

Effect natuurherstelmaatregel in het Lievelderveld

Th.G. Giesen & K.W. van Dort

G i e s e n & G e u r t s



Biologische Projecten



Effect natuurherstelmaatregel in het Lievelderveld

Th.G. Giesen & K.W. van Dort

Opdrachtgever
Staatsbosbeheer
Directie Oost
District Achterhoek
Zelhem



Giesen & Geurts

Biologische Projekten

't Goor 9, 7071 PC Uift.

Tel 0315-640 460

Fax 640 252

Omslagfoto's:

Grote foto: Pioniervegetatie op geplagde maïsakker met veel
Kleine zonnedaau en Moeraswolfsklauw.

Inzet boven: Kleine zonnedaau op natte grond.

Inzet midden: Veelstengelige waterbies.

Inzet onder: Waterpostelein.

© 2005 Giesen & Geurts, Ulf.

De inhoud van dit rapport (in het geheel of in delen) mag zonder schriftelijke toestemming van Giesen & Geurts niet door fotocopie, druk of andere middelen worden gereproduceerd (met uitzondering van de opdrachtgever).

Citaten uit dit rapport zijn alleen toegestaan met volledige bronvermelding:

*Giesen, Th.G. & K.W. van Dort, 2005. Effect natuurherstelmaatregel in het Lievelderveld.
Giesen & Geurts, Ulf. Staatsbosbeheer, Zelhem.*

Inhoud

Voorwoord

1 Inleiding

Aard van het terrein en natuurherstelmaatregel	1
Waarom toetsing van het effect van de maatregel	1

2 Werkwijze

1 Wateranalyses	5
2 Vegetatie- en soortkartering	6
3 Waarnemingen aan bodem en hydrologie	6

3 Heeft de maatregel effect gehad?

1 Dagzomende bodem en humusprofiel	9
2 Hydrologie, kwel en bronnen	9
3 Waterkwaliteit	10
4 Vegetatie	13

4 Conclusies

1 Vegetatie	21
2 Waterkwaliteit	21
3 Bodem	22
4 Hydrologie	22
5 Aanbevelingen	22
6 Rode Lijstsoorten en verwachtingen	22
7 Fauna	23

Literatuur

Figuren

1.1 Hoogtekaart van het Lievelderveld	1
1.2 Luchtfoto van het Lievelderveld van 2003 (na het plaggen)	2
2.1 De ligging van het Lievelderveld	5
2.2 Het Lievelderveld en omgeving omstreeks 1900	6
3.1 Profiel van plagstroken in het heidereservaat	9
3.2 Één van de plekken met uitdrendend water dat een kort kreekje vormt	9
3.3 Een ondiep kuiltje (ca. 15 cm) op de glooiing met permanent natte bodem met <i>Ericion</i> -vegetatie	10
3.4a Inundatieplek in het gekapte en geplagde bos	11
3.4b Inundatieplek in de geplagde akker	11
3.5 Maucha diagrammen van grondwater en oppervlaktewater in het Lievelderveld	12
3.6 Pioniervegetatie met dominantie van Kroppluisjesmos	13
3.7 Kaart met vegetatie-eenheden van 2005	14
3.8 Groot rimpelmos met Gewoon haarmos	15
3.9 Het zeldzame levermos Hol moerasvorkje	15
3.10 De Rode Lijstsoort Grote viltmuts is op zeven plaatsen gevonden	15
3.11 Op vochtige plaatsen met kwel in maaiveld is het <i>Ericion tetralicis</i> aanwezig, met Moeraswolfsklauw en Kleine zonnedaauw	16
3.12 Op droge zandgrond groeit o.a. <i>Soredicus leermos</i>	16

Tabellen

3.1 Samenstelling van het water op locaties op de maïsakker	12
3.2 Vegetatieopnamen van pioniervegetatie van de geplagde maïsakker	17
4.1 De in 2005 aangetroffen Rode Lijstsoorten met locatie	23

Voorwoord

In opdracht van Staatsbosbeheer Directie Oost, District Achterhoek in Zelhem, is in september 2005 een beperkt onderzoek uitgevoerd in het Lievelderveld naar het effect van de natuurherstelmaatregel (plaggen) van 2001.

Voor de uitvoering van het werk zijn we dank verschuldigd aan Frits van Wijngeeren (Boswachter Inventarisatie en Monitoring, Staatsbosbeheer District Achterhoek) voor het verlenen van de opdracht en de begeleiding en hulp in het veld.

Voor de redactie van dit rapportje danken we Marian Geurts en Yvonne Meijer.



Giesen & Geurts,
Biologische Projecten,
't Goor 9,
7071 PC Uft.

november 2005.



1
Inleiding



Aard van het terrein en de natuurherstelmaatregel

Het Lievelderveld is een Staatsbosbeheerreservaat met natte heide (Bakker, 1993). Omstreeks 1900 maakte het terrein deel uit van een omvangrijk heidegebied, dat zich uitstrekte van Zelhem tot Vragender (Wieberdink, 1989). In het oosten wordt het reservaat begrensd door een, in de winter van 2001-2002 geplagde, maïsakker (fig. 1.2 en 2.1; Giesen & Oonk, 2000). De natte heide en het geplagde terrein liggen op een glooiing, met een hoogteverschil van ongeveer 3 meter (fig. 1.1). Het reservaat is de bron van een beekje, dat volgens de historische kaart van 1900 iets ten zuiden van het gebied ontspringt en dat stroomafwaarts omgeven is door hooilanden (fig. 2.2). Het gebied is dus een oorspronggebied, waar bij hogere grondwaterstanden het water zijdelings afstroomt in een beekje. Onderaan de glooiing verzamelt zich, in een laagte, regen- en grondwater. De laagte en de geplagde maïsakker worden gedraineerd door een aantal sloten in en langs het geplagde terrein. Volgens de hydrologische analyse (Giesen & Oonk, 2000) zou na plaggen halverwege de glooiing water uit treden. De hydrologie van het terrein wordt bepaald door mineraalarme kwel (bolle duurlijnen) en regenwater. In de natte periode ontwikkelt zich een lokaal grondwatersysteem (Giesen & Oonk, 2000).

