

Lievelderveld 1999, vegetatie, hydrologie en ontwikkeling

Opdrachtgever
Staatsbosbeheer
Regio Gelderland

Concept 5-6-2000

Theo
nieuwe bijlage 2 en 7b

Lievelderveld 1999, vegetatie, hydrologie en ontwikkeling

Th.G. Giesen & M.M.A. Oonk

Opdrachtgever

Staatsbosbeheer
Regio Gelderland
Arnhem

Colofon

Samenstelling: Theo Giesen, Mireille Oonk, Klaas van Dort.
Veldwerk Mireille Oonk, Theo Giesen, Klaas van Dort, Joop Vrielink, Meindert de Graaf.
Figuren: Mireille Oonk.
Opmaak: Mireille Oonk, Theo Giesen.
Redactie: André Jansen, Yvonne Meijer, Marian Geurts.

© 2000. Giesen & Geurts, Ulft.

De inhoud van dit rapport (in het geheel of in delen) mag zonder toestemming van Giesen & Geurts of Staatsbosbeheer niet door fotocopie, druk of andere middelen worden gereproduceerd (met inachtneming van onderstaande uitbreiding).

Citaten uit dit rapport zijn alleen toegestaan met volledige bronvermelding:

Giesen, Th.G. & M.M.A. Oonk, 2000. Lievelderveld 1999, vegetatie, hydrologie en ontwikkeling. Giesen & Geurts, Ulft.

Inhoud

Voorwoord Samenvatting

1	Inleiding	1
1.1	Doel van het onderzoek	1
1.2	Terreinbeschrijving	1
1.3	Beheer in het verleden	2
2	Methode	3
2.1	Opzet van het onderzoek.....	3
2.2	Vegetatie	3
2.3	Hydrologie en hydrochemie.....	4
2.4	Bodem	4
3	Analyse	5
3.1	Situatie in verleden en heden	5
3.2	Bodem	6
	De bodemsamenstelling	6
	De bodem van het heidereservaat	7
	De bodem van het grasland	8
	De bodemopbouw	8
	De bovengrond.....	8
	De geomorfologie	8
3.3	Grondwater	10
	Waterkwaliteit.....	10
	Overeenkomst	10
	Agrarische invloed.....	10
	Waterkwantiteit.....	12
3.4	Vegetatie	13
	Algemeen	13
	Plagstroken in heide	13
	Bos	15
	Grasland	17
	Greppels	17
	Mossen in het Lievelderveld.....	18
	Mossen op plagstroken	18
	Mossen op bosgrond	19
	Mossen op hout.....	20
3.5	Actuele vegetatiekaart.....	21
	Lokale typologie	21
3.6	Indicatorsoorten	23
	Plagstroken.....	24
	Vergraste heide	24
	Bos	24
	Grasland	25
3.7	Ontwikkelingen sinds 1992	25
4	Hydro-ecologie	27
4.1	Algemeen	27
	Microreliëf	27
4.2	De hydrologische processen	28
	De seizoenen	28
4.3	Relatie met de vegetatie.....	29
	Natte heide	29
	Bossen	29
5	Potentie-analyse van het grasland	31
5.1	Samenstelling van de grond.....	31
5.2	Samenstelling van het grondwater	31
5.3	Hydrologie	32
5.4	Streefbeelden voor de vegetatie	33
	Uitgangspunt	33
	Verwachtingen	33
6	Inrichting van het grasland	35
6.1	Inleiding	35
6.2	Achtergrond	36
6.3	Aanbevelingen	36
7	Monitoring	37
	Literatuur	39
	Bijlagen	41

Figuren

1.1	De ligging van het Lievelderveld	2
3.1	Het Lievelderveld en omgeving omstreeks 1900	5
3.2	Vergelijking van grondmonsters in het grasland en in plagstroken	6
3.3	Bodemkaart (1999) van het grasland	7
3.4	Ligging van de peilbuizen en de opdeling in NO en ZW	9
3.5	Het verschil in waterkwaliteit tussen het noordoostelijke en het zuidwestelijke deel van het onderzochte gebied	9
3.6	De duurlijnen van de peilbuizen in het grasland	9
3.7a	Schematisch transect van noord naar zuid via de buizen B5, BGG2, BGG1 en B2	11
3.7b	Schematisch transect van oost naar west via de buizen B5, BGG2, B3 en B1	11
3.8	De vegetatiekaart van het Lievelderveld 1999	22
5.1	Verwachte zoneringsgemeenschappen op het afgegraven grasland	34
6.1	Dikte van de humeuze bovengrond in cm die zou moeten worden afgegraven	36
7.1	Globale positie voor Braun-Blanquet proefvlakken	38

Tabellen

3.1	Correlaties tussen de chemische samenstelling van plagplaatsen en de ondergrond van het grasland	7
3.2	Verskil in stijghoogte tussen buizen op ruggen en in de laagte	12
3.3	Overzicht van de vegetatieopnamen die in dit rapport zijn weergegeven	13
3.4	Vegetatieopnamen van natte heide, vergraste heide en droge heide	14
3.5	Vegetatieopnamen van vochtige laagten binnen plagstroken	15
3.6	Vegetatieopnamen van bossen	16
3.7	Vegetatieopnamen in het graslandperceel	17
3.8	Vegetatieopnamen van pioniersituaties in plagstroken	18
3.9	Vegetatieopnamen van terrestrische mossen	19
3.10	Vegetatieopnamen van mossen op boomvoeten en dood hout	20
3.11	Overzicht van indicatorsoorten	23
5.1	Verschillen en overeenkomsten tussen toplaag/ondergrond van het grasland en geplagde stroken	32
5.2	Duurlijnkarakteristieken van de peilbuizen in het Lievelderveld en van het <i>Ericetum</i> en het <i>Genisto-Callunetum</i>	32
6.1	De maximale hoeveelheid grond die in het grasland afgegraven zou moeten worden	35
7.1	Monitoringvoorstel voor de eerste tien jaar na uitvoering	37
7.2	Soorten die men in ieder geval dient te monitoren	38

Bijlagen

1a	Resultaten van de grondwateranalyses in 1998 en 1999	42
1b	Resultaten van de bodemanalyses in 1998	43
2	Isohypsenpatroon in 1998 en 1999	44
3a	Duurlijnen van de peilbuizen B1 t/m B5	45
3b	Stijghoogtelijnen van alle peilbuizen	45
4	Vegetatieopnamen van de greppels in het grasland	46
5	Hoogtekaart van het Lievelderveld en directe omgeving	47
6a	Vlakkenverdeling voor verspreiding van de aandachtsoorten	48
6b	Verspreiding van de aandachtsoorten in het Lievelderveld	49
7a	Resultaten van de ionensomcontrole van grondwater (1998)	50
7b	Resultaten van de ionensomcontrole van grondwater (1999)	51
7c	IR-EGV diagram van de grondwateranalyses uit 1998 en 1999	52
7d	rLi-rTh diagram van de grondwateranalyses uit 1998 en 1999	53
8	Overzicht van de bodemprofielen van het graslandperceel	54
9	Beschrijving van de vegetatietypen	61
10	Ligging van de vegetatieopnamen	67
11	Tansley-opnamen uit 1998 en 1999 van het recentelijk afgegraven grasland ten zuiden van het heidereservaat	68
12	Maaiveldhoogte (in cm +NAP) na afgraven met dagzomende horizont	71

Voorwoord

In opdracht van Staatsbosbeheer, Regio Gelderland, is in het object Lievelderveld en aangrenzende graslandperceel een beperkte vegetatiekartering en een hydro(-eco)logische analyse uitgevoerd. Van het grasland is tevens een potentie-analyse uitgevoerd en aan de hand hiervan zijn streefbeelden geformuleerd en is een monitoringplan opgesteld.

Voor de uitvoering van dit onderzoek zijn we dank verschuldigd aan verschillende personen. Allereerst ir. P.A. van den Tweel, Staatsbosbeheer Regio Gelderland, voor het verlenen van de opdracht. Dr. André Jansen, Kiwa Nieuwegein, voor advisering vooraf, gedurende het onderzoek en de redactie. Frits van Wijngeeren, Staatsbosbeheer Regio Gelderland, voor het aanleveren van gegevens over de verspreiding van Klokjesgentiaan en opnamen van de plagplaats ten zuiden van het Lievelderveld. Dr. André Jansen, KIWA Nieuwegein en ir. Martijn van Houten, Iwaco Groningen, voor hulp bij het maken van isohypsenkaartjes. Adrie Hottinga, Staatsbosbeheer Regio Gelderland, voor zijn stimulerende suggesties aan het begin van het onderzoek en tijdens het verdere verloop. En niet in de laatste plaats ir. Klaas van Dort voor zijn hulp bij de vegetatieopnamen.

Giesen & Geurts,
Biologische Projekten,
t Goor 9, 7071 PC Uft.

Mei 2000.

Lievelderveld 1999, vegetatie, hydrologie en ontwikkeling

Het object Lievelderveld ligt in een laagte, omsloten door hogere zandruggen. De laagte inundeert in de natte periode. De vegetatie bestaat o.a. uit natte heide.

Een beperkte vegetatiekartering moest uitwijzen of plagwerkzaamheden binnen het Lievelderveld de verwachte resultaten opleveren.

Daarnaast werd onderzocht of zich op een recent aangekocht perceel landbouwgrond natte heide zou kunnen ontwikkelen. Om de mogelijkheden hiertoe te onderzoeken werd met peilbuizen het grondwatersysteem in kaart gebracht en de grondwaterkwaliteit gemeten. Tevens werd de samenstelling van de grond van het landbouwperceel (op verschillende diepten) en van plagstroken in het reservaat bepaald. In het landbouwperceel werd een gedetailleerde bodemkartering uitgevoerd, waarbij de dikte van de voedselrijke humeuze bovengrond in kaart werd gebracht.

Uit deze analyse van vegetatie, bodem, grondwater en grondwatersysteem kon het volgende worden vastgesteld:

- ✓ Plagwerkzaamheden in het bestaande reservaat laten een gewenste ontwikkeling zien naar natte heidevegetatie (*Lycopodio-Rhynchosporium*, *Ericetum tetralicis*).
- ✓ De kwaliteit van het grondwater is over het gehele terrein (het oorspronkelijke reservaat en het recent aangekochte landbouwperceel) hetzelfde; matig tot weinig mineraalrijk (in 70% van de metingen is het EGV > 200 mS/m; zie Jansen, 2000), bicarbonaat-arm, soms nutriëntrijk, maar overwegend vervuild tot matig vervuild. Volgens de typologie van Stuyfzand (1986) is het grondwater voornamelijk te rekenen tot de typen CaCl, NaCl, CaSO en, Ca-Mix. Het grondwater staat onder agrarische invloed.
- ✓ De samenstelling van de bodem in het landbouwperceel (de A/C en B horizon) komt overeen met die van geplagde plaatsen (met een vegetatieontwikkeling in de richting van natte heide). De humeuze bovengrond van het landbouwperceel is voedselrijk. De bodem onder de voedselrijke, humeuze bovenlaag is niet verzuurd en de calciumbezetting is wat hoger dan op plagplaatsen. Al met al is de correlatie tussen de bodemsamenstelling op plagplaatsen en de ondergrond van het landbouwperceel hoog en significant ($r=0,86-0,91$; $p<0,001$).
- ✓ De stijghoogte en de duurlijnen van het grondwater in de peilbuizen in het reservaat en in het landbouwperceel laten zien dat het grondwater in de natte periode in de centrale laagte aan, of boven het maaiveld komt te staan. De duurlijnen komen overeen met die van het *Ericetum tetralicis*.
- ✓ De isohypsen van het grondwater laten, in de natte periode, de aanwezigheid van een lokaal grondwatersysteem zien. Dan stroomt grondwater naar de centrale laagte.

Uit deze vaststellingen volgt dat indien de voedselrijke toplaag van het landbouwperceel wordt afgegraven, een horizont aan de oppervlakte komt die qua samenstelling overeenkomt met de bodem op de plagplaatsen. Het grondwaterregiem is kenmerkend voor het *Ericetum*. Afgraven van de toplaag van het landbouwperceel zal daarom een ontwikkeling inleiden naar het *Ericetum tetralicis*. Hierbij moeten de richtlijnen voor inrichting uit dit rapport in acht genomen worden (dikte af te graven laag, afgraven onder deskundige leiding, intact laten onderliggend reliëf en verbetering hydrologisch regiem).

*Fig. 1.1.
De ligging van
het Lieveld-
veld.*

1

Inleiding

1.1 Doel van het onderzoek

Een beperkte vegetatiekartering moet uitwijzen of plagwerkzaamheden binnen het object in 1990, 1993 en 1998 de verwachte resultaten opleveren, welke vegetatie zich heeft ontwikkeld en welke aanwijzingen er zijn voor verdere ontwikkeling.

Verder wilde Staatsbosbeheer weten welke vegetatie zich op het recent aangekochte grasland ten oosten van het heidereservaat (oude object Lieveveld) zou kunnen ontwikkelen en welke maatregelen (OBN) hiervoor nodig zijn.

1.2 Terreinbeschrijving

Het Lieveveld ligt aan de route Lichtenvoorde-Groenlo, ten noordoosten van Lieveelde (fig. 1.1)

Het reservaat maakt omstreeks 1900 deel uit van een omvangrijk heidegebied dat zich uitstrekte van Zelhem tot Vragender (Wieberdink, 1989; fig. 3.1). Op die kaart zijn rondom het reservaat natte plekken aanwezig, die zijn omschreven als 'moeras en drassige plekken'. Er is dan al struweelopslag. Tevens worden op de kaart dekzandruggen aangegeven die het reservaat als het ware insluiten. Het reservaat ligt dus in een laagte, gezien vanuit de omgeving. Dit wordt bevestigd door de historische kaart, waarop een natte laagte is aangegeven, van waaruit net ten zuiden van het reservaat een beekje ontspringt, dat in zuidwestelijke richting stroomt. Langs deze beek liggen hooilanden. Het gebied is dus van origine een oorspronggebied: namelijk een vochtige tot natte heide, waar 's winters bij gestegen grondwaterstanden zijdelings water afstroomde en waar zich iets verder stroomafwaarts blijkbaar zoveel water had verzameld, dat een beekje kon ontstaan. Het huidige slootpatroon aan de zuidzijde geeft dat nog prachtig weer (schriftelijke meded. Dr. A.J.M. Jansen, 2000).

De wal tussen het oorspronkelijke reservaat en het nieuwe grasland in het oosten is een landweer en is een cultuurhistorisch object, dat gehandhaafd dient te worden.

Tot aan het einde van de Tweede Wereldoorlog was het reservaat particulier Duits bezit. Na de oorlog is het als een soort oorlogsbuit geconfisqueerd. Het is daarna aan de boeren uit de omgeving te koop aangeboden tegen een lage prijs. Het terrein bestond, toen het nog in Duits bezit was, uit bos. Op de hogere delen Grove denbos en op de lagere delen Elzen-Berkenbroek. Omstreeks 1953 hebben de nieuwe eigenaren het bos, dat op het huidige grasland groeide, ontgonnen tot landbouwgrond. Tot voor kort werd op het grasland (tussen het reservaat en de weg Lichtenvoorde-Groenlo) maïs verbouwd. Sinds de toevoeging aan het oorspronkelijke reservaat is het perceel ten oosten van het heidereservaat ingezaaid met gras.

