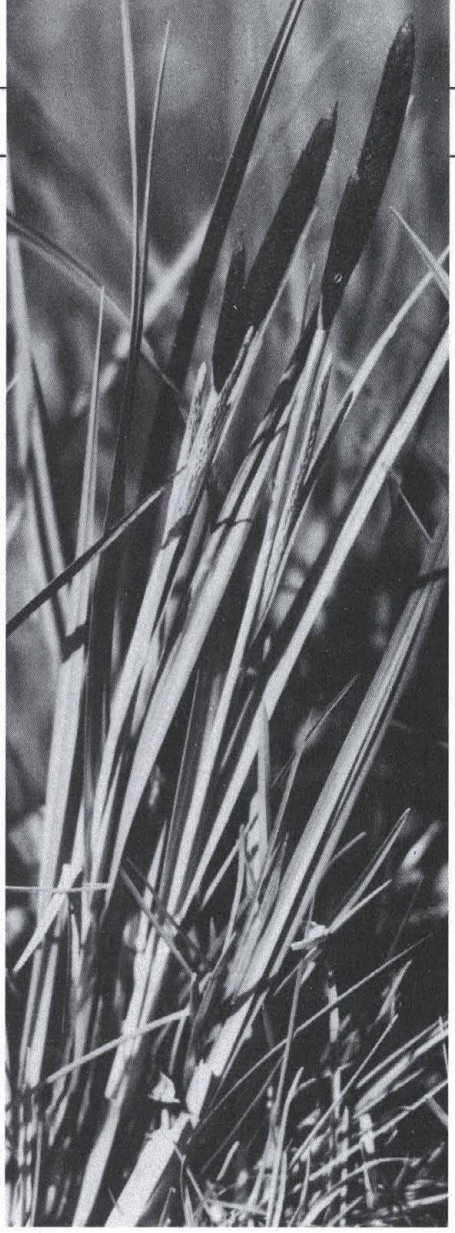
beek, die tesamen met een op de Brunssumse Heide ontspringende beek, de bovenloop vormt van de Rode Beek. Aan de randen ontspringen tot ± 0,5 m diep ingesneden beekjes, die zich in het midden van het bos samenvoegen. Tussen deze beekjes zijn tot 0,7 m hoge bultachtige, venige verhogingen aanwezig.

Het Merkelbeekdal heeft een glooiend reliëf en een asymmetrische dalvorm en vertoont hierin sterke gelijkenis met de omliggende droogdalen. Opmerkelijk is dat in dit dal, als enige in de directe omgeving, een beek aanwezig is. Zo'n 100 m ten noordoosten van de Bovenste Hof bevindt zich een geologische breuk: de Feldbiss (fig. 1). De miocene afzettingen aan de zuidwestzijde van de breuk (Formatie van Breda/Heksenberg) zijn bedekt met een ± 5 m dikke laag helling- en beekdalafzettingen uit het Pleistoceen en Holoceen. Deze bestaan voor een groot deel uit klei. De dalhellingen en het plateau zijn bedekt met een in dikte variërende lösslaag.

Het eerste watervoerend pakket bestaat aan de ene zijde van de breuk uit



● Bronnetjesbos
Feldbiss
Dal en zijdalen van de Merkelbeek
Beek



Moeraszegge *(Carex acutifomis)*

miocene zanden met plaatselijk klei- en leemlagen en aan de andere zijde uit pliocene grindafzettingen. De stijghoogte van het grondwater in de miocene pakketten bedraagt ± 70 meter + NAP (Provincie Limburg, 1987), dus tot aan de onderzijde van de pleistocene kleilagen. Dit water staat in de direkte omgeving van de Bovenste Hof onder druk. De aanwezigheid van de pleistocene kleien zal infiltratie naar het eerste watervoerende pakket grotendeels verhinderen. Slechts daar waar gaten in deze slecht doorlatende kleien aanwezig zijn en de stijghoogte van het water uit het eerste watervoerende pakket voldoende hoog is, kan grondwater aan de oppervlakte komen.

Bodem

In het bronnetjesbos zijn in twee raaien grondboringen verricht tot op een diepte van maximaal 4 meter onder maaiveld. Aan de randen komt een taaie löss voor. Meer naar het midden komt eveneens een siltige leem voor, die vanwege zijn grijze kleur geheel met water verzadigd moet zijn. Deze leem krijgt in de richting van het centrum een steeds belangrijkere venige/moerige component. Het centrum van beide profielen wordt ingenomen door een dik pakket veen met daarin leem- en zandlagen van wisselende dikte. Het veen bestaat hoofdzakelijk uit zegge-, lokaal uit elzenbroek- en slaapmosveen. In het centrum van het bronnetjesbos hebben dus vrijwel permanent natte tot zeer natte omstandigheden geheerst.

Aan de randen zijn in het profiel frequent gleyverschijnselen aangetroffen onder een laag die gekenmerkt is door permanent waterverzadigde omstandigheden. Er is in deze situatie sprake van een schijngrondwaterspiegel boven een slecht doorlatende leemlaag. Deze leemlaag is aangetroffen in een aantal boringen aan de rand van het gebied. Vermoedelijk is deze laag niet overal aaneengesloten.