Door het intensief agrarische gebruik van de akker was het noodzakelijk de voedselrijke bovengrond te verwijderen, om het door Staatsbosbeheer gestelde doel te bereiken. Dit doel bestaat uit het, op de geplagde maïsakker, ontwikkelen van een vergelijkbare vegetatie als in het reservaat. Plaggen was hiervoor noodzakelijk, want de bouwvoor van de maïsakker was te voedselrijk (Giesen & Oonk, 2000). Vooronderzoek wees uit dat de C-horizont van de maïsakker voedselarmer is dan geplagde plaatsen in het reservaat (daar had zich weer wat organische stof verzameld).

De akker is daarom in de winter van 2001-2002 geplagd in het kader van een OBN maatregel, met instandhouding van het onderliggend reliëf. In fig. 1.2 is op een luchtfoto van 2003 goed te zien waar is geplagd en waar zich droge of natte delen bevinden.

Waarom toetsing van het effect van de maatregel?

Door de hoge kosten van het plaggen is het wenselijk zo'n maatregel te evalueren. Heeft het plaggen het voorspelde effect gehad op hydrologie en bodem? Is de voedselrijkdom voldoende teruggebracht? Is aan de gevestigde soorten een trend vast te stellen? Is een snelle vorming van een humusprofiel opgetreden?

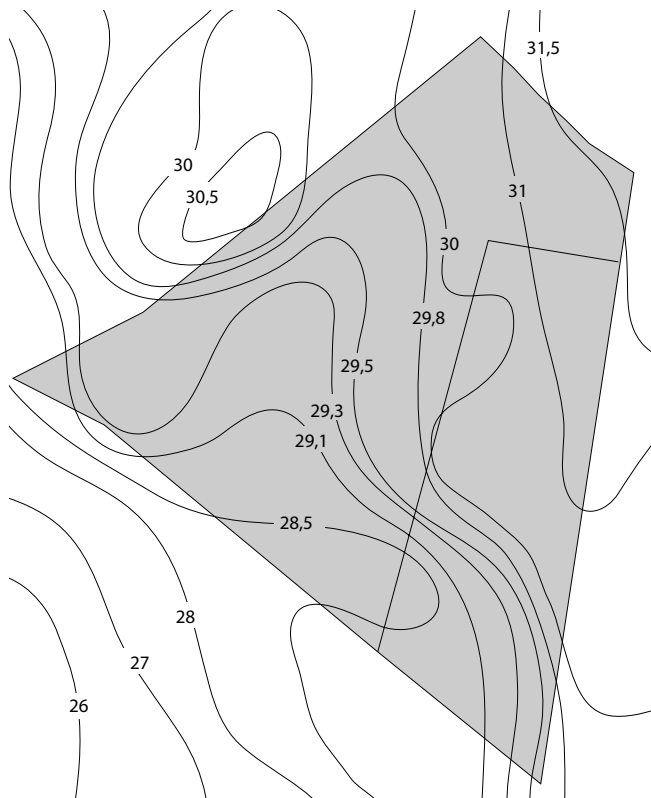


Fig. 1.1.
Hoogtekaart van het Lievelderveld. Het terrein ligt op een glooiing met een hoogteverschil van ca. 3 meter. In het zuiden is een laagte.



Fig. 1.2. Luchtfoto van het Lievelderveld van 2003 (na het plaggen). De droge delen zijn aan de lichte kleur goed te onderscheiden.



2

Werkwijze





1 Wateranalyses

In het zuidelijke deel is een plas ontstaan door inundatie. Op die plaats is een watermonster van het inundatiewater verzameld en geanalyseerd op dezelfde parameters als in 1999 (Giesen & Oonk, 2000). Ook op een plek waar water uittreedt is water verzameld en geanalyseerd. Voor methoden wordt verwezen naar (Giesen & Geurts (2003). In fig. 2.1 is de ligging van het terrein aangegeven. In fig. 2.2 is de situatie omsteeks 1900 te zien.

De analyse van de watermonsters is gericht op het aantonen van:

- * grondwaterinvloed en kwel
- * aanvoer van nutriënten
- * aanvoer van calcium
- * geschiktheid waterkwaliteit voor verwachte vegetatie

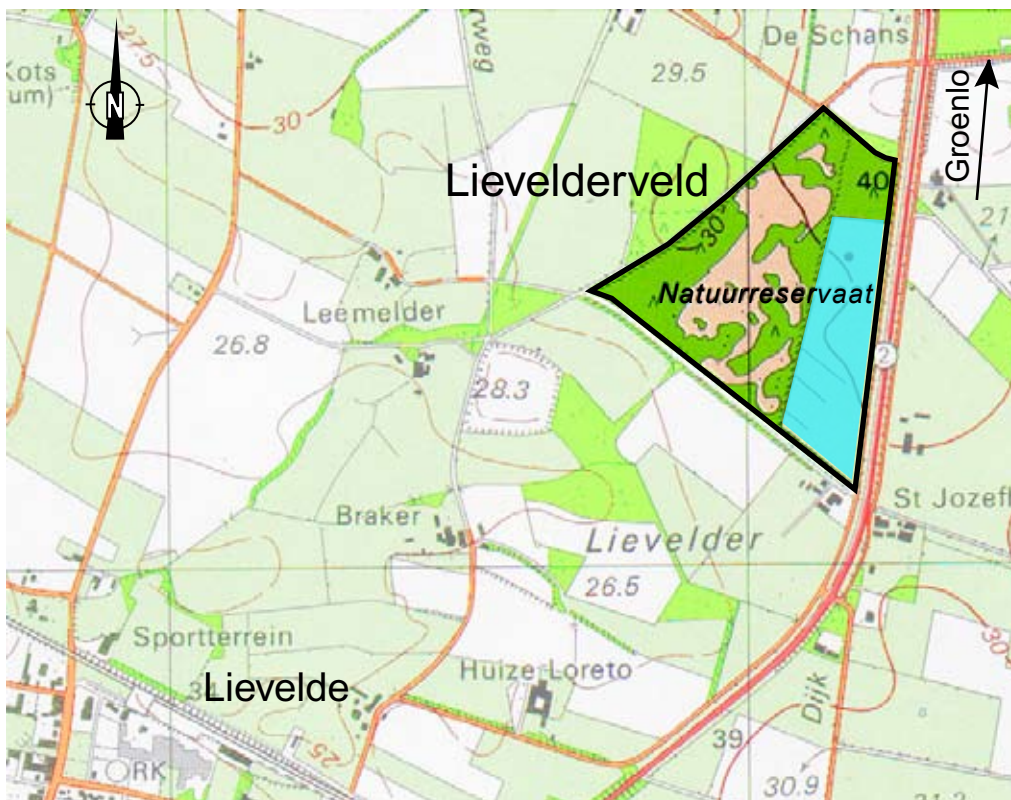


Fig. 2.1.