1.3 Beheer in het verleden

In 1990, 1993 en 1998 zijn in het Lieveveld meerdere stukken van het oude reservaat geplagd. Deze ingrepen hebben steeds een ontwikkeling ingeleid in de richting van de verwachte vegetatie. Uit de vergraste heide is door plaggen weer natte heide ontstaan.

2 Methode

2.1 Opzet van het onderzoek

Om aan de vraagstelling van het onderzoek te kunnen voldoen zijn er naast vegetatiekundige gegevens ook abiotische gegevens verzameld. Er zijn grondwaterpeilbuizen (bij)geplaatst, de bodem van het recent aangekochte grasland is gekarteerd en chemisch onderzocht en de dikte van de humeuze toplaag is bepaald. Het grondwater werd chemisch onderzocht en het peil tweewekelijks gemeten.

De vegetatie werd in kaart gebracht en globaal vergeleken met de kartering in 1992 (Bakker, 1993). Tevens werden indicatorsoorten gekarteerd.

2.2 Vegetatie

Omdat het niet om een standaard vegetatiekartering ging maar om een beperkte herhaling, is enigszins van de standaardmethode afgeweken (SBB, 1992 en 1993). Er is gewerkt met de bestaande typologie van Bakker (1993) en er werd vooral aandacht geschonken aan de geplagde stroken en de aangrenzende vergraste heide. Verder werd zoveel mogelijk gewerkt volgens de richtlijnen van Staatsbosbeheer. Voor gedetailleerde toelichting wordt verwezen naar enkele eerder door ons uitgevoerde vegetatiekarteringen (Giesen & Geurts, 1996, Giesen & Geurts, 1997 en Van 't Veer & Giesen, 1997).

Er werd een aantal Tansley-opnamen gemaakt en daarnaast in de plagstroken een aantal Braun-Blanquet-opnamen. Als extra werd een aantal opnamen van mosgezelschappen gemaakt.

2.3 Hydrologie en hydrochemie

Bij de al in het Lievelderveld aanwezige peilbuizen zijn in het aangrenzende grasland drie nieuwe peilbuizen geplaatst (BGG1a en b, BGG2 en BGG3). Het grondwaterpeil van deze buizen werd door medewerkers van Staatsbosbeheer tweewekelijks gemeten. De grondwaterstanden werden verwerkt tot stijghoogtelijnen en duurlijnen.

Het grondwater in alle 10 buizen werd op 19.10.1998 en 7.4.1999 bemonsterd en geanalyseerd. In bijlage 1 zijn de resultaten opgesomd. Met de resultaten van de grondwaterstandmetingen en wateranalyses kan worden ingeschat welke vegetatie kan worden verwacht, voor zover ze afhankelijk is van grondwater.

2.4 Bodem

Van het recent aangekocht grasland werd een gedetailleerde bodemkaart gemaakt en de dikte van de humeuze toplaag werd in kaart gebracht.

Ter hoogte van de drie nieuw geplaatste peilbuizen werden op twee diepten bodemmonsters verzameld en chemisch geanalyseerd. Ook van de toplaag op plagstroken werden bodemmonsters verzameld en geanalyseerd. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 1b.

*Fig. 3.1.
Het Lievelderveld en omgeving omstreeks 1900.
In het zuiden ontspringt een beekje. In het reservaat is al struweelvorming te zien en dwars door het gebied loopt de landweer.*

Fig. 3.2.

Vergelijking van grondmonsters in het grasland en in plagstroken. Er is weinig verschil waar te nemen tussen de samenstelling van de diepe grondmonsters in het grasland (peilbuis BGG1, 2 en 3; C-horizont) en de toplaag op geplagde plaatsen in het reservaat. Enkele kleine verschillen zijn toe te schrijven aan accumulatie van organische stof op de plagplaatsen. Zie verder hoofdstuk 5. De abiotische omstandigheid 'bodem' is dus gelijk in het heidereservaat en in de ondergrond van het grasland.

Tabel 3.1.

Correlaties tussen de chemische samenstelling van plagplaatsen (7 en 8) en de ondergrond van het grasland (BGG1-3). De correlaties zijn significant, $P < 0,001$, $v = 40$.

	0-10 cm	
	nr. 7	nr. 8
BGG 1: 30-40 cm	0,87	0,88
BGG 2: 30-40 cm	0,87	0,86
BGG 3: 50-60 cm	0,91	0,91

Fig. 3.3. Bodemkaart (1999) van het grasland.
Elk blok in de kaart is 50x50 m.

3

Analyse

3.1 Situatie in verleden en heden

Omstreeks 1900 maakt het Lievelderveld deel uit van een omvangrijk heidegebied (Wieberdink, 1989; fig. 3.1). Op die kaart zijn rondom het reservaat natte plekken aanwezig, die zijn omschreven als 'moeras en drassige plekken'. Tevens worden op de kaart dekzandruggen aangegeven die het reservaat als het ware insluiten. Het Lievelderveld ligt dus in een laagte van waaruit net ten zuiden van het reservaat een beekje ontspringt, dat in zuidwestelijke richting stroomt. Langs de beek liggen hooilanden.

Het gebied is dus van origine een oorspronggebied: namelijk een vochtige tot natte heide, waar in de winter bij gestegen grondwaterstanden zijdelings water afstroomde en waar zich iets verder stroomafwaarts blijkbaar zoveel water had verzameld dat er een beekje kon ontstaan. Het reservaat werd niet gedraineerd.

Tegenwoordig is er veel veranderd. De omringende heide en moerassige laagten zijn ontgonnen. De laagte in het zuiden van het reservaat wordt nu door aangelegde sloten gedraineerd en is aangesloten op het beekje, dat enigszins is verlegd, uitgebreid en gekanaliseerd. Het Lievelderveld is nu gedeeltelijk bebost.

3.2 Bodem

De bodemsamenstelling

De bodemanalyses die in 1998 zijn uitgevoerd aan monsters uit het grasland en uit de toplaag van geplagde plaatsen in het reservaat, wijzen uit dat de samenstelling van de ondergrond (B/C horizont) in het grasland sterk overeenkomt met de toplaag van geplagde plaatsen in het reservaat. De correlaties tussen de chemische samenstelling van de plagplaatsen en de C-horizont van het grasland zijn hoog en erg significant (tabel 3.1). De chemische samenstelling is dus min of meer identiek (fig. 3.2).

Fig. 3.5. Het verschil in waterkwaliteit tussen het noordoostelijke (NO; zie kaartje links) en het zuidwestelijke (ZW) deel van het onderzochte gebied. De figuur laat gemiddelden van 1998 en 1999 zien. De oorzaak van het verschil moet gezocht worden bij de agrarische invloed. Eenheden: EGV mS/m, HCO₃ mmol/l, kleur ADMI, overige mg/l.

Fig. 3.6. De duurlijnen van de peilbuizen in het grasland. Vooral de buizen BGG1a+b laten een vrij horizontale lijn zien gedurende ca. 70% van de tijd. De bolle vorm indiceert uittreidend grondwater. BGG1a is de diepe buis.

*Fig. 3.4.
Ligging van de peilbuizen
en de opdeling in
NO en ZW.*

Voor de vegetatie belangrijke parameters als basenbezetting en calciumbezetting zijn in de ondergrond van het grasland iets hoger, wat samenhangt met de vroegere bemesting. De voorraden N en P zijn in de ondergrond van het grasland lager dan op geplagde plaatsen; dit wordt veroorzaakt doordat op de plagplaatsen al weer organisch slib accumuleerd (P-organisch is hoger op de plagplaatsen).

Het grootste deel van het reservaat heeft een grondwatertrap V/VII; in het uiterste NO trap VII en in het uiterste ZW trap V. Bij grondwatertrap V is de GHG <40 cm-mv en bij trap VII is dat > 80 cm-mv; bij grondwatertrap V is de GLG >120 cm-mv en bij VII is dat >160 cm-mv (Stiboka, 1983, 1980). Met name grondwatertrap V duidt op verdroging. Vermoedelijk waren vroeger de grondwaterstanden hoger in grote delen van het terrein. Duurlijnen in dit onderzoek (fig. 3.6 en bijlage 3a) laten echter zien dat in ieder geval hier en daar ook lagere grondwatertrappen voorkomen (III met GHG van 40 cm-mv en GLG van 80-120 cm-mv), met andere woorden: plaatselijk heersen nog nattere omstandigheden.

De bodem van het heidereservaat

De bodemkaart (Stiboka, 1983) laat zien dat de bodem van het gehele Lievelderveld uit een veldpodzol met leem- arm en zwak lemig fijn zand bestaat. In de lagere delen zijn gooreerdgronden te vinden. Op geplagde plaatsen is de toplaag verwijderd en ligt de B/C horizont aan de oppervlakte. Dat de bovenste bodemlaag verrijkt is met o.a. stikstof, is te zien aan de dominantie van Pijpestrootje.

De bodem van het grasland

De bodemopbouw

Het grasland bestaat vrijwel geheel uit fluviatiele zanden. Dit komt duidelijk tot uitdrukking in de grote variatie in textuur (zandgrofheid en leemgehalte) en het voorkomen van grind op veel plaatsen. Deze variatie laat goed zien dat er, ten tijde van de vorming van de ondergrond, een 'actieve' periode is geweest.

De lage terreingedeelten bestaan uit zwak- en sterk lemig fijn zand, de middel hoge delen uit zwak lemig fijn zand en de hoge rug, die loopt van noordoost naar zuidwest, bestaat uit leemarm en zwak lemig grof zand. In de hogere terreindelen, die een duidelijke neerwaartse waterbeweging hebben, zijn veldpodzolprofielen (Hn) ontwikkeld. In lage natte delen, die onder invloed staan van van lokale kwel, zijn gooreerdprofielen (Zn) ontstaan (fig. 3.3.). In de fijnzandige gronden komt op veel plaatsen grind voor in de bovenste 50 cm van het profiel. De grove zanden bevatten meer grind, plaatselijk komen hierin zelfs grindrijke lagen voor.

Op vier plaatsen werd keileem aangetroffen. Meestal tussen 50 en 80 cm diepte, soms iets dieper. De dikte van de laagjes is 20-30 cm (zie fig. 3.3. en bijlage 8).

De bovengrond

Bij de ontginning zijn de gronden bewerkt. De huidige bovengrond bestaat daarom op veel plaatsen uit een mengsel van de oorspronkelijke humeuze bovengrond en humusarm zand uit de laag direct eronder.

Op verreweg de meeste plaatsen is de dikte van de humushoudende bovengrond tussen de 25 en 30 cm. In het noordoosten is de dikte wat minder, namelijk ca. 18 cm. Langs de grenssloot in het oosten komen plaatselijk over zeer kleine oppervlakten

*Fig. 3.7a.
Schematisch
transect van noord
naar zuid via de
buisen B5, BGG2,
BGG1 en B2.
In de figuur is het
maaiveld te zien
(bovenste lijn) en
enkele grondwa-
terstanden.*

*Fig. 3.7b.
Schematisch
transect van oost
naar west via de
buisen B5, BGG2,
B3 en B1.
In de figuur is het
maaiveld te zien
(bovenste lijn) en
enkele grondwa-
terstanden.*

diktes voor van 40-50 cm. In fig. 6.1. is de dikte van de humeuze bovengrond weergegeven.

Op meerdere plaatsen is aan de samenstelling van de bovengrond te zien dat er is geëgaliseerd; er worden dan over de eerste 30 cm b.v. veenbrokken of zand en leembrokken gevonden. Dit wil zeggen dat laagten zijn dichtgeschoven.

De geomorfologie

Het terrein ligt op een plateau-achtige terrasrand die door het landijs is beïnvloed. In drie richtingen (N, NO en ZW) verlopen glooiingen van hellingafspoelingen, met daarin droge beekdalén. Het gehele gebied ligt op een glooiing van NO naar ZW, met in het zuidwesten een wat steilere terrasrand tussen het hoogterras en het laagterras (Stiboka, 1982).

Tabel 3.2. *Verskil in stijghoogte (cm+NAP) tussen buizen op ruggen en in laagtes.*

Ligging peilbuis	Wintersituatie	Zomersituatie
rug <--> laagte	14.1.1999	30.7.1999
B5 <--> B2	3009-2854=155	2916-2762=154
BGG3<--> B3	3062-2841=221	2958-2754=204
B4 <--> B3	3047-2841=206	2937-2754=183
B1a <--> B3	2965-2841=124	2853-2754=99

3.3 Grondwater

Waterkwaliteit

In het najaar van 1998 en het voorjaar van 1999 zijn grondwatermonsters verzameld en geanalyseerd uit alle aanwezige (buis B3 was lek in 1999) peilbuizen. De analyse-resultaten staan in bijlage 1a opgesomd.

Overeenkomst

De watertypen volgens Stuyfzand (1986) verschillen in voorjaar en najaar nauwelijks; soms treedt een bepaald ion in het voorjaar of juist het najaar op de voorgrond.

De overeenkomst van de samenstelling in voor- en najaar is dusdanig, dat de betreffende monsters onderling voor de meeste parameters hoge correlaties vertonen. Alleen bij de alkaliniteit, ammonium en fosfaat is de correlatie laag; de gemiddelden verschillen echter weinig (bijl. 1a).

Agrarische invloed

Opvallend is het verschil tussen de buizen in het NO en in het ZW (zie fig. 3.5); de gemiddelden van EGV, calcium, magnesium, kalium, natrium, chloride en sulfaat zijn in het NO significant hoger dan in het ZW (bijlage 1). In de richting NO⇒ZW verlopen ook de hoogtelijnen en de isohypsen van het grondwater.

Hoewel in de buizen in het grasland het grondwater calciumrijker is, bevat het ook meer natrium, chloride en sulfaat en in mindere mate ook kalium (vervuilingsinvloed); in enkele buizen (BGG1b en BGG2) is ook een verhoogde concentratie nitraat waar te nemen.

Het verschil in samenstelling tussen NO en ZW is toe te schrijven aan agrarische invloed. Bouwland wordt bekalkt (meer kationen) en bemest (meer nutriënten, chloride en sulfaat).

In fig. 3.5 is het verschil tussen NO en ZW aanschouwelijk gemaakt. In het NO is het grondwater relatief baserijk en vervuiler (hogere kalium, natrium, chloride, sulfaat concentraties en soms hoge nitraatconcentratie). In het ZW deel van het ge-

bied is het grondwater basenarm maar ook armer aan kalium, natrium, chloride, sulfaat en nitraat. In het gehele gebied is de concentratie van natrium en kalium ten opzichte van calcium echter hoog te noemen; veroorzaakt door vervuiling door de landbouw.