Waterhuishouding

Het Electrisch Geleidingsvermogen (EGV) is een maat voor de totale ionenrijkdom van het grond- en/of oppervlaktewater. In figuur 2 zijn de EGV-waarden (EGV-25°C) weergegeven, onderverdeeld in een zevental klassen en op drie verschillende diepten: 25, 50 en 75 cm -mv. Uit de patronen blijkt dat langs de randen hoge EGV's worden gemeten (EGV's > 600 μS.cm^{-1}). In het centrale deel worden lagere EGV's (tussen de 100 en 300 μS.cm^{-1} aangetroffen. Tussen de rand en het centrale deel bevindt zich een zone met intermediaire waarden. Met toename van de diepte breidt het gebied met lagere EGV's zich steeds verder uit en verschuift de overgangszone steeds verder naar de randen. Aan de zuidzijde en op een aantal plaatsen aan de westzijde blijven echter ook op grotere diepte EGV's van > 600 μS.cm^{-1} aanwezig (fig. 2).

Er is op basis van de hardheid, de som van de Ca^{2+}- en Mg^{2+}- concentratie, een onderverdeling gemaakt in een drietal watertypen (tabel 1). In het onderzoeksgebied zijn in vrijwel alle monsters calcium en bicarbonaat, respectievelijk het dominante kat- en anion, aangetroffen. De monsters uit de randzone en uit de voormalige visvijvers zijn voornamelijk als hard (type 2) tot zeer hard (type 3) te typeren, de monsters uit het centrale deel als matig

De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)

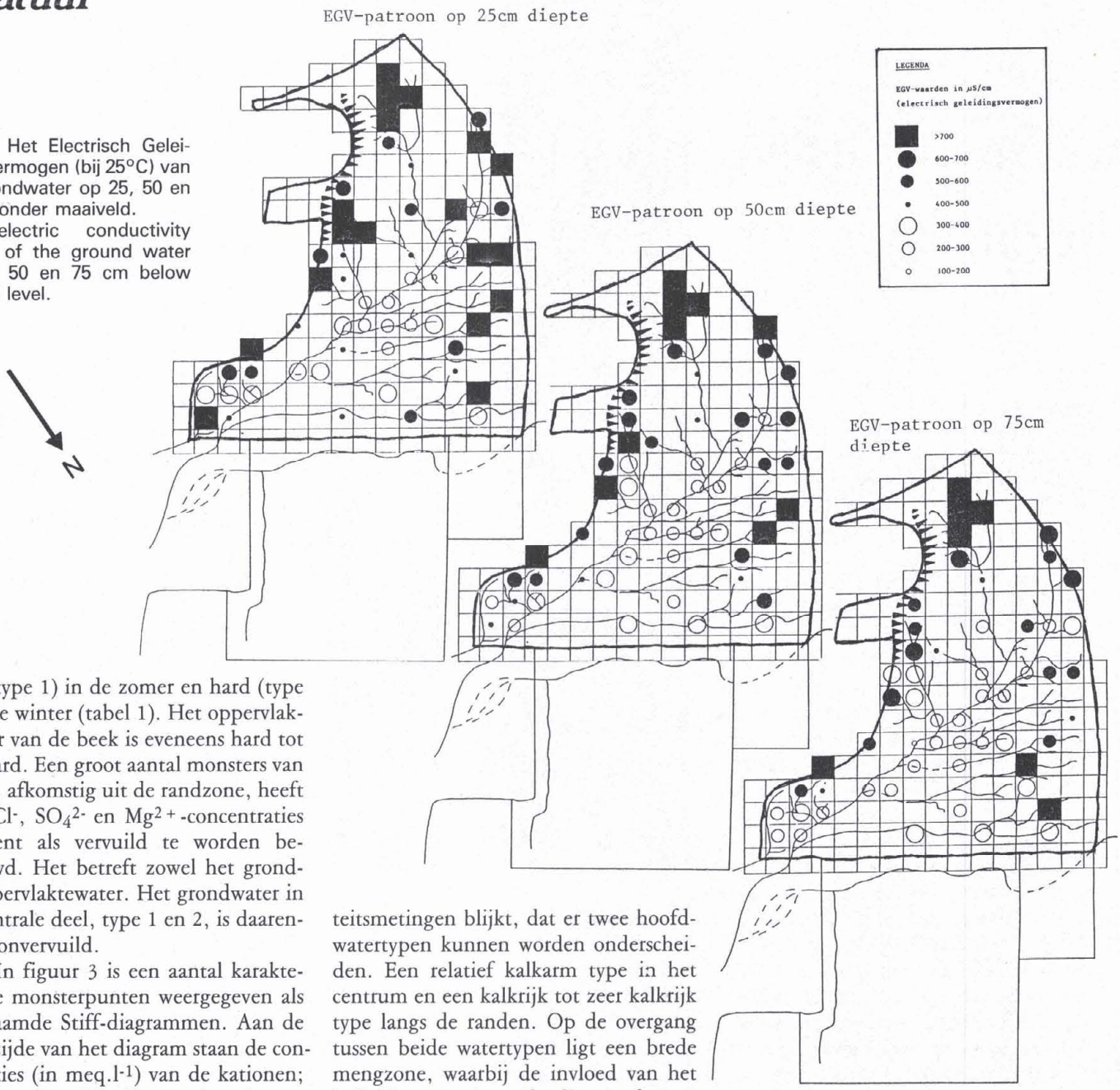


Fig. 2. Het Electrisch Geleidingsvermogen (bij 25°C) van het grondwater op 25, 50 en 75 cm onder maaiveld.
The electric conductivity (25°C) of the ground water on 25, 50 en 75 cm below ground level.

