STUDIEKAMP BLEESBRUCK

6-12 mei 2007

KNNV vereniging voor veldbiologie

VOORWOORD

Ons kamp in Bleesbruck was het eerste studiekamp dat de AKC organiseerde.
Al jaren was het was het een punt van bespreking. Maar pas in het laatste jaar van zijn voorzitterschap van de AKC is het Willem Wielemaker gelukt om het ook van de grond te krijgen met als thema de relatie tussen bodem en plantengroei.

Het was een experiment, zowel voor de organisatoren als voor de deelnemers.
De organisatoren merkten al gauw dat een studiekamp veel meer voorbereiding kostte dan het zoeken van een geschikte camping en het op de kaart zetten van een aantal excursies. Een paar dagen voorbereiding in het veld en het maken van een reader legde een aardig beslag op onze tijd, ook al hebben we geen baas meer die waar voor zijn geld wil zien.
Maar ook de deelnemers waren meer dan consumenten van het excursieprogramma dat door excursieregelaars is vastgesteld. Ze moesten vooraf de reader doornemen, college volgen en daarna het veld in. En daar moest ook echt gewerkt worden. Vooral de laatste decimeters boren in zware klei gingen niet vanzelf. En 's avonds was er geen choc waarop onderuit gehangen kon worden, maar moesten er gegevens worden ingevoerd en de opnames van de volgende dag worden voorbereid.

Al met al was het een geslaagd experiment. Een belangrijke factor daarbij was het enthousiasme van de deelnemers en het feit dat niet iedereen onbeslagen ten ijs kwam. Vooral Ronald vulde op soepele wijze de vegetatiekundige gaten en heeft er in toe bijgedragen dat we op de laatste middag de relatie tussen bodem en vegetatie op het scherm zichtbaar konden maken.

Michel Zwarts

Deelnemers

Renée van Assema
Ronald Buskens
Maartje de Carpentier
Jet Dreef v.d. Meulen
Ria Glas
Janny Habermehl
Adrie Blankenstein
Jitske Hibma
Marjolein Koopmans
Gerard Koops
Mike Lodewijks
Yvon van de Velden
Leni Muilwijk
Piet Muilwijk
Annelies Römer
Hessel Boerboom
Jeannette Teunissen
Gert Vink
Ernest van de Weghe
Anja van de Weghe- Melchers
Willem Wielemaker
Michel Zwarts

1 DE EERSTE AVOND: INLEIDING

(Willem Wielemaker en Michel Zwarts)

KNVV-kampen beginnen traditioneel met een choc waarin de deelnemers zich voorstellen en vertellen wat ze weten en kunnen; waarin de voorzitter de regels nog een keer uitlegt en de excursieregelaar een overzicht geeft van het programma.
Maar in dit eerste studiekamp werd begonnen met een PowerPoint presentatie over de achtergronden en de werkwijze. Dit sloot aan op de dikke reader die op een klein schijfje was opgenomen en aan iedereen was toegestuurd. Hier beschrijven we de voornaamste onderdelen van deze presentatie.

1.1 Doel

Het doel van het kamp was duidelijk: leren om de relatie tussen bodemtypen en vegetatie vast te stellen. Daarvoor is eerst papierwerk nodig: wat kan je over de omgeving te weten komen door het bestuderen van satellietbeelden, luchtfoto's en kaarten. Op basis daarvan kan je landschap verdelen in min of meer homogene facetten.
Met die informatie ga je het veld in en kijk je of die facetten ook terug te vinden zijn in het landschap. De klus daarna is het beschrijven van deze landschapsfacetten: wat is de terreinvorm, wat zijn de bodemeigenschappen en welke vegetatie tref je aan. Dat alles moet vastgelegd worden op opnameformulieren.
Het vaststellen van de relaties is weer bureauwerk: overbrengen van de voornaamste gegevens van de opnameformulieren op een legendaformulier, invoeren van alle gegevens in Excel werkbladen en schuiven met rijen en kolommen om tot een begrijpelijk beeld te komen.

1.2 Fotointerpretatie

De eerste stap is de foto-interpretatie. Met een stereoscoop kun je met twee, gedeeltelijk overlappende luchtfoto's een driedimensionaal beeld krijgen van het landschap. Dat landschap kun je in stappen indelen. De eerste niveau is de indeling in het zuidelijke Gutland (G) en de noordelijke Oesling (O). Als voorbeeld geven we de verdere indeling van een gebied in de Oesling net ten Noorden van Ettelbruck. Op basis van de luchtfoto (zie figuur 1) worden, als tweede niveau, de *steile hellingen* (Os) afgescheiden van het *golvende plateau* met zijn kleine insnijdingen (Op). Op niveau 3 worden de *dalinsnijdingen* (Opd) onderscheiden van het *plateau* in engere zin (Opp). Het laagste niveau, niveau 4, geven de stukjes terrein (facetten) waarvan aangenomen wordt dat ze landschappelijk homogeen zijn. De luchtfoto geeft een beeld van de indeling zoals die er uiteindelijke uitziet.

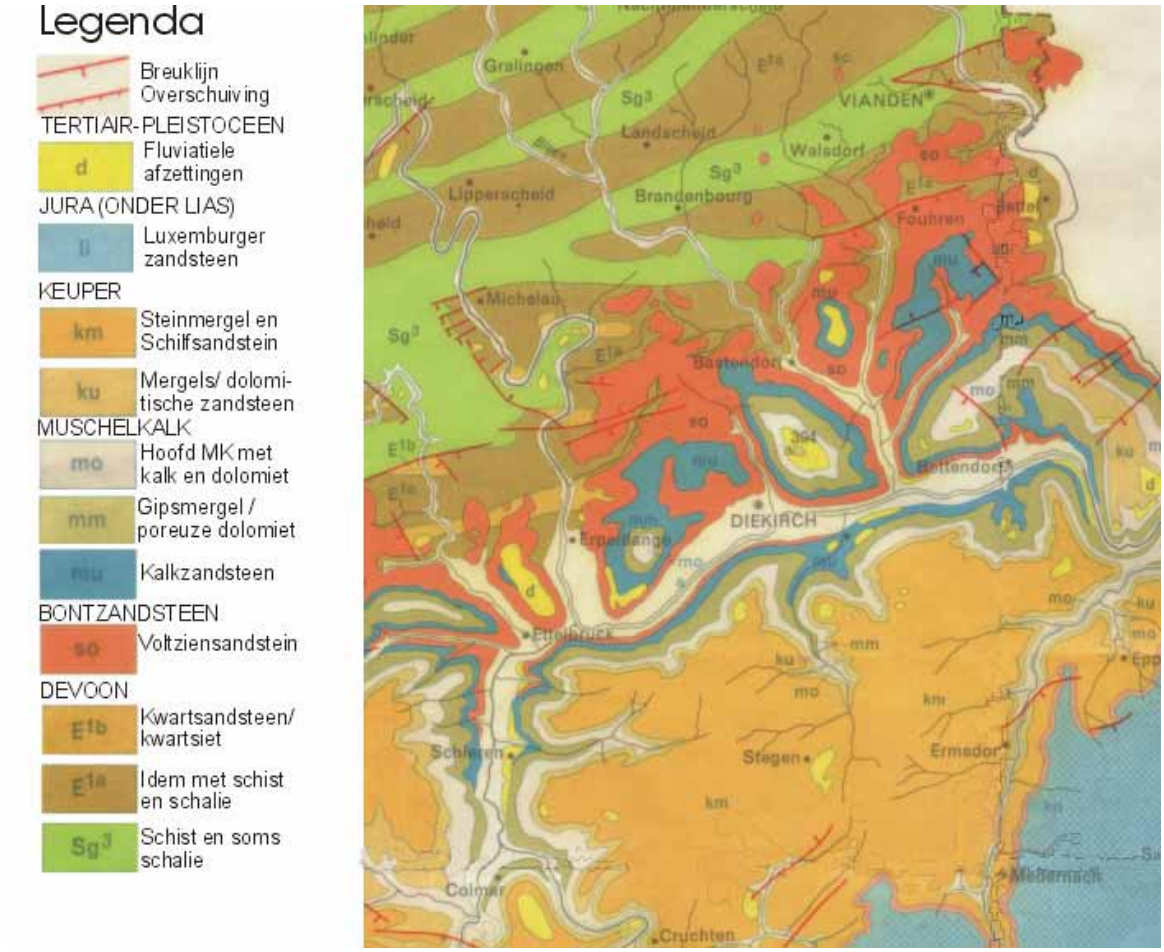
Fotointerpreatie met vier indelingsniveaus van het gebied ten noorden van Ettelbrück

Niveau 1	**Niveau 2**	**Niveau 3**	**Niveau 4**
Oesling (O)	Plateau met locale insnijdingen (Op)	Plateau + schouders (Opp)	Hoog centraal deel (Opp1)
			Lager centraal deel (Opp2)
			Helling van centraal deel (Opp3)
			Schouders (vlakke uitlopers) (Opp4)
		Dalinsnijdingen in plateau (Opd)	Noordhelling (OpdN)
			Zuidhelling (OpdZ)
			Concave (colluviale) voethelling (OpdV)
	Steile hellingen van hoofddalen (Os)		
Gutland			
Riviervlakte van de Sûre			

Figuur 1 Foto-interpretatie van een stuk van de Oesling

1.3 Interpretatie van de geologische kaartinformatie

Geo(morfo)logische kaarten geven de vorm van het landschap weer en de relatie met de lagen die aan de oppervlakte treden. Uit de kleuren en de codes op de kaart is af te leiden in welke geologische tijdvak de lagen die het landschap vormen, zijn afgezet en wat de naam is van deze afzettingslagen (etages). Op grond daarvan is het weer mogelijk om het gesteente te bepalen. De kaart (figuur 2) geeft de afzettingen aan die we in het studiegebied aantreffen.

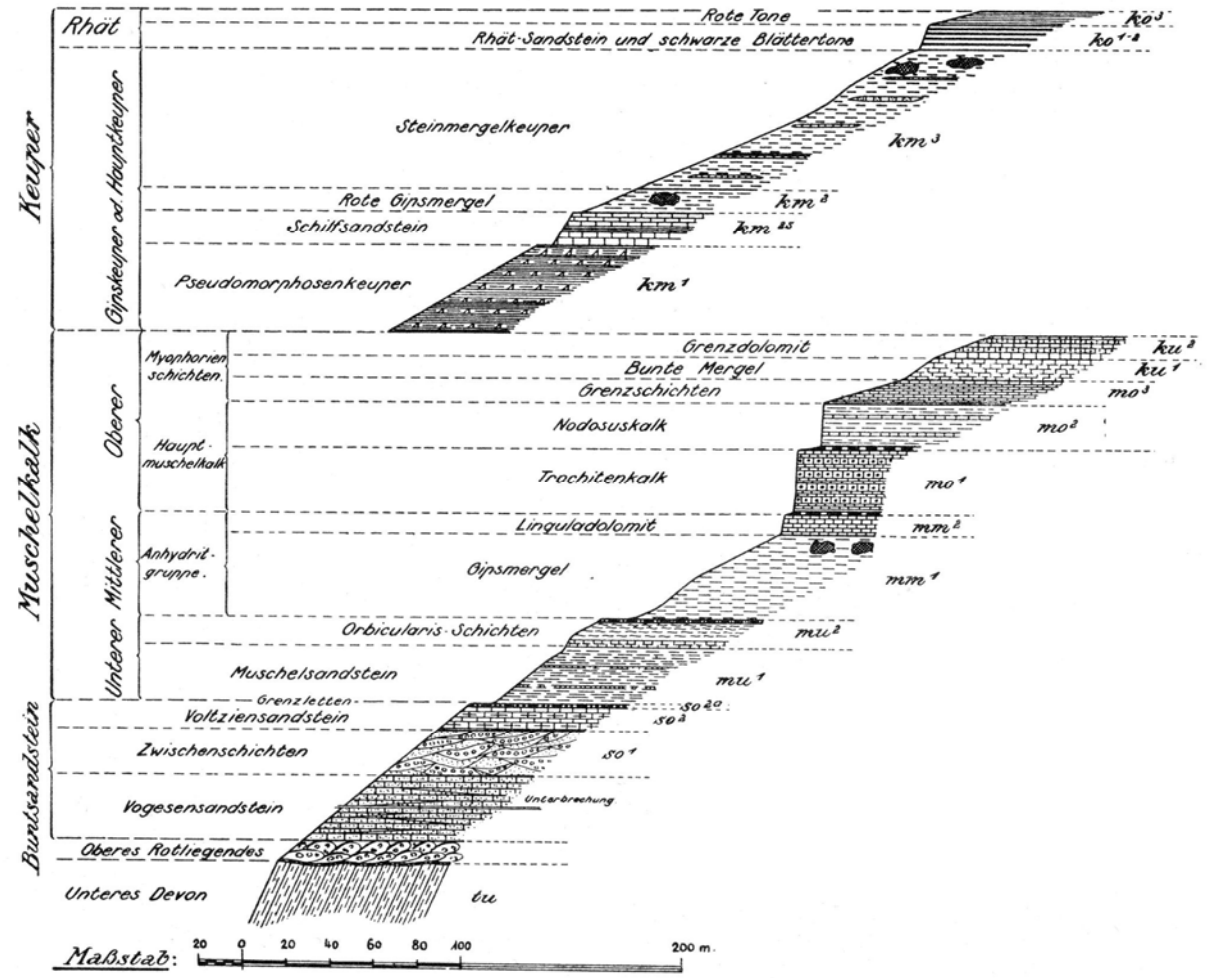


Figuur 2 Geomorfologische kaart van het excursiegebied

Tabel 1 Uitgewerkte legenda van de geomorfologische kaart

Chronostratigrafie		**etage**	**code**	**Gesteente**
Quartair	Pleistoceen	Rivierafzettingen	**d^1**	Leem met rolstenen
Jura	Lias	Arietenschichten		mergels
		Luxemburger zandsteen	**li^2**	zandsteen
		Psilonotenschichten	**li^1**	mergel
Trias	Rhaetien	Rote tone	**ko^3**	schalie
		Schwarze blättermergel	**ko^{1-2}**	zandsteen/mergel
	Keuper	Steinmergelformatie	**km^3**	mergel
		Rote gipsformatie		mergel
		Schilfsandstein	**km^{2s}**	zandsteen /conglomeraat
		Pseudomorfosenmergel	**km^1**	mergel/conglomeraat
	Muschelkalk	Hauptmuschelkak	**mo^{1-2}**	Dolomiet
		Anhydrietgroep	**mm**	kalk
		Unterer Muschelkalk	**mu**	zandige kalk
	Bontzandsteen	Voltzienzandsteen	**so^2**	zandsteen
		Zwischenschichten	**so^1**	
Devoon	Emsien		**E^1**	kwartsieten, schisten, phylliet
	Siegenien		**Sg^3**	schisten

De informatie die in figuur 2 staat kan ook in de vorm van een diagram worden weergegeven die duidelijk maakt hoe de lagen zijn gestapeld een ook een indruk geven van de dikte van de lagen.



