

Postglaciale paleo-ecologische evolutie van de Molenbeek-Mombeekvallei (Belgisch Haspengouw)

P. Diriken

Tervuursesteenweg 178, Bus 31, 3030 Heverlee, België

Het huidige alluviale landschap van de Molenbeek-Mombeekvallei in Belgisch Haspengouw heeft zijn eigen landschappelijke kenmerken. In het voorliggende artikel zijn de karakteristieken van het huidige bodemgebruik zo nauwkeurig mogelijk in kaart gebracht. Het huidige beeld is evenwel slechts een momentopname - weliswaar sterk, en niet altijd in gunstige zin, door de mens beïnvloed - van een wereldwijde evolutiecyclus. Om een beeld te krijgen van de ontstaansgeschiedenis van het huidige landschap na de laatste Weichsel-ijstijd, die zowat 15.000 jaar geleden eindigde, werden een groot aantal boormonsters genomen. Deze boormonsters werden zowel sedimentologisch als makrologisch onderzocht. Bij het makrologisch onderzoek, werden, naast anorganisch makromateriaal (grindkorrels, ijzerconcreties, kalkconcreties, enz.), vooral de plantenzaden en de slakken betrokken. Het onderzoek levert een beeld op van de achtereenvolgende landschappen, die in het huidige onderzoeksgebied bestaan hebben, en die tenslotte leidden tot de vallei zoals wij die nu kennen.

Het bekken van de Molenbeek-Mombeek behoort tot het Boven-Demer riviersysteem, en is grosso-modo gelegen tussen de lokaliteiten Hasselt, Oreye, Tongeren en Diepenbeek (fig. 1A en 1C).

De keuze van het bekken is te verantwoorden omwille van verschillende redenen, waarvan de voornaamste zijn: 1° De verscheidenheid aan landschappen met in het zuiden Droog-Haspengouw, en in het noorden Vochtig-Haspengouw; 2° De relatieve dikte van de Post-Weichselliaanse sedimenten, die vaak acht meter overschrijdt; 3° De geringe oppervlakte van het bekken waardoor het goed paste in de voorgestelde internationale normen bij de verwezenlijking van het IGCP-project no. 158 (International Geological Correlation Programme), dat de paleo-hydrologie in de gematigde zone als hoofdthema heeft.

Het huidige alluviale landschap

Uitgaande van de vaststelling dat aan het huidige alluviaal landschap vanuit

agrarisch standpunt steeds minder aandacht geschonken wordt - de kaarten van Ferraris (1771-1778) tonen immers een veel intensiever gebruik van de alluviale gronden - werd het huidige uitzicht van de alluviale gronden gekarteerd. Een zestal landschapscategorieën werden hierbij onderscheiden.

Graasweiden. Hiertoe rekenen we de minst vochtige en best onderhouden percelen. Het groene uitzicht van deze zones, meestal voorkomend in een geomorfologische oeverwalpositie, wordt in hoofdzaak bepaald door het veelvuldig voorkomen van Gramineëen (grassen). In de loop van het jaar kunnen daar een aantal kruiden bijkomen zoals *Bellis perennis* (Madeliefje), *Ranunculus acris* (Scherpe boterbloem), *Taraxacum officinalis* (Paardebloem), *Chrysanthemum leucanthemum* (Margriet), *Trifolium dubium* (Kleine klaver) en *Heracleum sphondylium* (Bereklaauw).

Een dicht net van ondiepe afwateringsgrachten is meestal aanwezig. Hagen en Knotwilgenrijen komen sporadisch voor als perceelsbegrenzing; als meest gebruikelijk afsluitingsmiddel wordt prikkeldraad gebezigd. Meestal is er een in rijen geördende