Over het algemeen ligt de verhouding van Ca/K ruim boven 10-20 en van Ca/Na boven 3-5 (met uitschieters tot resp. 600-700 en >25); in het Lievelderveld liggen de ratio voor Ca/K tussen 1,3 en 11,8 (gemiddelde=4,6) en voor Ca/Na tussen 0,3 en 3,2 (gemiddelde=1,2). Er is daarbij geen verschil waar te nemen tussen het NO en het ZW.

Opvallend is ook de hoge ijzerconcentratie in buis BGG1a, hetgeen veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van oer in de grond.

Bekijken we de concentratie chloride, een ion dat volgens Kemmers & van Wirdum (1988) voor de mate van vervuiling gebruikt kan worden, dan blijkt dat alleen de buizen B2 en B3 in de centrale laagte mogen worden aangemerkt als 'schoon'; de overige metingen kunnen betiteld worden als 'matige vervuild' (B1a+b en BGG3) tot in enkele gevallen zelfs 'vervuild' (BGG1a+b, BGG2, B4 en B5; zie bijl. 1a).

Waterkwantiteit

Het verloop van de stijghoogtelijnen is bij alle buizen nagenoeg identiek (bijlage 3b); de onderlinge correlatie is, evenals bij de waterkwaliteit, erg hoog. De grondwaterstand reageert dus min of meer synchroon over het gehele terrein. Het isohypsenpatroon (bijlage 2) loopt globaal evenwijdig aan de hoogtelijnen.

De duurlijnen van buis BGG1a en b (resp. diep en ondiep; fig. 3.6) laten zien dat de stijghoogte in de diepe buis hoger is dan in de ondiepe buis. Dit duidt op een permanente overdruk, hetgeen op het uitstreden van water wijst.

Vergelijken we de NAP stijghoogte in buizen in de hogere rug (B5, B4 en BGG3) met die in buizen in de laagte (B2 en B3), dan blijkt zich in de buizen op de hoge rug een t.o.v. NAP hogere grondwaterspiegel op te bouwen dan in de laagte. Er vindt in die situaties (wintermaanden) vanuit de rug(gen) toestroming van lokaal grondwater naar de laagte plaats. In de zomermaanden blijkt dit systeem volgens de stijghoogtelijnen (fig. 3.7 en bijl. 3b) te blijven bestaan, maar veroorzaakt in de laagte van het reservaat geen grondwaterstanden in de buurt van het maaiveld. Het verschil tussen b.v. B5 en BGG3 met B2 en B3 en andere combinaties is te zien in tabel 3.2. Er kan geconcludeerd worden dat er een flink stijghoogteverschil is tussen hoge en lage delen, zowel in de zomer als in de winter, waardoor permanente toevoer van

in de ruggen geïnfiltreerd water kan optreden in de laagten. Dit wordt geïllustreerd door de duurlijnen van de buizen BGG1a en BGG1b.

Dat zich in natte perioden een lokaal watersysteem opbouwd, blijkt uit fig. 3.7. Op 28 juni staat in het Lievelderveld het grondwater op 0,5-1,3 m onder maaiveld; in een natte periode (29 oktober) op ~0-35 cm (resp. laagte en rug).

Tabel 3.3. Overzicht van de vegetatieopnamen (1999) die in dit rapport zijn weergegeven.

	Br.-Bl.	Tansley	Tabel
Plagstroken, heide	8	-	3.2.
Plagstroken, vochtige laagten	4	-	3.3.
Plagstroken, pioniersituatie	3	-	3.6.
Bossen	4	-	3.4.
Mossen op boomvoeten	6	-	3.8.
Terrestrische mossen	-	5	3.7.
Greppels	-	4	bijl. 4
Grasland	2	-	3.5.

Tabel 3.4.

Vegetatieopnamen van natte heide (*Lycopodio-Rhynchosporium albae* (H2) en *Ericetum tetralicis* (H1), vergraste heide (RG *Molinia caerulea*-[*Oxycocco-Sphagnetia*] H4) en droge heide (*Genisto-Callunetum*; H10).

Opnamenummer	1	5	22	11	24	27	28	20	
Geplagd in 19..	93	93	90	93	90	-	-	-	
Vegetatietype	H2	H2	H2	H1	H1	H4	H4	H10	
Bedekking totaal in %	60	90	90	85	85	95	95	95	
Bedekking kruidlaag in %	60	90	85	80	70	95	95	95	
Bedekking moslaag in %	<1	-	10	<1	10	25	10	20	
Hoogte kruidlaag in cm	8	20	10	10	30	50	40	25	
Lycopodio-Rhynchosporium									
Rhynchospora fusca	2b	2m	3	1	2m				
Ericetum tetralicis									
Erica tetralix	+	+	2b	4	4	2a	2a		
Drosera intermedia	3	4	+						
Scirpus cespitosus				+					
Begeleidende soorten									
Molinia caerulea	2a	2a	2b	2a	1	5	4	+	
Pinus sylvestris kiemplant	+	r	+	1	+		r	+	
Rhamnus frangula									
Calluna vulgaris			r		2a	+	+	3	
Rhynchospora alba	2m	+	+						
Betula kiemplant	r					+	+		
Juncus bulbosus	+								
Juncus squarrosus									
Juncus effusus									
Carex nigra									
Carex panicea		1					+		
Eriophorum angustifolium									
Gentiana pneumonanthe									
Carex pilulifera				+				+	
Rubus fruticosus agg.								+	
Agrostis capillaris								+	
Narthecium ossifragum							2b		
Quercus robur								+	
Mossen									
Dicranum scoparium								+	
Dicranella cerviculata	1								
Campylopus pyriformis								2m	
Campylopus introflexus				1					
Hypnum jutlandicum					2a	2b	2m	2b	
Hypnum cupressiforme							2a		
Sphagnum compactum	+		2a						
Sphagnum denticulatum			+						
Polytrichum formosum									
Pleurozium schreberi								+	
Drepanocladus aduncus									
Pohlia nutans									
Mnium hornum									
Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies									
Bruine snavelbies									
Associatie van Gewone dophei									
Gewone dophei									
Kleine zonnedaauw									
Veenbies									
Pijpestrootje									
Grove den									
Sporkenhout									
Struikhei									
Witte snavelbies									
Berk									
Knolrus									
Trekruis									
Pitrus									
Zwarte zegge									
Blauwe zegge									
Veenpluis									
Klokjesgentiaan									
Pilzegge									
Braam									
Gewoon struisgras									
Beenbreek									
Zomereik									
Gewoon gaffeltandmos									
Krop-pluisjesmos									
Breekblaadje									
Grijs kronkelsteeltje									
Heide-klauwtjesmos									
Gewoon klauwtjesmos									
Kussentjes-veenmos									
Geoord veenmos									
Fraai haarmos									
Bronsmos									
Gewoon sikkelmos									
Gewoon peermos									
Gewoon sterrenmos									

Het maximale hoogteverschil in een buis tussen zomer en winter bedraagt ca. 1 m. Tussentijdse fluctuaties zijn in laaggelegen buizen veel kleiner dan in de buizen op de rug. Zo is de fluctuatie tussen 15.2 en 2.3.1999 in buis BGG2 55 cm en in buis B2 slechts 7 cm (bijl. 3b). De periode waarin hoge waterstanden optreden is in laaggelegen buizen langer dan in buizen op de rug (zie duurlijnen in fig. 3.6 en bijl. 3a). Van oktober tot juni is in de laagte de stijghoogte min of meer constant (bijl. 3b). Er kan daarom gezegd worden dat een tamelijk constante toestroming van grondwater naar de laagte plaatsvindt, hoewel de hoeveelheid in de zomermaanden lager is (begin juni-eind september) dan in de rest van het jaar.

Bekijken we de duurlijnen van de buizen (fig. 3.6 en bijlage 3a) dan blijkt dat het grondwater op enkele plaatsen gedurende lange tijd wordt vastgehouden. De buizen B2, B3 en BGG1a+b laten voor 70% van de tijd een vrij horizontale duurlijn zien. Ook de overige buizen hebben een duurlijn die geleidelijk daalt (bijlage 3a; buis B3a is lek en daarom zijn de waarden vóór het defect raken geëxtrapolerd door correlatie met buis B2 en de geëxtrapoleerde waarden ná lek raken zijn in de figuur getoond als open punten).

De bolle vorm van de duurlijnen van buizen BGG1a en 1b laten zien dat op die plaats water uittreedt. De S-vormige duurlijnen van de buizen BGG2 en 3 met een bol middendeel, laten zien dat het watersysteem onder het keileem tendeert naar uittreden. In de overige buizen vinden we min of meer vergelijkbare situaties. Het geheel laat in ieder geval zien dat we met een lokaal watersysteem te maken hebben (zie Jansen, 2000).

Verspreiding van *Klokjesgentiaan* in 1999 (*Gentiana pneumonanthe*).

3.4 Vegetatie

Al-
ge-
me

Tabel 3.5. Vegetatieopnamen van vochtige laagten binnen plagstroken

	Opnamenummer	6	14	7	13	
en	Geplagd in 19..	98	98	98	98	
Re-	Bedekking totaal in %	80	65	75	70	
cent	Bedekking kruidlaag in %	40	65	60	70	
	Hoogte kruidlaag in cm	15	20	90	80	
is in	<i>Juncus bulbosus</i>	2a	4	4	2a	Knolrus
de	<i>Juncus effusus</i>	+	+	2a	4	Pitrus
Ach	<i>Carex nigra</i>	+	+	1		Zwarte zegge
ter-	<i>Fossombronja</i>	1	()			Goudkorrelmos
hoe	Ericetum tetralicis					Associatie van Gewone dophei
k	<i>Drosera intermedia</i>	1	+	+		Kleine zonnedaauw
een	Lycopodio-Rhynchosporium					Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies
groot	<i>Rhynchospora fusca</i>	2b	+	+		Bruine snavelbies
t	Begeleidende soorten					
aan-	<i>Molinia caerulea</i>	2a	2a	1	+	Pijpestrootje
tal	<i>Carex curta</i>				+	Zompzegge

nieuwe groeiplaatsen van bijzondere plantensoorten ontdekt. Dit hangt nauw samen met natuurontwikkelingsprojecten waarbij, door middel van pluggen en schrappen, verontreinigde bovengrond wordt verwijderd. Zowel hogere planten als mossen profiteren van dergelijke maatregelen tot natuurherstel (Ter Heerd et al., 1997; Roozen et al., 1995; Van Dort & Horsthuis, in prep.). In het Lievelderveld heeft Staatsbosbeheer in 1990, 1993 en in 1998 geplagd.

In het verleden was het Lievelderveld botanisch interessant vanwege de vochtige heide met Klokjesgentiaan, Beenbreek en Veenbies. De bodem bestaat voornamelijk uit zand en grind (zie paragraaf 3.2; Giesen & Geurts, 1996). Plaatselijk komen in de ondergrond stagnerende lagen keileem voor. Als gevolg van vergrassing was de botanische kwaliteit van deze heide echter sterk achteruitgegaan. Dwergstruiken als

Tabel 3.6.
Vegetatieopnamen van bossen.

Opnamenummer	A	B	C	D		Do p- hei en Str uik hei wa- ren in be- dek kin g dra s- tisc h ge- daa ld en wer den op vee l pla at- sen ver dro n- gen doo r Pij-
Oppervlakte in 100 m ²	4	4	3	3		
Bedekking boomlaag in %	70	80	75	85		
Bedekking struiklaag in %	6	1	1	2		
Bedekking kruidlaag in %	70	90	15	85		
Bedekking moslaag in %	20	5	50	25		
BOOMLAAG						
Quercus robur	+	+	+		Zomereik	
Betula pubescens	4	5	+	+	Zachte berk	
Pinus sylvestris	+		4	5	Grove den	
STRUIKLAAG						
Betula pubescens	+	+	+		Zachte berk	
Frangula alnus	+	+	+	1	Sporkehout	
KRUIDLAAG						
Molinia caerulea	4	5		4	Pijpestrootje	
Deschampsia flexuosa	2a		2a	2a	Bochtige smele	
Sorbus aucuparia	1	1	1	+	Wilde lijsterbes	
Frangula alnus	+	+	+	1	Sporkehout	
Quercus robur				1	Zomereik	
Rubus fruticosus	+	+		+	Braam	
Ceratocarpus claviculata		+	2m	+	Rankende helmblom	
Lonicera periclymenum	+			+	Wilde kamperfoelie	
Vaccinium myrtillus	+				Blauwe bosbes	
Pinus sylvestris	r				Grove den	
Moehringia trinervis		+			Drienerfmuur	
Carex curta		1			Zompzegge	
Hedera helix		r			Klimop (kiemplant)	
Carex pilulifera			+		Pilzegge	
Dryopteris carthusiana			+		Smalle stekelvaren	
Dryopteris dilatata			1	+	Brede stekelvaren	
MOSLAAG						
Eurhynchium praelongum	1	+	2a	2a	Fijn laddermos	
Brachythecium rutabulum	2m	1	+	1	Gewoon dikkopmos	
Hypnum jutlandicum	2a	1	1	2b	Heide-klauwtjesmos	
Hypnum cupressiforme	2a	+	+		Gewoon klauwtjesmos	
Dicranum scoparium	2m		2b		Gewoon gaffeltandmos	
Eurhynchium striatum	+		1	1	Plooibladmos	
Campylopus pyriformis	1		+		Gewoon kronkelsteeltje	
Campylopus flexuosus	+				Bos-kronkelsteeltje	
Lophocolea heterophylla		+			Gedrongen kantmos	
Mnium hornum		+			Gewoon sterrenmos	
Pleurozium schreberi			2m		Bronsmos	
Polytrichum formosum			3		Fraai haarmos	

peestrotje. Dit gras domineerde omstreeks 1990 over grote oppervlakte en doet dat op de niet geplagde plekken nu nog. Kwetsbare soorten als Klokjesgentiaan en Beenbreek dreigden te verdwijnen.

Plagstroken in heide

In het Lievelderveld zijn verschillende stroken geplagd. Op het voedselarme, zure zand van het Lievelderveld komt na het plaggen op de meeste plaatsen een snavelbiesrijke Dophei-vegetatie uit het Dophei-verbond (*Ericion tetralicis*) tot ontwikkeling.

In navolging van Westhoff & Den Held (1969) zijn volgens Schaminée et al (1995) de natte heiden in het binnenland tot twee associaties te rekenen: de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies (*Lycopodio-Rhynchosporium albae*) en de Associatie van Gewone dophei (*Ericetum teralicias*). Beide associaties zijn min of meer gebonden aan vochtig tot nat, voedselarm zand en komen van oudsher in het Lievelderveld voor. Het *Lycopodio-Rhynchosporium albae* heeft een duidelijk pionierkarakter, het *Ericetum teralicias* is een later successiestadium.

Tabel 3.7.

Bruine Vegetatieopnamen in het graslandperceel.