Figuur 3 Schematisch overzicht van de afzettingen in Luxemburg gedurende het Trias

1.4 Veldwerk en papierwerk

Veldwerk is niet alleen werk in het veld, maar ook papierwerk. En dat papierwerk moet bekend zijn voordat de eerste schop de grond in gaat. Het gaat om het opnameformulier dat in het veld wordt ingevuld en het legendaformulier waarop de informatie van de opnameformulieren wordt samengevat.

Het opnameformulier bestaat uit drie delen.
Op het eerste deel wordt algemene informatie als plaats, tijd en coördinaten vastgelegd. Verder gaat het om de informatie die uit de foto's en de kaarten gehaald kan worden, en terreinkenmerken als coördinaten, helling en expositie.
Bij het tweede deel gaat het om de bodem. Vastgelegd moet worden wat de eigenschappen zijn van het strooisel, de humuslaag en de bodem in engere zin. Strooisel en humuslaag kunnen bekeken worden door een ondiepe kuil te graven. Voor de bodem in engere zin moet er geboord worden, de verschillende lagen moeten worden onderscheiden en de eigenschappen vastgelegd. Bij het opnameformulier horen dan ook aanwijzingen hoe één en ander genoteerd moet worden.

Tabel 2 Opnameformulier studiekamp bleesbruck 2007

FACETBESCHRIJVING

1 Keuzegebied 0 B (Bettendorf) 0 E (Erpeldange) 0 M (Mederdach)	**3 Coördinaten** X: _____ Y: _____	**6 Positie** 0 t (plateau of rug) 0 z (zijkant) 0 v (steile dalwand) 0 d (hellingvoet)	**8 Expositie** 0 N (Noord) 0 Z (Zuid) 0 I (Oost of West) 0 0 (Niet relevant)	**10 Drainage klasse** 0 E (excessief) 0 G (goed) 0 I (matig tot slecht)
2 Groep 0 A 0 B 0 C 0 D	**4 FI-code**: _____ **5 Helling** _____%	**7 Curvature (hellingvorm)** 0 cx (convex) 0 cf (concaaf) 0 re (recht)	**9 Formatie en gesteente** code: _____	**11 Landgebruik** 0 b (bos) 0 a (akker) 0 w (weide)

BESCHRIJVING VAN DE BODEMHORIZONTEN

Horizont		**Kleur**		**16 Textuur-klasse (G,L,C)**	**17 Structuur-type (B,F,M)**	**18 Kalk (0, K)**	**19 pH**
12 Diepte	**13 Symbool**	**14 Vochtig**	**15 Vlekken**				

Op het derde deel van het opnameformulier wordt de vegetatieopname vastgelegd. Voor een vlak van 10 x 10 meter, met het boorgat als centrum, worden alle plantensoorten geregistreerd en de bedekking geschat.

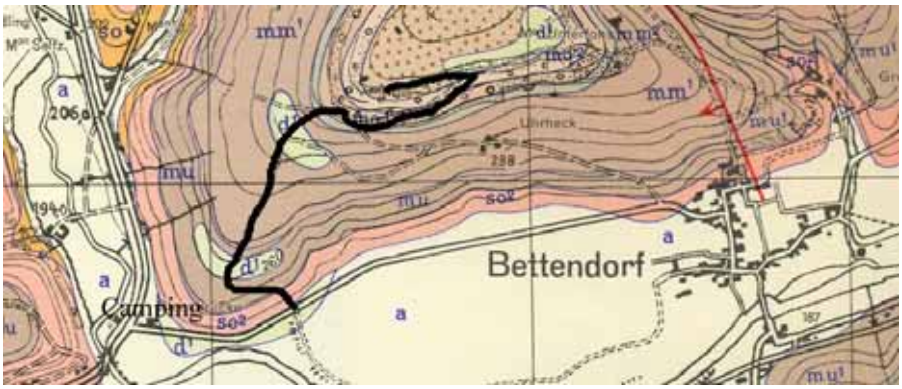
1.5 De interpretatie

Aan het eind van het veldwerk beschikken we van alle facetten die we onderzocht hebben een reeks aan gegevens: over het landschap, de geologie, het terrein, de bodem en de planten die er voor komen.
Bij de interpretatie gaat het om het ontdekken van structuur in de verzamelde informatie.
Voor de interpretatie voeren we alles in een Excelmap. In de kop van elke kolom staat de aardkundige informatie. Daaronder staat de bedekking van de aangetroffen soorten. De relatie tussen de aardkundige informatie en de opnames moet nu zichtbaar worden doordat vergelijkbare bodemtypes veel plantensoorten gemeenschappelijk zullen hebben terwijl daarvan afwijkende bodems juist weinig plantensoorten gemeenschappelijk zullen hebben. Door te schuiven met rijen en kolommen kunnen we dat verband zichtbaar maken en benoemen.

2 EERSTE VELDWERKDAG

(Willem Wielemaker en Michel Zwarts)

Gedurende onze geologische verkenning op de eerste veldwerkdag, nemen we vanuit ons kamp de asfaltweg richting Bettendorf. Al na een paar 100 m. slaan we linksaf, een smalle, nogal steile weg. Dit wegje biedt ons een mooie reis door de tijd (Figuur 4).



Figuur 4 Geomorfologische kaart van de gelopen route

Achtereenvolgens zien we in de wegkant rode lagen van de Bontzandsteen, de oudste afzettingslagen toen in het TRIAS de binnenzee zich begon te vormen. Omhoog lopend treffen we steeds jongere afzettingslagen; eerst zijn dat grijswitte en schelprijke mergellagen (mu). Zoutzuur veroorzaakt een sterke reactie: ze zijn dus kalkrijk! Het bevestigt wat we al wisten, want Mergel is een kalkrijke klei. Geleidelijk wordt de weg vlakker en komen we volgens de kaart in gipsmergels (mm^1) met een kleiige bodem.
Op de drie genoemde afzettingen vinden we vooral graangewassen: de afzettingen zijn immers zacht en verweren makkelijk tot een kleiige en tamelijk rijke bodem, die zeer geschikt is voor landbouw. Op de vlakste delen van de gipsmergel zien we tussen het ontkiemende graan opeens rode vlekken waarin rolstenen van kwartsiet voorkomen. Omdat kwartsiet hier niet voorkomt kan dit materiaal alleen maar door een rivier uit de Oesling aangevoerd zijn. Het is kennelijk een rest van de riviervlakte van de Sûre van zo'n miljoen jaar geleden: een stilstandfase in de dalinsnijding door deze rivier. De alleroudste rivierafzettingen (d^1) vinden we op het plateau bovenop de dolomiet: het is een ondiepe en zure, zandige bodem met veel kwartsiet over een harde dolomietondergrond. De dolomiet, hoewel zeer kalkrijk, verweert zo moeilijk of lost zo traag op, dat de bodem nauwelijks met kalk of klei aangerijkt wordt. Waar ook mergel (ku) onder de rivierafzetting voorkomt zoals op het plateau aan de overkant van het dal in, is door bijmenging de bodem kleiiger maar toch ook ontkalkt.
Tussen de gipsmergel (mm1) en het plateau zijn de hellingen met bos begroeid: geen wonder, want het gesteente, vooral iets hogerop, bestaat uit harde dolomietlagen met zeer steile hellingen en ondiepe bodems.

Tabel 3 Legenda bij figuur 4

Periode	**Serie/Tijdvak**	**Code**	**gesteente**
Trias	Muschelkalk	mo^3	Lichte dolomiet, mergel en rolsteenlagen (grenslagen)
		mo^2	Dolomitische kalksteen zonder fossielen, poreus (Nodosuskalk)
		mo^1	Dolomitische kalksteen met fossielen (Trochitenkalk)
		mm^1	Gipsmergel: bontgekleurd met soms gipslagen
		mu	Lichtgrijze dolomitische zandsteen soms met mergellagen
	Bontzandsteen	so2	Lichtrode (Voltziën)zandsteen, rijk aan glimmer

Na de reis door de tijdvakken van het Bontzandsteen en de Muchselkalk zijn we naar een veel oudere formatie gegaan in het Vroeg Devoon ten Noorden van Bastendorf. We zijn dan ook in de Oesling. Langs de beek vinden we daar, zowel aan de oost- als aan de westkant schalies en kwartsiet die tot kalkloze klei en (kwarts)zand verweren (E1).

Figuur 5 Ontsluiting van het Oesling bij Bastendorf

Na deze verkenning van het landschap en de verschillende formaties en de lunch zijn we het veldwerk gaan oefenen. Om het simpel te houden, hebben we daarvoor een eikenbos op de Oesling gekozen ten Noordoosten van Erpeldange.

De eerste taak voor de groepen was het zoeken van een representatief punt, dat wil zeggen een gebiedje dat de meeste kenmerken van het terrein bevatte.
Daarna begon het invullen van het opnameformulier: Wat zijn de precieze coördinaten? Waar zitten we op de kaart en welke formatie hoort daarbij? Hoe werkt die hellingmeter nu precies en in welke richting loopt de helling?
De eerste kuil wordt gegraven: Hoe dik is de strooisellaag en in welke mate is hij verteerd? Hoe zie je nu het verschil tussen de humuslaag en de bodem eronder?
En dan kan er geboord worden. Hoe doe je dat nu precies? Hoe haal je de grond uit de boor en hoe leg je het weg? Waar liggen de grenzen? En, wanneer noem je iets nu een vlek?
Een tenslotte mogen de flesje en potjes uit de tas komen: Bruist het nu als ik er zoutzuur op druppel? De pH-meter geeft wel een mooi kleurtje, maar welke pH hoort er nu bij.

Als de kuil weer is dichtgegooid moet de vegetatie-opname nog worden gemaakt.
Een vierkant van 10 x 10 meter wordt afgezet en vier deelnemers functioneren als hoekpalen.
Er wordt een lijst gemaakt van alle planten: is dat sprietje nu van de Bochtige smele of toch van één of ander Schapengras.
En dan beginnen de discussies over de bedekkingspercentages: bedekken al die anemoontjes nu samen meer of minder dan vijf vierkante meter?

Figuur 6 Verschillende fasen in het veldwerk

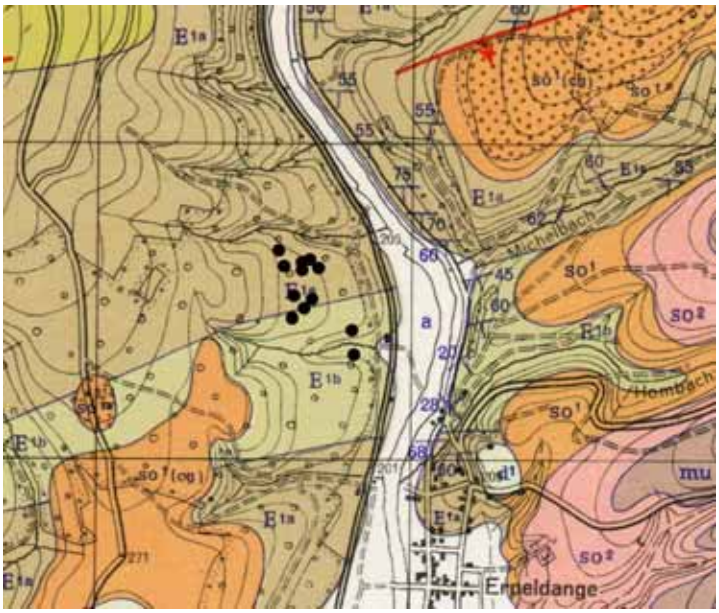
3 TWEEDE VELDWERKDAG: DEVOON / OESLING

(Ria Glas)

Op de eerste dag dat de groepen zelfstandig aan het werk waren, is de bodem en de vegetatie van de Oesling bekeken. De vegetatie is op drie geomorfologische posities onderzocht, te weten:

1. De plateaus
2. De hellingen
3. De dalen (colluviale hellingen)

Als eerste werden de plateaus bekeken. In dit geval is één plateau door alle vier groepen onderzocht, op enige afstand van elkaar. Hierdoor kon de werkwijze van de groepen op elkaar worden afgestemd. Vervolgens zijn twee hellingen van deze top en twee wat verder weg gelegen plekken op het plateau onderzocht. 's Middags zijn nog twee hellingen op een andere plek onderzocht, evenals een colluvium.



Figuur 7 Geomorfologische kaart met de opnamepunten

Periode	Tijdvak	Code	gesteente
Devoon	Emsien	E^{1b}	kwartsieten,
		E^{1a}	schisten, phylliet
	Siegenien	Sg^{3}	schisten

In de hele Oesling bestaat de ondergrond uit kwartsiet/schalie, een leisteenachtige rots. In het Devoon, zo'n 400 miljoen jaar geleden, is deze geplooid. In de Oesling ligt deze laag nu weer aan het aardoppervlak. Door verwering ontstaat een zavelige, lemige bodem. Het moedermateriaal is kalkloos.

3.1 De plateaus

Op het plateau was een wintereikenbos met een enkele beuk. Het leek, gezien de stobben onder de bomen, in beheer te zijn geweest als eikenhakhout. Ook nu lagen er stapels hout. De bomen waren zeker vijftien meter hoog, en werden zeker niet meer voor de eikenbast (looistoffen) geveld. De beuken worden vermoedelijk bij het bosbeheer verwijderd. Op het plateau zijn acht opnames gemaakt.Bodem
Op de heuveltoppen was het hellingpercentage van twee tot vijf procent. De strooisellaag was 2-6 cm dik. De A-horizont was 3-10 centimeter dik. De humusvariant in de a horizont was mull. De typische mull kenmerkt zich door het ontbreken van de bladlaag en heeft dus alleen een minerale Ah - horizont, waarin het humustype mull overheerst. Er is geen humusuitspoeling. (In Nederland is deze humusvorm te vinden in ooivaaggronden en niet te natte poldervaaggronden.) De pH was 4 à 4,5.
De B-horizont liep door tot 60-110 cm onder het maaiveld. Over de hele diepte was de grond lemig, kalkloos en goed gedraineerd (geen gley-vlekken). De structuur was afgerondblokkig.