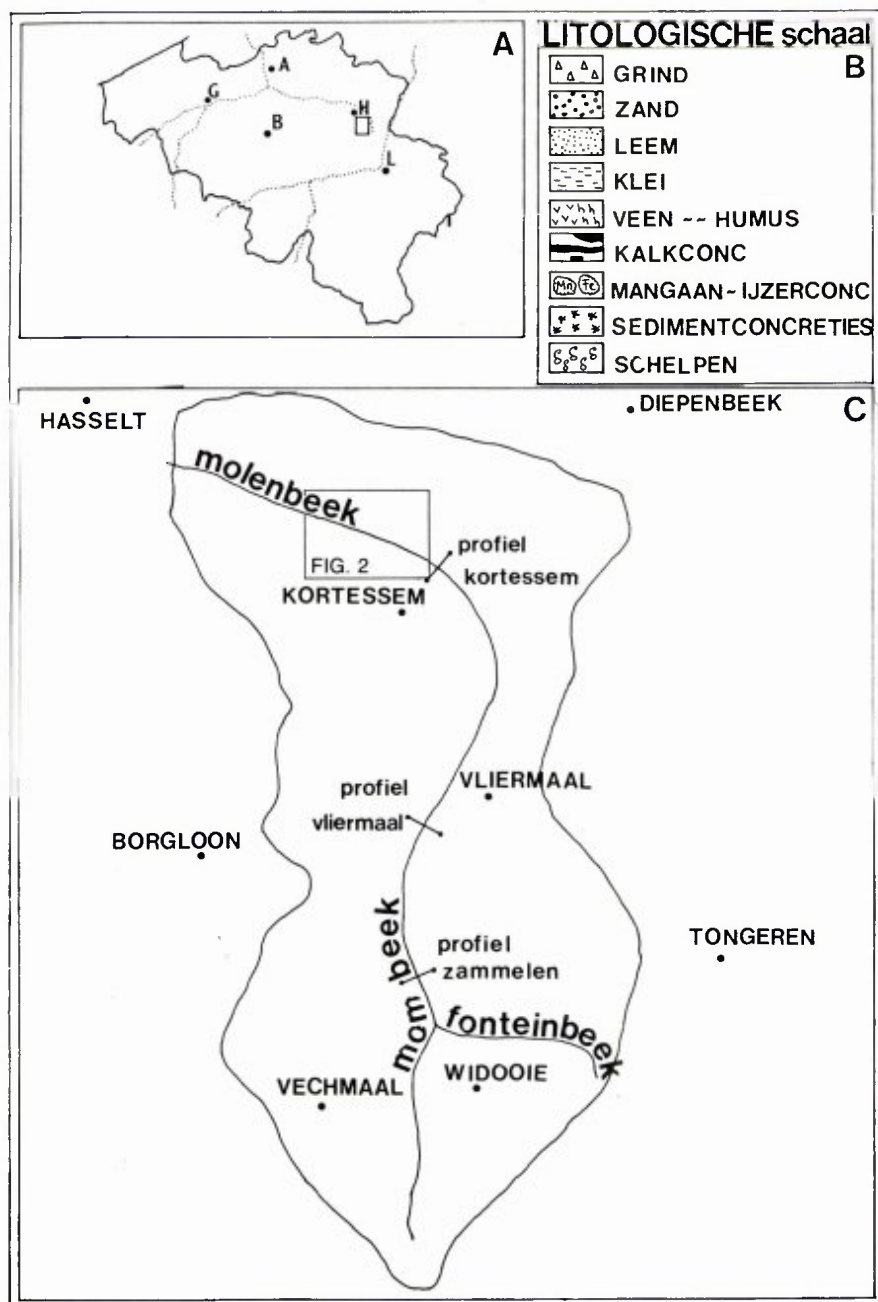
aanplanting van *Populus canadensis* (Canadapopulier), die vooral aangeplant wordt om een eventuele wateroverlast op te vangen. De bodems zijn doorgaans voedselrijk, en de afgevalen en humifiërende bladeren van *Populus canadensis* zijn hier niet vreemd aan.

De graasweiden worden aangetroffen in de omgeving van huidige of vroegere hoeven en watermolens, en meestal aan weerszijden van wegen, die de alluviale vlakte transversaal doorkruisen. Algemeen op oeverwalgronden.

Hooiweiden. Dit type vertoont een sterke overeenkomst met het voorgaande. De afsluitingen van de vroegere graasweiden zijn nog aanwezig maar in een degradatiestadium. Ze zijn te vinden aan de randen van de alluviale vlakte, waar ze vaak aansluiten bij weiden, die zich op het onderste gedeelte van het aanliggende hellingspediment (het onderste concave en sedimentaire gedeelte van een helling, dat opgebouwd is uit afgespoeld hellingsmateriaal) bevinden.

Gedegradeerde graas- en hooiweiden. In deze biotopen zijn vier etages te onderscheiden.