De ligging van het Lieveveld. In blauwgroen de geplagde maïsakker.



2 Vegetatie- en soortkartering

De vegetatie van het geplagde terrein is globaal onderzocht om een beeld te vormen van recente ontwikkelingen. Van de mosrijke pionierstadia zijn vegetatieopnamen gemaakt. Op basis van de waarnemingen is een globale vegetatiekaart samengesteld (fig. 3.7).

3 Waarnemingen aan bodem en hydrologie

In de geplagde voormalige maïsakker en het geplagde deel van het bestaande reservaat is bekeken of zich in de 3 jaar na het plaggen een humusprofiel heeft ontwikkeld. Ook is gelet op overige ontwikkelingen van de bodem.

Hydrologische verschijnselen zijn vastgesteld en zo mogelijk in relatie gebracht met de vegetatie. Er werd vastgesteld of water uittreedt, en kwel of inundatie optreedt.



Fig. 2.2.
Het Lievelderveld en omgeving omstreeks 1900 (Wieberdink, 1989). In het zuiden ontspringt een beekje. Van noord naar zuid loopt door het gebied de Landweert. Het is goed te zien dat het Lievelderveld op een glooiing ligt. Het onderzochte terrein is blauw omkaderd.

A photograph of a field with green plants and purple flowers, overlaid with a semi-transparent blue box containing text. The background shows a mix of green foliage and dry, brownish grasses. The text is in a blue, italicized font.

3

*Heeft de maatregel effect
gehad?*





Fig. 3.1.
 Profiel van plagstro-
 ken in het heidere-
 servaat. Er is een
 Ah-AC-C profiel
 aanwezig met het
 humustype hydro-
 mull. Er is geen ect-
 organisch materiaal
 aanwezig.
Ectorganisch
 organisch materiaal
 bovenop het profiel.
Hydromull
 humusvorm onder
 invloed van grond-
 water, die bepaald
 wordt door snelle
 afbraak en homoge-
 nisatie van organi-
 sche stof.



1 Dagzomende bodem en humusprofiel

Bij het plaggen is over de gehele maïsakker de A-horizont verwijderd. In het bestaande reservaat is het bos gekapt tussen de Landweer en de plagstroken en op de Landweer. Na de kap is daar ook geplagd. Hierdoor is een open verbinding ontstaan tussen de heide in het bestaande reservaat en de maïsakker.

Geplagde maïsakker

Het resultaat van het plaggen is een dagzomende minerale bodem. In laagten heeft zich intussen een dun laagje organische stof afgezet. Het maaiveld bestaat nu uit grindhoudend zand, leemarm zand, zwak-sterk lemig zand en hier en daar leem. Keileem bevindt zich op enkele plaatsen, vooral in de zuidelijke laagte, op een diepte van 25 cm. Op de droge delen heeft zich nog geen humusprofiel ontwikkeld, is geen organische stof geaccumuleerd en er heeft zich geen wortelmat gevormd. In de vochtige en natte delen heeft zich plaatselijk een dun humusprofiel gevormd.

Gekapte en daarna geplagde bos

Op de plaats van het gekapte en daarna geplagde bos, is op kopjes kale minerale bodem aan het maaiveld gekomen en in laagten is organisch materiaal aangespoeld.

Geplagde stroken in het bestaande reservaat

Op plagstroken (geplagd in 1990, 1993 en 1998) heeft zich een dunne humushorizont gevormd (ca. 2 cm). Daar is meestal geen sprake van een wortelmat of ectorganisch materiaal. Er is een Ah-AC-C profiel aanwezig met een hydromull (fig. 3.1; Van Delft, 2004). Het profiel wordt beïnvloed door mineraalarme kwel.

2 Hydrologie, kwel en bronnen

Op de flanken van de glooiing treedt water uit. Dat is goed te zien aan de vele, soms minuscule, kreekjes die zich hebben gevormd (fig. 3.2). De kreekjes monden echter al snel uit in de nog aanwezige sloten. Aan de aanwezigheid van kwelkenmerken (ijzerbacteriën en neerslag van ijzerverbindingen) en de permanent natte bodem is te zien dat hier sprake is van uittredend water en niet van afstromend regenwater. Op enkele plaatsen is sprake van een bron, waar gedurende langere tijd wateraanvoer is. Waarschijnlijk is er sprake van helokrene bronnen (mineraalarme, droogvallende bron (Verdonschot, 2000)). Ook grote delen van de glooiing zijn voortdurend nat door uittredend water. Om de mate van toestromend water te illustreren is op de glooiing een kuiltje gegraven (fig. 3.3).

In het zuidelijke deel van de geplagde maïsakker en van het bestaande reservaat verzamelt zich water. De gevormde plas in de voormalige akker (fig. 3.4b) droogt geleidelijk op en kan getypeerd worden als een zeer zwak gebufferd zandbodenvan (Arts, 2000). In deze plas hebben zich, onder water lokale kwelplekken van niet meer dan 0,25-1 m² gevormd. De plas in het gekapte en geplagde bos (fig. 3.4a) droogt ook geleidelijk op. In 2005 zijn beide plassen niet volledig opgedroogd.



Fig. 3.2.
 Eén van de plekken met uittredend
 water, dat een kort kreekje vormt.



3 Waterkwaliteit

Het water in de laagte

De kwaliteit van het water dat zich in de laagte van de geplagde akker heeft verzameld, is zwak zuur en de EGV geeft aan dat er sprake is van regenwater. Toch behoort het water tot het CaHCO_3 -type (Stuyfzand, 1986).

De Stuyfzand verontreinigingsindex is zeer laag en geeft dus aan dat het water zeer zuiver is. Dat is ook te zien aan de lage fosfaat- en nitraatgehaltes. Ook het sulfaat- en chloridegehalte is zeer laag. Het ammoniumgehalte is laag (0,17 mg N/l). Het water is zeer zacht (bicarbonaat= HCO_3 =0,35 mmol/l; zeer zwak gebufferd). De gehalten van calcium en magnesium zijn in goede verhouding.