Opnamenummer	E	F	
Oppervlakte in m ²	100	100	
Bedekking kruidlaag in %	99	99	
Bedekking moslaag in %	0	1	
Gemiddelde hoogte	30	60	
KRUIDLAAG			
Agrostis stolonifera	2a	+	Fioringras
Alopecurus geniculatus	2b	1	Geknikte vossenstaart
Bellis perennis	+		Madeliefje
Bromus hordeaceus s. Hordeaceus	+		Zachte dravik
Cerastium fontanum s.l.	+		Gewone hoornbloem
Elymus repens		+	Kweek
Festuca pratensis		2a	Beemdlangbloem
Holcus lanatus	+	2b	Gestreepte witbol
Juncus effusus	+	+	Pitrus
Lolium perenne	1	4	Engels raaigras
Phleum pratense s. Pratense	+	2b	Timoteegras
Plantago major	+		Grote weegbree
Poa annua	1	+	Straatgras
Poa trivialis	4	4	Ruw beemdgras
Ranunculus repens	4	2a	Kruipende boterbloem
Rumex acetosa		+	Veldzuring
Rumex obtusifolius		+	Ridderzuring
Taraxacum officinale s.s.	r		Gewone paardenbloem
Trifolium repens	2a	+	Witte klaver
Veronica arvensis	+		Veldereprijs
MOSLAAG			
Brachythecium rutabulum		+	Gewoon dikkopmos
Bryum rubens		1	Rood korreltjes-knikmos
Ceratodon purpureus		1	Purpersteeltje
Leptobryum pyriforme		+	Slankmos
Opname E.	Ranunculo-Alopecuretum geniculati.		
Opname F.	RG Poa trivialis-Lolium perenne [Plantaginetea majoris/Cynosurion cristati].		

vendien aanwezig: Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*) Trek- en Greppelrus (resp. *Juncus squarrosus* en *bufonius*), Blauwe, Zwarte en Pilzegge (resp. *Carex panicea*, *nigra* en *pilulifera*) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*). Ook Kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*) en Veenbies (*Scirpus cespitosus* subspecies *germanicus*), beide kentaxa van het *Ericetum tetralicis*, groeien nu weer op veel plaatsen in het Lievelderveld (zie tabel 3.4; ook Giesen & Geurts, 1996).

Kenmerkende mossen van natte heide zijn Rood viltmos (*Aulacomnium palustre*) en veenmossen. Met name Zacht, Week en Kussentjes-veenmos (*Sphagnum molle*, *S. tenellum* en *S. compactum*) zijn karakteristiek voor een goed ontwikkelde natte heide. Van deze soorten zijn Rood viltmos en Kussentjes-veenmos in het reservaat aanwezig.

Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) kan zich op locatie 19a (bijlage 6) met moeite handhaven te midden van Pijpestrootje (zie tabel 3.4, opname 28). In 1999 werden meer dan 50 bloeiende exemplaren van Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) aangetroffen, vooral op de zuidelijke plagstrook (zie tabel 3.4, opname 17). De aanwezigheid van Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Blauwe zegge (*Carex panicea*), Knol- en Trekrus (*Juncus bulbosus* en *J. squarrosus*), onderscheidt het *Lycopodio-Rhynchosporium* van het bij de *Scheuchzerietea* geplaatste *Sphagnio-Rhynchosporium albae* (Schaminée et al., 1995).

Bos

De natte heide van het Lievelderveld is omringd door bos. In het westelijke deel van het reservaat overheerst Zachte berk in de boomlaag en Pijpestrootje in de ondergroei (opname A en B in tabel 3.6). Hier en daar groeit Dophei. Dit bos is te rekenen tot de vochtige subassociatie van het Berken-Eikenbos (*Betulo-Quercetum roboris moliniosum* sensu Stortelder et al., 1999, type B31 volgens Bakker, 1993). Op een hooggelegen zandrug in het oosten vinden we een drogere variant, het *Betulo-Quercetum roboris deschampsietosum*. De boomlaag bestaat uit Grove den, met hier en daar Zomereik. In de kruidlaag overheerst Bochtige smele (type B30; opname C in tabel 3.6).

Tabel 3.8. Vegetatieopnamen van pioniersituaties in plagstroken ('*Dicranellium cerviculatae*').

Opnamenummer	I	II	III		Stru- ik- hei, Pil- zeg- ge, Ge- woo- n strui
Oppervlakte in m ²	1	1	2		
Totale bedekking in%	50	65	65		
Bedekking moslaag in %	45	45	60		
Bedekking kruidlaag in %	8	30	8		
Bedekking alglaag in %	10	15	10		
Dicranella cerviculata	3!	3!	4!	Krop-pluisjesmos	s-
Erica tetralix	+	2a	+	Dophei	gras
Molinia caerulea	2a	2b	2a	Pijpestrootje	en
Calluna vulgaris	1	2a		Struikhei	en
Drosera intermedia	+		+	Kleine zonnedauw	Ran
Pinus sylvestris	r		+	Grove den (kiemplant)	ken-
Campylopus introflexus		2m		Grijs kronkelsteeltje	de
Campylopus pyriformis		1		Breekblaadje	hel
Polytrichum longisetum		r		Gerand haarmos	hel
Juncus squarrosus			+	Trekrus	m-

bloem komen plaatselijk voor. Beide laatste soorten wijzen op eutrofiëring. Opmerkelijk is de verjonging van Hulst. In de goed ontwikkelde en soortenrijke moslaag zijn Fraai haarmos, Gewoon gaffeltandmos en Fijn laddermos de belangrijkste soorten, plaatselijk is Bronsmos talrijk. Zwarte els domineert in een kleine depressie langs de zuidelijk plagstrook (type B19). Het voorkomen van Zompzegge en Gewoon sterrenmos is praktisch tot deze locatie beperkt. Wilde kamperfoelie, Brede stekelvaren, Rankende helmbloem en bramen in het noordelijke bosgedeelte wijzen op voedselrijkere omstandigheden (opname D in tabel 3.6). In de noordoostpunt van het reservaat domineert Brede stekelvaren de ondergroei; Gewoon dikkopmos, Groot en Fijn laddermos zijn prominent aanwezig in de moslaag.

Grasland

Ten oosten van het bos- en heidegebied liggen drie percelen grasland. De laaggelegen delen kunnen tot het *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* (*Lolio-Potentillion*; *Plantaginetea majoris*; Schaminée et. al., 1996) worden gerekend (opname E in tabel 3.7). Het door Engels raaigras en Ruw beemdgras gedomineerde centrale perceel is als rompgemeenschap te beschouwen (RG *Poa trivialis-Lolium perenne* [*Plantaginetea majoris/Cynosurion cristati*]).

Greppels

Het *Tabel 3.9. Vegetatieopnamen van terrestrische mossen*

zijde	Groeiplaats	Bn	Bd	Hn	Hd	Hv	
land	Aulacomnium androgynum	o					Gewoon knopjesmos
	Aulacomnium palustre	o					Veen-knopjesmos
perceel	Campylopus flexuosus	o					Bos-kronkelsteeltje
	Orthodontium lineare	r					Geelsteeltje
is	Polytrichum juniperinum	o					Zand-haarmos
	Sphagnum fallax	o					Fraai veenmos
ge-deel	Brachythecium rutabulum	o	a				Gewoon dikkopmos
	Eurhynchium praelongum	o	a				Fijn laddermos
te-lijk	Eurhynchium striatum	o	a				Plooibladmos
	Atrichum undulatum		r				Groot rimpelmos
be-grep	Dicranella heteromalla		a				Gewoon pluïsjesmos
	Lophocolea heterophylla		o				Gedrongen kantmos
peld	Pleurozium schreberi		a				Bronsmos
	Pseudoscleropodium purum		a				Groot laddermos
De	Fossombronia			o			Goudkorrelmos
	Polytrichum longisetum			o			Gerand haarmos
be-groe	Sphagnum compactum			o			Kussentjes-veenmos
	Sphagnum denticulatum			o			Geoord veenmos
iing	Dicranella cerviculata			d	o		Krop-pluïsjesmos
	Dicranum scoparium	o	a	r	r	r	Gewoon gaffeltandmos
van	Campylopus pyriformis	o	a	o	a	r	Gewoon kronkelsteeltje
	Hypnum jutlandicum	o	d	r	d	o	Heide-klauwtjesmos
de	Polytrichum formosum	o	d	o	o		Fraai haarmos
	Campylopus introflexus		o	o	o		Grijs kronkelsteeltje
peri-o-	Hypnum cupressiforme	o			o	o	Gewoon klauwtjesmos
	Mnium hornum	a		r	r		Gewoon sterrenmos

diek Groeiplaatsen: Hn = natte heide, Hd = droge heide, Hv = vergraste heide

droo Bn = nat berkenbos, Bd = droog eiken/dennenbos

g-

vallende greppels is soortenarm en wordt gedomineerd door Mannagras (RG *Glyceria fluitans*-[*Nasturtio-Glycerietalia*]) of Pitrus (bijlage 4).

Mossen van het Lievelderveld

Mossen op plagstroken

Op het voedselarme, zure zand van het Lievelderveld komt in eerste instantie een pioniergezelschap tot ontwikkeling, waarin topkapselmossen een belangrijke rol spelen. Deze soortenarme pionierfase wordt beheerst door Krop-pluisjesmos (*Dicranella cerviculata*). Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) en Dophei (*Erica tetralix*) zijn constant aanwezig. Slechts hier en daar spelen andere hogere planten of de mossen Breekblaadje en Grijs kronkelsteeltje, een rol (zie tabel 3.8.). Von Hübschmann (1986) zag in deze combinatie een zelfstandig mossengezelschap, het *Dicranelletum cerviculatae*, en plaatste dit in een eigen verbond, het *Dicranellion cerviculatae*, wat hij onderbracht bij de *Barbuletea unguiculatae* (Von Hübschmann, 1986). Deze opvatting werd niet overgenomen door Drehwald & Preising (1991). Zij plaatsen de Associatie van Krop-pluisjesmos, zoals het *Dicranelletum cerviculatae* in het Nederlands is gedoopt, in een eigen klasse (*Dicranelletea cerviculatae*) onder de naam *Dicranello-Campylodetum pyriformis*. Marstaller (1993) erkent door Krop-pluisjesmos gedomineerde begroeiingen niet als zelfstandig mossengezelschap. Ook in Nederland wordt het gezelschap niet erkend (Siebel & Van Dort, 1999). Opmerkelijk

Tabel 3.10. Vegetatieopnamen van mossen op boomvoeten en dood hout.

Opnamennummer	1	2	3	6	4	5		
Boomsoort	Zachte berk	Zachte berk	Zachte berk	zachte berk	Zwarte els	Zwarte els	Totaal	
Oppervlakte in dm ²	15	6	6	6	15	15		
Hellingshoek in graden	80	70	70	65	80	60		
Expositie	N	ZW	NW	NW	NW	N		
Bedekking in %	70	85	55	70	85	65		
Hypnum cupressiforme	2b	4	3	2b	3	+	d	Gewoon klauwtjesmos
Lophocolea heterophylla		2m	2a	+	3	1	a	Gedrongen kantmos
Lepraria incana	2a		1	1	+	1	a	Grijze poederkorst
	2a		+	1		+	o	"Geelgroene poederkorst"
Plagiothecium laetum	2b		()		+	3	a	Klein platmos
Dicranoweisia cirrata			1	2a	2a	1	a	Gewoon sikkelsterretje
Aulacomnium androgynum	2a			2m	+		r	Gewoon knopjesmos
Algae		2m		2m		2m	a	Draadalgen
Dicranum scoparium	+	2a		3			r	Gewoon gaffeltandmos
Tetraphis pellucida					1	2m	o	Viertandmos
Mnium hornum					2a	2a	o	Gewoon sterrenmos
Campylopus pyriformis	()	2a					o	Gewoon kronkelsteeltje
Campylopus introflexus	+						r	Grijs kronkelsteeltje
Pohlia nutans	+						r	Gewoon peermos
Dicranella heteromalla			+				r	Gewoon pluisjesmos
Orthodontium lineare					+		o	Geelsteeltje
Campylopus flexuosus				+			r	Bos-kronkelsteeltje
Dryopteris carthusiana				r			r	Smalle stekelvaren
Eurhynchium praelongum							r	Fijn laddermos
Brachythecium rutabulum							o	Gewoon dikkopmos
Hypnum jutlandicum							r	Heide-klauwtjesmos
Polytrichum formosum							r	Fraai haarmos

is dat Krop-pluisjesmos in de Vegetatie van Nederland deel 2 helemaal niet wordt genoemd en ook niet in de overzichtstabel van de natte heiden is opgenomen. Ook Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*), een frequente begeleider van Krop-pluisjesmos, ontbreekt (Schaminée et al., 1995).

Het '*Dicranelletum cerviculatae*' komt in het Lievelderveld over grote oppervlakten voor op de plagstroken van 1998 (tabel 3.8). Bij het achterwege blijven van maaibeheer of begrazing wordt het *Dicranelletum cerviculatae* op korte termijn, vaak al binnen één vegetatieperiode, verdrongen door een gezelschap waarin hogere planten domineren. Op de plagstroken in het Lievelderveld leidt deze successie duidelijk tot de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies (*Lycopodio-Rhynchosporium albae*) en de Associatie van Gewone dophei (*Ericetum teraliscis*).

Mossen op bosgrond

In het bosgedeelte zijn Bronsmos (*Pleurozium schreberi*), Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*), Heide- en Gewoon klauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum* resp. *H. cupressiforme*) en Fraai haarmos (*Polytrichum formosum*) de dominerende soorten in de ondergroei (zie tabel 3.9). Het zijn normale soorten voor voedselarme bossen. Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Groot laddermos (*Pseudoscleropodium purum*) en Fijn laddermos (*Eurhynchium praelongum*) wijzen op voedselrijkere omstandigheden. Dit geldt in nog sterkere mate voor Plooibladmos (*E. striatum*). De presentie van deze slaapmossen in bossen op voedselarme bodem wijst op verrijking. Groot laddermos, Bronsmos, Groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*), Gewoon pluisjesmos (*Dicranella heteromalla*) en Grijs kronkelsteeltje hebben een voorkeur voor de droge bosgedeelten (Bd in tabel 3.9.). Gewoon rimpelmos is schaars in het Lievelderveld; een indicatie voor het lage leemgehalte van de bodem.

De vochtige bosgedeelten (Bn in tabel 3.9.) worden gekenmerkt door Veen-knopjesmos (*Aulacomnium palustre*), Bos-kronkelsteeltje (*Campylopus flexuosus*) en vooral Gewoon sterrenmos (*Mnium hornum*). Fraai veenmos (*Sphagnum fallax*) is beperkt tot het kleine elzenbroekbos in het zuidelijk deel van het reservaat. Opvallend is het ontbreken van Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*). Deze soort is gewoonlijk wel te vinden op natte plekken in broekbossen. Gewoon knopjesmos (*Aulacomnium androgynum*) komt alleen in de natte bosgedeelten terrestrisch voor. Op dood hout is deze soort ook in droge bossen te vinden.