hard (type 1) in de zomer en hard (type 2) in de winter (tabel 1). Het oppervlaktewater van de beek is eveneens hard tot zeer hard. Een groot aantal monsters van type 3, afkomstig uit de randzone, heeft hoge Cl^-, SO_4^{2-} en Mg^{2+}-concentraties en dient als vervuild te worden beschouwd. Het betreft zowel het grond- als oppervlaktewater. Het grondwater in het centrale deel, type 1 en 2, is daarentegen onvervuild.

In figuur 3 is een aantal karakteristieke monsterpunten weergegeven als zogenaamde Stiff-diagrammen. Aan de linkerzijde van het diagram staan de concentraties (in $meq.l^{-1}$) van de kationen; aan de rechterzijde die van de anionen. Op basis van veertiendaagse peilingen van de waterstanden in de peilbuizen kon tevens een karakteristiek van de grondwaterstanden worden gegeven. De buizen in het centrum en ook enkele aan de rand zijn gekenmerkt door een permanente overdruk van het grondwater, die zelfs zo sterk is dat de meeste buizen gedurende het onderzoek overliepen. Er is hier sprake van opkwellend grondwater. In twee buizen aan de rand wisselen kwel en infiltratie elkaar af. Met name tijdens de zomer zakken de peilen hier gedurende korte tijd weg tot een diepte van 30-50 cm -mv. In één buis aan de noordrand van de rietvelden vindt gedurende het gehele jaar infiltratie plaats.

Het hydrologisch systeem

Uit de EGV-patronen en de waterkwaliteitsmetingen blijkt, dat er twee hoofdwatertypen kunnen worden onderscheiden. Een relatief kalkarm type in het centrum en een kalkrijk tot zeer kalkrijk type langs de randen. Op de overgang tussen beide watertypen ligt een brede mengzone, waarbij de invloed van het kalkrijke water met de diepte afneemt (fig. 2). Verschillen in samenstelling en vervuilingsinvloed van beide typen grondwater wijzen op een verschillende herkomst. Het in het centrum uittredende onvervuilde, relatief kalkarme grondwater zal van grotere diepte afkomstig zijn, terwijl het vervuilde kalkrijke type oppervlakkig zal toestromen.

Het freatische water vormt, zoals blijkt uit de figuren 3 en 4, een schijngrondwaterspiegel in de löss. Dit water stroomt daarom over een slecht doorlaatbare laag. Deze is aan beide zijden van het bos aanwezig en bestaat uit beekleem-/kleiafzettingen. Waar deze kleilaag -of lens aan het oppervlak van een steile helling dagzoomt, zoals in de Bovenste Hof, zal het water uittreden aan de hoger gelegen randen. De grote hoogteverschillen zijn dus in combinatie met de slecht doorlatende eigenschappen van de kleien verantwoordelijk voor het ontstaan van een oppervlakkig afstromende freatische grondwaterstroom. Dit fenomeen is bekend uit geheel Zuid-Limburg (Kuyl, 1980; Provincie Limburg, 1987; Bosman et al., 1987). Gezien de constante, hoge aanvoer van dit water moet het voedingsgebied vrij groot zijn. Het kalkrijke grondwater is vermoedelijk afkomstig van het Plateau van Amstenrade, waar zich slecht doorlatende lagen bevinden. De aanwezigheid van dergelijke lagen op dit plateau wordt bevestigd door grondboringen (o.a. IGF, 1976) en eigen waarnemingen in een wegtracé. De hoge kalkrijkdom dankt het freatisch grondwater aan doorstroming van en snelle aanrijking in de mineraalrijke löss.

De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)

Watertype			EGV 25°C	pH	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+
type 1 N=4	ZACHT/ MATIG HARD	X	286	6.33	0.48	1.54	0.59	1.92	0.64	0.22	0.05
		SE	53.5	0.16	0.07	0.36	0.15	0.31	0.14	0.03	0.01
type 2 N=13	HARD	X	576	7.00	1.04	3.77	1.04	4.74	1.51	0.32	0.10
		SE	43	0.10	0.10	0.33	0.08	0.29	0.18	0.09	0.07
type 3 N=10	ZEER HARD	X	991	7.33	2.23	7.02	1.60	7.86	2.20	0.57	0.03
		SE	66	0.09	0.40	0.66	0.30	0.63	0.34	0.13	0.01

Tabel 1. Watertypen in de Bovenste Hof, ingedeeld op basis van de hardheid. N = aantal monsters, X = gemiddelde, SE = standaardfout.
Watertypes in the Bovenste Hof, classification on hardness. N = number of samples, X = average, SE = standard error. ZACHT/MATIG HARD = SOFT/MODERATE HARDNESS; HARD = HIGH HARDNESS; ZEER HARD = VERY HIGH HARDNESS.