Het water heeft een matig hoge ionratio van 64,5% en het aandeel grondwater is klein (6,6%). Het Maucha diagram heeft het uiterlijk van verdund grondwater (verkorte pieken voor calcium en bicarbonaat, fig. 3.5).

Het uittredende water

Het uittredende water is grondwater met matig lange verblijftijd (EGV=44,2 mS/m) en het is zuur (pH=3,4) en zeer zacht (HCO_3 =0,12 mmol/l; Giesen & Geurts, 2002). Het water is van het CaSO_4 -type.

De Stuyfzand verontreinigingsindex geeft aan dat het water licht vervuild is; de oorzaak daarvan is een verhoogd sulfaatgehalte. Fosfaat en nitraat gehalten zijn laag, maar sulfaat en chloride zijn verhoogd. Het ammoniumgehalte is licht verhoogd (0,32 mg N/l). De gehalten van calcium en magnesium zijn in goede verhouding. Het water heeft een ionratio van 59,8% en het aandeel grondwater (LIA) is 27%. Het Maucha diagram heeft het uiterlijk van het grondwater van 1998 in de maïsakker (fig. 3.5).

In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de samenstelling van water van verschillende locaties (in 1998 en 2005). Het grondwater in de akker (1998) is belast met nitraat, sulfaat en chloride, vergelijkbaar met Rijnwater (RHL).

Het uittredende water in de bron is in 2005 met chloride en licht met sulfaat belast. Het zich in de plas verzamelende water is onbelast. Beide zijn niet belast met P en N.

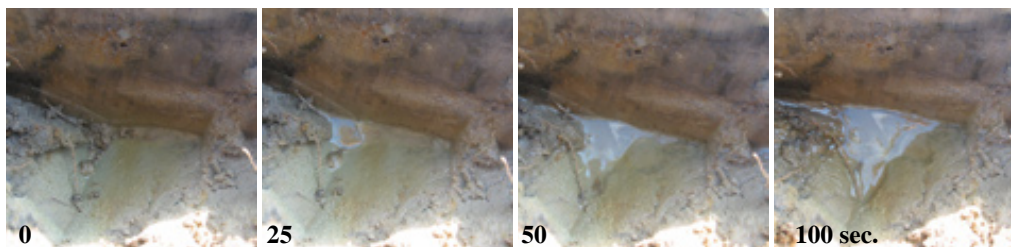


Fig. 3.3.

Een ondiep kuiltje (ca. 15 cm) op de glooiing met permanent natte bodem met Ericion-vegetatie. Aan het tijdbestek is de mate van grondwateraanvoer te zien.

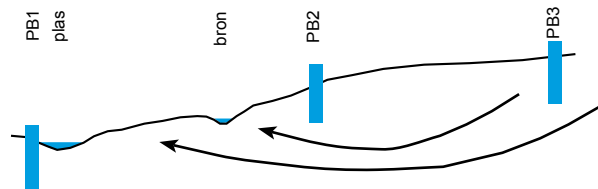


*Fig. 3.4a.
Inundatieplek in het gekapte en geplagde bos.
Deze plek droogt geleidelijk op.*



*Fig. 3.4b.
Inundatieplek in de geplagde akker.
Deze plek bleef in 2005 watervoerend.*





parameter	eenheid	PB 1	plas	bron	PB2	PB3
		19-10-1998	6-9-2005	9-11-2005	19-10-1998	19-10-1998
pH	-	5,5	6,2	3,39	4,7	5,8
EGV	mS/m	76,9	8,0	44,2	42,3	21,9
HCO ₃	mmol/l	0,46	0,35	0,12	0,10	0,63
calcium	mg/l	69,8	8,0	32,2	42,3	20,6
magnesium	mg/l	13,1	1,2	7,4	10,1	3,1
kalium	mg/l	18,3	1,3	6,6	13,3	15,6
natrium	mg/l	56,9	4,2	23,0	30,8	6,5
ijzer	mg/l	40,40	0,34	2,4	0,31	0,31
sulfaat	mg/l	132,5	3,3	32,3	41,5	26,0
chloride	mg/l	169,7	7,8	58,6	56,3	22,2
fosfaat-P	mg/l	0,016	0,003	0,010	0,024	0,045
nitraat-N	mg/l	<0,01	<0,01	0,11	36,24	5,40
ammonium-N	mg/l	0,22	0,17	0,32	0,033	0,053
Stuifzand-type	-	f1CaCl	g*CaHCO ₃	F*CaSO ₄	F*CaCl	g*CaCl

Tabel 3.1. Samenstelling van het water op locaties op de maïsakker. De bemonstering in 1998 vond plaats vóór het plaggen, die van 2005 ná het plaggen. De pijlen in de schets geven de stromingsrichting van het grondwater aan.

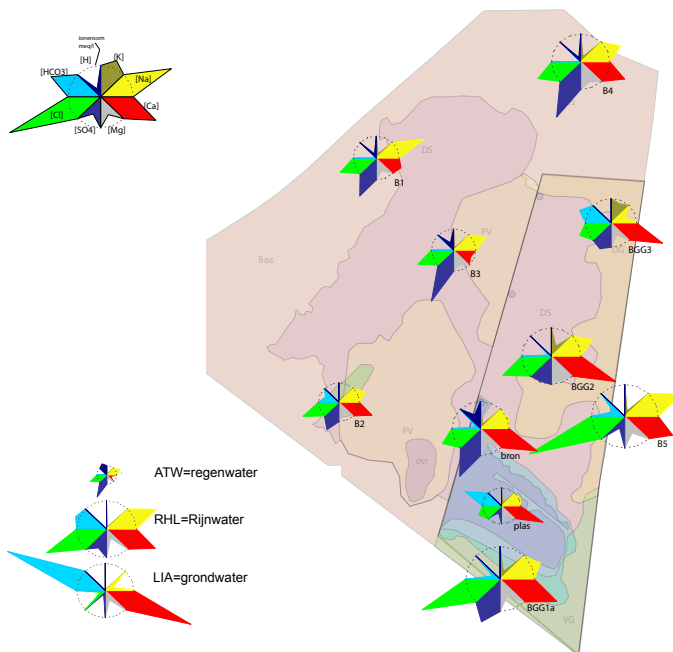


Fig. 3.5. Maucha diagrammen van grondwater (B1 t/m B5, BGG1 t/m BGG3; 1998) en van oppervlaktewater (plas en bron; 2005) in het Lievelderveld. In de geplagde maïsakker lijkt het water in 1998 nog erg veel op Rijnwater (RHL); in het heiderveld (1998) en in de bron (2005) juist op, door grondwater aangerijkt, regenwater (ATW). Het water in de plas (2005) is, met regenwater verdund grondwater. Linksonder enkele referentie watertypen, linksboven de uitleg over de kleuren.