3.1.1 Vegetatie

Zoals al vermeld bestond het aangeplante deel van de vegetatie op de plateaus uit wintereik. Het totaal aantal waargenomen soorten op de plateaus varieerde van 5 tot 16. Uit tabel 3.1 valt af te lezen dat er een groep soorten is die in alle opnames op de Oesling zijn aangetroffen, een groep die de plateaus

gemeenschappelijk hebben met de hellingen en soorten die alleen op de plateaus zijn aangetroffen. De soorten die overal zijn waargenomen betreffen Gewone braam, Bochtige smele en Wilde kamperfoelie. Soorten die typerend zijn voor de plateaus (dus die niet voorkomen op de helling of in het dal) zijn Adelaarsvaren, Wilde lijsterbes, Pilzegge en Liggend walstro. Gemeenschappelijk met de hellingen zijn Bochtige smele, Wilde kamperfoelie, Valse salie en gestreepte witbol. Al met al een soortenarm eikenbos.

Figuur 8 Veldbies eikenbos in de Oesling

3.2 De hellingen

Er zijn drie zuidhellingen en één noordhelling onderzocht. Op de zuidhellingen stond wintereik en soms berk, op de noordhelling stond nauwelijks een boomlaag, er was 8% bedekking door haagbeuk.

3.2.1 Bodem

Het hellingpercentage ligt tussen de 30 en 55 procent. Door afspoeling is de strooisellaag dunner dan op het plateau: twee tot vier centimeter. Ook de A-horizont was dunner: één tot zes centimeter. Hij werd gekenmerkt door mull. De zuurgraad was wederom 4-4,5. De B-horizont liep door tot 20-75 cm; ook deze was dus beduidend dunner dan op de plateaus. Eronder zat gesteente. Ook hier was de grond over de hele diepte lemig, kalkloos en goed gedraineerd. Twee van de drie zuidhellingen werden ingeschat als gevoelig voor verdroging. De minst diepe bodem op de helling (slechts 30 cm diep) werd niet als droogtegevoelig ingeschat. De vegetatie betrof hier echter een eiken-berkenbos, dat minder water gebruikt. De structuur was afgerondblokkig.

3.2.2 Vegetatie

Op de hellingen kwamen 5-12 soorten voor, ze waren dus iets soortenarmer dan de plateaus. De Beuk, gevoelig voor verdroging, kwam niet voor op deze dunne bodems, ook niet als jonge plant. Op de noordhelling groeide haagbeuk in een bedekking van 8%.
Er waren geen kenmerkende planten voor de hellingen: planten die wel op hellingen stonden, maar niet op het plateau of in het dal. Valse salie kwam nog het dichtst hierbij in de buurt: deze is waargenomen op drie van de vier hellingen en daarnaast nog eenmaal op een plateau.
De dominante ondergroei bestond uit Bochtige smele, Gewone braam en Bosanemoon. Wilde kamperfoelie kwam wel voor, maar bereikte geen hoge bedekkingsgraad. Het bedekkingspercentage van de ondergroei was op deze droogtegevoelige grond veel lager dan op het plateau. De vegetatie op de hellingen maakt de indruk van een armoedige variant van het de vegetatie op het plateau.

3.3 Colluvium

Er zijn twee opnames gemaakt in het colluvium, het dal waar het afgespoelde humus en leem zich verzamelt.

3.3.1 Bodem

De hellingpercentages waren 6 en 22 procent. De strooisellaag was hier het dunste: minder dan 1 resp. 2 cm dik. De A horizont was 8-10 cm, de B horizont liep door tot 60 resp. >90 cm. De pH was in beide

gevallen 4. De grond was over de hele diepte lemig, kalkloos en goed gedraineerd. De structuur was afgerondblokkig.

3.3.2 Vegetatie

De twee colluviale hellingen telden 14 resp. 17 soorten in de proefvlakken. De boomlaag bestond hier vooral uit Wintereik en Haagbeuk, daarnaast Hazelaar, Zoete kers en Tweestijlige meidoorn. De ondergroei werd gedomineerd door Bosanemoon, in bedekkingen van 50% resp. 25%. In het tweede geval was er tevens een bedekking van 25% door Eenbloemig parelgras.
De kruidenvegetatie op het colluvium had betrekkelijk weinig gemeenschappelijk met de andere vegetaties op de Oesling. Dat betrof Gewone braam, Grote muur en Bosanemoon. Daar staan een aantal soorten tegenover die alleen in het dal zijn gevonden. Witte klaverzuring, Bleeksporig bosvioltje, Amandelwolfsmelk, Gewone salomonszegel en Drienerfmuur zijn allemaal soorten van voedselrijkere omstandigheden. De vegetatie in de dalen was niet veel rijker in aantallen soorten, maar wel in de kwaliteit ervan.

Figuur 9 Vegetatieopname maken op het colluvium

3.4 Conclusie

3.4.1 Bodem

De bodem, leem met een afgerondblokkige textuur bedekt door een strooisellaagje en een A-horizont met mull-humus, lijkt op het eerste gezicht niet zo slecht. De zuurgraad is echter erg laag, en er zijn kennelijk weinig voedingsstoffen voorhanden. De hellingen zijn droogtegevoelig, en op deze zure grond zijn kennelijk weinig mogelijkheden voor planten. De bodems op de plateaus zijn minder droogtegevoelig. Op de colluviale hellingen was nauwelijks een onverteerde strooisellaag aanwezig. Hoewel de pH hier ook 4 was, verteert organisch materiaal hier net wat sneller, waardoor de voedingsstoffen weer beschikbaar komen,

3.4.2 Vegetatie

Alle opnamen behalve die in het colluvium (3a en 3b) zijn van de klasse en orde der eiken- en beukenbossen op voedselarme bodem (Quercetea robori-petraeae). Adelaarsvaren, Pilzegge, Liggend walstro en Valse salie wijzen op het voor het laagland kenmerkende zomereik-verbond (Quercion). Witte veldbies samen met bossoorten als Bosanemoon, Grote muur zijn een aanwijzing voor het veldbies-beukenbos (Luzulo-Fagion). Deze is kenmerkend voor het montane gebied zoals de Ardennen. Er is dus zowel verwantschap met het veldbies eikenbos (Luzulo-Quercetum) als met het veldbies beukenbos (Luzulo-Fagetum).
De opnames op de steile hellingen zijn soortenarm. Feitelijk is hier sprake van een onderverzadiging en verandert de vegetatie in een romp- of derivaatgemeenschap.
Opname 3a en 3b vertegenwoordigen zowel de boomlaag (!) als de kruidlaag het rijkere bos (klasse en orde der eiken- en beukenbossen op voedselrijke bodem: Querco-Fagetea; Fagetalia). In opname 3b is het

nog onvoldoende als rijk bos ontwikkeld en te beschouwen als overgang tussen arm en rijk bos. Opname 3a blijft over als echte vertegenwoordiger van het rijke bos met wintereik én beuk en vertoont gelijkenis met het type parelgras-beukenbos (Melico-Fagetum).

Tabel 3.1 Opnames in de Oesling[1]

Opnamenummer	***2c***	***1b***	***1a***	***2d***	***1d***	***1c***	***2a***	***2b***	***3d***	***3c***	***3b***	***3a***
Regio	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Formatie	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Gesteente	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS
Helling-klasse	fl	fl	fl	fl	fl	fl	st	st	st	st	fl	fl
Positie	t	t	t	t	t	t	h	h	h	h	ch	ch
Expositie							Z	Z	Z	N	N	Z
Of	0,1		1			0,2	1	2	2			0
Zuurgraad	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
D-klasse	MD	MD	D	D	D	D	Ond	MD	D	Ond	MD	D
Textuur	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Kalk												
Drainage	G	G	G	G	G	G	G	E	G	E	G	G
aantal soorten	***15***	***12***	***16***	***11***	***9***	***5***	***5***	***7***	***10***	***12***	***14***	***17***
Boomsoorten												
Beuk	+	20	5	+						+		10
Wintereik	+	+	50	90	70	65	60	75	90	+	15	70
Haagbeuk	+									8	75	10
Zomereik			10									
Hazelaar									3	+		20
Zoete kers												+
Tweestijlige meidoorn												+
Eenstijlige meidoorn									1			
Soorten voedselarm bos												
Gewone braam	2	+	+	+	+	40			60	+	+	+
Grote muur	+		+	+				+		+	+	1
Bosanemoon	30		+	1					5	10	50	25
Bochtige smele	1	+	10	4	10		20	15		+		
Wilde kamperfoelie	1	+	5	2	10	5		+	+	+		
Valse salie				+			+	+		+		
Gestreepte witbol	2	+	+		5			+	+			
Witte veldbies	+	+	+							1		
Adelaarsvaren		+	+		10	3						
Wilde lijsterbes	+	+		+		+						
Pilzegge		+	+		+							
Liggend walstro		+	+		+							
Soorten rijk bos												
Witte klaverzuring											+	1
Wijfjesvaren											+	
Bleeksporig bosviooltje											+	+
Witte rapunzel											+	
Amandelwolfsmelk											+	+
Gewone salomonszegel									+		+	+
Drienerfmuur											+	+
Lievevrouwebedstro												1

[1] Voor uitleg van de afkortingen in de kop zie bijlage 1

Opnamenummer	***2c***	***1b***	***1a***	***2d***	***1d***	***1c***	***2a***	***2b***	***3d***	***3c***	***3b***	***3a***
Eenbloemig parelgras				+					+			25
Gele dovenetel												+
Overige soorten												
Brem	+						+	+				
Hengel	+		+									
Knollathyrus	+											
Blauwe bosbes		40										
Fraai hertshooi	+				+							
Lelietje-van-dalen			15						+		+	
Smalle stekelvaren			+							+		
Sporkehout				+								
Vingerhoedskruid							+				+	

4 DERDE VELDWERKDAG LIAS EN KEUPER / GUTLAND

(Gert Vink)

4.1 Inleiding

Op de tweede veldwerkdag werden alle opnamen verricht in het Gutland, in een gebied tussen Medernach en Ermsdorf, hemelsbreed ongeveer 7 km ten zuidoosten van Diekirch (aan de Sure) en ongeveer 4 km. ten noorden van de plaats Larochette.
's Ochtends werden 4 opnamen gemaakt in de Liasformatie, ten noordoosten van Medernach, te weten 4a t/m 4 d en een extra opname (4e) die, wat locatie- en bodemeigenschappen betreft, vergelijkbaar is met 4c.
In de middag werden twee opnamen gemaakt in de Keuperformatie noordwestelijk van Medernach, te weten: 5ad en 5bc.
Allereerst volgt hierna een korte inleiding op de Lias- en Keuperformatie.
Daarna volgen de beschrijvingen van de locaties. De waargenomen locatie- en bodemaspecten én de vegetatieopnamen worden achtereenvolgens voor iedere locatie besproken op basis van de gegevens die in tabel 2 staan en gevolgd door een conclusie met betrekking tot het bostype. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een vergelijkende samenvatting van alle locaties in het onderzochte gebied.

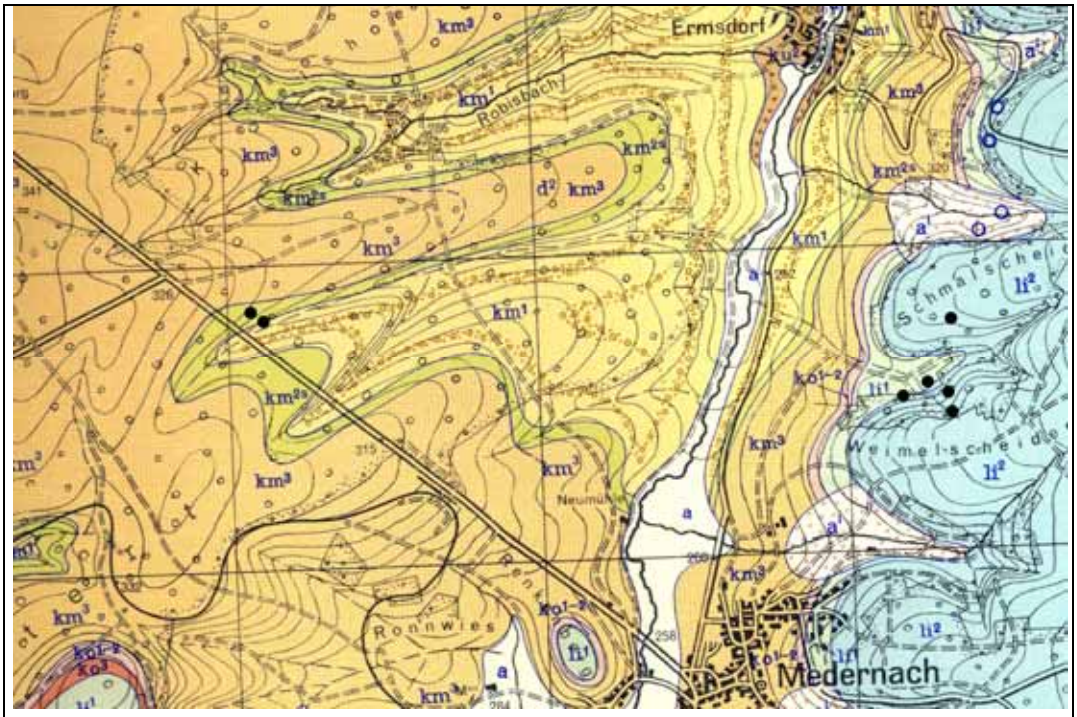
4.2 Lias en Keuper

Deze namen staan voor geologische tijdperken en hun gesteenten. Het overzicht in tabel 4 geeft aan in welk periode deze tijdperken geplaatst moeten worden.

Tabel 4Overzicht van tijdvaken in Jura en Trias

Periode		Tijdvak	Mj
	Laat	Malm	142 - 159
JURA	Midden	Dogger	159 - 180
	Vroeg	*Lias*	180 - 205
	Laat	*Keuper*	205 - 227
TRIAS	Midden	Muschelkalk	227 - 241
	Vroeg	Bontzandsteen	241 – 250

Het Lias tijdperk volgt op het Keuper tijdperk; het Keuper is dus het oudst. Beide tijdperken hebben een duur van 20 à 25 miljoen jaar.
De vorming van afzettingen in West- en Midden Europa tijdens Trias en Jura vonden plaats in binnenzeeën op het Europese continent. De kustlijnen van de binnenzeeën waren regelmatig aan verandering onderhevig door het dalen en rijzen van bepaalde gebieden. Tijdens Trias en Jura stond het zuidelijk deel van Luxemburg (Gutland) via een randtrog aanvankelijk alleen in verbinding met een Duits sedimentatiebekken (Triaszee). Tijdens het Lias ontstond tevens een verbinding met het zich vormende Bekken van Parijs. De noordoosthoek van dit bekken, ter plaatse van Gutland, wordt aangeduid met de 'Golf van Luxemburg' of 'Trierse Bocht'
In het Keuper tijdperk waren de verschillen tussen hoog en laag in Midden Europa zo gering geworden, dat rivieren nog maar nauwelijks grind en zand transporteerden, maar voornamelijk klei. In ons onderzoekgebied wordt dit Steinmergel genoemd; mergel is losse of verharde klei / kleisteen met een kalkgehalte tot maximaal 70% (gesteente met meer kalk wordt kalksteen genoemd).
In het Lias trad een voortzetting van zeeoverspoelingen op in ons onderzoekgebied. Gesteenten die hierbij werden afgezet bestaan uit zand en mergel met kalk. Dit gesteente staat bekend als Luxemburgs zandsteen. Door oplossing van kalk is dit gesteente grotendeels ontkalkt. Figuur 10 geeft een overzicht.