In de mosbegroeiing van natte en droge delen van plagstroken is betrekkelijk weinig verschil. Krop-pluisjesmos, Fraai haarmos en kronkelsteeltjes zijn algemeen. Veenmossen zijn alleen op natte plaatsen gevonden. De vergraste heide (Hv) is arm aan mossen.

Mossen op hout

Klein platmos (*Plagiothecium laetum*) en het levermos Gedrongen kantmos (*Lophocolea heterophylla*) zijn kensoorten van de mosgezelschappen op de zure schors van bomen in bossen op voedselarme zandgrond: de *Cladonio-Lepidozietea reptantis* (synoniem *Lophocoletea*; Drehwald & Preising, 1991; Von Hübschmann, 1986; Siebel & Van Dort, 1999). Op veel berken, elzen en eiken wordt de epifytenbegroeiing gedomineerd door de heldergroene, compacte kussentjes van Sikkelsterretje (*Dicranoweisia cirrata*) en vooral de matjes van Gewoon klauwtjesmos (zie tabel 3.10). Viertandmos (*Tetraphis pellucida*) en Gewoon knopjesmos vormen een karakteris-

tieke combinatie op dood hout: het *Aulacomnio-Tetraphidetum* (*Cladonio-Lepidozieta*). In het Lievelderveld is deze associatie fragmentarisch ontwikkeld en beperkt tot elzen. Gewoon sterrenmos is hier vaste begeleider (zie opname 4 en 5) in tabel 3.10.

3.5 Actuele vegetatiekaart

De vegetatie van het Lievelderveld en het aangrenzende grasland is weergegeven in fig. 3.8. Daarbij is de typologie gebruikt van de kartering uit 1992 (Bakker, 1993). De belangrijkste typen (L2, H1-5 en H10) worden nader omschreven en verschillen met

Grasland

G15 Type van Engels raaigras, Ruw beemdgras en Geknikte vossestaart, variant met Engels raaigras.

G16 idem, vorm met Gestreepte witbol.

Ruigte

X4 Pitrusruigte

X5 Grote brandnetelruigte

X6 Bramenruigte

Vegetatie van ondiepe en droogvallende wateren

L2 Knolrusvegetatie,

Natte heide

H1 Type van Dophei, typische vorm

H2 idem, vorm met Bruine snavelbies

H3 Type van Pijpestrootje, typische vorm

H4 idem, vorm met horsten

H5 idem, vorm met Veenmos

Droge heide

H10 Type van Struikhei, typische vorm

Elzenbroekbos

B19 Type van Zwarte els en Zachte berk, vorm met Zompzegge, Pijpestrootje of Veenmos

Voedselarme loofbossen

B30 Berken-Zomereikenbos,

vorm met Bochtige smele

B31 idem, vorm met Pijpestrootje

c=Rankende helmbloem

v=varens

b1=braam/framboos

Fig. 3.8.

De vegetatiekaart van het Lievelderveld 1999. De typecodering is die van Bakker (1993). Schaal 1:5000.

1992 aangegeven. In paragraaf 3.7 zijn al enige verschillen met 1992 aangegeven voor wat betreft het voorkomen van vegetatie.

Lokale typologie

In fig. 3.8 is de complete typologie van het Lievelderveld opgesomd als legenda bij de vegetatiekaart. De naamgeving van Bakker (1993) is gehandhaafd. Hieronder worden alleen de, voor het Lievelderveld, belangrijkste typen in het kort beschreven. Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in bijlage 9).

Vegetatie van ondiepe en droogvallende wateren (Littorelletea)

L2 *Knolrusvegetatie*

Een soortenarme vegetatie met een opvallende dominantie van Knolrus en enkele soorten uit het *Ericetum* en het *Lycopodio-Rhynchosporium*. De vegetatie is laag en komt vooral voor in de plagstroken op diepere en daardoor vaak geïnundeerde plekken.

Natte heide

H1 *Type van Dophei, typische vorm*

Dophei domineert en er groeit veel Pijpestrootje. De samenstelling is nog dezelfde als in 1992 (Veenbies, Trekrus, Veenpluis en enkele soorten van droge heide). De gemeenschap groeit op vrij natte plaatsen op plagstroken.

H2 *Type van Dophei, vorm met Bruine snavelbies*

Bruine snavelbies domineert de begroeiing en er komt veel Kleine zonedauw en regelmatig Witte snavelbies voor. Ook vinden we af en toe Blauwe zegge en veenmos. Het betreft een pioniervegetatie op plagplaatsen van enkele jaren geleden.

H3 *Type van Pijpestrootje, typische vorm*

Vegetatie met sterke opslag van Zachte den. Dominantie van Pijpestrootje, maar er groeit ook Dophei. Pijpestrootje groeit niet in horsten.

H4 *Type van Pijpestrootje, vorm met horsten*

Vegetatie met dominantie van Pijpestrootje dat in horsten groeit. Bakker (1993) noemde op plaatsen met nu H4 nog vaak H3 (dus zonder horsten).

H5 *Type van Pijpestrootje, vorm met veenmos*

Meestal kleine stukjes vegetatie tussen horsten Pijpestrootje (dus soms als complex met H4). De vegetatie komt voor in karresporen of diepere laagten tussen de horsten. Deze plekken blijven langer nat. Naast Kussentjes-veenmos groeien er Veenpluis en soms Kruipluis. Het veenmos komt echter nog sporadisch en in lage abundantie voor.

Droge heide

H10 *Type van struikheide, typische vorm*

Struikheide komt veel voor, maar is niet echt dominant. Verder groeit er o.a. Pijpestrootje, Grove den, Sporkehout en Braam.

Tevens komen Bochtige smele en Pilzegge voor. Het is een eenvormige, soortenarme vegetatie.

3.6 Indicatorsoorten

In 1992 (Bakker, 1993) en in 1995 (Giesen & Geurts, 1996) zijn tijdens karteringswerkzaamheden enige aandachtsoorten gekarteerd. De verspreiding is destijds alleen opgegeven van het heidereservaat; het grasland was toen nog niet in eigendom van Staatsbosbeheer. Ook in 1998 is de verspreiding van aandachtsoorten alleen in het heidereservaat onderzocht. Het grasland is nog zo recent uit de agrarische productie genomen en ook recent geploegd en ingezaaid, dat zich nog weinig soorten hebben gevestigd; van enkele vochtindicatoren werd de verspreiding in het grasland echter wel in kaart gebracht.

De huidige verspreiding (1998) van de soorten die in 1993 en 1995 zijn gekarteerd wordt ook in dit rapport gepresenteerd. Deze soorten zijn opgesomd in tabel 3.11. In bijlage 6 wordt de verspreiding van de aandachtsoorten in 1998/1999 in tabelvorm gepresenteerd samen met de kaart met vlaknummers.

*Tabel 3.11. Overzicht van indicatorsoorten.
() is het aantal exemplaren.*

	Soorten		'92	'95	'98/99
Soorten van het Ericion tetralicis	Aulacomnium palustre	Veen-knopjesmos			
	Carex panicea	Blauwe zegge			
	Drosera intermedia	Kleine zonnedauw			
	Eriophorum angustifolium	Veenpluis			
	Gentiana pneumonanthe	Klokjesgentaan		(9)	(>50)
	Juncus acutiflorus	Veldrus			
	Juncus bulbosus	Knolrus			
	Juncus conglomeratus	Biezeknoppen			
	Juncus squarrosus	Trekrus			
	Juniperus communis	Jeneverbes			
	Narthecium ossifragum	Beenbreek	(500)	(210)	(80)
	Rhynchospora alba	Witte snavelbies			
	Rhynchospora fusca	Bruine snavelbies			
	Salix cinerea	Grauwe wilg			
	Salix repens	Kruipwilg			
	Scirpus cespitosus ssp. germ.	Veenbies			
	Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes			
Overige soorten	Alopecurus geniculatus	Geknikte vossestaart			
	Carex nigra	Zwarte zegge			
	Dicranella cerviculata	Krop-pluisjesmos			
	Juncus effusus	Pitrus			
	Carex curta	Zompzegge			

Plagstroken

In 1990, 1993 en 1998 zijn stroken in het oorspronkelijke reservaat geplagd. Op die plaatsen is nu de vergrassing met Pijpestrootje opgeheven en zijn diverse soorten weer verschenen. Op deze geplagde plaatsen komt Bruine snavelbies bijvoorbeeld tot dominantie. Daarnaast verschijnen Witte snavelbies, Kleine zonnedauw, Veenbies, Dophei, Trekrus, Blauwe, Zwarte en Pilzegge en Veenpluis op de vochtig tot natte plagplaatsen met voedselarm zand.

Op de pas geplagde plaatsen verschijnen als eerste diverse mossen (zie paragraaf 3.4 Vegetatie-Mossen op plagstroken en tabel 3.8), waaronder het Krop-pluisjesmos. Deze soort en de gemeenschap waartoe ze behoort (*Dicranellium cerviculatum*) is kenmerkend voor kaal, voedselarm, zuur en vochtig tot nat zand, zoals dat hier na plaggen verschijnt. Het is een pionierbegroeiing, die echter weer snel zal verdwijnen bij successie.

Op de natste plekken in de plagstroken domineren Biezenknoppen, Pitrus of Knolrus, terwijl de veenmossen nog ontbreken.

Moeraswolfsklauw, de kenmerkende soort van natte heide ontbreekt nog op de plagplaatsen; het is echter niet onwaarschijnlijk dat deze alsnog verschijnt.

Beenbreek kan zich nog op één plaats handhaven; in 1999 werden ca. 80 bloeistengels geteld. In 1992 werden door Bakker (1993) nog meer dan 500 exemplaren opgegeven, in 1995 (Giesen & Geurts, 1995) werden nog 210 bloeistengels geteld. Vrijstellen van de soort door handmatig en op kleine schaal verwijderen/plaggen van Pijpestrootje langs de randen van de groeiplaats van Beenbreek zal zeker bijdragen aan de uitbreiding. De zo ontstane plagplaats moet wel over een regenwaterafwatering beschikken.

Klokjesgentiaan is sinds 1995 door de plagwerkzaamheden sterk toegenomen. Werden er in 1995 op één plaats slechts 9 bloeistengels gevonden, in 1999 werden op een groot aantal plaatsen meer dan 50 bloeiende exemplaren geteld.

Kruipwilg is evenals in 1995 nog op twee locaties gevonden; beide keren op de rand van plagplaatsen. De aanwezigheid van Kruipwilg verraadt de aanwezigheid van plaatselijk leem in het zand.

Vergraste heide

In de vergraste heide zijn nog wat soorten te vinden die vóór de vergrassing meer aanwezig zijn geweest. Ze groeien op de wat opener plaatsen, waar b.v. karresporen een verdieping hebben veroorzaakt, waardoor er langer water staat. Daar is dan Veenpluis te vinden of hier en daar Veenbies en in diepere, nattere plekken tussen de pollen Pijpestrootje ook Kussentjes-veenmos.

Bos

In het zuidelijke deel van het reservaat groeit in een kleine depressie (vlak 31) Zwarte els met o.a. Zompzegge en Fraai veenmos.

Zoals al in paragraaf 3.4 Vegetatie - Bos is vermeld, is het noord-oostelijke, hogere deel van het bos droog en voornamelijk begroeid met Berken-Eikenbos met Bochtige smele en in het zuidelijke, vochtigere lage deel met Berken-Eikenbos met Pijpestrootje. De vochtigere bosdelen worden gekenmerkt door Veen-knopjesmos en Boskronkelsteeltje.

Grasland

In grote delen van het grasland heeft zich sinds het inzaaien o.a. Geknikte vossestaart gevestigd, een soort van in de winter en voorjaar drassige of onder water staande graslanden. Ook in de zomer kan de waterstand hoog zijn. Geknikte vossestaart indiceert hoge stikstofrijkdom.

3.7 Ontwikkelingen sinds 1992

Alle in 1992 waargenomen natte heidetypen komen nog steeds voor in het Lievelderveld. Volgens de indeling van Bakker (1993) is de heide in 1999 te rekenen tot H1, H2, H3 en H4. Met de vestiging van veenmossen is de laatste jaren een ontwikkeling naar type H5 op gang gekomen. Enkele delen met type H3 (Pijpestrootje zonder horsten) zijn nu veranderd in type H4 (met horsten).

Hoewel kenmerkende soorten als Moeraswolfsklauw (*Lycopodium inundatum*), Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*) en een aantal mossen in het Lievelderveld (nog) ontbreken, is sinds het plaggen de gewenste ontwikkeling van een soortenrijke natte heide, zowel van het *Lycopodio-Rhynchosporium* als het *Ericetum*, al duidelijk herkenbaar.

Typen van droge heide zijn beperkt tot enkele hoger gelegen plekken in het Lievelderveld. Ze zijn begroeid met door Struikhei (*Calluna vulgaris*) gedomineerde gezelschappen, die verwantschap vertonen met de Associatie van Struikhei en Stekelbrem (*Genisto anglicae-Callunetum*; *Calluno-Genistion pilosae*; *Calluno-Ulicetea*; zie tabel 3.4, opname 20). In de zuid- en westpunt van het reservaat komt Struikhei voor, met onder meer Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*), Bronsmos (*Pleurozium schreberi*), Zand-haarmos (*Polytrichum juniperinum*), Gewoon en Heideklauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme* resp. *H. jutlandicum*), Bos-, Gewoon- en Grijs kronkelsteeltje (resp. *Campylopus flexuosus*, *pyriformis* en *introflexus*) en korstmossen (*Cladonia*), overeenkomstig type H10 en H11 van Bakker (1993).

Hoewel zowel Blauwe als Rode bosbes (*Vaccinium myrtillus* resp. *vitis-idaea*) in het reservaat voorkomt is er geen sprake van bosbesrijke heide (*Vaccinio-Callunetum*; *Calluno-Ulicetea*).

Op de natste plagplekken domineren Biezenknoppen, Pitrus of Knolrus (*Juncus conglomeratus*, *effusus* resp. *bulbosus*). Bakker (1993) rekent rompgezelschappen met Pitrus tot type X4 (zie opname 13 in tabel 3.5) en door Knolrus gedomineerde vegetaties tot L1 of L2 (zie opname 6, 7 en 14 in tabel 3.5). Bakker (1993) onderscheidt geen dominantietype met Biezenknoppen.

Schaminée et al. (1995) vatten door Knolrus overheerste vegetaties op als rompgemeenschap (RG *Juncus bulbosus-Sphagnum-[Littorelletea/Scheuchzerietea]*). De combinatie van Knolrus met veenmossen ontbreekt echter in het Lievelderveld.

4

Hydro-ecologie

4.1 Algemeen

Het Lievelderveld is een, hydrologisch gezien, niet al te ingewikkeld terrein. De stroming van het grondwater loopt grofweg van de twee ruggen in het noordoosten en noordwesten naar het reservaat toe. De hoofdgrondwaterstroming wordt bepaald door het regionale reliëf. In het grasland is de richting van de grondwaterstroming (zuid)westelijk, terwijl in het heidereservaat het grondwater naar het zuiden stroomt (bijlage 2).