4 Vegetatie

Plagstroken in heide

Op de plagstroken (geplagd in 1990, 1993 en 1998) in de heide heeft zich de Associatie van Gewone dophei (*Ericetum teralicy*) fraai ontwikkeld. Dophei (*Erica tetralix*) domineert vrijwel overal. De kensoorten Gewone veenbies (*Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum*), Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*) en Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*) zijn plaatselijk prominent aanwezig. De populatie van Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) is uitgegroeid van enkele kwijnende planten in 1995 (Giesen & Geurts, 1996; Giesen & Oonk, 2000) tot meer dan 150 bloeiende exemplaren verspreid over het terrein in 2005. Op vochtigere plekken is sprake van een vegetatie met veel Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*), kenmerkend voor de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies (*Lycopodio-Rhynchosporium albae*). Plaatselijk zijn bovendien aanwezig: Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*), Blauwe en Zwarte zegge en Pilzegge (resp. *Carex panicea*, *nigra* en *pilulifera*) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*). Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) wist vanuit een enkele relict populatie een aanzienlijke terreinwinst te boeken en is inmiddels op meerdere plekken present. Vooral de nieuwe vestiging op een plagstrook geeft hoop voor de toekomst. In 2004 zijn 650 bloeistengels van Beenbreek geteld en in 2005 zijn 420 bloeistengels geteld.

Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*).

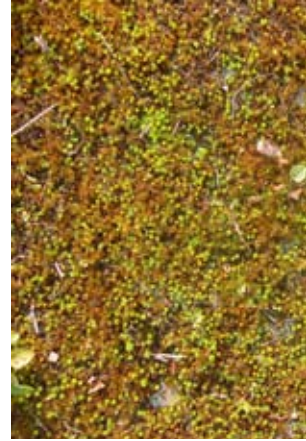
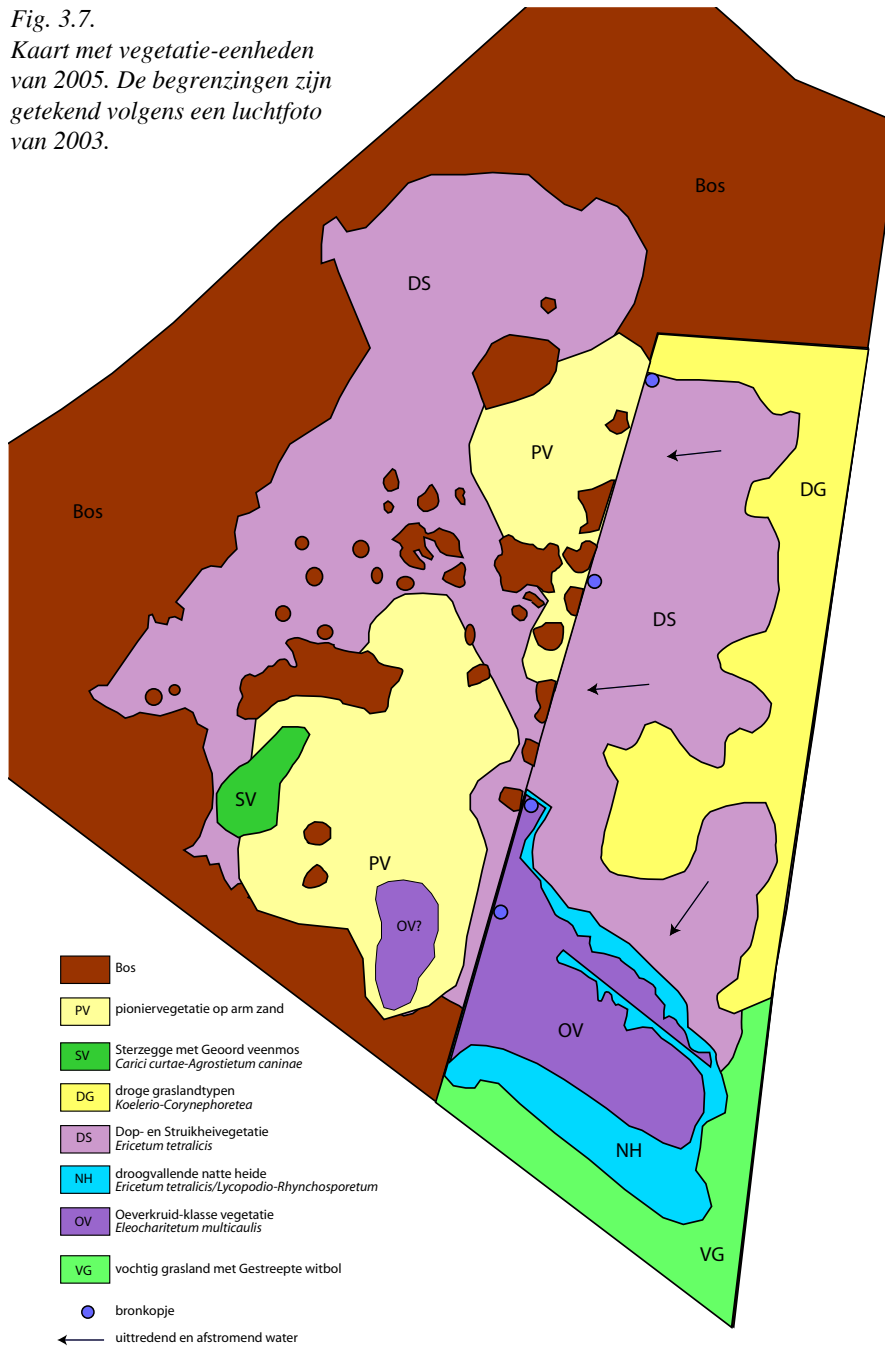
Bos

Het vergraste dennenbos in het zuidelijk deel van het reservaat ging in de winter van 2001-2002 tegen de vlakte. De humusrijke bovenste bodemlaag is verwijderd. Nu ligt er voedselarm zand aan de oppervlakte, waarop zich een pioniervegetatie heeft gevestigd waarin het topkapselmos Kroppluisjesmos (*Dicranella cerviculata*; fig. 3.6) domineert. Kroppluisjesmos bedekt vele vierkante meters. In de open ruimte tussen polletjes Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Trekrus (*Juncus squarrosus*) zijn plaatselijk massaal berken (*Betula spec.*) opgeslagen. Opmerkelijk is een flinke populatie van Sterzegge (*Carex echinata*) met als begeleiders Geoord veenmos (*Spagnum denticulatum*) en Moerasstruisgras (*Agrostis canina*) in een slenk. Deze combinatie wijst op de Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (*Carici curtae-Agrostietum caninae*; SV in fig. 3.7) uit de Klasse der kleine zeggen (*Parvocaricetea*).