Verbond/alliance	Alno-Padion (Elzen-Vogelkersverbond)											
type	A			B			C	D		E	vegetation-type
opnamenummer tot. bedekking(%)	B1 80	B2 90	1 90	2 90	3 80	4 85	B5 95	B3 100	B4 100	B6 65	relevé number total covering (%)
Gele dovenetel		r	1	1	+	+	2	1	1		Lamium galeobdolon
Gr. brandnetel		+		2	1		+	+			Urtica dioica
Dotterbloem		1	+		+	2	1		+	1	Caltha palustris
Hazelaar	4	3	+		+		r		+		Corylus avellana
Braam	2	r	+			r	r		+		Rubus fruticosus
Can. populier	5	5			r						Populus x canadensis
Klimop	+	r	r							+	Hedera helix
Aalbes	2	2	1	2		1					Ribes rubrum
Es				r		r	r	2	+		Fraxinus excelsior
Zwarte els				r	4	+	+	+	5	5	Alnus glutinosa
Bit. veldkers				+	3	3	+	+	r	+	Cardamine amara
Moerasspirea				+	+	+	+		r		Filipendula ulmaria
Kleefkruid				+	+	1	+				Galium aparine
Speenkruid				1	r	1	2				Ranunculus ficaria
Bosanemoon				+	+		+				Anemone nemorosa
Sl. sleutelbloem				1	+	+					Primula elatior
Lijsterbes					+		r	+	2		Sorbus aucuparia
Kamperfoelie						r		+	+		Lonicera periclymenum
Bosklaverzuring							r	+	+		Oxalis acetosella
Moeraswalstro								+	+		Galium palustre
Wijfjesvaren							+		r		Athyrium filix-femina
Ruwe smele							2m	+			Deschampsia cespitosa
Boswederik							+	+			Lysimachia nemorum
Gr. heksenkruid							+	+			Circaea lutetiana
Gew. nagelkruid							+	r			Geum urbanum
Eenst. meidoorn			r		r				r		Crataegus monogyna
Moeraszegge										+	Carex acutiformis
Reuzepaardestaart										+	Equisetum telmateia
Hop										r	Humulus lupulus
Kr. boterbloem						r			+		Ranunculus repens
Vlier		3						+			Sambucus nigra
Beekpunge								+		1	Veronica beccabunga
Kluwenzuring								+		+	Rumex conglomeratus

Tabel 2. Vegetatie-opnamen in de Bovenste Hof. Braun-Blanquet-schaal. Het Alno-Padion (Elzen-Vogelkersverbond) is onderverdeeld in een aantal typen. Type A is fragmentair ontwikkeld. Type B maakt deel uit van een mozaïek van het Pruno-Fraxinetum (Vogelkers-Essenbos) en het Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum (Elzenbronnetjesbos). Type C overgang tussen B en D.Type D behoort tot een zure vorm van het Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum (Lijsterbes, Bosklaverzuring en Wijfjesvaren). Type E wordt gerekend tot een goed ontwikkeld Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum vanwege de presentie van Reuzepaardestaart (vgl. Van der Werf, 1988).
Vegetation-relevés in the Bovenste Hof according to Braun-Blanquet. The Alno-Padion is devided in several types. Type A is a basal community. Type B belongs to a mosaic of Pruno-Fraxinetum and Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum. Type C is a transition between B en D. Type D belongs to an acidiphilous type of Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum. Type E can be classified as a well developed Chrysoplenio oppositifolii-Alnetum due to the presence of *Equisetum telmateia.*

Eenmaal komen voor (Only in one relevé): Gewone hennepnetel *(Galeopsis tetrahit)* + (B1), Verspreidbladig goudveil *(Chrysosplenium alternifolium)* + (B2), Gevlekte aronskelk *(Arum maculatum)* + (2), Gelderse roos *(Viburnum opulus)* r (B5), Framboos *(Rubus idaeus)* + (B5), Moerasstreepzaad *(Crepis paludosa)* + (B3), Kale jonker *(Cirsium palustre)* + (B3), Moerasmuur *(Stellaria uliginosa)* 1 (B3), Gewone engelwortel *(Angelica sylvestris)* + (B3), Pinksterbloem *(Cardamine pratensis)* + (B4), Elzenzegge *(Carex elongata)* + (B4), Kruipend zenegroen *(Ajuga reptans)* 4 (B4), Bitterzoet *(Solanum dulcamara)* r (B4), Gele lis *(Iris pseudacorus)* r (B6), Harig wilgeroosje *(Epilobium hirsutum)* 1 (B6), Bloedzuring *(Rumex sanguineus)* r (B6).