Microreliëf

Uit de gedetailleerde hoogtekkaart (bijlage 5) blijkt, dat het heidereservaat in een laagte ligt, met een hogere dekzandrug ten oosten en westen ervan. Het hoogteverschil is subtiel en bedraagt in het oosten maximaal 4,7 meter en in het westen maximaal 1,5 meter. Binnen het reservaat (incl. het grasland) bedraagt het maximale hoogteverschil in het oosten ca. 2 m en in het westen ca. 1,5 m. De overgang op het grasland is, voor deze streek, plaatselijk behoorlijk steil; de helling is daar ca. 12%.

De centrale laagte (in het heidereservaat en in het grasland) wordt ontwaterd door de beek die in het zuiden van het reservaat ontspringt en waarvan de sloot tussen het reservaat en de landweer deel uitmaakt.

Op verschillende plaatsen in het reservaat zijn kleine laagten aanwezig die 20-30 cm lager liggen dan de directe omgeving met vaak ertussen een hoger ruggetje, dat op zijn beurt weer hooguit 20 cm boven de omgeving uitsteekt. Deze laagten zijn vooral herkenbaar op de plagplaatsen; de in 1998 geplagde strook en de strook in het zuiden met het broekbosje. De plagplaatsen zelf liggen 10-15 cm lager dan het ongeplagde deel (tengevolge van het plaggen).

Ook in het grasland zien we een lager deel in het ZW en het NW, met een hoogteverschil van ca. 30 cm (afgezien van de 30 m hoogtelijn).

Deze kleine verschillen in hoogte zorgen voor nattere of wat drogere plaatsen, die ook zijn terug te vinden in de vegetatie.

4.2 De hydrologische processen

In het Lievelderveld stroomt het grondwater in de droge zomerperiode (regionaal systeem) van het noordoosten naar het zuidwesten; in de natte winterperiode (lokaal systeem) van het noordoosten en het noordwesten naar het centrale deel met plag-plaatsen (bijlage 2). In de natte periode veroorzaakt de glooiing in het grasland een lokale stroming van oost naar (zuid)west terwijl de 'zandrug' in het westen de stroming in (zuid)oostelijke richting afbuigt.

In het zuidelijke deel van het grasland, waar enkele platen keileem zijn aangetroffen (fig. 3.3), lijkt ondanks de aanwezigheid van de glooiing het grondwater trager te stromen (isohypsen liggen verder uit elkaar). Het lagere doorlatend vermogen van het leemhoudende zand is hiervan de oorzaak.

In het noordoosten is het grondwater relatief baserijk en meer vervuild (hogere kalium, natrium, chloride en sulfaat concentraties en soms hoge nitraat concentraties). In het zuidwestelijke deel van het gebied is het grondwater basenarmer en ook armer aan kalium, natrium, chloride, sulfaat en nitraat; dus minder vervuild. In het gehele gebied is de concentratie van natrium en kalium ten opzichte van calcium hoog te noemen, veroorzaakt door agrarische invloed.

In het hogere noordoosten infiltreert regenwater, waardoor nutriënten uitspoelen, die zich in het landbouwprofiel van het grasland bevinden.

De seizoenen

In fig. 3.7a+b zijn transecten te zien van N⇒Z en van O⇒W met maaiveldhoogte en grondwaterstanden in najaar, voorjaar en zomer.

In de zomer is het gehele terrein infiltratiegebied met grondwaterstanden tussen 50 en 130 cm-mv. Het maximale stijghoogteverschil tussen de rug en de laagte bedraagt dan ongeveer 150 cm.

In het najaar begint het grondwater te stijgen en er ontstaat bovenop het baserijkere grondwater een neerslaglens. De grondwaterstand wordt nu ~0-40 cm-mv. Het maximale stijghoogteverschil tussen de rug en de laagte is in het najaar ongeveer 175 cm. In de laagte staat het grondwater nagenoeg aan het maaiveld.

Er vormt zich een lokaal watersysteem dat afwatert op de laagte (bijlage 2). Door de druk van het lokale grondwater (neerslaglens) in de zandrug(gen), wordt dit jonge, wat baserijkere water opgeperst en kan op de hogere delen van de niet geïnundeerde laagte uittreden (vergelijkbaar met lokale systemen, beschreven in Jansen, 2000). De laagte in het Lievelderveld heeft een afvoer in het zuiden en verdere opvulling ervan met regenwater is niet mogelijk.

In het voorjaar en vroege zomer daalt de grondwaterstand in de zandrug. De grondwaterstand varieert dan van ~0-60 cm-mv, met een maximaal stijghoogteverschil van ca. 150 cm t.o.v. de laagte in het zuidwesten. De grondwaterstand in de laagte is nog steeds hoog (op of nabij het maaiveld).

In de zomer is het gehele Lievelderveld weer infiltratiegebied (zie ook Jansen, 1996). Wel blijkt over het gehele jaar het maximale stijghoogteverschil tussen de rug en de laagte ongeveer 150 cm te blijven. Ook in de zomer is er dus toestroming van grondwater naar de laagte, maar blijktbaar is dat te weinig om daar maaiveldhoogte te

bereiken. Door capillaire werking van de zandgrond blijft de bodem in de laagte ook in de zomer vrij nat.

In de laagte in het zuiden verzamelt zich dus bij voldoende hoge grondwaterstand grondwater dat licht met calcium is aangereikt, vermengd met regenwater. De situatie is nu zo, dat zich alleen bij hogere grondwaterstanden jong grondwater in de laagte kan verzamelen. Dit is vermoedelijk in het verleden altijd zo geweest; alleen is als gevolg van ontwatering de periode met inundatie nu korter geworden.

4.3 Relatie met de vegetatie

Natte heide (*Ericetum tetralicis*)

Natte heide (*Ericetum tetralicis*) komt voor in infiltratiegebieden. De chemische samenstelling van het grondwater lijkt dan ook sterk op die van regenwater (bijlage 1a en 7c en 7d). De pH van het grondwater in het reservaat met de natte heide ligt dan ook rond de 4 (buizen B1a+b, B2 en B3). De pH_{water} van deze plaatsen ligt ook rond 4; de gemeten basenverzadiging is 6 en 12%.

Op plaatsen met een wat hogere basenverzadiging door de aanwezigheid van leem, groeit de typische subassociatie met Blauwe zegge, Klokjesgentiaan, Trekrus en Kruiwilg (de verspreiding van deze soorten is weergegeven in bijlage 6).

Binnen het *Ericetum tetralicis sphagnetosum* wordt nog een *Nartheicum*-variant onderscheiden, die is gebonden aan laterale waterbeweging en relatief mineraalrijke standplaatsen (Schaminée et al., 1995). Zulke situaties komen, zoals hier, voor op hellende zandgronden. De relatief mineraalrijke omstandigheden zijn waarschijnlijk toe te schrijven aan de aanwezigheid van leem in de ondergrond, dat voor aanrijking van jong grondwater zorgt en aan een grotere grondwater toestroming.

Bossen (*Betulo-Quercetum roboris*)

De bossen rondom de geplagde delen behoren tot de subassociatie *molinetosum* van het *Betulo-Quercetum roboris*. Een gemeenschap die groeit op zure, voedselarme vochtige grond en die ontstaat door opslag op natte heide (Stortelder et al., 1999). In feite dus dezelfde omstandigheden als waaronder het *Ericetum* groeit.

Op de hogere en drogere delen met permanente infiltratie, groeit vooral de subassociatie *deschampsietosum*.

In het perceel ten noorden van het grasland komen veel varens (Smalle en Brede stekelvaren) voor met Rankende helmbloem, Pijpestrootje en bramen; de vegetatie kan gerekend worden tot de subassociatie *dryopteridetosum*. De gemeenschap ontstaat door verstoring of bemesting. De grond is vochtig.

Tabel 5.1.

Verschillen en overeenkomsten tussen toplaag/ondergrond (resp. ondiep/diep) van het grasland (bij BGG buizen) en geplagde plaatsen.

	Locatie	Diepte	pH water	Organische stof	P-anorg.	P-totaal	N-totaal	CEC	calcium	H	Basen-bezetting
				%		mg/100g		cmol+/kg		%	
grasland ondiep	Bij BGG1	5-10 cm	5,69	5,8	30,2	50,8	217,2	11,6	8,32	21,6	89
	Bij BGG 2	5-10 cm	5,31	8,6	59,0	92,0	269,2	27,8	9,35	31,4	40
	Bij BGG 3	5-10 cm	5,14	7,6	32,3	73,7	300,8	26,2	6,72	33,9	29
	Gemiddelde ondiep		5,38	7,3	40,5	72,2	262,4	21,9	8,13	29,0	53
plagplaats	Plagplaats 7	0-10 cm	4,03	3,5	1,1	20,3	53,8	18,1	0,94	27,9	6
	Plagplaats 8	0-10 cm	4,64	1,4	0,7	15,5	40,8	6,4	0,78	15,2	14
	Gemiddelde plagplaats		4,33	2,5	0,9	17,9	47,3	12,3	0,86	21,6	10
grasland diep	Bij BGG 1	30-40 cm	5,94	1,0	4,6	14,7	15,9	4,2	1,45	12,3	53
	Bij BGG 2	50-60 cm	5,88	0,9	4,3	15,1	18,2	6,0	1,59	13,0	34
	Bij BGG 3	30-40 cm	5,72	1,3	11,6	12,9	28,9	5,6	1,14	17,8	33
	Gemiddelde diep		5,85	1,1	6,8	14,2	21,0	5,3	1,39	14,4	40

5

Potentie-analyse van het grasland

5.1 Samenstelling van de grond

In het grasland hebben we te maken met veldpodzolen en gooreerdprofielen in zwak tot sterk lemig zand. De toplaag is voedselrijker dan de ondergrond (tabel 5.1). Ook het organische stofgehalte is hoger, hetgeen zorgt voor een hogere CEC en calciumbezetting.

De ondergrond van het grasland heeft een samenstelling die veel dichter in de buurt komt van de samenstelling van de plagplaatsen dan de toplaag van het grasland. Kleine afwijkingen in de samenstelling van de ondergrond van het grasland ten opzichte van de plagplaatsen zijn (tabel 5.1):

- ✓ pH is iets hoger
- ✓ organische stofgehalte is lager
- ✓ daardoor is N- en P-totaal ook lager
- ✓ anorganisch P is wat hoger
- ✓ door het lagere organische stof% is de CEC (en H-bezetting) ook lager
- ✓ de basenbezetting is echter hoger, veroorzaakt door leem en leembandjes

De toplaag van het grasland is door deze samenstelling niet geschikt voor de ontwikkeling van laagproductieve plantengemeenschappen die in het reservaat voorkomen. De samenstelling van de ondergrond (specifieker de B/C-horizont) daarentegen lijkt veel op de samenstelling van de bovengrond op geplagde plaatsen in het reservaat. En daarop komen gemeenschappen van natte heide tot ontwikkeling.

5.2 Samenstelling van het grondwater

Op basis van de samenstelling van het grondwater kan het onderzochte gebied in een noordoostelijk en een zuidwestelijk deel verdeeld worden. In het noordoosten is het grondwater mineraalrijker en heeft een wat hogere pH, maar is ook meer vervuild (hogere kalium, natrium, chloride sulfaat gehalten; fig. 3.5). Hoewel het water in het

noordoosten mineraalrijker is, kan het niet gerekend worden tot basenrijk, rijp grondwater. De aanrijking ontstaat door vervuiling door agrarische activiteiten en uitspoeling van bemesting en bekalking uit de bovengrond van het grasland.

5.3 Hydrologie

Het grondwater stroomt vanuit het noordwesten en noordoosten naar de centrale laagte. Alleen in enkele laagten komt het (grond)water soms boven maaiveld (zuidelijk deel van het grasland, laagte bij broekbosje, namelijk de vlakken 5, 16, 17, 18, 31, 32 en 33 in bijlage 6).

Duurlijnen laten zien dat op meerdere plaatsen langere tijd grondwater stagneert (horizontale deel in de duurlijnen in fig. 3.6). De duurlijnen hebben een dusdanige karakteristiek dat ze overeenkomen met vereisten van het *Ericetum tetralicis typicum* (Jansen, 1996; tabel 5.2).

Tabel 5.2. Duurlijnkarakteristieken van de peilbuizen in het Lievelderveld en van het *Ericetum tetralicis typicum* (natte heide) en het *Genisto-Callunetum molinietosum* (droge heide; Jansen, 1996). De ratio M/G volgens Jansen (2000). Tussen haakjes hun bereik. Waarden in cm -mv.

Situatie	Gemiddelde (G)	Mediaan (M)	M/G	Laagste GWS	Hoogste GWS
Lievelderveld	50 (19-80)	41 (5-69)	0,81	119 (88-152)	16 (-3-36)
<i>Ericetum tetralicis typicum</i>	61 (15-96)	59 (12-84)	0,96	126(71-188)	6 (-27-34)
<i>Genisto-Callunetum molinietosum</i>	115 (85-144)	117 (80-145)	1,02	177 (156-214)	63 (36-67)

De grondwaterstanden in het grasland zijn in het lage zuidelijke deel hoog; voor een groot deel van de tijd staat het grondwater tussen 10 en 30 cm -mv. In de hogere delen is de grondwaterstand lager (maximaal 40 cm -mv). Het verschil in de grondwaterstand tussen het hoge en lage deel in het grasland bedraagt ca. 140 cm.

De ratio M/G (=mediaan/gemiddelde van de duurlijnen; tabel 5.2; volgens Jansen, 2000) geeft aan of er vaker hogere grondwaterstanden optreden dan lagere ($M/G < 1$) met andere woorden de aanvoer is groter dan de afvoer. In het Lievelderveld treedt in bijna alle buizen een $M/G < 1$ op.

5.4 Streefbeelden voor de vegetatie

Uitgangspunt

Op basis van de terreincondities (grond, grondwaterkwaliteit en -kwantiteit) is te verwachten dat de ondergrond (B/C-horizont) van het grasland geschikt is voor het tot ontwikkeling laten komen van vegetaties die ook in het reservaat voorkomen.

Na plaggen van vergraste heide zal als eerste gemeenschap het *Lycopodio-Rhynchosporium* tot ontwikkeling komen. Soorten die dit indiceren zijn o.a. Bruine snavelbies, Kleine zonnedauw en Witte snavelbies. Moeraswolfsklauw is (nog) niet waargenomen, evenals het wier *Zygonium ericetorum*. Op oudere plagplaatsen

ontwikkelt zich daaruit een begroeiing die behoort tot het *Ericetum tetralicis*. Al meerdere (ken)soorten van deze gemeenschap zijn in het reservaat te vinden (Veenbies, Dophei, Rood viltmos, Kussentjesveenmos, Kleine zonnedaauw, Beenbreek).