Fig. 3.6.
Pioniervegetatie met dominantie van Kroppluisjesmos (*Dicranella cerviculata*).



Fig. 3.7.
Kaart met vegetatie-eenheden van 2005. De begrenzingen zijn getekend volgens een luchtfoto van 2003.



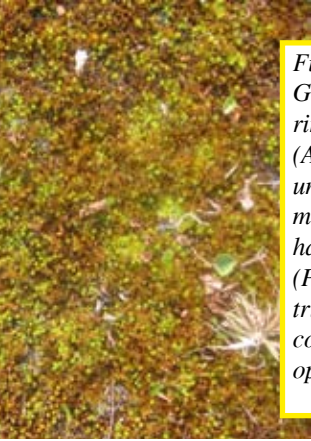


Fig. 3.8.
Groot
rimpelmos
(*Atrichum
undulatum*)
met Gewoon
haarmos
(*Poly-
trichum
commune*,
opname 1).



Fig. 3.9.
Het zeldzame
levermos
Hol moe-
rasvorkje
(*Riccardia
incurvata*,
opname 2).



Fig. 3.10.
De Rode
Lijstsoort
Grote
viltmuts
(*Pogonatum
urnigerum*,
opname 3)
is op zeven
plaatsen
gevonden.

Geplagde maïsakker

De drie voormalige percelen cultuurgrasland/maïsakker ten oosten van het bos- en heidegebied hebben een ware metamorfose ondergaan. In plaats van een monotone gesloten grasmat is er nu een gevarieerd vegetatiebeeld ontstaan, met ijle pionierbegroeiingen op grindrijke plekken, een mosdek op lemige zandbodems en in natte laagten moerasplanten. De actuele vegetatie is nog volop in ontwikkeling en niet eenduidig te typeren. Er zijn al wel verschillende ontwikkelingsreeksen herkenbaar, die samenhangen met het substraattype (zand met grind, lemig zand en leem) en de vochtgradiënt van droog in het noorden tot permanent onder water in het zuiden.

In 1999 overheerste een soortenarm grasland, te typeren als rompgemeenschap *Poa trivialis-Lolium perenne* [*Plantaginetea majoris/Cynosurion cristati*]. In 2005 is op lemig zand een door topkapselmossen gedomineerde rompgemeenschap aanwezig. Kenmerkend is de combinatie van Groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*) met Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*; tabel 3.2). Ze vormen over grote oppervlakte een vrijwel gesloten mosdek (opn. 1; zie fig. 3.8). Op kale plekken hebben de pioniers Grofkorrelknikmos en Roodknolknikmos (*Bryum bicolor* en *B. rubens*) zich gevestigd. Dankzij snelle kolonisatie met broedlichamen, heeft zich in dit gezelschap ook het zeldzame levermos Hol moerasvorkje (*Riccardia incurvata*) een plaatsje weten te veroveren (opn. 2; fig. 3.9). Op zeven plekken is de Rode Lijstsoort Grote viltmuts (*Pogonatum urnigerum*) present (opn. 3; fig. 3.10).

De lager gelegen delen van het terrein langs de heide zijn vochtiger, mede door de constante toestroming van kwelwater. Duizenden exemplaren van Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*) en Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*) wijzen hier op het begin van een natte heide vegetatie (*Ericion tetralicis*; opn. 4, fig. 3.7 DS+NH en fig. 3.11). Ook Geoord en Gewoon veenmos (*Sphagnum denticulatum* en *S. palustre*) komen hier voor. Geoord veenmos vormt uitgestrekte in het water zevende matten. Dit veenmos geeft de voorkeur aan vochtige, voedselarme omstandigheden (Bouman, 2002), maar verdraagt een sterke mate van eutrofiëring en is dus geen betrouwbare indicator van oligotrofe wateren. Met onder meer Borstelbies (*Isolepis setacea*), Geelgroene zegge (*Carex oederi* ssp. *oedocarpa*) en de levermossen Lichtrandmos (*Jungermannia gracillima*) en Grof goudkorrelmos (*Fossombronnia foveolata*) zijn ook elementen van het Borstelbiesverbond (*Nanocyperion*) goed vertegenwoordigd. In het zuidelijk deel van het terrein blijft continu water staan. In 1999 groeiden hier voornamelijk Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Pitrus (*Juncus effusus*), Mannagras (*Glyceria fluitans*), Knikkende vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en enkele andere soorten van voedselrijke vochtige graslanden (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*; *Lolio-Potentillion*). Anno 2005 zijn er veel meer soorten aanwezig. Eutrofe soorten zijn nog steeds talrijk. In tegenstelling tot voor de ingreep vallen nu echter ook indicatoren op van voedselarme omstandigheden, zoals Waterpostelein (*Lythrum portula*) en twee kensoorten van de Oeverkruid-klasse (*Littorelletea*; *Eleocharitetum multicaulis*, fig. 3.7 OV): Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) en Waterpunge (*Samolus valerandi*). Waterpostelein is een soort van



zwak stromende, mineraalarme droogvallende bronstroompjes (Verdonschot, 2000).

Van de zeven aanwezige russen (*Juncus spec.*) is Pitrus het meest talrijk en Veldrus (*Juncus acutiflorus*) de meest bijzondere (kwelindicator).

De begroeiing van de greppels wordt gedomineerd door Mannagras (RG *Glyceria fluitans*-[*Nasturtio-Glycerietalia*] of Pitrus, net als in 1999. Kennelijk is de voedselrijke laag uit de sloten niet verwijderd, want het water is wel van goede kwaliteit (zie tabel 3.1, water in de plas).