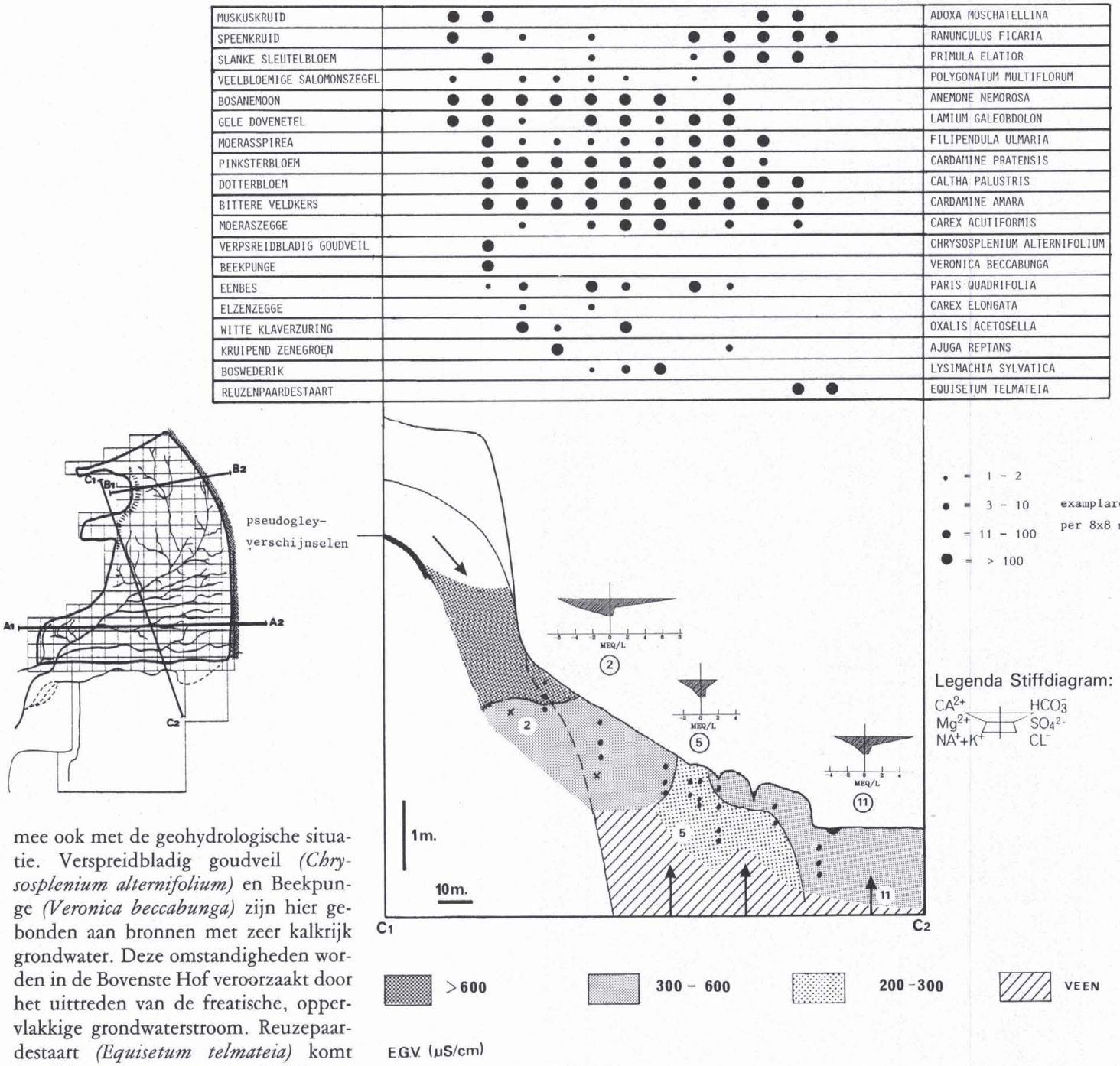
De relatief kalkarme grondwaterstroom is vermoedelijk uit het eerste watervoerende pakket afkomstig. Volgens de geologische kaart van Heerlen (Kuyl, 1980) is het grondwater uit miocene afzettingen te karakteriseren als matig hard tot hard en wordt gerekend tot het calciumbicarbonaattype, wat overeenstemt met onze gegevens uit het centrale deel van het onderzoeksgebied.

Opmerkelijk is dat het Merkelbeekdal, dat in geomorfologisch opzicht niet verschilt van de omliggende droogdalen, de enige plaats is waar diep grondwater uittreedt. Aannemelijk is, dat de dicht in de buurt gelegen Feldbiss hiervoor verantwoordelijk is. Breuksystemen kunnen op verschillende manieren aanleiding geven tot opstuwingseffecten van grondwater (Kuyl, 1980; mond. med. Van Rooijen; mond. med. Maas). Dat dit proces in werkelijkheid ook optreedt, wordt aannemelijk gemaakt door een aantal isohypsenkaarten; de stijghoogte van het grondwater verschilt sterk aan weerszijde van de geologische breuk (Roelofs et al., 1982; Provincie Limburg, 1987).

De relatie tussen vegetatie en waterhuishouding

Het verspreidingspatroon van enkele plantesoorten vertoont een duidelijke samenhang met de waterkwaliteit en daar-

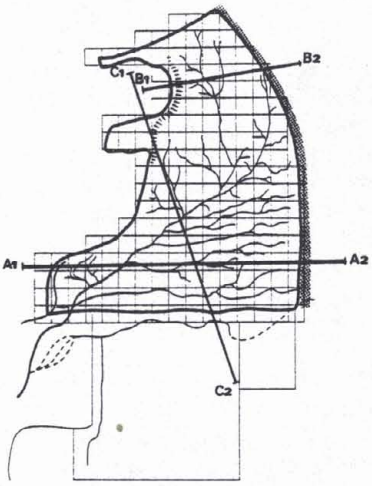
De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)