Binnen het *Ericetum tetralicis* kan, gezien de aanwezigheid van leemhoudende zandgrond, mogelijk een ontwikkeling naar een soortenrijkere vorm met Blauwe zegge, Kruiwilg en Klokjesgentiaan optreden. Faciës van Trekrus behoren tot de subassociatie *typicum*. In een recent geplagde plaats iets ten zuiden van het Lievelderveld is in 1998 en 1999 al Pilvaren en Duizendknoopfonteinkruid gevonden (van Wijngeeren, 1999). Dit zijn soorten uit de *Littorelletea* en kunnen zich dus ook op geplagde, zeer natte delen van het grasland vestigen (waarschijnlijk in het zuidwesten).

Fig. 5.1. Verwachte zonering van gemeenschappen op het afgegraven grasland.

Verwachtingen

Door de grote overeenkomst in samenstelling en omstandigheden van het heidereservaat en de ondergrond van het grasland, is het niet onwaarschijnlijk dat, na plagen, gemeenschappen die nu reeds in het reservaat voorkomen ook in het grasland tot ontwikkeling kunnen komen (na een initiële pionierfase). De B-horizont van de veldpodzolen en de A/C-horizont van de gooreerdgrond zijn immers van vergelijkbare samenstelling als de bovengrond van plagplaatsen en de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit is eveneens vergelijkbaar.

Op de hoogste delen van het grasland kunnen we een ontwikkeling in de richting van *Ericetum tetralicis* en *Genisto-Callunetum* verwachten.

Op de overgang van hogere naar lagere delen kan jong grondwater gaan uittreden, waardoor zich daar een goed ontwikkeld *Ericetum tetralicis* zou kunnen gaan ontwikkelen; mogelijk met veenmossen en op langere termijn Beenbreek

In de laagste delen is, gezien de grondwaterstanden, een ontwikkeling naar gemeenschappen uit de *Littorelletea* te verwachten, in afwisseling met de associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (*Parvocaricetea*). De kensoort Zompzegge werd al in het reservaat gevonden. Op de laagste plaatsen van het grasland met de gooreerdgronden, zal de A/C-horizont dagzomend komen te liggen en gezien de duurlijnen in ieder geval gedurende een groot deel van het jaar geïnundeerd zijn (kenmerken die in Schaminée et al. (1995) genoemd worden). De zonering zou ongeveer kunnen worden zoals in fig. 5.1.

Tabel 6.1.

De maximale hoeveelheden grond die in het grasland afgegraven zouden moeten worden. Er is aangenomen dat de organische stof homogeen verdeeld is over het terrein; er is met gemiddelden gewerkt. De exacte hoeveelheid is afhankelijk van kleine variaties in laagdikte die pas in het veld zijn vast te stellen tijdens het afgraven. Daardoor kan de hoeveelheid minder worden. BDH=bulkdichtheid. De hoeveelheid N en P volgt uit het gehalte organische stof.

6

Inrichting van het grasland

6.1 Inleiding

Op basis van de verzamelde gegevens worden in dit hoofdstuk adviezen gegeven voor de inrichting en beheer van het grasland dat aan het reservaat grenst. De inrichting volgt logischerwijs uit de potentieanalyse van het grasland (Hoofdstuk 5).

In het vorige hoofdstuk zagen we dat het mogelijk was de in het reservaat aanwezige vegetaties ook te ontwikkelen in het grasland. Daarvoor is het echter noodzakelijk de voedselrijke toplaag te verwijderen. Door afgraven van deze laag komt de B- of A/C- en soms de C-horizont aan het maaiveld en daardoor ontstaan omstandigheden die vergelijkbaar zijn met die op geplagde plaatsen in het reservaat. Gelijktijdig wordt bereikt dat de grondwaterstand in de lagere delen gedurende langere tijd boven of aan het maaiveld komt.

Ook worden richtlijnen gegeven om de waterhuishouding te optimaliseren.

6.2 Achtergrond

In tabel 6.1 is berekend hoeveel grond en daarmee N en P zou moeten worden verwijderd (op basis van chemische analyse).

Door middel van een bodemkartering is in het grasland vastgesteld wat de dikte van de voedselrijke bovenlaag is (fig. 3.4). Chemische analyse van deze toplaag en de minera-

*Fig. 6.1.
Dikte van de humeuze bovengrond in cm, die zou moeten worden afgegraven. Elk blok in de kaart is 50x50 m.*

le ondergrond wijzen uit dat de ondergrond (horizont B bij de veldpodzolen en A/C bij de gooreerdgronden) ongeveer dezelfde samenstelling heeft als de plagplaatsen in het reservaat (tabel 3.1).

6.3 Aanbevelingen

- 1** Dempen van de afwateringssloten in het zuidelijke deel van het grasland. Deze zorgen voor een te snelle afvoer van water en zullen de inundatietijd te sterk verkorten.
- 2** Verwijderen van de landbouwzode van het grasland. Daartoe moet er goed op worden gelet dat men zich houdt aan de dikten in fig. 6.1., zodat het aanwezige reliëf bewaard blijft. Tussenliggend microreliëf zal in het veld herkend moeten worden. Dit vraagt een deskundig oog van de kraandrijver en/of opzichter (zie De Boo, 1996). Practisch is het afgraven het gemakkelijkst in najaar (nazomer-vroege herfst; Jansen, 2000). De podzolgrond zal tot maximaal de B-horizont, de gooreerdgrond tot de A/C-horizont afgegraven moeten worden. In principe moet schoon worden afgegraven; dat hier en daar wat organisch materiaal blijft liggen, bevordert de aanvoer van zaden.
- 3** De begroeiing van de landweer en het bos tussen de landweer en de plagstroken dient verwijderd te worden (± 4 ha). Hiermee wordt bewerkstelligd dat er een open verbinding ontstaat tussen het oorspronkelijke reservaat en het afgegraven grasland. Het gekapte bosdeel moet worden geplagd, zodat één geheel met het grasland ontstaat. Kap van het bos bevordert tevens de grondwaterstroming (de wortels remmen het grondwater niet meer af) en de verspreiding van soorten gaat beter (Jansen, 2000). Het wallichaam van de landweer dient intact te blijven.
- 4** Maaibeheer van vegetatiedelen met hogere productie; niet die delen maaien met natte heide en andere gewenste soorten.

7

Monitoring

Om het resultaat van de ingreep te toetsen dient op het afgegraven terrein een monitoring te worden uitgevoerd. In tabel 7.1 wordt hiervoor een voorstel gedaan voor de eerste 10 jaar na uitvoering van de ingreep.

Voor een goede monitoring zal, een jaar na uitvoering, een lijst met soorten moeten worden opgesteld. Tot die lijst kunnen pioniersoorten horen, die een indicatie geven van de richting waarin de successie zich uiteindelijk zal ontwikkelen. Deze soortenlijst geldt voor het gehele afgegraven terrein.

Daarnaast kunnen doelsoorten worden gekozen, die de verwachte ontwikkeling indiceren en waarmee (door middel van verspreidingskaartjes) dus goed is te volgen wanneer de ontwikkeling op gang komt en in welk stadium ze verkeert. Voor deze aanpak kunnen de soorten gebruikt worden uit tabel 7.2. Uiteindelijk zal blijken dat een te monitoren lijst met soorten een dynamisch geheel is; er zullen soorten afgaan en bijkomen. Drie jaar na uitvoering kan, na evaluatie, een definitieve lijst met doelsoorten opgesteld worden (zie tabel 7.1).

Fig. 7.1. Globale posities voor Braun-Blanquet proefvlakken (PQ's). Met hoogtelijnen na afgraven (zie verder fig. 6.1).

*Tabel 7.1**Monitoringvoorstel voor de eerste tien jaar na uitvoering.*

	Jaar na uitvoering									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soortenlijst opstellen										
Soortenkartering										
PQ's										
Grondwaterstand										
Grondwaterkwaliteit										

Het is gewenst om na enige tijd enkele permanente quadraten vast te leggen. PQ's geven meer inzicht in de syntaxonomie van de vegetatie dan een soortenlijst. Hiervoor kunnen na de ingreep een zestal Braun-Blanquet proefvlakken (PQ's) in een transect (fig. 7.1) uitgezet worden, die elk jaar worden opgenomen.

Tabel 7.2.
Soorten die men in ieder geval dient te monitoren.

Voorstel voor te monitoren soorten	
<i>Aulacomnium palustre</i>	Rood viltmos
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei
<i>Carex curta</i>	Zompzegge
<i>Carex oederi</i> ssp. <i>oedocarpa</i>	Geelgroene zegge
<i>Carex oederi</i> ssp. <i>oederi</i>	Dwergzegge
<i>Carex panicea</i>	Blauwe zegge
<i>Carex pilulifera</i>	Pilzegge
<i>Chareteae</i>	Kranswier
<i>Drosera intermedia</i>	Kleine zonnedauw
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Klokjesgentiaan
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel
<i>Isolepis setacea</i>	Borstelbies
<i>Juncus squarrosus</i>	Trekruis
<i>Lycopodium inundatum</i>	Moeraswolfsklauw
<i>Lythrum portula</i>	Waterpostelein
<i>Nathecium ossifragum</i>	Beenbreek
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Heidekartelblad
<i>Pilularia globulifera</i>	Pilvaren
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Duizendknoopfonteinkruid
<i>Rhynchospora alba</i>	Witte snavelbies
<i>Rhynchospora fusca</i>	Bruine snavelbies
<i>Salix repens</i>	Kruipwilg
<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge
<i>Scirpus cespitosus</i> ssp. <i>germanicus</i>	Veenbies
<i>Sphagnum compactum</i>	Kussentjes-veenmos
<i>Sphagnum molle</i>	Zacht veenmos
<i>Sphagnum tenellum</i>	Week veenmos

Bijlage 1a.

Resultaten van de grondwateranalyses in 1998 en 1999. Verdeling van het gebied op basis van verschillend gemiddelde van de deelgebieden NO en ZW.

Bijlage 1b.

Resultaten van de bodemanalyses in 1998.

Bijlage 2. *Isohypsenpatroon in cm +NAP in 1998 en 1999.*

A: *Zomer, stromingsrichting Z-O.* **B:** *Begin winter; Het lokale grondwatersysteem begint te ontstaan.* **C:** *Winter-voorjaar: Het lokale grondwatersysteem is ontstaan. Inundatie zorgt voor concentrische toestroming naar de laagte rondom B3.* **D:** *Zomer: Zomerstromingpatroon in evenwicht.*

A**B****C****D**

Bijlage 3a.

Duurlijnen van de peilbuizen B1 t/m B5. De open punten bij B3 zijn berekend.

Bijlage 3b.

Stijghoogtelijnen van alle peilbuizen (juni '98 t/m juli '99). De open punten bij B3 zijn berekend. Bij de legenda staat per buis de maaiveldhoogte in cm+NAP.

Bijlage 4.

Vegetatieopnamen van de greppels in het grasland. De bedekking is weergegeven met de schaal van

Bijlage 5.

Hoogtekaart van het Lievelderveld en directe omgeving; afgeleid van hoogtepunten op hoogtekaart 1:10.000 (41BN, Topografische Dienst).

Bijlage 6a.

Vlakkenverdeling voor verspreiding van de aandachtsoorten, op basis van de vegetatiekaart.

Bijlage 6b.

Verspreiding van de aandachtsoorten in het Lievelderveld (vlaknummers in bijlage 6a). De bedekking is weergegeven met de schaal van Staatsbosbeheer in combinatie met de schaal van Tansley.

Bijlage 7a.

Resultaten van de ionensomcontrole van grondwater (1998).

Bijlage 7b.

Resultaten van de ionensomcontrole van grondwater (1999).

Bijlage 7c.

IR-EGV diagram van de grondwateranalyses uit 1998 en 1999. De buizen waarbij de voor- en najaarsituatie sterk verschilt zijn voor de duidelijkheid verbonden met een verbindingslijn.

Bijlage 7d.

rLi-rTh diagram van de grondwateranalyses uit 1998 en 1999.

Bijlage 8.
Overzicht van bodemprofielen van het graslandperceel.

Bijlage 8.
(vervolg)

Bijlage 8.
(vervolg)

Bijlage 8.
(vervolg)

Bijlage 8.
(vervolg)

Bijlage 8.
(vervolg)

Bijlage 8.
(vervolg)

Bijlage 9.

Beschrijving van de vegetatietypen.

Vegetatie van ondiepe en droogvallende wateren (*Littorelletea*)**L2 *Knolrusvegetatie*****Differentiërende soort**

Dominantie van Knolrus.

Samenstelling en structuur

Een lage, soortenarme vegetatie met een opvallende dominantie van Knolrus en enkele soorten uit het *Ericetum* en *Lycopodio-Rhynchosporetum*.

Ecologie

Deze gemeenschap wordt over het algemeen aangezien als gedegenerende vegetatie ten gevolge van atmosferische depositie (veel nutriënten). Hoewel dat in het Lievelderveld ook het geval kan zijn, wordt toch vermoed dat de aanwezigheid hier duidt op verrijking na plaggen. Nutriënten komen vrij na plaggen doordat achtergebleven organische stof mineraliseerd door blootstelling aan de lucht en de zon.

Successie en beheer

Pioniervegetatie die t.z.t. verdwijnt en door maaibeheer in het *Ericetum* kan overgaan.

Verspreiding

Komt vooral voor in de plagstroken op diepere en daardoor geïnundeerde plekken. Opnamen 6, 7, 13, 14.

Syntaxonomie

RG *Juncus bulbosus-Sphagnum-[Littorelletea]*. Hoewel Moerasstruisgras in het Lievelderveld niet in deze vegetatie voorkomt, wordt de begroeiing door de begeleidende soorten toch tot L2 gerekend (in de opnamen uit Bakker (1993) wordt Moerasstruisgras ook niet genoemd).

Natte heide**H1 *Type van Dophei, typische vorm*****Differentiërende soorten**

Dominantie van Dophei; Pijpestrootje komt veel voor.

Samenstelling en structuur

In deze gemeenschap wordt voornamelijk Dophei en Pijpestrootje gevonden. Daarnaast vinden we soorten als Knolrus, Trekrus, Veenbies en Bruine snavelbies. De vegetatie is laagblijvend. Er komen ook enkele soorten voor van droge heide.

Ecologie

De vegetatie komt voor op geplagde, vrij natte plaatsen.

Successie en beheer

Door successie zal Pijpestrootje gaan domineren. Verdroging zal een ontwikkeling in de richting van droge heide inluiden. Regelmatig plaggen is noodzakelijk.

Verspreiding

Komt voor in de vrij natte delen van de plagstroken, met name kleine terreindepressies. Opnamen 11, 24.

Syntaxonomie en indeling

RG *Erica tetralix-[Ericion tetralicis]*.

H2 Type van Dophei, vorm met Bruine snavelbies

Differentiërende soorten

Bruine en Witte snavelbies en Kleine zonnedauw.

Samenstelling en structuur

Deze gemeenschap wordt gekenmerkt door dominantie van Bruine snavelbies en Kleine zonnedauw. Veenbies komt vrij veel voor. Dophei komt in deze gemeenschap minder voor dan in H1. Witte snavelbies vinden we hier en daar in groepjes. In natte slenken komt ook Kussentjes-veenmos en Geoord-veenmos voor. De vegetatie blijft laag en de structuur is grasland-achtig.