Op de droge zandige bodems in het noordelijk deel van het geplagde terrein is een mozaïek ontstaan van verschillende graslandtypen (fig. 3.7 DG). De combinatie van Bleek dikkopmos (*Brachythecium albicans*), Gewone veldbies (*Luzula campestris*), Gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*), Gewoon purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*), Kleine leeuwentand (*Leontodon saxatilis*), Muizenoor (*Hieracium pilosella*), Schapenzuring (*Rumex acetosella*) en Tijmereprijs (*Veronica serpyllifolia*) verraadt de opkomst van vegetaties behorend tot de Klasse der droge graslanden op zandgrond (*Koelerio-Corynephoretea*). Plaatselijk is het lichene Soredieus leermos (*Peltigera didactyla*) opvallend talrijk (opn. 5; fig. 3.12).

De soortenlijst van de geplagde maïsakker laat zich gemakkelijk uitbreiden met vele andere plantensoorten van min of meer voedselarme, droge en vochtige milieutypen. Het gros van de soorten is algemeen in Nederland, maar plaatselijk duiken ook Rode Lijstsoorten op, zoals Echt duizendguldenkruid (*Centaurium erythraea*).



Fig. 3.11.

Op vochtige plaatsen met kwel in maaiveld is het *Ericion tetralicis* aanwezig, met Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*) en Kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*; opname 4).



Fig. 3.12.

Op droge zandgrond groeit o.a. Soredieus leermos (*Peltigera didactyla*; opname 5).



Tabel 3.2. Vegetatieopnamen van pioniervegetatie van de geplagde maïsakker.

Opname nummer	1	2	3	4	5	
Foto in figuur	3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	
<i>Atrichum undulatum</i>	4	2a	2b	3	+	Groot rimpelmos
<i>Polytrichum commune</i>	1	+	1	2a	1	Gewoon haarmos
<i>Betula spec.</i>	2m	+	1	2m	2a	Kiemplant berk
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+	+	2b	Gestreepte witbol
<i>Leontodon saxatilis</i>	+	+	.	.	.	Kleine leeuwentand
<i>Calluna vulgaris</i>	r	.	.	.	.	Struikhei
<i>Rhamnus frangula</i>	r	.	.	.	.	Sporkehout
<i>Salix cinerea</i>	+	.	.	.	.	Grauwe wilg
<i>Bryum bicolor</i>	.	1	.	.	.	Grofkorrelknikmos
<i>Bryum rubens</i>	.	+	.	.	.	Roodknolknikmos
<i>Riccardia incurvata</i>	.	2m	.	.	.	Hol moerasvorkje
<i>Sagina procumbens</i>	.	1	.	.	+	Liggende vetmuur
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	+	1	2m	Gewoon purpersteeltje
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	1	.	1	Schapenzuring
<i>Pogonatum urnigerum</i>	.	.	2b	.	.	Grote viltmuts
<i>Drosera intermedia</i>	.	.	.	2a	.	Kleine zonnedaaw
<i>Fossombronia foveolata</i>	.	.	.	2m	.	Grof goudkorrelmos
<i>Lycopodiella inundata</i>	.	.	.	+	.	Moeraswolfsklauw
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	+	.	Gewoon struisgras
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	+	.	Heermoes
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	1	+	Witte klaver
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	1	Gewoon duizendblad
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	.	1	Canadese fijnstraal
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	r	Vertakte leeuwentand
<i>Plantago major s. major</i>	.	.	.	.	+	Grote weegbree s.s.
<i>Peltigera didactyla</i>	.	.	.	.	3	Soredieus leermos





4

Conclusies



Kleine zonnedauw (Drosera intermedia) op een kwelplek met ijzerbacteriën.



Kleine zonnedauw met Moeraswolfsklauw (resp. Drosera intermedia en Lycopodiella inundata).





1 Vegetatie

Plagstroken in natte heide

Sinds het plaggen heeft de natte heide zich volledig hersteld en zijn de populaties van bijzondere soorten als Beenbreek en Klokjesgentiaan fors gegroeid. Bovendien hebben nieuwe vestigingen van deze soorten plaatsgevonden.

Gekapt en geplagd bos

Door het kappen en plaggen heeft zich een pioniervegetatie gevestigd die alle potentie heeft om zich op termijn tot een natte heide of een soortenrijk vochtig grasland te ontwikkelen. In natte delen heeft zich een begin van het *Carici curtae-Agrostietum caninae* gevestigd.

Geplagde maïsakker

Door het plaggen heeft zich een pioniervegetatie gevestigd, waarvan de aard afhangt van de vochthuishouding. In de lager gelegen, natte delen heeft zich het begin van een *Ericion*-begroeiing gevestigd, met massaal Kleine zonnedaauw en Moeraswolfsklauw. Ook zijn elementen van het *Nanocyperion* aanwezig (Borstelbies, Geelgroene zegge en de levermossen Lichtrandmos en Grof goudkorrelmos).

Op plaatsen waar zich water verzamelt en een plas is ontstaan, groeien elementen uit het *Littorellion* (Veelstengelige waterbies en Waterpunge); de plas kan gerekend worden tot zeer zwak gebufferde zandbodemvennen. Waterpostelein is een soort van droogvallende, mineraalarme bronstroompjes.

Op de droge delen vestigen zich combinaties van soorten die duiden op gemeenschappen uit de Klasse *Koelerio-Corynephoretea*.

2 Waterkwaliteit

Uittredend water

Het uittredende water en het net onder het maaiveld stromende grondwater is zuur, zeer zacht water met een matige hoeveelheid calcium. Het water is van het CaSO_4 -type. N en P zijn nauwelijks aanwezig, maar chloride en sulfaat zijn nog verhoogd. Alle parameters zijn lager dan in 1998 (vóór het plaggen) ten gevolge van het plaggen en van enkele jaren uitspoelen. Het uittredende water vormt een mineraalarme tot matig mineraalrijke droogvallende bron.

Water in de laagte

Het water in de laagte is, mineraalarm, zwak zuur, zeer zacht en bevat zeer weinig calcium. Het water is van het CaHCO_3 -type. N en P zijn zeer laag, evenals chloride en sulfaat. De lage waarden worden veroorzaakt door verdunning van het toegestroomde en uittredende grondwater met regenwater. Het water in de laagte kan getypeerd worden als een zeer zwak gebufferd zandbodemven (Arts, 2000).