mee ook met de geohydrologische situatie. Verspreidbladig goudveil *(Chrysosplenium alternifolium)* en Beekpunge *(Veronica beccabunga)* zijn hier gebonden aan bronnen met zeer kalkrijk grondwater. Deze omstandigheden worden in de Bovenste Hof veroorzaakt door het uittreden van de freatische, oppervlakkige grondwaterstroom. Reuzepaardestaart *(Equisetum telmateia)* komt voor bij een mengwatertype (EGV's van 300-600 μS.cm^{-1}) en bevindt zich in de Bovenste Hof op de overgang van de ondiepe, freatische en de diepe grondwaterstroom. Boswederik *(Lysimachia nemorum)* en in mindere mate Eenbes *(Paris quadrifolia)* zijn beperkt tot het centrale deel met relatief kalkarm grondwater dat toestroomt vanuit het eerste watervoerende pakket (fig. 3 en 4). Aan natte omstandigheden gebonden, maar hier voor verschillen in de waterkwaliteit indifferente soorten zijn Dotterbloem *(Caltha palustris)*, Moeraszegge *(Carex acutiformis)* (foto 1), Bittere veldkers *(Cardamine amara)*, Elzenzegge *(Carex elongata)* en IJle zegge *(Carex remota)*.

Fig. 3. Hydro-ecologische relaties in de Bovenste Hof. De doorsnede loopt van zuid naar noord (C1-C2). EGV's zijn verzameld in het voorjaar. De bolletjes in het profiel geven de plaatsen en diepten waar de EGV bepaald is. De chemische grondwatersamenstelling, weergegeven als Stiff-diagrammen, is gemeten in de zomerperiode. De vetgedrukte nummers in het profiel zijn de plaatsen waar watermonsters zijn genomen. De dikke lijnen geven de verspreiding van pseudogley-verschijnselen. De bolletjes aan de bovenzijde van de figuur geven de abundanties van plantesoorten in individuen per 8 x 8 meter. De pijlen geven een indicatie van de veronderstelde grondwaterstromingen.
Hydro-ecological relationships in the Bovenste Hof. The intersect is from the south to the north (C1-C2). The electric conductivity (EC) has been sampled during spring time. The dots in the profile give the location and depth below ground level where EC has been measured. The chemical composition of groundwater, represented as Stiff-diagramms, have been sampled during summer time. De bold numbers in the profile represent water sample plots. The bold lines represent the dispersion of pseudogley phenomena. The dots at the top of the figure indicate the abundance of plant species (in individuals per 8 x 8 meter). The arrows give an indication of the assumed ground water flows.

De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)