Ecologie

De vegetatie komt voor op vrij natte, geplagde stroken.

Successie en beheer

Door successie zal type H1 ontstaan en op den duur kan Pijpestrootje gaan domineren. Verdroging zal een ontwikkeling in de richting van droge heide inluiden. Regelmatig plaggen is noodzakelijk voor de instandhouding van deze gemeenschap.

Verspreiding

De gemeenschap is te vinden op de meeste geplagde stroken, op wat hogere delen dan H1. Opnamen 1, 5, 22.

Syntaxonomie en indeling

Lycopodio-Rhynchosporium albae.

H3 Type van Pijpestrootje, typische vorm

Differentiërende soort

Pijpestrootje.

Samenstelling en structuur

Sterk vergraste vochtige heide met voornamelijk Pijpestrootje (geen horsten). Dophei komt met zeer lage bedekking voor.

Ecologie

Verdroogde en aan het lot overgelaten vochtige heide. De gemeenschap groeit voornamelijk onder ijl bos met Zachte berk en Grove den. Het betreft voormalige open plekjes heide in bos.

Successie en beheer

Door successie zal Berken-Zomereikenbos ontstaan. Kap en plaggen levert, bij voldoende vochtanbod, weer het beginstadium van natte heide op, namelijk H2.

Verspreiding

De gemeenschap is te vinden in 'eilandjes' in het bostype B31. Opnamen A en B.

Syntaxonomie en indeling

RG *Molinia caerulea*-[*Ericion tertralicis*].

H4 Type van Pijpestrootje, vorm met horsten

Differentiërende soort

Pijpestrootje.

Samenstelling en structuur

Als H3 maar Pijpestrootje groeit, door sterke waterstand schommelingen, in horsten. Tussen de horsten groeit ook Dophei, Heideklauwtjesmos en hier en daar Zachte berk. Op één plaats groeit in de laagte tussen de horsten Beenbreek.

Ecologie

Verdroogde en vergraste heide zonder beheer. Beenbreek wijst op aanvoer van mineralen door horizontaal stromen grondwater.

Successie en beheer

Als type H3.

Verspreiding

De gemeenschap is te vinden in grote ongeplagde delen. Opnamen 27 en 28.

Syntaxonomie en indeling

RG *Molinia caerulea*-[*Ericion tertralicis*].

H5 Type van Pijpestrootje, vorm met veenmos**Differentiërende soorten**

Pijpestrootje met Veenpluis, Kruipwilg en Kussentjes-veenmos.

Samenstelling en structuur

De gemeenschap bestaat uit horsten Pijpestrootje met ertussen natte slenken of karresporen. In de natte slenken groeien Veenpluis, veenmos en Kruipwilg.

Ecologie

Natste plaatsen in vergraste heide. De aanwezigheid van Kruipwilg wijst op de aanwezigheid van leem in de grond.

Successie en beheer

Successie zal verdere vergrassing opleveren. Door plagbeheer is natte heide te herstellen (H1, H20).

Verspreiding

De gemeenschap is op enkele plaatsen binnen H4 te vinden (als plekjes en als complex).

Syntaxonomie en indeling

RG *Eriophorum angustifolium*-[*Ericion tetralicis*].

Droge heide**H10 Type van Struikheide, typische vorm****Differentiërende soort**

Struikhei.

Samenstelling en structuur

Vergraste droge heide met o.a. Zachte berk, Grove den, braam, Pijpestrootje. Struikhei is echter niet dominant. Het is een eenvormige, soortenarme vegetatie.

Ecologie

Vergraste heide die niet beheerd wordt.

Successie en beheer

Door successie zal Berken-Zomereikenbos met Bochtige smele of Pijpestrootje ontstaan, afhankelijk van de vochtigheidstoestand van de bodem. Kap en plagen zal weer droge heide doen ontstaan.

Verspreiding

Op één plaats in het westen van het oude reservaat. Opname 20.

Syntaxonomie en indeling

RG *Calluna vulgaris*-[*Calluno-Genistion pilosae*].

Bossen

B19 Type van Zwarte els en Zachte berk, vorm met Zompzegge, Pijpestrootje en Veenmos

Differentiërende soort

Zwarte els

Samenstelling en structuur

Een bosstype met voornamelijk Zwarte els en Zachte berk in de boomlaag. In de terreindepressie groeien geen echte moerassoorten (uit *Phragmitetea*; dus geen type B18), maar wel Zompzegge, Gewoon sterrenmos, Fraai veenmos en Viertandmos.

Ecologie

Natte plaats ten gevolge van een depressie in het terrein. Waarschijnlijk een restant van een groter areaal uit het verleden. De aanwezigheid van zowel berk als els wijst erop dat het een overgang betreft tussen Elzenbroek en Berkenbroek. Bossen van zure standplaatsen, waardoor zich organisch materiaal ophoopt.

Successie en beheer

Kap zal type L2 opleveren. Voor periodiek afzetten is het stukje te klein.

Verspreiding

Een zeer klein stukje in het zuidelijke deel van het oude reservaat.

Syntaxonomie en indeling

Carici curtae-Betuletum pubscensis.

B30 Berken-Zomereikenbos, vorm met Bochtige smele

Differentiërende soorten

Bochtige smele, Rankende helmbloem, Smalle en Brede stekelvaren.

Samenstelling en structuur

De boomlaag bestaat uit Grove den en Zomereik. De kruidlaag is niet bodemdekkend en bestaat uit voornamelijk Bochtige smele met faciës van Stekelvaren. Er is ook Pilzegge te vinden.

Ecologie

Bossen van voedselarme standplaatsen op de hoogste en droogste plaatsen van het reservaat. Bossen met een dichte fermentatielaag (F-horizont) die bestaat uit verteerd blad en afgestorven gras. De aanwezigheid van Spokehout op kale stukken duidt op een betere vochtvoorziening dan men zou verwachten.

Successie en beheer

Ontstaan door opslag van berk op heide, kunnen ze zich ontwikkelen naar rijker bos uit het *Fago-Quercetum*.

Verspreiding

Dit bos groeit op de terreinverheffingen, dus op de drogere delen.

Syntaxonomie en indeling

Betulo-Quercetum roboris deschampsietosum en *dryopteridetosum*.

B 31 Berken-Zomereikenbos, vorm met Pijpestrootje**Differentiërende soorten**

Pijpestrootje en Zachte berk.

Samenstelling en structuur

De boomlaag bestaat uit Zachte berk en Zomereik. De kruidlaag is dichter begroeid dan B30 met Pijpestrootje. Op kale bodemstukken komen andere soorten voor (Sporkehout, Wilde kamperfoelie, Blauwe bosbes).

Ecologie

Vochtiger bos dan type B30 op voedselarme standplaatsen met aanvoer van zeer lokaal grondwater (regenwater).

Successie en beheer

Ontstaan door opslag van berk op vochtigere plaatsen in heide. Ontwikkeling tot gemeenschappen uit het *Fago-Quercetum* is mogelijk.

Verspreiding

De gemeenschap groeit op vergelijkbare plaatsen als B30, maar op iets lagere delen in het terrein. In het noordoostelijke deel komen veel bramen en stekelvarens voor ten gevolge van verrijking (in-waaien meststoffen).

Syntaxonomie en indeling

Betulo-Quercetum roboris molinietosum.

Grasland**G15 Type van Engels raaigras, ruw beemdgras en Geknikte vossestaart, variant met Engels raaigras****Differentiërende soorten**

Gestreepte witbol, Beemdlangbloem, Timoteegras, Engels raaigras en de aanwezigheid van een moslaag.

Samenstelling en structuur

De gemeenschap bestaat voornamelijk uit bovengenoemde soorten.

Ecologie en verspreiding

Deze voedselrijke gemeenschap groeit op de hoogste delen van het graslandperceel op podzolgrond. Opname F.

Syntaxonomie en indeling

RG *Poa trivialis-Lolium perenne*-[*Plataginetea majoris/Cynosurion cristati*]

G16 Type van Engels raaigras, ruw beemdgras en Geknikte vossestaart, vorm met Gestreepte witbol**Differentiërende soorten**

Geknikte vossestaart, Fioringras en het ontbreken van een moslaag.

Samenstelling en structuur

In deze gemeenschap overheerst Geknikte vossestaart (vooral op de natste delen).

Ecologie en verspreiding

Voedselrijk grasland op nattere, laagste delen van het graslandperceel op gooreerdgrond met lokale kwel; inundatie is mogelijk.

Syntaxonomie en indeling

Ranunculo-Alopecuretum geniculati

Ruigten

- X3** *Liegrasruigte (Sociatie van Glyceria maxima)*
- X4** *Pitrusruigte (Sociatie van Juncus effusus)*
- X5** *Grote brandnetelruigte (Agropyro repentis-Aegopodium podagrariae)*
- X6** *Bramenruigte (Lonicero-Rubion sylvatici)*

Storinggemeenschappen die hier en daar in het terrein voorkomen.

De Liegrasruigte beslaat een dwarsloot in het graslandperceel.

De Pitrusruigte komt in de lengtesloot voor, maar ook in geplagde depressies in het oude reservaat.

Vernatting door het plaggen en inspoelen van resten organische stof veroorzaken de opkomst van Pitrus in de plagplaatsen. Maaibeheer is noodzakelijk om de soort in toom te houden.

Typen X5 en X6 komen voor bij de ingang van het reservaat ten gevolge van verrijking door ophoping van organisch materiaal.

8

Literatuur

- Aggenbach, C.J.S. & M.H. Jalink, 1998.* Indicatorsoorten voor verdroging en eutrofiëring van plantengemeenschappen in hoogvenen. KIWA, Nieuwegein.
- Bakker, N.J. 1993.* Vegetatiekarteringen Veluwe-Achterhoek 1992. Buro Bakker, Assen.
- Boo, M. de, 1996.* Luisteren naar het landschap. Het herstel van een Twentse natte heide. VEWIN, Rijswijk.
- Drehwald, U. & E. Preising, 1991.* Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens, Moosgesellschaften. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 20/9.
- Giesen & Geurts, 1995.* Monitoring van de vegetatie van plagplaatsen in de Achterhoek in 1995.
- Giesen & Geurts, 1996.* Vegetatiekartering van de Staatsbosbeheerreservaten Bergerbos en Vresselsbos 1994. Giesen & Geurts, Uft.
- Giesen & Geurts, 1997.* Vegetatiekartering van het Gulbroek met inventarisatie van amfibieën, reptielen en vlinders 1996. Staatsbosbeheer Brummen/Giesen & Geurts, Uft.
- Heerdt, G. ter, A. Schutter & J. Bakker, 1997.* Kiemkrachtig heidezaad in de bodem van ontgonnen heidevelden. De Levende Natuur, 98(4): 142-146.
- Hübschmann, A. von, 1986.* Prodrum der Moosgesellschaften Zentraleuropas. Bryophytorum Bibliotheca 32.
- Jalink, M.H. & A.J.M. Jansen, 1998.* Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. KIWA, Nieuwegein.
- Jansen, A.J.M., 1996.* Hydro-ecologische analyse van Punthuizen (Noord-Oost Twente). KIWA rapport 96.128. Nieuwegein.
- Jansen, A.J.M., 2000.* Hydrology and restoration of wet heathland and fen meadow communities. Dissertatie through, Groningen.
- Kemmers, R.H., A.H.F. Stortelder, C.J.S. Aggenbach, A.J.M. Jansen & A.C. Zuidhoff, 1999.* OBN-referentieproject Springendal/Korenburgrveen. Monitoring-protocol natte bossen. KOA 99.092. Nieuwegein.

- Kemmers, R.H. & G. van Wirdum, 1988.* De betekenis van de chemische samenstelling van het grondwater voor het milieu van wilde planten. *Biovisie Magazine* 2(1988): 2-6.
- Marstaller, R., 1993.* Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. *Herzogia* (9): 513-541.
- Roozen, T., A. Masselink, H. Kuipers & J. van Groenendael, 1995.* Natuurherstel in het Wisselse Veen en de rol van de bodemzaadvoorraad daarbij. *De Levende Natuur*, 96(5): 167-173.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995.* De Vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden. 360 pp.
- Schaminée, J.H.J., A.F.H. Stortelder & E.J. Weeda, 1996.* De Vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden. 356 pp.
- Siebel, H.N., A. Aptroot, G.M. Dirkse, H.F. van Dobben, H.M.H. van Melick & A. Touw, 1992.* Rode Lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. *Gorteria* 18: 1-20.
- Siebel, H. & K.W. van Dort, 1999.* Mossengezelschappen in de plantensociologie. *Stratiotes* 19.
- Staatsbosbeheer, 1992.* Eisen voor de vegetatiekarteringen.
- Staatsbosbeheer, 1992.* Draaiboek vegetatiekarteringen 1993.
- Stiboka, 1980.* Algemene begrippen en indelingen. Bodemkaart van Nederland. Stiboka, Wageningen.
- Stiboka, 1982.* Geomorfologische kaart van Nederland, 41 Aalten. 1:50.000. Stiboka, Wageningen.
- Stiboka, 1983.* Bodemkaart van Nederland. Kaartbladen 41W en 41O Aalten. Stiboka, Wageningen.
- Stortelder, A.F.H., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel, 1999.* De Vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala/Leiden. 376 pp.
- Stuyfzand, P.J., 1986.* Een nieuwe hydrochemische classificatie van watertypen met Nederlandse voorbeelden van toepassing. *H₂O*, 19 (23): 562-568.
- Touw, A. & W.V. Rubers, 1989.* De Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd). Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. 532 pp.
- Veer, R. van 't & Th.G. Giesen, 1997.* Vegetatiekartering van het Staatsbosbeheerreservaat De Reef 1996. Giesen & Geurts, Ulf/Staatsbosbeheer Alkmaar.
- Waal, R.W. de, A.H.F. Stortelder & A.C. Zuidhoff, 1999.* OBN-referentieproject Springendal/Korenburgerveen. Meetsysteem en nulsituatie Springendal. KOA 99.090. Nieuwegein.
- Waal, R.W. de, A.H.F. Stortelder & A.C. Zuidhoff, 1999.* OBN-referentieproject Springendal/Korenburgerveen. Meetsysteem en nulsituatie Korenburgerveen. KOA 99.091. Nieuwegein.
- Westhoff, V. & A.J. den Held, 1969.* Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen, 324 pp.
- Wieberdink, G.L., 1989.* Historische Atlas Gelderland. Robas, Den Ilp.

9

Bijlagen

Bijlagen

Bijlage 10.

Ligging van de vegetatieopnamen.

Bijlage 11.

Tansley-opnamen uit 1998 en 1999 van het recentelijk afgegraven grasland ten zuiden van het heidereservaat.

X

Lievelderveld

Bijlage 11.
(vervolg)

Bijlage 11.
(vervolg)

Bijlage 12.

Maaiveldhoogte (in m +NAP) na afgraven met dagzomende horizont.