Figuur 10 Geomorfologische kaart van het gebied met opnamepunten

Periode	Tijdvak	Etage	Code	Gesteente
Jura	Lias	Arietenschichten		mergels
		Luxemburger zandsteen	**li^{2}**	zandsteen
		Psilonotenschichten	**li^{1}**	mergel
Trias	Rhaetien	Rote tone	**ko^{3}**	schalie
		Schwarze blättermergel	**ko$^{1-2}$**	zandsteen/mergel
	Keuper	Steinmergelformatie	**km^{3}**	mergel
		Rote gipsformatie		mergel
		Schilfsandstein	**km^{2s}**	zandsteen /conglomeraat
		Pseudomorfosenmergel	**km^{1}**	mergel/conglomeraat

4.3 Beschrijving van de locaties

4.3.1 Locatie 4a

Terrein.

De gekozen locatie van 10x10 meter ligt op een steile helling (38 %) in de Liasformatie (Li2). Het gesteente is Luxemburgs zandsteen uit de Lias (Znd), dat grotendeels ontkalkt is. De helling is gericht op het Oosten en de vorm is enigszins hol (concaaf), waardoor zich hier materiaal kan ophopen.

Bodem

Op de bodem ligt een onverteerde strooisellaag (Or)van 5 cm. Er is geen verteerde strooisellaag (Of). De bovenste bodemlaag, de A-horizont, bestaat uit een grijs/zwarte laag humus van 5 cm van het type moder met een zuur karakter (pH 4). Daaronder bevindt zich een 5 cm dikke, lichtgele laag die beschouwd wordt als uitspoelingshorizont (E), en eveneens zuur is (pH 4,5). Daarop volgt de B-horizont tot op een diepte van 60+ cm, die okergeel van kleur is met enkele zwarte en rode vlekken; ook deze grond is zuur met pH 4. De textuur van de grond is grof en bestaat uit zand en lemig zand, met een biogene, poreuze structuur; de textuur van het profiel als geheel is zandig (Z). De drainage wordt als goed geclassificeerd. Kalk wordt in de bodemmonsters niet gemeten.

Figuur 11 Luxemburger zandsteen met Psilonotenschichten

Vegetatie

De boomlaag wordt gedomineerd door Beuk met een bedekking van 75%. Een struiklaag ontbreekt. De kruidlaag bedekt slechts 15% van het oppervlak, de moslaag nog 10% met name op stenen en rotsen. Het overgrote deel bestaat uit kaal bodemoppervlak (75%), met strooisel.

In de kruidlaag komt Bochtige smele voor (<1%), een indicator van droge, doorlatende, zure, voedselarme en kalkloze bodem. Ook Witte veldbies en Dalkruid passen in dit milieu en worden eveneens in een klein aantal gesignaleerd. Beuk als kiemplant bedekt 5% en brede stekelvaren 3%, de laatste is min of meer kenmerkend voor zure, vochtige grond.

Daarnaast zijn nog een aantal andere soorten aanwezig (ieder <1% bedekking) die op wat minder voedselarme, vochthoudende, lemige gronden groeien, zoals Eenbloemig parelgras, Witte klaverzuring, Wilde kamperfoelie, Klimop en Bosgierstgras (deze laatste juist buiten het meethok). Opvallend is de bedekking door Lievevrouwebedstro van 5%. Van nature hoort deze thuis op een kalk- en vochthoudende bodem. Lievevrouwebedstro wortelt echter zeer oppervlakkig in de strooisellaag en waarschijnlijk haalt de plant hier direct de benodigde voedingsstoffen vandaan.

De vegetatie op deze locatie is soortenarm; het aantal plantensoorten in het meethok bedraagt slechts 11.

Bostype

Bodembeschrijving en vegetatieopname duiden op een zure, vrij voedselarme zandige bodem, met een pH rond 4 en een moder type humusprofiel. De kleine lemige fractie geeft een aantal planten van meer rijker beukenbos een kans. De waarnemingen passen het best bij het bostype Veldbies-Beukenbos (Luzulo-Fagetum).

4.3.2 Locatie 4b

Terrein

De gekozen locatie van 10x10 meter ligt evenals (4a) op een steile helling (40%) in de Liasformatie (Li2). Het gesteente is ook hier Luxemburgs zandsteen uit de Lias (Znd), dat grotendeels ontkalkt is. De helling is gericht op het zuiden en loopt recht.

Bodem

Op de bodem ligt een dunne onverteerde strooisellaag (Or) van 3 cm en een min of meer verteerde strooisellaag (Of) van eveneens 3 cm. De A-horizont bestaat uit een 4 cm dikke humuslaag van het Mohr type, met een pH van 4,5 waarmee ook deze grond tot zure bodem wordt gerekend. Daarop volgt de B-horizont met een diepte tot minimaal 90 cm met ingespoelde humus. De textuur van de grond is Grof en bestaat uit zand. De textuur als geheel is zandig (Z). De drainage is goed. Kalk wordt niet gemeten.

Vegetatie

De boomlaag wordt, evenals op locatie 4a, gedomineerd door Beuk ((75% bedekking). Daarnaast komt ook Wintereik voor met een bedekking van 5%. De aanwezigheid van beide boomsoorten duidt waarschijnlijk op enige aanwezigheid van leem in de bodem. Een enkele Zomereik is ook aanwezig, waarschijnlijk de enige vertegenwoordiger van de struiklaag (<1% bedekking). De kruidlaag bedekt de bodem slechts voor enige procenten. Het overgrote deel van de bodem bestaat dus uit kaal bodemoppervlak (bedekt met strooisel).

In de kruidlaag worden slechts vier soorten aangetroffen, alle met een bedekking van minder dan 1%. Allereerst Bochtige smele, indicator voor zure, kalkloze, voedselarme, droge, doorlatende bodem, met humusophoping. Hierbij past ook de aanwezigheid van Adelaarsvaren. Daarnaast wordt nog Klimop en Lelietje van Dalen aangetroffen die van nature op wat voedselrijkere, lemige grond groeien.

De vegetatie op deze locatie is bijzonder soortenarm en omvat slechts 7 soorten.

Bostype.

Bodembeschrijving en vegetatieopname duiden op een zure, voedselarme, zandige bodem met een gemeten pH van 4,5 en mohr-type humusprofiel met inspoeling van humus in de B-horizont. Het bostype is het best geduid met de meest voedselarme variant van de beukenbossen die voorkomt op droge, lemige, vrij arme en zure zandgronden: het Wintereiken-Beukenbos (Fago-Quercetum).

Figuur 12 Willem legt uit

4.3.3 Locatie 4c

Terrein

De gekozen locatie van 10x10 meter ligt op de hellingvoet (colluviale helling) in de Liasformatie Li1 (Psilonoten-Schichten). Het gesteente is een overgangsgesteente uit Lias naar Keuper, aangeduid met Mli; een overgang van Luxemburgs zandsteen (Lias) naar (Stein)Mergel uit de Keuper. De helling is matig steil (15 %) en is gericht op het Westen; de vorm is concaaf, zodat zich materiaal kan ophopen.

Bodem

Op de bodem ligt onverteerd strooisel tot een dikte van 5 cm. Een laag van min of meer verteerd strooisel (Of) wordt niet waargenomen. De bovenste bodemlaag is de A-horizont met een dikte van 10 cm, een humuslaag van het type Mohr. Daarna volgt de B-horizont tot en diepte van 70 cm; deze is zwak zuur met

pH 5, hierin wordt geen kalk in gemeten. Deze grond is vochtig en er zijn enige vlekken te zien. Op een diepte van 80 – 110 wordt een grijze klei aangetroffen die neutraal tot basisch is met pH 7 en kalk bevat. De textuur van de B-horizont is loamy. De drainage is niet geheel optimaal (GI)

Vegetatie

De boomlaag bestaat hoofdzakelijk uit Beuk, met een bedekking van 90 %; daarnaast komt Wintereik voor met een bedekking van 10% en Es met een dekking van 1%. Een struiklaag is afwezig.
De kruidlaag heeft een bedekking van ca 60% en bestaat voor een opmerkelijk deel uit Lievevrouwebedstro (30%); verder komen voor: Bosgierstgras (10%), Bosanemoon (5%), Grote muur (2%), en Eenbloemig parelgras (1%). Deze planten hebben voorkeur voor gerijpte, vrij vochtige en tamelijk voedselrijke lemige gronden met een losse, humeuze bovengrond. Lievevrouwebedstro en Eenbloemig parelgras stellen daarnaast de eis van kalkhoudende bodem.
Met een bedekking van <1% zijn aanwezig Lelietje-van-dalen, Witte klaverzuring, Zwartblauwe Rapunzel, Gele dovennetel, Geel nagelkruid, Heggenwikke, Bosveldkers. Deze planten hebben voorkeur voor tamelijk vochtige, voedselrijke, veelal lemige of zandige grond.
Met eveneens <1% bedekking komen verder nog voor: Klein springzaad, Mannetjesvaren, Drienerfmuur, Fluitenkruid, Kleefkruid, Grote brandnetel, Stinkende gouwe, Gewone melkdistel en Bosandoorn. Deze planten stellen vooral eisen ten aanzien van de voedselrijkdom van de grond, humus en vocht; zij komen op verschillende grondsoorten voor en zijn dus niet specifiek voor lemige grond.
Het totale aantal soorten bedraagt 24 en daarmee is deze locatie (4c) veel soortenrijker dan de vorige locaties (4a, 4b)

Bostype

De bodembeschrijving duidt op een lemige, zwak zure grond met een kleiige kalkhoudende ondergrond met een neutrale pH. In de vegetatie overheerst Beuk en komt daarnaast Wintereik en Es voor. Een struiklaag ontbreekt maar er is een tamelijk rijke ondergroei in de kruidlaag met soorten als Lievevrouwebedstro, Eenbloemig parelgras, Bosanemoon, Bosgierstgras en diverse andere minder specifieke soorten. Dit bos aan de voet van de helling is op te vatten als een rijk beukenbos waarin Lievevrouwebedstro kan domineren. Bodemeigenschappen en het voorkomen van de hier genoemde soorten duiden op het bostype Parelgras-Beukenbos (Melico-Fagetum).

4.3.4 Locatie 4e (in aanvulling op locatie 4c)

Waarnemingen van Ronald Buskens op een terrein nabij Locatie 4c
De Locatie- en Bodemkundige aspecten zijn dezelfde als voor Locatie 4c.

Vegetatie

De boomlaag bestaat hier uit dezelfde soorten als op locatie 4c, maar met andere bedekkingpercentages. Beuk is niet meer overheersend, maar heeft hier een dekking van 20%; Wintereik is nu overheersend met 40% dekking; de bedekking met Es bedraagt nu 10%.
De struiklaag ontbreekt ook hier.
De kruidlaag bevat bijna dezelfde soorten die typerend waren bij locatie 4, echter toch met een aantal belangrijke verschillen.
Lievevrouwebedstro werd niet waargenomen. Eenbloemig parelgras, Bosanemoon en Gele dovennetel kwamen nu massaal voor met een dekking van resp. 60%, 40% en 30%; Witte klaverzuring had een dekking van 10%. De overige kwamen

Figuur 13 Een arm Veldbies-Beukenbos

in kleine aantallen voor: Grote muur (1%); Bosgierstgras, Heggenwikke, Wijfjesvaren en Bosveldkers ieder minder dan 1% bedekking. De meer algemene soorten voor voedselrijke locaties die in 4c werden gevonden, werden hier niet waargenomen. Het totaal aantal waargenomen soorten is 12 en daarmee de helft van het aantal op locatie 4c.

Bostype

De vegetatie vertoond nog bepaalde kenmerken van een Parelgras-Beukenbos (Melico-Fagetum), maar zeker ook kenmerken van een Gierstgras-Beukenbos (Milio-Fagetum).

4.3.5 Locatie 4d

Terrein

De gekozen locatie van 10x10 meter ligt op een plateau / vlakke rug positie op een matig steile helling (10%) in de Liasformatie Li2. Het gesteente is Luxemburgs zandsteen uit de Lias (Znd), dat grotendeels ontkalkt is. De helling is gericht op het oosten en de vorm is recht.

Bodem

Op de bodem ligt een 12 cm dikke onverteerde strooisellaag. Er is geen verteerde strooisellaag (Of). De bovenste bodemlaag, de A-horizont bestaat uit een 12 cm dikke laag humus van het mull-type met een pH van 4. Daaronder bevindt zich tot op een diepte van ca 90 cm de B-horizont. De loamy-textuur overheerst. De drainage is goed. In de bodem wordt geen kalk aangetoond.

Vegetatie

De boomlaag is vrijwel afwezig op een enkele beuk na.
In de struiklaag groeit braam maar met <1% bedekking. Het overgrote deel van het plateau-terrein, ongeveer 90 %, bestaat uit onbegroeide bodem, met een dikke laag onverteerde strooisel.
In de kruidlaag woorden 11 soorten aangetroffen; twee daarvan – Adelaarsvaren en Grote muur – halen 1% bedekking. Adelaarsvaren komt voor op arme grond met veel humus van de plant zelf. Grote muur houdt van een humeuze, lemige bodem.
De overige 9 soorten bedekken ieder minder dan 1%: Witte Veldbies, een plant van vochthoudende, zure, lemige grond heeft voorkeur voor hellingen; de andere soorten prefereren ook lemige grond: Bosgierstgras, Boszegge, Schaduwgras en Lievevrouwebedstro. Laatstgenoemde en ook Boszegge groeien bovendien graag op kalkhoudende bodem. De zoutzuurtest gaf echter een negatieve uitslag voor kalk.
Het totaal aantal waargenomen plantensoorten is 13 en daarmee is deze locatie, evenals locatie 4a en 4b als soortenarm te beschouwen. De geringe bodembedekking hangt waarschijnlijk samen met het ontbreken van een boom- of struiklaag, waardoor schaduw ontbreekt; door de dikke strooisel- en humuslaag kan vocht nog enigermate worden vastgehouden.