De kruidlaag bestaat onder andere uit *Brachythecium rutabulum* (Gewoon dikkopmos), een algemene mossoort die zich gedurende het voorjaar massaal ontwikkelt; verder komen hier een aantal één- en tweejarige kruiden en ruigtkruiden in voor zoals *Heracleum sphondylium*, *Angelica sylvestris* (Gewone engelwortel), *Galium aparine* (Kleefkruid), *Epilobium hirsutum* (Wilgenroosje), *Filipendula ulmaria* (Moerasspirea), *Cirsium palustre* (Kale jonker), *Glyceria maxima* (Liesgras), *Matricaria recutita* (Echte kamille), *Geranium robertianum* (Ro-



Figuur 1. A. Algemene situering van het bekken van de Molenbeek-Mombeek. B. Legenda bij de lithologische gegevens. C. Het bekken van de Molenbeek-Mombeek en de situering van de profielen.

bertskruid) en een groot aantal Gramineën. Op de meest vochtige plaatsen worden verder *Carex acuta* (Scherpe zegge), *Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid) en *Primula elatior* (Slanke sleutelbloem) gevonden.

Het neteldek, dat een maximale hoogte kan bereiken van twee meter, vormt een tweede vegetatiedek, en komt tot maximale ontwikkeling tijdens de zomermaanden. Een aantal kruiden uit de onderste etage zullen dan

door verstikking uit de kruidlaag verdwijnen. Het humificatieproces van de afgevallen bladeren van *Populus canadensis* activeert de grote ontwikkeling van het neteldek.

De derde etage, evenwel niet overal aanwezig en discontinu verspreid, wordt gevormd door *Craetegus monogyna* (Meidoorn). Deze Meidoorn kan beschouwd worden als de eerste struik, die de alluviale vlakte, en meer bepaald de gedegradeerde

graas- en hooiweiden, koloniseert, en de overgang maakt naar de struweel-fase. Nochtans zij vermeld dat deze niet overal aanwezig is, maar dit is slechts een kwestie van evolutie in het degradatiestadium.

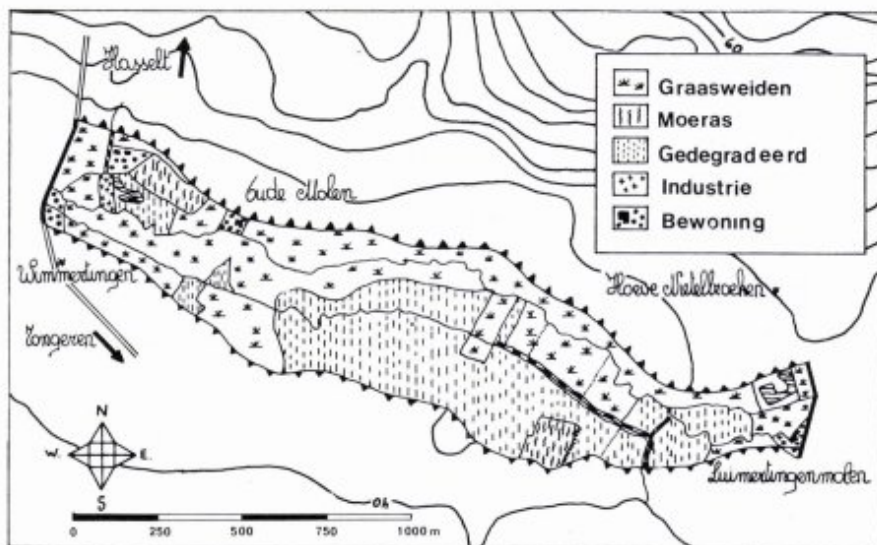
De vierde etage bestaat uit een bomendek met nagenoeg uitsluitend *Populus canadensis*, een antropogene aanplanting, die momenteel de enige economische waarde bepaalt van deze zeer uitgestrekte arealen.

De gedegradeerde graas- en hooiweiden komen voor tussen twee transversaalwegen, die de alluviale vlakte doorkruisen; met andere woorden in zones die het verst verwijderd liggen van boerderijen of vroegere molens. Door de achteruitgang in de landbouwsector gedurende de laatste decennia werden deze gronden het eerst verlaten omwille van hun minder gemakkelijke toegankelijkheid en hun te vochtig karakter (natte komgrondsituatie).

Moerassen. In gebieden die het ganse jaar door onder water staan, ontwikkelen zich Rietmoerassen met *Salix* (Wilg), *Typha angustifolia* (Kleine lis-dodde) en *Myriophyllum spicatum* (Aarvederkruid) ontwikkelen zich aan de randen van het water.