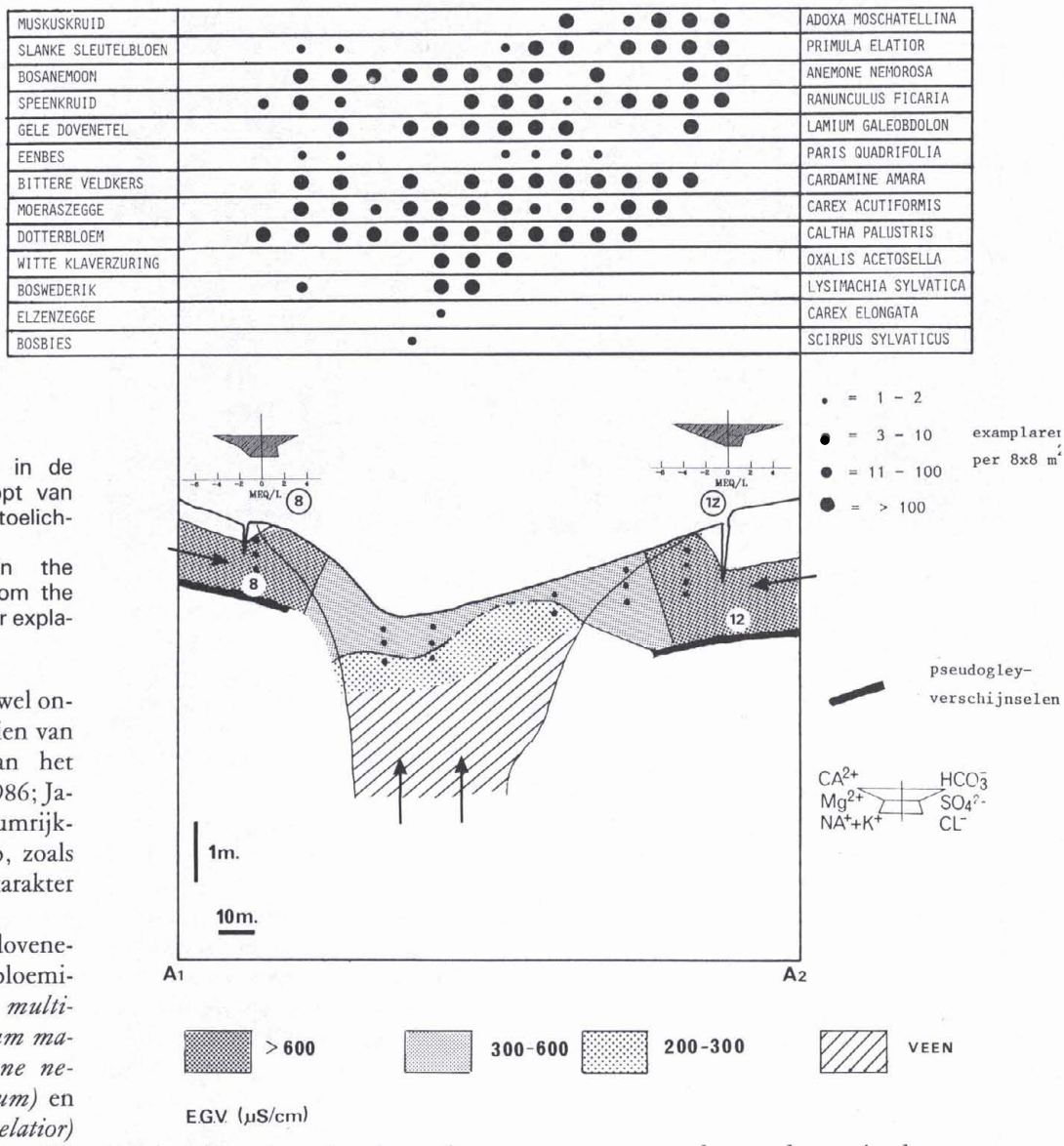


Fig. 4. Hydro-ecologische relaties in de Bovenste Hof. De doorsnede loopt van oost naar west (A1-A2). Zie verder toelichting in figuur 3.
Hydro-ecological relationships in the Bovenste Hof. The intersect is from the east to the west (A1-A2). For further explanation see figure 3.

Dergelijke soorten hebben elders wel onderscheidend vermogen ten aanzien van de chemische samenstelling van het grondwater (Everts & De Vries, 1986; Jalink & Jansen, 1989). De calciumrijkdom is slechts een relatief begrip, zoals blijkt uit het hier indifferente karakter van de soorten.

Soorten als Eenbes, Gele dovenetel *(Lamium galeobdolon)*, Veelbloemige salomonszegel *(Polygonatum multiflorum)*, Gevlekte aronskelk *(Arum maculatum)*, Bosanemoon *(Anemone nemorosa)*, Zwarte bes *(Ribes nigrum)* en Slanke sleutelbloem *(Primula elatior)* komen in de Bovenste Hof voornamelijk voor in de vochtige delen, de hooggelegen randen op löss of colluvium, maar ook in het centrale deel op de hoger gelegen, relatief droge bolle veenpakketten (fig. 3 en 4). In Nederland zijn deze soorten veelal beperkt tot rijke, oude bosbodems. Het voorkomen van deze soorten van vochtige en basenrijke omstandigheden op de bolle veenpaketten is opmerkelijk. De oorzaak is mogelijk verlaging van de stijghoogte van het grondwater in combinatie met de basische eigenschappen van het veen.

Tabel 2 geeft de vegetatieopnamen en vegetatietypen weer. De bosvegetaties behoren alle tot het Alno-Padion en komen in een complex patroon voor. Type A komt voor aan de rand bij een constant hoge grondwaterstand van ongeveer 30 cm onder maaiveld. Het kent een toestroming van sterk kalkrijk grondwater. Deze variant moet op basis van de soortensamenstelling beschouwd worden als een fragmentair ontwikkeld Alno-Padion. Type B wordt gekarakteriseerd door hogere grondwaterstanden dan type A en komt voor aan de randen van bronnetjes. Dit type is beperkt tot de lemige gedeelten aan de rand van het bos en wordt gevoed door sterk kalkrijk, freatisch grondwater. Het kan geclassificeerd worden als Pruno-Fraxinetum.

De andere Alno-Padion-typen behoren tot het Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum (Van der Werf, 1988) en komen alleen voor op relatief dikke veenbodems (foto 2). Type D, gekenmerkt door minder basifiele soorten als Lijsterbes *(Sorbus aucuparia)*, Kamperfoelie *(Lonicera periclymenum)* en Bosklaverzuring *(Oxalis acetosella)*, is gebonden aan bronnen omgeven door bolle veenpakketten en komt met name voor in het centrum en aan de oostzijde. Het voorkomen van deze soorten is hier gecorreleerd met het zachtere karakter van het toestromende grondwater in de zomerperiode terwijl in de winter hard water aanwezig is (fig. 3 en 4). Type C vormt vegetatiekundig een overgang tussen de typen B en D.

Type E met Reuzepaardestaart en Moeraszegge heeft een constante voeding met zacht tot matig hard water gedurende het gehele jaar. Dit type neemt binnen de Bovenste Hof de standplaatsen in met het minst basische grondwater. Dit type is de best ontwikkelde vorm van het Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum, alhoewel de kensoort Paarbladig goudveil *(Chrysosplenium oppositifolium)* ontbreekt. Dit stemt overeen met de door Van der Werf (1988) genoemde standplaats: toestroming van basenrijk, maar kalkarm grondwater.

Aan de zuidzijde is een type van het Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum aanwezig met Verspreidbladig goudveil en Moeraszegge. Hiervan zijn geen opnamen gemaakt. Dit type kent constant

De Levende Natuur 92 (1):12-18 (1991)

Elzenbronbos *(Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum).*
Alder spring forest

hoge grondwaterstanden en wordt gevoed door het zeer harde grondwater met EGV's boven de 600 $\mu S.cm^{-1}$. Door betreding is dit type echter slecht ontwikkeld. De standplaatseisen van dit type komen niet overeen met die door Van der Werf (1988) genoemd voor het Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum. Dit bostype kan ook gevoed worden door sterk kalkrijk water. Daarom kan gesteld worden, dat de associatie Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum voorkomt bij bronnen en langs beekoevers met zeer hoge, constante waterstanden, waarbij verschillen in chemische samenstelling leiden tot vegetatiekundige differentiatie.