Bostype

Bodembeschrijving en vegetatieopname duiden op een zure, tamelijk voedselarme lemig-zandige bodem, met een pH van 4 met een humusprofiel van het mull-type. Hoewel de boomlaag slechts met een enkele beuk is vertegenwoordigd en de struik- en kruidlaag ook een zeer geringe bedekking laten zien met een beperkt aantal soorten kan op grond van de aanwezige soorten het meetgebied ingedeeld worden bij het bostype Veldbies-Beukenbos (Luzulo-Fagetum).

4.3.6 Locatie 5ad

Terrein

De gekozen locatie van 10x10meter ligt op een plateau / rug onder een flauwe helling van 7% in de Keuper formatie (Km^3-Km^2). Het gesteente is Steinmergel. De hellingvorm is recht en de expositie-richting is hier niet relevant, vanwege de ligging op een plateau.

Bodem

Op de bodem ligt een zeer dunne strooisellaag (Or) van minder dan 1 cm dikte. Er is geen verteerde strooisellaag (Of). De humuslaag in A-horizont is eveneens zeer gering, maximaal 1 cm en van het Mull-type. Hierop volgt een 60 cm diepe E-horizont, een uitspoelingshorizont. Op een diepte van 60-80 cm bevindt zich een B-horizont, met meer klei dan in de E-horizont en met roest en reductievlekken. De totale bodemdiepte is 90 cm. De textuur is kleiachtig (C) met meer dan 35% lutum. De drainage is matig tot

slecht (I), zodat de bodem vrijwel altijd vochtig zal zijn. Er wordt kalk gemeten. De bodem is zwak zuur (ZB) met een pH tussen 4,9 en 6,0.

Vegetatie

De boomlaag is gevarieerd in soortensamenstelling, met Beuk (10% bedekking), Wintereik (40%), Haagbeuk (30%) en Gladde Iep (10%). Dit zijn bomen die alle een tamelijk voedselrijke bodem prefereren die bovendien vochthoudend is; Gladde iep stelt verder als eis dat de bodem kalkhoudend is.
In de struiklaag komt tweestijlige meidoorn voor (<1% bedekking).
De kruidlaag omvat een groot aantal soorten. De soorten met de grootste bedekking zijn: Bosanemoon (30%) en Gele dovennetel (10%), beide soorten komen voor op tamelijk voedselrijke, lemige en kleiige gronden. Soorten die profiteren van de aanwezigheid van kalk zijn Zeegroene zegge (5%), en een aantal soorten die minder dan 1% bedekken, zoals Boszegge, Gevlekte aronskelk, Boskortsteel en Bosaardbei. Verder komen nog een aantal soorten in geringe aantallen voor (<1% bedekking) die thuis horen in vochtige bossen met tamelijk voedselrijke, vaak lemige of kleiige grond, zoals: Klimop, Lelietje van dalen, Grote muur, Bosgierstgras, Schaduwgras, Wijfjesvaren, Gewoon speenkruid, Gelderse roos, Ruige veldbies, Bosroos, Kleine maagdenpalm. Hierbij horen ook Ruwe smele, Groot heksenkruid, Zwartblauwe rapunzel, Bittere veldkers en Pitrus, maar deze prefereren bovendien drassige plekken. Het totaal aantal waargenomen plantensoorten bedraagt 28 en is daarmee soortenrijker dan de hiervoor beschreven locaties.

Figuur 14 Een mooi Eiken-haagbeukenbos in de regen

Bostype

De bodemkundige aspecten, zoals het lemige karakter en op wat grotere diepte het kleiige karakter, de zwakzure en vochthoudende eigenschappen doen denken aan het bostype Parelgras-beukenbos (Melico-Fagetum). In de boomlaag is echter niet de beuk dominant, maar Wintereik en Haagbeuk. De soortenrijke

kruidlaag is goed ontwikkeld met soorten die in voedselrijke bostypen voorkomen, maar het Eenbloemig parelgras en Lievevrouwebedstro ontbreken.
Het bostype dat beter bij de beschrijving lijkt te passen is die van het Eiken-haagbeukenbos (Stellario-carpinetum). Dit is een bostype op een mergel / kleiige afzetting, waarbij de drainage vrij slecht is vanwege de zware ondergrond. Omdat de Beuk niet van natte voeten houdt is deze slecht beperkt aanwezig, maar domineert Haagbeuk. De kruidlaag is in dit bostype goed ontwikkeld en omvat naast diverse soorten van voedselrijke, kalkhoudende bodem ook een aantal soorten van nattere standplaatsen, o.m. Ruwe smele en Groot heksenkruid. Op grond van deze gegevens is de keuze voor Eiken-haagbeukenbos meer voor de hand liggend.

4.3.7 Locatie 5bc

Terrein
De gekozen locatie van 10x10 meter is qua geologie en terreinvorm gelijk aan de vorige.
Bodem
Op de bodem ligt een dunne strooisellaag van maximaal 1 cm en er is geen verteerde strooisellaag (Of). De A-horizont, de humuslaag is hier veel dikker dan in 5ad, namelijk 10 cm en van het type Mull; de kleur is grijs met wat roestbruine vlekken. Hieronder bevindt zich een 30 cm diepe E-horizont, een uitspoelingshorizont met meer klei dan in de A-horizont. Op een diepte van 40 – 60 cm bevindt zich een B-horizont, met een grauw/grijze kleur met toenemende hoeveelheid klei. De totale bodemdiepte is 60 cm. Daaronder ligt het moedermateriaal (C-horizont). De textuur is bovenaan silty clay en daaronder clay (C), met meer dan 35% lutum. De drainage is matig tot slecht (I), zodat de waterafvoer stagneert en de bodem vrijwel altijd vochtig is. De test op kalk is positief. De pH van de bodem is 5 en dus zwak zuur (ZB). Deze bodem komt ten dele overeen met die op locatie 5ad, maar heeft een dikkere humuslaag en is minder diep (MD: matig diep; tot 60 cm).
Vegetatie
De boomlaag bedekt ongeveer 75% en er is 25 % kaal bodemoppervlak. De boomlaag wordt gedomineerd door Haagbeuk (65% bedekking); daarnaast is er Wintereik (15%) en is de Beuk verreweg in de minderheid met <1% bedekking.
De struiklaag bedekt 5% en is gevarieerd met soorten als Gewone braam, Hazelaar en Tweestijlige meidoorn, alle met een bedekking <1%. Beide laatste hebben voorkeur voor kalkhoudende gronden.
De kruidlaag bedekt 70%. Daarnaast is er een moslaag van ongeveer 5%. De kruidlaag laat een groot aantal soorten zien, maar wordt zwaar gedomineerd door Bosanemoon met een bedekking van 60%; qua bedekking volgen dan Boskortsteel en Ruwe smele beide met 5% en Bosroos met 3%, Gele dovenetel en Zeegroene zegge met 1%. Dit zijn soorten van lemige, kleiige, tamelijk voedselrijke gronden, waarbij Boskortsteel en Zeegroene zegge tevens voorkeur hebben voor aanwezigheid van kalk.
Daarnaast komen nog ruim 20 soorten voor met een bedekking <1%. Een aantal soorten hebben voorkeur voor vochtige, humeuze, leemhoudende, tamelijk voedselrijke gronden, zoals: Dalkruid, Grote muur, Bosgierstgras, Schaduwgras, Geel nagelkruid, Bosveldkers, Groot heksenkruid, Gewoon speenkruid, Gelderse roos, Kleine maagdenpalm, Kruipend zenegroen en Boswalstro. Een aantal andere soorten stellen, behalve aan bovenvermelde eigenschappen, bovendien eisen aan de aanwezigheid van kalk, zoals: Boszegge, Lievevrouwebedstro, Heggenwikke, Gevlekte Aronskelk, Slanke sleutelbloem, Rood peperboompje, Ruige veldbies en Alpenbes.
Het totaal aantal plantensoorten bedraagt 35 en is daarmee nog weer soortenrijker dan locatie 5ad.
Bostype
Over het geheel vertonen de locaties 5ad en 5 bc veel overeenkomst, zowel in de terreinbeschrijving als de bodemparameters. Ook de vegetatie lijkt veel op die van locatie 5ad. Op grond hiervan is het bostype te omschrijven met Eiken-haagbeukenbos (Stellario-cropinetum).

4.4 Samenvatting

- Locaties en bodemeigenschappen vertonen duidelijk samenhang met de aanwezige vegetatie.
- De gekozen locaties laten achtereenvolgens een duidelijke gradient zien van arme naar rijke beukenbossen

4.4.1 Lias – Luxemburgs zandsteen

De locaties in de Liasformatie op Luxemburgs zandsteen, 4a, 4b en 4d, met een zandige en zure bodem, waarin geen kalk wordt aangetroffen, en met een meer of minder dikke strooisellaag onder Beuk, hebben een bostype dat tot de meest voedselarme varianten binnen de beukenbossen behoort.
Locatie 4b heeft de meest voedselarme variant en is bijzonder soortenarm met 7 planten-soorten, waaronder Bochtige smele en Adelaarsvaren, typerend voor het Wintereiken-Beukenbos.
Locaties 4a en 4d lijken iets minder voedselarm, en met resp. 11 en 13 soorten toch duidelijk soortenrijker, met onder meer Witte Veldbies, typerend voor het Veldbies-Beukenbos. Toch komen hier ook enkele soorten voor van meer lemige, voedselrijkere grond, zoals: Grote Muur, Eenbloemig parelgras, Boszegge en zelfs Lievevrouwebedstro.

4.4.2 Overgang van Lias naar Keuper (Steinmergel)

Locaties 4c en 4e liggen beide op een hellingvoet met een bodem van overgangsgesteente van de Liasformatie, aangeduid met Psilonoten-Schichten, naar de Steinmergel uit de Keuperformatie. De bodem is tot bepaalde diepte lemig en zwak zuur met daaronder klei, die neutraal tot basisch is en kalk bevat. Beide locaties zijn soortenrijker in de boomlaag, maar vooral ook in de kruidlaag. Totaal aantal soorten resp. 24 en 12. De typerende soorten van het voedselarme, zure beukenbos komen hier niet meer voor. In de boomlaag komen nu ook wintereik en es voor en in de kruidlaag soorten als Eenbloemig parelgras en Lievevrouwebedstro, typerend voor het Parelgras-Beukenbos.

4.4.3 Keuper - Steinmergel

Locaties 5 ad en 5 bc liggen op een plateau onder een flauwe helling op Steinmergel gesteente uit de Keuperformatie. De bodems zijn beide kleiig, naar beneden toe neemt het kleigehalte toe; de bodems zijn beide zwak-zuur en de drainage is matig tot slecht, zodat de bovengrond vochtig blijft en waterafvoer kan stagneren. In beide bodems wordt kalk aangetoond. Beide locaties zijn zeer soortenrijk, met resp. 28 en 35 soorten. De boomlaag is gevarieerd met weinig Beuk vanwege stagnerende waterafvoer, maar vooral veel Haagbeuk en Wintereik. Beide locaties hebben een struiklaag met tweestijlige meidoorn en/of hazelaar, maar met een geringe bedekking. Beide locaties hebben een soortenrijke kruidlaag met soorten van voedselrijke bodem, enige kalkminnende soorten en enkele soorten van natte standplaatsen. Bodemeigenschappen en vegetatie duiden op Eiken-haagbeukenbos.

Tabel 4.1 Opnames in Lias en Keuper[1]

opnamenummer	**4b**	**4a**	**4d**	**4c**	**4e**	**5a**	**5b**
Regio	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**
Formatie	Li	Li	Li	Li	Li	K	K
Gesteente	Znd	Znd	Znd	Mli	Mli	Mkm	Mkm
Helling-klasse	st	st	mst	mst	mst	fl	fl
Positie	h	h	t	ch	ch	t	t
Expositie	Z						
Of	3	0				0	
Zuurgraad	Z	Z	Z	ZB	ZB	ZB	ZB
D-klasse	D	D	D	D	D	D	MD
Textuur	Z	Z	L	L	L	C	C
Kalk				K	K	K	K
Drainage	G	G	G	I	I	I	I

[1] Voor uitleg van de afkortingen in de kop zie bijlage 1

opnamenummer	**4b**	**4a**	**4d**	**4c**	**4e**	**5a**	**5b**
aantal soorten	***7***	***11***	***13***	***24***	***12***	***28***	***35***
Bomen							
Beuk	**75**	**75**	+	**90**	**20**	10	+
Wintereik	5			10	40	40	15
Haagbeuk						30	**65**
Gladde iep						10	
Es				1	10		
Zomereik	+						
Struiken en lianen							
Hazelaar							+
Gewone braam			+				+
Tweestijlige meidoorn						+	+
Wilde kamperfoelie		+	+				+
Klimop	+	+	+			+	+
Soorten voedselarm bos							
Bochtige smele	+	+					
Witte veldbies		+	+				
Adelaarsvaren	+		1				
Dalkruid		+					+
Lelietje-van-dalen	+			+		1	
Soorten voedselrijk bos							
Grote muur			1	2	1	1	+
Eenbloemig parelgras		+		1	60		
Bosgierstgras		+	+	10	+	+	+
Witte klaverzuring		+		+	10		
Boszegge			+			+	+
Gewone salomonszegel							
Schaduwgras			+			+	+
Bosanemoon				5	40	30	60
Lievevrouwebedstro		5	+	30			+
Zwartblauwe rapunzel				+		+	+
Gele dovenetel				+	30	10	1
Geel nagelkruid				+			+
Heggenwikke				+	+		+
Wijfjesvaren					+	+	
Bosveldkers				+	+		+
Gevlekte aronskelk						+	+
Boskortsteel						+	5
Groot heksenkruid						1	+
Ruwe smele						+	5
Gewoon speenkruid						1	+
Slanke sleutelbloem							+
Zeegroene zegge						5	1
Gelderse roos						1	+
Bittere veldkers						+	
Pitrus						+	
Rood peperboompje							+
Bosaardbei						+	
Ruige veldbies						+	+
Alpenbes							+

opnamenummer	**4b**	**4a**	**4d**	**4c**	**4e**	**5a**	**5b**
Bosroos ?						+	3
Kleine maagdenpalm						+	+
Kruipend zenegroen							+
Boswalstro							+
Overige soorten							
Klein springzaad				+			
Mannetjesvaren			+	+			
Drienerfmuur				+			
Gewone vlier			+				
Fluitenkruid				+			
Kleefkruid				+			
Grote brandnetel				+			
Stinkende gouwe				+			
Gewone melkdistel				+			
Bosandoorn				+			
Brede stekelvaren		3					