Wanneer het moeras slechts een gedeelte van het jaar onder water staat, dan heeft de plantengroei een andere samenstelling; aan de randen treffen we dan een vrij grote verbreiding aan van *Urtica dioica* (Grote brandnetel), terwijl in het meer vochtige en centrale gedeelte *Carex acuta* overvloedig voorkomt. Omdat het daar te vochtig is, kan *Populus canadensis* er niet overleven, en bijgevolg komt er ook minder *Urtica dioica* voor. Het ganse gamma van planten uit de kruidlaag van de sterk gedegradeerde graas- en hooiweiden is ook hier aanwezig. Hierbij hebben zich een aantal planten gevoegd, die een hogere vochtigheid vereisen, namelijk *Lysimachia nummularia* (Penningkruid), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Ranunculus scleratus* (Blaartrekkende boterbloem), *Lythrum salicaria* (Gewone kattestaart), *Glechoma hederacea* (Hondsdrif).

Deze arealen hebben steeds een randpositie in de alluviale vlakte, na-



Figuur 2. De sectie Wimmertingen-Luimertingen. Een voorbeeld van alluviale kartering.

melijk in de laagst gelegen plaatsen van de komgronden.

Beekdalbegeleidende bossen. Deze arealen moeten beschouwd worden als een verder evolutiestadium van de gedegrademde graas- en hooiweiden. *Populus canadensis* is nog steeds de bepalende soort in de boometage. Vooral de struikvegetatie is sterk ontwikkeld. We vernoemen *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* (Sleedoorn), *Alnus glutinosa* (Zwarte els), *Salix alba* (Schietswilg) en *Sambucus nigra* (Gewone vlier). Op de iets meer open plaatsen floreert *Rubus idaeus* (Framboos), terwijl op de meer vochtige plaatsen *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea* (Rietgras), *Mentha aquatica* (Watermunt) en *Carex rostrata* groeien. Ook het feit dat er op de boomstammen *Hedera helix* (Klimop) voorkomt, bewijst dat deze arealen reeds geruime tijd verlaten werden. Alhoewel de omstandigheden meestal niet extreem nat zijn, is er toch vaak een stelsel van loodrecht op elkaar staande afwateringsgrachten aanwezig.

Deze arealen worden aangetroffen op sterk humeuze overstromingslemen in een komgrondsituatie.

Antropogene invloeden. De mens heeft verschillende veranderingen aangebracht in het natuurlijk beeld van de alluviale vlakte.

Vooreerst zij er de nadruk op gelegd

dat zuiver natuurlijke landschappen helemaal niet meer voorkomen. Wel kunnen we spreken van een aantal half-natuurlijke landschappen: op die plaatsen die vroeger in aanmerking kwamen voor landbouw, maar die enkele decennia geleden door de mens verlaten werden. Ook zijn er een aantal vormen die gekoppeld zijn aan de infrastructuur: verharde en onverharde wegen, bewoningsvormen (molens, hoeven, ruïnes, weekendverblijven, opslagplaatsen, dijken en opgehoogde bermen, rivierrechttrekkingen, vuilnisbelten, sluikstortingen, visvijvers.

Alluviale kartering

Het huidige bodemgebruik in de alluviale vlakte (totale lengte 23 km) werd in een zevental kaarten gesynthetiseerd. Bij wijze van voorbeeld toont fig. 2 het uitzicht van de alluviale vlakte tussen Wimmertingen en Luimertingen (benedenloop).

De graasweiden bevinden zich op de oeverwallen, de gedegrademde graas- en hooiweiden komen voor in de lagere komgronden. Stroomopwaarts van Luimertingenmolen werd de Molenbeek door de mens buiten haar eigen alluviale vlakte verplaatst om zodoende voldoende verval te kunnen creëren. Ten noorden van Luimertingenmolen werden grote recreatievijvers aangelegd. Moerassen

liggen in een komgrondsituatie. In de alluviale vlakte liggen twee beken: de Molenbeek ligt in de oeverwalgronden; steeds is er ook een kleinere beek aanwezig, die de komgronden ontwaterd, een zg. yazoortiertje. Deze laatste stromen langere tijd naast een grotere rivier; de absolute hoogte van hun waterstand is immers lager dan deze van de hoofdriever. Bij Wimmertingen zijn er een aantal antropogene vormen zoals een industrieterrein, weekendverblijven, visvijvers, wegen.