Conclusies

Het hydro-ecologisch onderzoek heeft inzicht gegeven in de landschapsecologische relaties van dit bronnetjesbossysteem. In de Bovenste Hof geeft de oppervlakkige toestroming van zeer kalkrijk freatisch grondwater uit de meer direkte omgeving van het bronnetjesbos, tesamen met opstijgend, matig basenrijk grondwater uit het eerste watervoerend pakket, aanleiding tot een gradiënt in waterstanden en waterkwaliteit. Deze gradiënt is verantwoordelijk voor de verspreidingspatronen van diverse plantesoorten en de ruimtelijke variatie in bronbosvegetatietypen. Vanwege haar oppervlakkige karakter is de freatische grondwaterstroom erg gevoelig voor ingrepen als aanleg van ontwateringswerken, doorsnijden van slecht doorlatende lagen en intensieve bemesting. Aantasting van met name deze grondwaterstroom zal dan ook grote effecten hebben op de aanwezige natuurwaarden.

Waarden

De Bovenste Hof is vrijwel niet ontwaterd en kent een (nog) geringe invloed van meststoffen. In het gebied komen vele aan kalkrijk grondwater gebonden soorten en plantengemeenschappen voor. Het gebied behoort dan ook, zowel landelijk als regionaal, tot de best ontwikkelde door kalkrijk grondwater gevoede bronbossen. Als gevolg van de toenemende ontwatering zijn goed ontwikkelde vormen van deze bostypen met bijbehorende soorten steeds zeldzamer geworden. Ook in Zuid-Limburg, waar binnen Nederland vanouds her het zwaartepunt van de verspreiding van deze bossen is gelegen, is op grote schaal sprake van verdroging en eutrofiëring (Van Baaren et al., 1987). Zelfs in het vermaarde Bunderbos worden plaatselijk ernstige eutrofiërings- en verdrogingsverschijnselen geconstateerd (Jalink & Jansen, 1989). De Bovenste Hof en omgeving verdienen dan ook onverwijld bescherming.

Literatuur

Aggenbach, C.J.S. & A.J.M. Jansen, 1989. Hydro-ecologie van de Bovenste Hof, een bronnetjesbos in de gemeente Brunssum. Laaglandbekenprojekt no. 16. ACJN/R.U. Groningen.

Baaren, M. van, A.J.M. Jansen & E.K. Langbroek, 1987. Interpretatie vegetatiekartering Mergelland-Oost. Langbroek, bureau voor landschapsoecologisch onderzoek, Leeuwarden.

Bosman, P., J. Mus, J. Supèr, A. Veenstra, J. van der Veen & P. van der Voet, 1987. Hydrogeologische verkenning in het gebied Epen, Mechelen, Vijlen en de bijdrage hiervan aan het herinrichtingsgebied Mergelland-Oost. Intern rapport Vakgroep Bodemkunde en Geologie, L.U. Wageningen.

Everts F.H. & N.P.J. de Vries, 1986. Landschapsoecologisch onderzoek Roden-Norg. Bureau Van der Wal en Langbroek, Leeuwarden.

IGF, 1976. Rapport betreffende een uitgevoerd grondonderzoek in het tracé voor de geplande provinciale weg nr. 21, gedeelte Leeuwstuk-Zeekoelen. Maastricht/Roden.

Jalink, M.H. & A.J.M. Jansen, 1989. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwater-afhankelijke beekdalvegetaties. SWE 89.029. KIWA N.V. Nieuwegein.

Kuyl, O.S., 1980. Geologische kaart van Nederland 1:50.000, kaartblad Heerlen (62 west, oostelijke helft; 62 oost, westelijke helft). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Provincie Limburg, 1987. Grondwaterplan Provincie Limburg. Maastricht.

Roelofs, H.J., Th. J. Beukeboom, A. Ebregt & W. Vos, 1982. Landschapsecologische relaties van het grondwater op nationaal en regionaal niveau. Rapport no. 317. De Dorschkamp, Wageningen.

Werf, S. van der, 1988. Cultuurtechnisch bosbeheer, deel 2 (concept). R.I.N., Leersum.

Summary

Hydro-ecology of a spring-forest in the Zuid-Limburg area, The Netherlands

Due to drainage and re-allotments spring forest plant communities have become rare in The Netherlands. Communities which were most affected are those with dependency on the upwelling of calcium-rich, mesotrophic groundwater (Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae/Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum). Yet in the study area these communities are well developed. The complex geohydrological conditions are responsible for large differences in ground water table and chemical composition of the ground and surface water, even on a very fine scale. These differences are responsible for the spatial distribution of phreatophytic plant species and plant communities. The existing thropic gradient is sustained by a combination of the subsurface flow of phreatic groundwater from the direct vicinity and the seepage of groundwater from the first aquifer. The study area is mainly threatened by eutrophication and drainage.

Drs. C.J.S. Aggenbach & drs. A.J.M. Jansen
KIWA, Hoofdafdeling Speurwerk
Postbus 1072
3430 BB Nieuwegein