5

6 VIERDE VELDWERKDAG OP DE MUCHSELKALK/GUTLAND IN HET DAL VAN DE SÛRE

(Ronald Buskens en Willem Wielemaker)

6.1 Inleiding

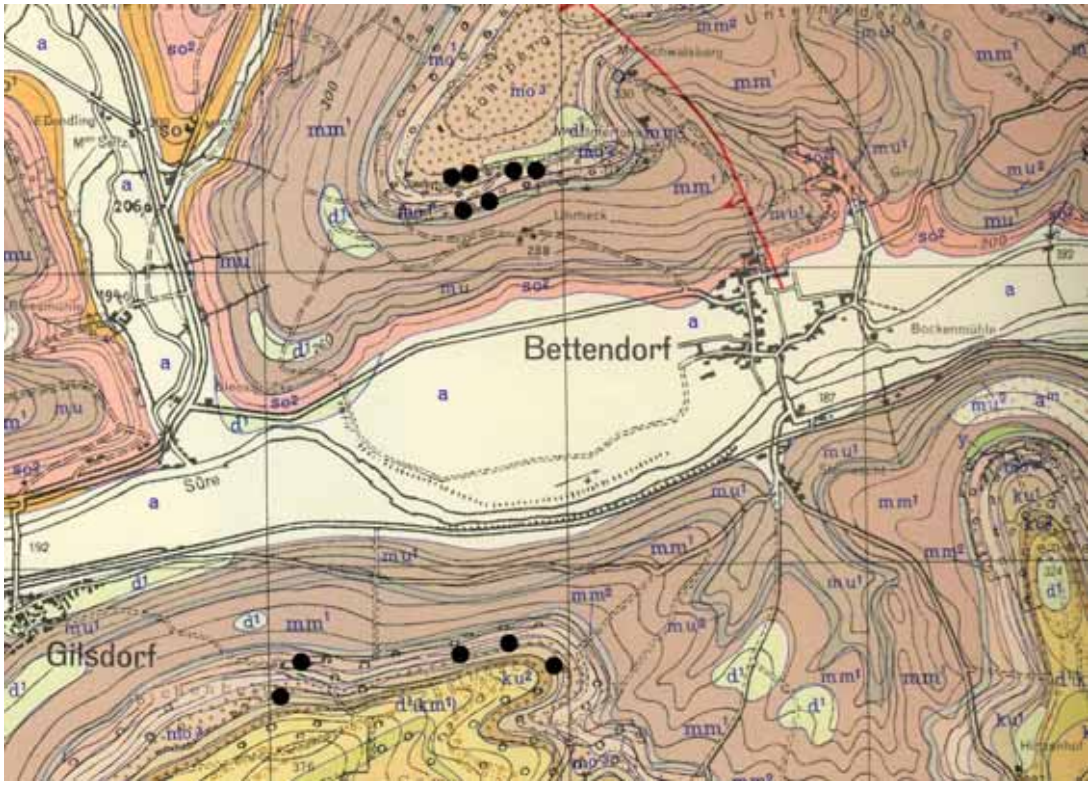
De derde veldwerkdag is er opnieuw enthousiast gewerkt met notitieboekje, flora, boor en spade. Nu nabij het kamp in het dal van de Sûre tussen Bleesbreck en Bettendorf.
De Sûre slingert hier door een breed dal dat meer dan honderd meter lager ligt ten opzichte van de omringende plateaus. De hellingen van het dal zijn relatief steil. Dat betekent klimmen om de plateaurand en de helling te onderzoeken op geologie, bodem en vegetatie.
In de vallei zijn de meest steile hellingen en delen van de plateaus begroeid met bos. Het overgrote deel van de gronden kent een agrarisch gebruik. Omdat delen van de helling in bos liggen of boomgaarden aanwezig zijn, komt de vallei toch groen over.
Er is gewerkt in vier groepen en elke groep heeft 3 opnamen gemaakt. Twee groepen hebben de zuidgeëxponeerde zijde en de twee andere groepen de noordgeëxponeerde zijde van de vallei bestudeerd. Het veldwerk met de opnamen is meestal in bos uitgevoerd.

6.2 Geologie en bodem

De alleroudste rivierafzettingen (d1) vinden we op het plateau bovenop de dolomiet (opname 8d): het is een ondiepe en zure, zandige bodem met veel kwartsiet over een harde dolomietondergrond. De dolomiet, hoewel zeer kalkrijk, verweert zo moeilijk of lost zo traag op, dat de bodem nauwelijks met kalk of klei aangerijkt wordt. Waar ook mergel (ku) onder de rivierafzetting voorkomt zoals op het Plateau aan de overkant van het dal in opname 6d, is door bijmenging de bodem kleiiger maar toch ook ontkalkt.

Figuur 15 Oude kalkgroeve in Dolomiet

Tussen de gipsmergel (mm1) en het plateau zijn de hellingen met bos begroeid: geen wonder, want het gesteente, vooral iets hogerop, bestaat uit harde dolomietlagen met zeer steile hellingen en ondiepe bodems (met name 7b en 8b). Omdat we met een zonbeschenen zuidhelling te maken hebben, is deze droger en minder ontkalkt. Onder die omstandigheden verteert het strooisel ook makkelijk en vindt wat meer erosie plaats dan op de helling naar het noorden, waar de bodems vaak kleiiger, humeuzer en minder kalkrijk zijn. Het koelere en vochtiger bodemklimaat kan hierin een rol gespeeld hebben.
Door het gelaagde karakter van de dolomiet , vindt je plaatselijk ophoping van grond en hellingpuin. De bodems in deze colluviale posities (8a,6c en 7d) zijn daardoor vaak rijker en dieper. Dit is vooral het geval bij opname 6c onderaan de helling naar het noorden, waar dolomietpuin op mergel ligt.
In geen van de opnames vindt strooiselophoping plaats, zoals dat waargenomen werd in de zure bodems van de Oesling en de Luxemburgerzandsteen. Vreemd is dat niet want ook de ontkalkte bodems zijn zwakzuur tot basisch. Toch lijkt het wat vreemd dat op deze kalkrijke gesteentes, vooral op de helling naar het noorden, de bodems nogal eens ontkalkt zijn. Kennelijk is het verschil in bodemklimaat van veel invloed op de voorkomende bodems. Benieuwd of we dit ook terug zien in de vegetatie.



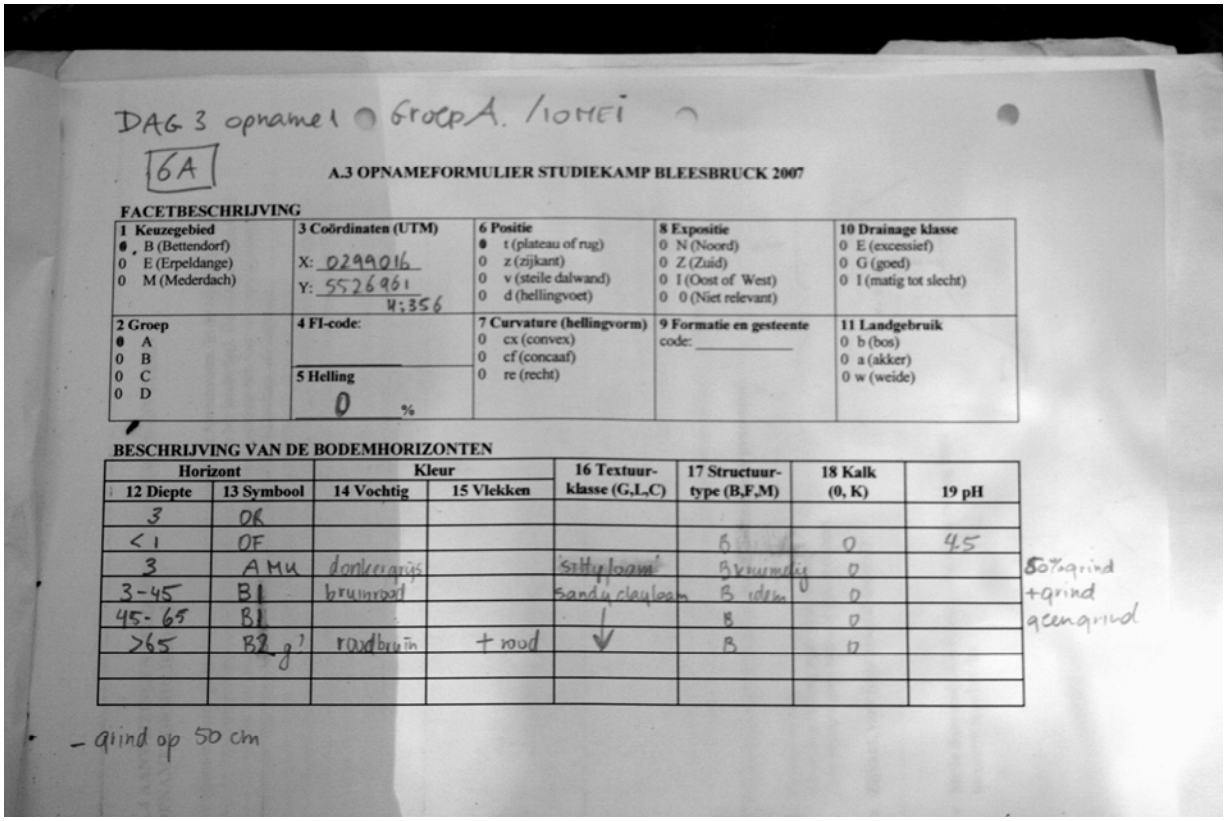
Figuur 16 Geomorfologische kaart van het onderzochte gebied met opnamepunten

Periode	Tijdvak	Etage	Code	Gesteente
Quartair	Pleistoceen	Rivierafzettingen	**d^{1}**	Leem met rolstenen
Trias	Keuper	Steinmergelformatie	**km^{3}**	mergel
		Schilfsandstein	**km^{2s}**	zandsteen /conglomeraat
		Pseudomorfosenmergel	**km^{1}**	mergel/conglomeraat
	Muschelkalk	Hauptmuschelkak	**mo$^{1-2}$**	Dolomiet
		Anhvdrietgroep	**mm**	kalk
		Unterer Muschelkalk	**mu**	zandige kalk
	Bontzandsteen	Voltzienzandsteen	**so^{2}**	zandsteen
		Zwischenschichten	**so^{1}**	

6.3 Vegetatie

Van de vegetatie op de onderzochte plaatsen zijn elf opnamen gemaakt, waarvan tien in bos. Het aantal soorten hogere planten per opname varieert tussen 6 en 33. Het bos is soortenarm tot soortenrijk, waarbij gezegd moet worden dat vooral in de soortenrijke bossen plantensoorten in een opname kunnen zijn gemist. Niet iedereen is immers vertrouwd met grassen, zegges, planten van kalkbodems, niet-bloeiers of uitgebloeide planten. Een paar voorbeelden van planten die gemist kunnen zijn: Ruig klokje (in mei-juni nog vegetatief), Boskortsteel en Vingerzegge. Desalniettemin vertonen de opnamen waarin dergelijke soorten wel gevonden zijn, verder geen grote verschillen met de andere opnamen. Alle bosopnamen zijn voldoende geschikt om gezamenlijk te gebruiken in de analyse.
De meeste opnamen, zowel soortenarme als –rijke, zijn in bos gemaakt waarin de beuk domineert. De samenstelling van de boomlaag is in grote delen van Europa door de mens beïnvloed met het oog op houtoogst en bosbouw. In de opnamen blijken geen exoten te zijn aangetroffen in de boomlaag Er zijn

overigens wel houtopstanden met Fijnspar gezien. Het is verder niet uitgesloten dat bepaalde boomsoorten selectief bevoordeeld zijn. Hoe het ook zij, de beuk is een zeer bepalende boomsoort in het Gutland.
De dominantie van beuk bepaalt in sterke mate de structuur van het bos. Hoge bomen, een gesloten bladerdak en meestal een slecht ontwikkelde struiklaag kenmerkte vaak het beukenbos. De bosstructuur heeft wel wat weg van het inwendige van een kathedraal. Vogels als Fluiter en Vink waren regelmatig present, maar Spechten, Boomklever en andere holenbroeders waren schaars. De leeftijdsopbouw van de boomsoorten vertoonde weinig variatie en dood hout was maar beperkt aanwezig. Het gaat hier dus niet om bossen met een geheel natuurlijk karakter.



DAG 3 opname 1 Groep A. / 10 MEI

6A

A.3 OPNAMEFORMULIER STUDIEKAMP BLEESBRUCK 2007

FACETBESCHRIJVING

1 Keuzegebied	3 Coördinaten (UTM)	6 Positie	8 Expositie	10 Drainage klasse
● B (Bettendorf)	X: 0299016	● t (plateau of rug)	0 N (Noord)	0 E (excessief)
0 E (Erpeldange)	Y: 5526961	0 z (zijkant)	0 Z (Zuid)	0 G (goed)
0 M (Mederdach)	H: 356	0 v (steile dalwand)	0 I (Oost of West)	0 I (matig tot slecht)
		0 d (hellingvoet)	0 0 (Niet relevant)	
2 Groep	**4 FI-code:**	**7 Curvature (hellingvorm)**	**9 Formatie en gesteente**	**11 Landgebruik**
● A		0 cx (convex)	code:	0 b (bos)
0 B		0 cf (concaaf)		0 a (akker)
0 C	**5 Helling**	0 re (recht)		0 w (weide)
0 D	0 %			

BESCHRIJVING VAN DE BODEMHORIZONTEN

Horizont		Kleur		16 Textuur-klasse (G,L,C)	17 Structuur-type (B,F,M)	18 Kalk (0, K)	19 pH
12 Diepte	13 Symbool	14 Vochtig	15 Vlekken				
3	OR						
<1	OF				B	0	4.5
3	AMu	donkergrijs		siltyloam	B kruimelig	0	
3-45	B1	bruinrood		sandy clayloam	B idem	0	
45-65	B1				B	0	
>65	B2 g?	roodbruin	+ rood	↓	B	0	

50% grind
+ grind
geen grind

- grind op 50 cm

Figuur 17 Ingevuld opnameformulier

Naast Beuk zijn Winter- en Zomereik en Haagbeuk in bedekkingen van meer dan 10% waargenomen en komt soms de Es, Spaanse aak, Zoete kers en Zomerlinde voor. Als er een struikvormer present is, is dat meestal de Tweestijlige meidoorn. Het is bekend dat de beuk op een geschikte bodem een snelle groeier is en andere boomsoorten zoals de eik als het ware kan overvleugelen. Er zijn echter ook twee opnamen waarin de Beuk ontbreekt en daarentegen de Haagbeuk bepalend is. Voordat dit verder besproken wordt, zal eerst de ondergroei worden toegelicht.
Van de lianen is vooral Klimop aanwezig in het beukenbos, terwijl in het bos met Haagbeuk ook bosrank present is. De ondergroei is in het beukenbos of soortenrijk of soortenarm. In soortenarm bos zijn soorten als Braam, Bochtige smele, Witte veldbies of Pilzegge aangetroffen. Deze soorten ontbreken meestal in de soortenrijke bossen. Is het bos soortenrijk, dan zijn Lievevrouwebedstro, Bosbingelkruid en Eenbloemig parelgras meestal present. Verder kunnen een reeks van andere bosplanten aanwezig zijn. Voor Nederland bijzondere soorten die zijn aangetroffen, zijn bijvoorbeeld Rood peperboompje, Amandelwolfsmelk, Christoffelkruid en verschillende soorten orchideeën.
De opnames zijn gerangschikt in een vegetatietabel (zie tabel 5.1) om de verwantschap tussen opnamen zichtbaar te maken. De eerste drie opnamen zijn gemaakt op plateaus of hellingen en zijn beukenbossen waar zowel soorten van arm als rijk beukenbos vertegenwoordigd zijn. Vanwege de aanwezigheid van

Witte veldbies in combinatie met Bochtige smele en/of Pilzegge is er de meeste verwantschap met het Luzulo-Fagetum. De meest linkse opname (opname 7c) is overigens verarmd en onvolledig ontwikkeld (onderverzadigd), omdat soorten van het hiervoor genoemde soortenarme Luzulo-Fagetum ontbreken en ook de soorten van het rijke beukenbos slecht vertegenwoordigd zijn.