Methodiek

Terreinmethoden. Omdat er in het onderzoeksgebied geen ontsluitingen voor handen zijn, moest alle research gebeuren op basis van boringen. In een eerste fase werden een vijftal profielen geboord met de steekmonsterboor. Deze zijn gelokaliseerd te Sint-Lambrechts-Herk, Kortesseem, Vliermaal, Zammelen en Widooie (fig. 1C). De steekmonsterboor heeft een doorsnede van drie centimeter, en de onderlinge afstand tussen de verschillende boringen bedroeg 5 meter. Dit alles resulteerde in een ruimtelijk inzicht van de verschillende elkaar opvolgende lagenpakketten. In een volgend stadium werden de stratigrafisch meest interessante plaatsen gekozen voor het plaatsen van een monsterboring met de mechanische trilboor, waarbij de gemonsterde kernen een doorsnede hadden van tien centimeter.

Het sedimentologisch onderzoek. Het gehalte aan organische bestanddelen werd bepaald volgens de methode van het gewichtsverlies na verbranding op 450°C. Het kalkgehalte werd bekomen volgens dezelfde methode na behandeling met 2N HCL. Bij het resterende detritisch materiaal tenslotte werd er een onderscheid gemaakt tussen de klassieke zand (>63 micron), silt (63-2 micron) en kleifraction (<2 micron).

Het makrologisch onderzoek. Als macroresten beschouwen we alle organische en anorganische resten die groter zijn dan 250 micron, en die met behulp van een binoculair individueel herkenbaar en determineerbaar zijn. Bij het anorganisch makromateriaal werd aandacht geschonken aan zand- en grindkorrels, mangaan-, ijzer-, sediment- en kalkconcreties. Tot organisch makromateriaal rekenen we houtresten, houtskool, vezelresten, bladresten, mossen, plantenzaden en mollusken. Een belangrijke bron van informatie wordt hierbij geleverd door de plantenzaden. Bij de determinatie van de plantenzaden werd beroep gedaan op een drietal verschillende bronnen. De voornaamste hiervan zijn de zadenatlassen (BROUWER en STAHLIN, 1973; BEIJERINCK, 1947; BERGGREN, 1969); ze geven afbeeldingen en beschrijvingen van een groot aantal plantenzaden. In recente publikaties (BEHRE, 1966, 1976; DAMBLON, 1978; GROSSE-BRAUCKMAN,

1964, 1969, 1972; KNÖRZER, 1970; STOCKMANS en VANHOORNE, 1954; VAN ZEIST, 1974), die gebaseerd zijn op plantenzaden, geven de meeste auteurs ook een grondige beschrijving van de door hen aangetroffen soorten, meestal vergezeld van tekeningen en foto's. Tenslotte kon ook nog beroep gedaan worden op een zelf aangelegde referentiekollektie met medewerking van de plantentuin van Brussel, Antwerpen en Oulu. De determinatie van de mollusken gebeurde aan de hand van een aantal basiswerken (JANSSEN en DE VOGEL, 1965; ADAM, 1947; LOZEK, 1963; GITTENBERGER, BACKHUYSEN en RIPKEN, 1977).

De ganse boring werd onderverdeeld in delen van vijf centimeter. Zo'n eenheid werd gedefinieerd als onderzoeksniveau. De samenstelling van het matrixmateriaal werd vastgesteld en de relatieve verdeling ervan werd geschat. De aanwezige gehele individuen van de plantenzaden en mollusken werden geteld. Per boring werd deze informatie in overzichtstabellen samengebracht. De figuren 4, 6 en 8 bevatten enkel de belangrijkste basisgegevens.

Onderzoeksresultaten

Uit het totale pakket van onderzochte profielen en boringen zullen slechts de drie voornaamste besproken worden, namelijk het profiel Kortessesem, het profiel Vliermaal en het profiel Zammel. Voor hun juiste situering zij verwezen naar figuur 1C.

Het profiel Kortessesem

De lithologie. In het profiel Kortessesem zijn vier grote lagenpakketten te onderscheiden (fig. 3) en wel:

K4: detritische afdekkingen met grote mangaan- en ijzerrijkdom.

K3: vivianiëtrijke moerasleem.

K2: turf-veencomplex.

K1: basale detritische sedimenten.