Grondwater in 1998

Het grondwater was in 1998 belast met nutriënten en met chloride en sulfaat. Door afplaggen van de voedselrijke A-horizont is, gezien de samenstelling van uittredende water, de kwaliteit verbeterd. Bemonstering en analyse van het water in de peilbuizen zou dat nog kunnen bevestigen.

3 Bodem

Het plaggen heeft tot effect gehad dat de invloed van de voedselrijke A-horizont is verdwenen. Dat kon worden aangetoond door de vestiging van soorten van voedselarme standplaatsen en de afname van stoffen, afkomstig van gierbemesting, in het grondwater.

Intussen is weer nieuwe bodemvorming opgetreden. In de laagte ontstaat een Of-horizont. Op de droge delen is nog geen humusvorming vastgesteld.

4 Hydrologie

Zoals verwacht werd in het onderzoek van 1999, treedt nu na het plaggen op de glooiing water uit, of stroomt net onder maaiveld af en inundeert daardoor de laagte in het zuiden. Ijzerbacteriën en neerslag van ijzerverbindingen tonen kwel aan.

Het aangevoerde grondwater is van lokale oorsprong, met een korte verblijftijd. Daarop duidt de lage concentraties van mineralen. Het inzigsgebied ligt waarschijnlijk op de hoogste delen van de akker en de naaste omgeving.

De aanvoer van grondwater en afstromend regenwater is voldoende voor de vorming van een beekje (net als in het verleden).

5 Aanbevelingen

De huidige begroeiing in de sloten, met soorten van voedselrijke standplaatsen, duidt er op dat bij het plaggen de voedselrijke laag in de sloten is achtergebleven. Daarom is het gewenst dat die voedselrijke laag alsnog wordt verwijderd en alle sloten met schoon zand worden opgevuld (ook de sloot langs de Landweer).

Over enkele jaren kunnen de PQ's worden vastgelegd; daarvoor is het nu nog te vroeg. Wel kan een monitoring van soorten worden opgezet.

6 Rode Lijstsoorten en verwachtingen

In tabel 4.1 worden de gevonden Rode Lijstsoorten opgesomd. Vermeld wordt daarbij of de soort op geplagde heide, het geplagde bos of op de geplagde akker is gevonden.



Tabel 4.1.
De in 2005 aangetroffen Rode Lijstsoorten met locatie.

Soort		geplagde akker	geplagde heide	geplagd bos
Beenbreek	<i>Narthecium ossifraga</i>			
Bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>			
Echt duizendguldenkruid	<i>Centaurium erythra</i>			
Gewone veenbies	<i>Trichphorum cespitosum ssp. germanicum</i>			
Grote viltmuts	<i>Pogonatum urnigerum</i>			
Kleine zonnedaaw	<i>Drosera intermedia</i>			
Klokjesgentiaan	<i>Gentiana pneumonanthe</i>			
Moeraswolfsklauw	<i>Lycopodiella inundata</i>			
Witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>			

Vegetatie verwachtingen op de geplagde maïsakker

Droge zandgrond: gemeenschappen uit de klasse *Koelerio-Coryneporetea*

Vochtig tot natte, door mineraalarmlaag kwel beïnvloede grond: *Lycopodio-Rhynchosporium* en *Ericetum tetralicis* (*Ericion tetralicis*)

Natte tot geïnundeerde grond: *Eleocharitetum multicaulis* (*Littorelletea*) en *Caricicurtiae-Agrostietum caninae* (*Caricion-nigrae*; *Parvocaricetea*)

Bronnetjes; *Philonotido fontanae-Montietum peplidetosum* (*Montio-Cardamine-tea*).

7 Fauna

Op de vochtige delen van het geplagde bos werd in mei 2005 massaal de Groene zandloopkever *Cicindela campestris* aangetroffen. Eveneens werd de Houtsnip gezien.



Groene zandloopkever.





Literatuur

- Arts, G.H.P., 2000.* Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren. 13 Vennen. EC-LNV rapport AS-13.
- Bakker, N.J., 1993.* Vegetatiekartering Veluwe-Achterhoek 1992. Buro Bakker, Assen.
- Bouman, A.C., 2002.* De Nederlandse Veenmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Sphagnopsida. KNNV bibliotheek, 70.
- Delft, B. van, 2004.* Humusvormen; beschrijving en classificatie van humusprofielen voor ecologische toepassingen. wageningen, Alterra.
- Delft, S.P.J., R.H. Kemmers & R.W. de Waal, 2003.* Ecologische typering van bodems onder korte vegetaties. *Landschap*, 19(3): 153-164.
- Dort, K. van, Ch. Buter & P. van Wielink, 1998.* Veldgids 10: mossen. Uitgeverij KNNV.
- Giesen & Geurts, 1996.* Monitoring van de vegetatie van plagplaatsen in de Achterhoek in 1995. Giesen & Geurts, Ulft. Staatsbosbeheer, Arnhem.
- Giesen & Geurts, 2002.* De betekenis van chemische en fysische wateranalyses. Ulft. Staatsbosbeheer, Arnhem.
- Giesen & Geurts, 2003.* Heidenhoekse Vloed en Gulbroek 2002. Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Giesen & Geurts, Ulft. Staatsbosbeheer, Arnhem.
- Giesen, Th.G. & M.M.A. Oonk, 2000.* Lievelderveld 1999, vegetatie, hydrologie en ontwikkeling. Giesen & Geurts, Ulft. Staatsbosbeheer, Arnhem.
- Stuyfzand, P.J., 1986.* Een nieuwe hydrochemische classificatie van watertypen, met Nederlandse voorbeelden van toepassing. *H2O*(19), 23: 562-568.
- Verdonschot, P.F.M., 2000.* Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse Binnenwateren. 1 Bronnen. EC-LNV rapport AS-01.
- Wieberdink, G.L., 1989.* Historische Atlas Gelderland. Robas, Den IJp.
- Wijngaeren, R.F. van & Th.G. Giesen m.m.v. Ph. Sollman, 2004.* Monitoringsresultaten van Staatsbosbeheerobjecten in Gelderland. Periode 1988-2001. Giesen & Geurts, Ulft. Staatsbosbeheer Directie Oost.