Figuur 18 Aspect van een rijk beukenbos

Dan volgen in de tabel 4 opnamen (opname 7a t/m 7d) van het rijke beukenbos. Dit is een bostype die behoort tot de klasse en orde der eiken- en beukenbossen op voedselrijke bodem: Querco-Fagetea; Fagetalia. Het gaat hier om een bostype (Melico-Fagetum), dat in Nederland niet (meer) voorkomt. Vervolgens zijn er drie opnamen waar de beuk vrijwel ontbreekt en haagbeuk als belangrijke soort in de boomlaag present is. In de ondergroei komen bosplanten voor die ook in het soortenrijke beukenbos present zijn. Daarbij komen orchideeën voor en zijn lichtminnende soorten aangetroffen, die ook ruigte of grasland aanwezig kunnen zijn. Dit bostype komt in Nederland ook voor met name in Zuid-Limburg en staat bekend als het Eiken-Haagbeukenbos (Carpinion betuli). De meest rechtse opname is niet in het bos opgenomen.

6.4 Milieurelaties

De volgende vraag is in hoeverre de te onderscheiden bostypen zijn gebonden aan een bepaalde standplaats. Te verwachten is dat factoren als klimaat, geologie, bodem en waterhuishouding een invloed kunnen hebben op de vegetatiesamenstelling, naast invloeden van de mens zoals bosbouw en bosbeheer. Een klimaatinvloed is te verwachten, omdat bossen op zowel noord- als zuidgeëxponeerde hellingen zijn onderzocht. De onderzochte bossen op hellingen met noordexpositie zijn allemaal beukenbossen. Het gaat

hier om zowel het rijke (Melico-Fagetum) als het arme beukenbos (Luzulo-Fagetum). Het eiken-haagbeukenbos is echter alleen op de naar het zuiden gekeerde helling gevonden, samen met het rijke beukenbos. Naast Haagbeuk zijn Zoete kers en Zomerlinde uitsluitend vertegenwoordigd in opnamen op de hellingen met zuid-expositie. Voor de planten in de kruidlaag van het bos is niet duidelijk een verband met de expositie aanwijsbaar. Wel is opvallend dat de orchideeën vooral op de zuidgeëxponeerde helling zijn gevonden. Zij staan bekend als warmteminnende soorten.
Op het plateau en langs de bovenrand komt het soortenarme beukenbos (Luzulo-Fagetum) voor. Althans aan de zuidzijde van het dal blijkt dit uit opnamen. Aan de noordzijde was op de bovenrand geen bos aanwezig en is een opname in grasland (opname 6d) gemaakt. Het onderliggende gesteente is Muschelkalk en éénmaal ook Keuper. De bodem is kleiig en ontkalkt. Het bostype ontbeert kalkminnende soorten en dit is in overeenstemming met het beschreven bodemprofiel.
Op de hellingen met soortenrijk beukenbos is vooral Eenbloemig parelgras, Lievevrouwebedstro en Bosbingelkruid regelmatig aanwezig en komen andere bossoorten onregelmatig voor. Vooral op de hellingvoet kan het bos zeer soortenrijk zijn, met name als de boslaag niet geheel gesloten is (opname 8a). Het zij nog een keer gezegd: de schaduwrijkdom in het beukenbos drukt een zware stempel op de samenstelling van de ondergroei.

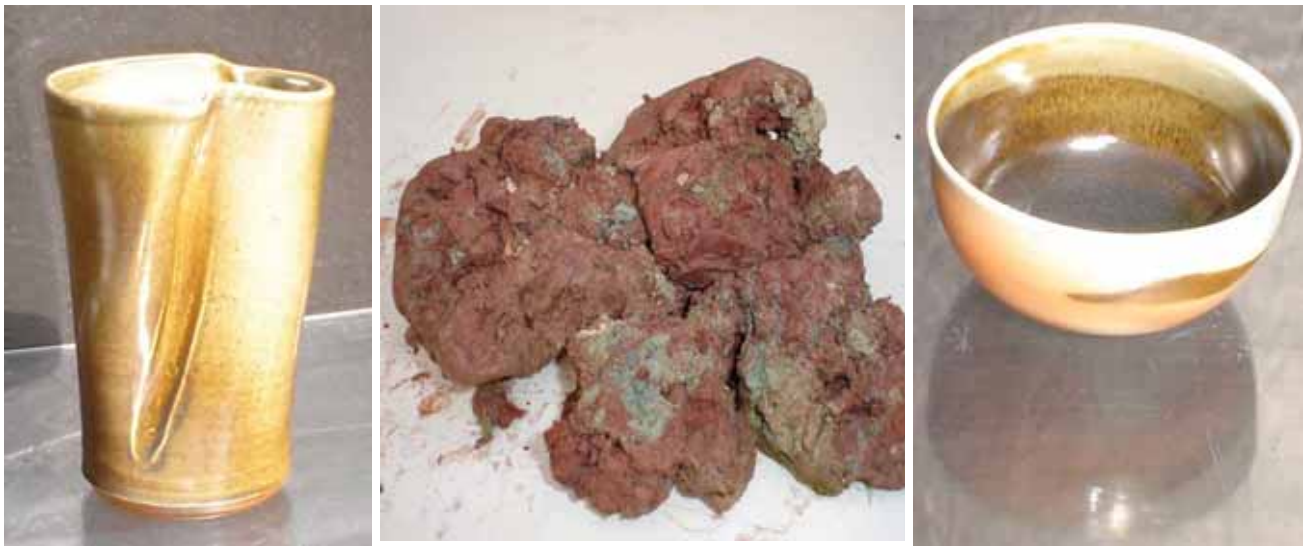
Tabel 5.1 Opnames in de Muschelkalk[1]

opnamenummer	**7c**	**8c**	**6a**	**7a**	**8a**	**6c**	**7d**	**6b**	**7b**	**8b**	**6d**
Regio	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**	**G**
Formatie	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M	M
Gesteente	Do	Do	Mkm	Mmm	Do	Mmm	Mmm	Do	Do	Do	Do
Helling-klasse	st	mst	fl	st	st	mst	st	fl	st	st	fl
Positie	h	h	t	h	ch	ch	ch	h	h	h	t
Expositie	N	N				N	Z	Z	Z	Z	
Of	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
Zuurgraad	ZB	Z	Z	B	B	ZB	B	ZB	ZB	ZB	ZB
D-klasse	Ond	D	D	D	D	D	MD	MD	Ond	Ond	Ond
Textuur	C	L	C	C	C	C	L	L	L	L	L
Kalk	K					K			K	K	
Drainage	G	G	G	G	G	G	E	G	G	G	E
aantal taxa	***6***	***9***	***6***	***13***	***29***	***15***	***12***	***13***	***21***	***33***	***16***
Boomsoorten											
Beuk	**95**	**60**	**70**	**70**	**40**	**95**	**30**	+			
Wintereik			20	10			35			+	
Spaanse aak				+	+		20	+	+		
Haagbeuk							10	25	30	+	
Hazelaar										+	
Es							+	+	+	+	
Zomereik								25	20	+	
Wilde lijsterbes		+							+		
Zoete kers								20			
Zomerlinde								5			
Struiken en lianen											
Gewone braam	+	+			+				40	+	
Tweestijlige meidoorn				5	+	+		3			
Klimop			+	4	15	10	1	70	10	+	
Wilde kamperfoelie					+		+			+	
Gelderse roos						+					

[1] Voor uitleg van de afkortingen in de kop zie bijlage 1

opnamenummer	7c	8c	6a	7a	8a	6c	7d	6b	7b	8b	6d
Gewone vlier					+				+		
Hulst										+	
Rode kornoelje				3							
Sleedoorn											+
Soorten van voedselarm bos											
Bochtige smele		2									
Pilzegge		+	+								
Witte veldbies		1	+		+						
Dalkruid					+						
Gewone salomonszegel				+	+						
Lelietje-van-dalen				1	+						
Soorten van rijk bos											
Eenbloemig parelgras		+		+	+	10	+		+	+	
Lievevrouwebedstro				1	10	2	2	2	+	3	
Bosbingelkruid	+			+	1			+	3	+	
Bosgierstgras	+				1	1			+		
Bosanemoon			35	15	10	2					
Boskortsteel						+			+	+	
Amandelwolfsmelk					+					+	1
Witte klaverzuring					+	+					
Boszegge				+	+						
Heelkruid					+				+	+	
Mannetjesvaren	1	+				+					
Wijfjesvaren									+		
Alpenbes	1										
Mannetjesorchis								+			
Drienerfmuur										+	
Vingerzegge					+						
Grote muur						+					
Schaduwgras										+	
Gele dovenetel						+					
Gevlekte aronskelk						1					
Rood peperboompje					+						
Bosaardbei					+						
Christoffelkruid					+						
Ruig klokje					+						
Bosrank					+				15	+	+
Bleek bosvogeltje										+	
Gele kornoelje										+	
Purperorchis										+	
Vogelnestje										+	
Geel nagelkruid										+	+
Soorten van zoom en mantel											
Heggenwikke					2	+					
Kruisbes								+			
Kleefkruid										+	
Grote brandnetel									+		
Dauwbraam							+				
Dolle kervel									+		
Gevlekt hertshooi									+	+	
Grote bosaardbei											5

opnamenummer	7c	8c	6a	7a	8a	6c	7d	6b	7b	8b	6d
Hondsroos											+
Robertskruid									+	+	
Stekelbrem											+
Overige soorten											
Driedistel											+
Fluitenkruid										+	
Gewone ossentong											+
Glanshaver										+	+
Hongaarse raket										+	
IJle dravik		+									
Kleine pimpernel											+
Kropaar										+	+
Kruipende boterbloem										+	
Muizenoor											+
Paardenbloem					+					+	
Peen											+
Schermhavikskruid											1
Smalle weegbree											+
Vogelwikke										+	
Noorse esdoorn					+						
Smalle stekelvaren									+		
Trosvlier							+				
Tuinbingelkruid							1				



Figuur 19Klei uit de groeve bij Gilsdorf en de vaasjes die Leni Muilwijk er van maakte

7 DE LAATSTE VELDDAG: DE INTERPRETATIE

(Michel Zwarts, Willem Wielemaker en Ronald Buskens)

De ochtend van de laatste velddag mocht het grootste deel van de deelnemers op eigen gelegenheid het veld in. Enkelen bleven achter om alle gegevens goed op een rijtje te zetten. Dat hield vooral het completeren en ordenen van de data in. Ronald had al een ordening aangebracht in de opnames door de planten op een inzichtelijke manier te groeperen, Aan deze tabel werden door Willem en Michel nu alle landschappelijke en bodemkundige gegevens toegevoegd.
's Middags hebben we onder leiding van Ronald de complete tabel besproken en geïnterpreteerd. De uitkomsten van die bespreking hebben hun weg gevonden in de voorafgaande hoofdstukken. Het is echter mogelijk om de complete tabellen verder te reduceren om zo een beter zicht te krijgen in de relaties.

Vegetatieopnames kunnen worden geïdentificeerd als plantengemeenschappen.
De aardkundige gegevens maken het mogelijk om de bodems landschappelijk[1] en taxonomisch[2] te identificeren. Ronald heeft dat gedaan voor de vegetatieopnames[3], Willem voor de aardkundige gegevens. Zijn verklaring van de legendacodes staat in bijlage 2.
De uitkomsten staan in tabel 5.

Tabel 5 Samengevatte gegevens over bodem en vegetatie

cluster	Opname	Landschap[1]	Bodem[2]	Gemeenschap[3]
A	1a	Op	Gzl	Veldbies-Eikenbos
	1b	Op	Gzl	Veldbies-Eikenbos
	1c	Op	Gzl	Veldbies-Eikenbos
	1d	Op	Gzl	Veldbies-Eikenbos
	2a	Os	Eml	Veldbies-Eikenbos
	2b	Os	Eml	Veldbies-Eikenbos
	3c	Os	Eml	Veldbies-Eikenbos
	3d	Os	Eml	Veldbies-Eikenbos
	2c	Op	Gzl	Veldbies-Eikenbos
	2d	Op	Gzl	Veldbies-Eikenbos
B	3a	Oc	Gzl	Parelgras-beukenbos
	3b	Oc	Gzl	Parelgras-beukenbos
C	4c	GKLc	Sbl	Parelgras-beukenbos
	4e	GLp	Gzz	Parelgras-beukenbos
	4a	GLh	Gzz	Veldbies-Beukenbos
	4d	GLp	Gzz	Veldbies-Beukenbos
	4b	GLh	Gzz	Wintereiken-Beukenbos
D	5ad	GKMp	Sbc	Eiken-haagbeukenbos
	5bc	GKMp	Sbc	Eiken-haagbeukenbos
E	6c	GMMc	Gmc	Parelgras-beukenbos
	7a	GMMh	Gmc	Parelgras-beukenbos
	8a	GMMh	Gmc	Parelgras-beukenbos
	6a	GMMp	Gmc	Veldbies-Beukenbos
F	7b	GMDh	Gmc	Eiken-haagbeukenbos
	8b	GMDh	Gml	Eiken-haagbeukenbos
	6b	GMDh	Gmc	Parelgras-beukenbos
	7d	GMDh	Gml	Parelgras-beukenbos
	7c	GMDh	Gm1	Veldbies-Beukenbos
	8c	GMDh	Ebl	Veldbies-Beukenbos

Toelichting bij de tabel.
De eerste letter van de code onder landschap onderscheidt Oesling (O) van Gutland (G). Bij het Gutland wordt door de tweede letter verder onderscheid gemaakt tussen de formatie: Luxemburg zandsteen (L), Keuper (K) en Muchselkalk (M). De derde letter geeft het gesteente aan Mergel (M) en Dolomiet (D). De kleine letter staat voor de landschapsvorm plateau (p), helling (s) en hellingvoet/colluvium (c).
De eerste letter van de bodemcode indiceert de drainage klasse: excessief (E) goed (G) en slecht (S). De tweede letter staat voor de zuurgraad: zuur (z), gemiddeld (m) en basisch (b) en de laatste letter voor de textuur: loam (l), clay (c) en zand (z).