De juiste situering van de bestudeerde boring in het dwarsprofiel werd op de figuur 3 met een pijltje aangegeven.

De sedimentologie. De sedimentologische analyse toonde aan dat er duidelijk twee detritische pakketten zijn (K1 enerzijds en K3-K4 anderzijds), die gescheiden zijn door een veenkalktufcomplex. Het basale detritische pakket wordt gekarakteriseerd door een ritmische sedimentatiecyclus met herhaalde overstromings- en beddingsfasen, afgewisseld met kleinere perioden van veenvorming en tufneerslag. Het bovenste detritische

pakket is gekenmerkt door een zeer homogeen voorkomen waarbij het duidelijk is dat slechts het kleurverschil, afhankelijk van de gereduceerde of geoxideerde toestand van het ijzer, verantwoordelijk is voor het onderscheid tussen de lithologische lagen K3 en K4.

De makrologie. In de makrologische studie werden vier hoofdzones onderscheiden (fig. 4).

Hoofdzone I: Deze komt overeen met de lithologische laag K1, de basale detritische valleisedimenten. Onderaan (HZ 1A) bestaat deze eenheid uit vrij grof detritisch materiaal; samen met het vrij veel voorkomen van *Pisidium spec.* (Erwtmossel) en fragmenten van *Turritella*-schelpen (Penhoren) verwijst dit naar beddingssedimenten.

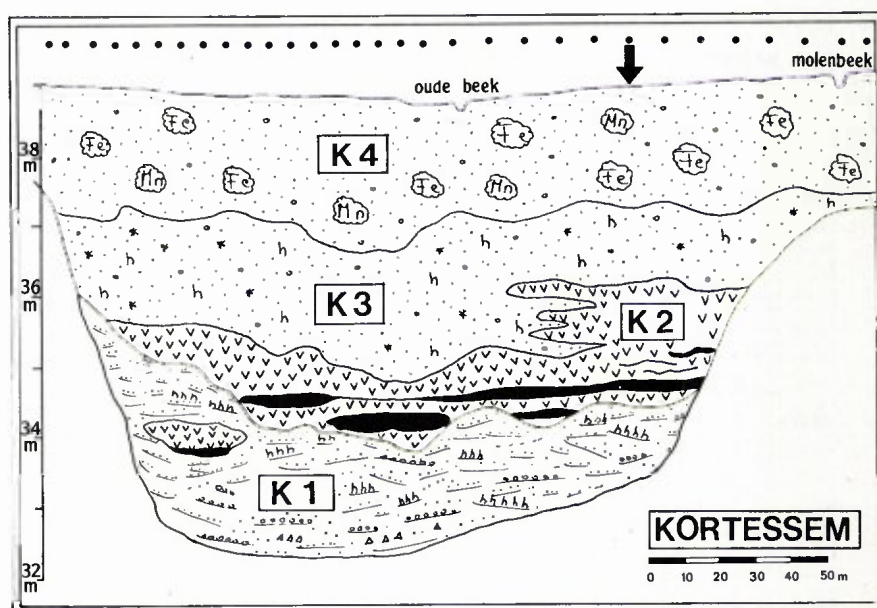
De meer humeuze overstromingslagen, vooral voorkomend in HZ 1B, werden gekoloniseerd door een Cyperaceëen-vegetatie, met de aanwezigheid van *Betula alba* (Berk) in de boometage. Er is de voorkeur gegeven aan de enigszins verouderde term *Betula alba*, die later opgesplitst werd in *Betula pendula* en *Betula pubescens*, te gebruiken, en wel omwille van het feit dat het enige criterium tot onderscheid tussen beide soorten de grootte van de zaadvleugels is; welnu deze broze elementen zijn in fossiele toe-

stand meestal niet meer aanwezig.

Bovenaan (HZ 1C) situeert zich een typische lymnische afzetting met het vrij veelvuldig voorkomen van *Pisidium moitessierianum*. Belangrijke zones met kalkconcreties zijn wellicht gevormd in kleine geïsoleerde depressies.

Hoofdzone II: Deze komt overeen met het onderste gedeelte van de lithologische laag K2, en bestaat in hoofdzaak uit venige tuffen. We zien onderaan een graduele floristische ontwikkeling, waarbij eerst *Carex rostrata* (Snavelzegge) in het milieu verschijnt, in de tijd gevolgd door een vegetatie met *Typha latifolia* (Grote Lisdodde) en uiteindelijk ook *Betula alba*. Andere veelvuldige voorkomende planten in dit complex zijn: *Lycopus europeus* (Wolfspoot), *Oenanthe aquatica* (Waterdrieblad), *Carex echinata* (Sterzegge) en *Chenopodium spec.* (Ganzevoet). Bovendien is er een vrij goed ontwikkelde molluskenfauna, waarbij we als hoofdsoorten vernemen: *Pisidium spec.*, *Lymnaea truncatula* (Leverbotlakje), *Anisus contortus* (Riempje), *Carychium tridendum* en *Vallonia pulchella*.

Na de Piottino koudere oscillatie (8250-7600 v. Chr.) blijft de accumulatie met venige tuffen doorgaan, in een milieu waarin de Cyperaceëen vervangen zijn door de Gramineëen. Ur-



Figuur 3. Het lithologisch dwarsprofiel te Kortessesem.

PROFIEL "K O R T E S S E M"							
DIEPTE	LITHOLOGIE	HOOFD zone	SUBzone	MATRIX	PLANTEN	MOLLUSKEN	CHRONOLOGIE
1m		HZ IV	C	IJZERCON. 76,9% MANGAANCON. 21,3% VEZELS 1,8%			SUBATLANTICUM
			B	ZAND 64,1% VEZELS 36,6% IJZERCON. 2,8%	SAMBUCUS NIGRA		
2m			A	SEDIMENTCON. 43,8% VEZELS 24,1% HOUTRESTEN 22,8% IJZERCON. 8,9% ZAND 0,2%	URTICA DIOICA SAMBUCUS NIGRA JUNCUS SPEC. LYCOPUS EUROPAEUS		SUBBOREAAL
3m		HZ III		HOUTRESTEN 64,6% VEZELS 35,4%	ALNUS GLUTINOSA, URTICA DIOICA, CAREX ROSTRATA, C. SPEC., TYPHA LATIFOLIA, RANUNCULUS SPEC., CHENOPodium SPEC., SAMBUCUS NIGRA, STELLARIA MEDIA		ATLANTICUM
4m		HZ II		VEZELS 64,5% HOUTRESTEN 19,6% KALKCON. 14,1% SEDIMENTCON. 1,8%	BETULA ALBA, TYPHA LATIFOLIA, CAREX ROSTRATA, C. ECHINATA, C. SPEC., C. LEOPORINA, CHENOPodium SPEC., MENYANTHES TRIFOLIATA, OENANTHE AQUATICA, RANUNCULUS SPEC., LYCOPUS EUROPAEUS, POTAMOGETON SPEC., GRAMINEAE.	PISIDIUM SPEC., LYMNAEA TRUNCATULA, L. PEREGRINA, L. PALUSTRIS, L. STAGNALIS, ANISUS CONTORTUS, A. VORTICULATUS, A. SPEC., CARYCHIUM TRIDENDATUM, VERTIGO MOULINSIANA, VALLO-NIA PULCHELLA	BOREAAL
							PIOTTINO
							PREBOREAAL
5m		HZ I	C	KALKCON. 54,8% VEZELS 45,2%	POTAMOGETON SPEC., BETULA ALBA, CAREX ROSTRATA, RANUNCULACEAE	PISIDIUM MOITTESSE-RIANUM.	LAAT-GLACIAAL
			B	VEZELS 88,5% HOUTRESTEN 4,2% HOUTSKOOL 6,3% KALKCON. 1,0%	BETULA ALBA, CAREX ROSTRATA, C. DIANDRA C. LEOPORINA, POTAMOGETON SPEC., OENANTHE AQUATICA		
6m			A	VEZELS 37,1% ZAND 33,4% SCHELPENGRIJS 14,8% HOUTRESTEN 11,1% HOUTSKOOL 3,7%	BETULA ALBA, CAREX ROSTRATA, SONCHUS SPEC., OENANTHE AQUATICA, POTAMOGETON SPEC.	PISIDIUM SPEC., VALLO-NIA PULCHELLA, CARYCHIUM TRIDENDATUM, ANISUS CONTORTUS, LYMNAEA PEREGRINA.	