7.1 Analyse, een vingeroefening

Om de relatie tussen landschap/bodem en vegetatie na te gaan zijn er twee mogelijkheden.
Met een clusteranalyse kun je de opnames in groepen indelen die onderling zoveel mogelijk op elkaar lijken en zoveel mogelijk van de andere clusters verschillen. Met een boom-analyse vorm je een classificatiesysteem van de aardkundige informatie die de plantengemeenschappen zo goed mogelijk voorspellen.

De boom- en clusteranalyse op basis van de bodemlegenda[2] gaf een tegenstrijdig en onduidelijk beeld. Dat gold niet voor de analyse op basis van de landschappelijke legenda[1]. Dat gaf een consistent en interpreteerbaar beeld.
In de tabel is de indeling daarvan weergegeven.

Bij de analyse vallen de opnames als eerste uiteen in Oesling en Gutland.
De opnames van de Oesling vallen uiteen op grond van landschapsvorm: colluvium (cluster A) versus de overige opnames (B)
Gutland valt uiteen op grond van formatie: Luxemburgs zandsteen (C), Keuper (D) en Muschelkalk.
Muschelelkalk valt uiteen op basis van gesteente: Mergel (E) en Dolomiet (F).

De clusters die zo ontstaan zijn als volgt samen te vatten.

Cluster	**Bodem**	**gemeenschappen**
A	Oesling: Schalie + Kwarsiet	Veldbies-eikenbos
B	+ verrijking door colluvium	Parelgras-beukenbos
C	Luxemburgs zandsteen	Parelgras-beukenbos, Veldbies-beukenbos en Wintereiken-beukenbos
D	Keuper: mergel + slechte drainage	Eiken-haagbeukenbos
E	Muschelkalk + mergel	Parelgras-beukenbos, Veldbies-beukenbos en Haagbeuken-eikenbos
F	Muschelkalk + dolomiet	Parelgras

De clusters A, B, D en E zijn redelijke homogeen. C en F zijn een rommeltje.

BIJLAGE 1
Legenda van de terrein en bodemvariabelen van de landschap-vegetatietabel

Regio	**O** = Oesling
	G = Gutland
(Formatie)	**E** = Devoon
	K = Keuper (Trias)
	Li = Lias (Jura)
	M = Muschelkalk (Trias)
Gesteente	**Do** = Dolomiet
	M = Mergel
	Mk uit de Keuper (meest steinmergel)
	Mli uit de Lias-keuper overgang
	Mm uit de Muschelkalk
	QS = Kwartsiet en schalie (kalkloos)
	Znd = Zandsteen uit de Lias (grotendeels ontkalkt)
Hellingklasse:	**fl** (flauw) = <8 %
	mst (matig steil) = >8 tot 25%
	st (steil) = 25 % of meer
Positie	**ch** = colluviale heling
	h = helling
	t = vlakke rug of plateau
Expositie	**Z** = zuidhelling van meer dan 8 % helling (zonbeschenen)
	N = noordhelling van meer dan 8 % (beschaduwd)
Of	Dikte van het verteerde organisch materiaal
Zuurgraad (pH)	**Z** = pH tussen 3,8 en 4,8 is zuur
	ZB = pH tussen 4,9 en 6 is zwak zuur
	B = pH > 6 is neutraal tot basisch
D-klasse	**Ond** = ondiep: 25 cm of ondieper
	MD = matig diep: 26 tot en met 60 cm
	D = diep: > 60 cm
Textuur	**Z** = zandige textuur door het hele profiel
	L = 'Loamy' textuur overheerst
	C = Klei-textuur (meer dan 35 a 40 % lutum) in minstens een deel van de bodem
Kalk	**K** = reageert met zoutzuur in minstens een deel van het bodemprofiel
Drainage	**G** = goed (geen tekenen van waterstagnatie en een goede vochtopslag)
	I = matige tot slechte drainage (grijze keur of vlekken binnen 50 cm diepte wijst op waterstagnatie)
	E = Excessief (geringe vochtopslag door ondiepte en/of steile helling)

BIJLAGE 2
Inleiding bodemlegenda's
(Willem G. Wielemaker)

In grote lijnen worden legenda's van bodemkaarten op 2 manieren ingedeeld:

1. Volgens de geologisch-geomorfologische context waarin de bodems voorkomen (landschappelijke bodemlegenda) en
2. Volgens de eigenschappen van de bodems zelf (taxonomische legenda)

De bodems, die we in ons oefengebied aantroffen, heb ik hieronder volgens beide principes ingedeeld. Ik begin met de eerste legenda waarvan het principe al is uitgelegd in het hoofdstuk over luchtfoto-interpretatie (A2a en A2b).

De landschappelijke bodemlegenda

De opdeling van het landschap met satellietbeeld en luchtfoto's leidde tot een geneste hiërarchie: iedere kleinere eenheid past in een grotere ruimtelijke eenheid. Met de beschikbare geologische en topografische kaarten en door veldwerk konden we de foto-interpretatie eenheden vervangen door de corresponderende geologisch-morfologische terreininformatie. Op het laagste niveau van indeling, de terreinpositie of het facet, konden we nu ook het bodemtype toevoegen. De omschrijving daarvan vind je in onderstaande legenda.

Zou je dit laagste niveau van indeling op een bodemkaart willen weergeven, dan heb je een schaal van ongeveer 1:20.000 tot 1: 50.000 nodig. Op een schaal van 1: 100.000 of nog grover (< 1: 1.000.000) kun je uiteraard alleen het 2de niveau of zelfs alleen maar het eerste niveau (Oesling en Gutland: de regio's) weergeven.
Op dat niveau van indeling kun je wel aangeven welk patroon van bodems in een bepaalde geo-morfologische context voorkomt. De informatie in de legenda maakt het je mogelijk om de posities in het betreffende landschap op te zoeken.

1. LANDSCHAPPELIJKE LEGENDA VAN DE BODEMS (opnames tussen haakjes)

O Bodems van de Oesling

SK Op Schalie en kwartsiet:
kalkloos en zuur, meest goed gedraineerd
SKp Op zwakgolvende plateaux (1a,b,c,d,2c,d)
Diep, matig tot goed gedraineerde 'sandy loam' tot 'clay-loam' met een bruin-rode B of Bt
SKs Op hellingen (2a,b; 3c,d)
Matig diepe goed tot excessief gedraineerde bruin-rode sandy loam
met een Of horizont (verteerd strooisel) vooral op de zonbeschenen zuidhelling
SKc Op hellingvoet colluvium of in concave smalle dalen (3a,b)
Diepe goed gedraineerde '(gravelly) Loam' zonder Of

G Bodems van het Gutland

GB Van de Bontzandsteenformatie
GB Op Voltzien zandsteen (WM)
Diepe, goed gedraineerde, zure rood bruine 'sandy loam-loam'
GL Van de Liasformatie
GL Op zandsteen
Gelig, zandig en zuur met een dikke strooisellaag onder beuk, vaak een zwarte

verteerde humuslaag en begin podsolisatie behalve in kwelpositie

GLp Op plateaus of schouders (4d)

Ondiep tot matig diep, goed gedraineerd, zonder een verteerde humuslaag

GLh Op hellingen (4a,b)

Goed gedraineerd met een amorfe humuslaag (Of); zuur

GM Van de Muschelkalkformatie

GMD Op dolomiet

GMDp Op plateaus in dolomiet met sedimentresten van oude rivieren (8d)

Ondiepe, goed tot excessief gedraineerde, rood bruine 'silt loam' met resten van riviergrind; zwak zuur.

GMDh Op steile hellingen (6b,d,7b,c,d,8b,8c)

Ondiep tot matig diepe, goed tot excessief gedraineerde 'gravelly loam' tot 'Clayloam' met een humeuze poreuze bovengrond, zw. zuur tot basisch en kalkrijk

GMDk Op kliffen

GMM Op (gips)mergel en dolomiet

GMMc Zwakhellend meest onder steile dolomiethellingen met hellingpuin (6c)

Diepe, goed gedraineerde bruine tot roodbruine kleien met een poreuze donkere bovengrond, zwak zuur tot kalkrijk in ondergrond op noordexpositie

GMMh Op hellingen

Matig diep tot diep, clayey, goed gedraineerd op noordexpositie (6a,7a, 8a)

GK Van de Keuperformatie

GKM Op mergel

Kleiig en vaak kalkrijk

GKMp Op plateaux en ruggen

Op Mergel (5ad en 5bc)

Diep, slecht gedraineerd met reductiekleuren (grijs) vanaf bovengrond en een door inspoeling verdichte klei-B op 30 tot 60cm diepte; pH 5-7

GKLc Op concave hellingvoet onder Luxemburgerzandsteen; contact met Keuperklei: kwelzone! (4c); 40-80cm 'sandy loam' met roest en reductie over compacte grijze klei (kalk)

GKMd Op flauwe dalhellingen in Gipsmergel: diepe, goed gedraineerde rode kleien

2. TAXONOMISCHE LEGENDA VAN DE BODEMS (opnames tussen haakjes)

We kunnen verschillende bodemeigenschappen kiezen om een hiërarchie aan te brengen. In ons geval koos ik als eerste voor de drainage en daarna voor zuurgraad en textuur van de bodems. Aan de bodemtypering heb ik de classificatie volgens FAO-UNESCO (1974) toegevoegd. Een bezwaar van dit type legenda is dat je niet ziet in welke context de bodems voorkomen. Bovendien kun je de bodemtypen eigenlijk alleen op een gedetailleerde schaal (1:20.000 tot maximaal 1: 50.000) weergeven. Gebruik je een grovere schaal dan zul je veel informatie weg moeten laten.
Voordeel is dat de kleuren van de kaart wel laten zien welke bodems bij elkaar horen, terwijl de landschappelijke legenda vooral aangeeft in welke context de bodems voorkomen (dus sterk vergelijkbaar met de geologische kaart). Tegenwoordig met de opkomst van de digitale Geografische Informatiesystemen hoeft dat geen bezwaar te zijn en kun je beide indelingscriteria naast elkaar gebruiken.

Bodems met weinig drainage problemen

Zandig en zuur (Op Luxemburger zandsteen)

Gelig, zandig en zuur met een dikke strooisellaag onder beuk, vaak een zwarte

verteerde humuslaag en een begin van podsolisatie: ***Cambic Arenosols***

Gzz1. Ondiep tot matig diep, goed gedraineerd, zonder een verteerde humuslaag; op plateaus of schouders (4d)

Gzz2. Diep, goed gedraineerd met een amorfe humuslaag (Of), op hellingen (4a,b)

'Loamy' en zuur

Gzl1. Matig diep tot diep, bruin-rood met meest kleitoename en zwakke gley vlekken in de B-horizont (op plateaux) ***Orthic Acrisols*** (1a,b,c,d,2c,d)

Gzl2. Diepe, goed gedraineerde zure '(gravelly) Loam' zonder een verteerde humuslaag (Of) in colluviale dalpositie in het kwartsiet/ schalie gebied ***Dystric Cambisols*** (3a,b)

Zwak zuur tot basisch en kalkrijk: ***Eutric Cambisols*** of ***Haplic Phaeozems***

'Loamy',

Gml Matig diep tot diep met een humeuze poreuze bovengrond, vooral op Noordhelling van dolomiet en mergel (6b,7b,c,8b,c)

'Clayey'

Gmc1 Diep, goed gedraineerd, bruin tot roodbruin met een poreuze donkere Bovengrond (6a,7a,8a)

Gmc2 Idem in colluvium (hellingpuin van dolomiet) over mergel en kalkrijk (6c)

Bodems met een excessieve drainage, meest ondiep

'Loamy' en zwak zuur tot zuur: ***Dystric Cambisols***

Eml1.Ondiep tot matig diepe, excessief gedraineerde stenige 'sandy loam' met een verteerde strooisellaag vooral op steile zuidhelling op kwartsiet/schalie (2a,b,3c,d)

Eml2. Ondiepe rood bruine 'silt loam' met resten van riviergrind op dolomietplateaus (8d)

'Loamy to clayey', zwak zuur tot basisch en kalkrijk

Ebl Ondiepe tot matig diepe, iets excessief gedraineerd met een humeuze poreuze bovengrond, naar beneden kalkrijk ***Eutric Cambisols*** of ***Haplic Phaeozems*** (6d,7d)

Bodems met drainage problemen

Met een door inspoeling verdichte klei-B horizont

Sbc Diep, met reductiekleuren (grijs) vanaf bovengrond en pH 5-7; kalkrijk in ondergrond; op steinmergel ***Gleyic Luvisols/ Eutric Planosols*** (5a,b,c,d)

Met een lithologisch contact (Keuper klei, kalkrijk)

Sbl Matig gedraineerde 40-80cm 'sandy loam' met roest en reductie over compacte klei: in dalpositie onder zandsteen (kwelzone)! ***Eutric Gleysols*** (4c)

3 TOEPASSING LEGENDA'S IN HET ALGEMEEN

Principes voor de opzet van legenda's zoals boven besproken gelden evenzo voor indeling van vegetatietypen. De eerste legenda-indeling is direct toepasbaar op de vegetatie: immers de factoren die bepalend zijn voor de bodem zijn dat ook voor de vegetatie. We zien dit terug in de resultatentabel van Planten en bodems.

In bredere zin is de landschaps-morfologische of -ecologische benadering natuurlijk heel algemeen gangbaar: denk maar aan het benoemen van dieren naar hun voorkomen (watervogels, zeevogels, bosvogels etc.). Een heel bruikbare benadering om in te zoemen op wat in een bepaald gebied of gebiedje voorkomt. Onbewust pas je hierbij ook een geneste benadering toe.