Figuur 4. Onderzoeksresultaten van de monsterboring "KortesseM".

tica dioica (Grote brandnetel) en *Eupatorium cannabinum* (Koninginnekruid) zijn de belangrijkste nieuwe plantensoorten. De schelpenpopulatie blijft goed ontwikkeld met dezelfde soorten als onderaan en met een toenemend belang van *Vertigo moulinsiana*.

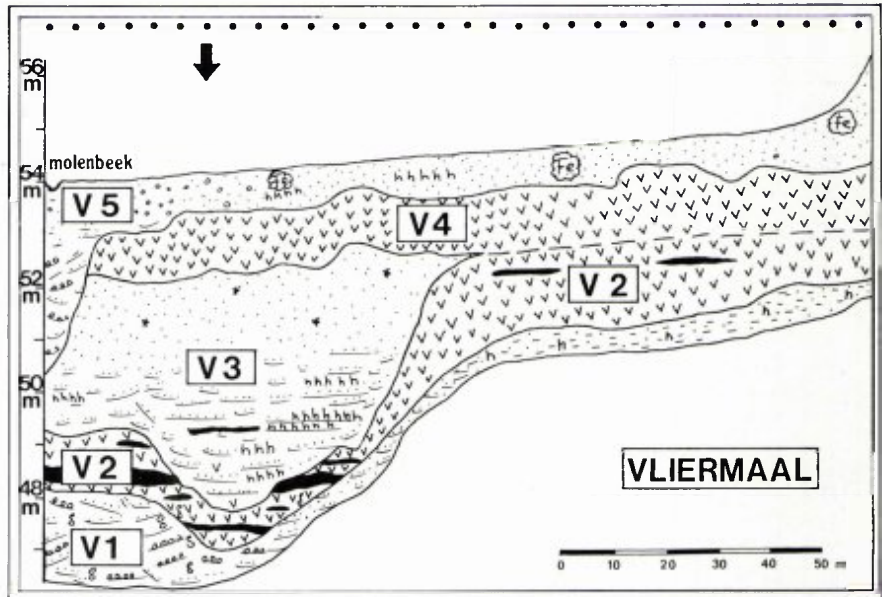
Hoofdzone III: Deze komt overeen met het bovenste gedeelte van de lithologische eenheid K2, en wordt gevormd door een sterk gehumificeerd houtveen. Deze sterke humificatie heeft tot gevolg gehad dat er slechts weinig plantenzaden geconserveerd zijn. *Urtica dioica* en *Alnus glutinosa* zijn de belangrijkste planten; ze verwijzen naar een belangrijke stikstofrijkdom in het milieu.

Hoofdzone IV: De bovenste detritische sedimenten K3 en K4 waarborgen sterk negatieve omstandigheden voor de conservering van makromateriaal en dit omwille van hun relatief lage grondwaterstand, waardoor de katalyserende werking van de aerobe microorganismen op de organische resten zich vrij diep onder het maaiveld kan manifesteren. Vandaar dat slechts de zaden van *Urtica dioica* en *Sambucus nigra* (Gewone vlier) als restanten van het plantenklee worden aangetroffen.

Het is een essentiële detritisch opvullingsmilieu. Onderaan wordt dit gekenmerkt door een veelvuldig voorkomen van sedimentconcreties, waar gereduceerd ijzer als bindmiddel fungeert. Het mineraal vivianiet is het resultaat van de chemische reactie tussen fosfor, dat vrijkomt bij de ontbinding van organisch materiaal en het aanwezige ijzer in het sediment. Bovenaan bevindt men zich in de schommelingszone van de huidige wattertafel, en komen er veel mangaan- en ijzerconcreties voor.

De chronologie. Op basis van een vijftal C^{14} -dateringen (E. Gilot, Laboratoire de chimie inorganique et nucléaire, Louvain-la-Neuve), en een pollanalalyse (HEYVAERT, in voorbereiding) werd de tijdsindeling van het profiel als volgt bepaald:

- de basale detritische valleisedimenten: K1 - HZ I: Tardiglaciaal.
- het tufcomplex: K2 - HZ II: Preboreaal en Boreaal.



Figuur 5. Het lithologisch dwarsprofiel te Vliermaal.

- het veencomplex: K2 - HZ III: Atlanticum.
- de afdeklaagen: K3-4 - HZ IV: Subboreaal en Subboreaal en Subatlantisch.

Het profiel Vliermaal

De lithologie. In het dwarsprofiel (fig. 5) kunnen vijf grote lithologische eenheden onderscheiden worden:

- V5: De afdeklaag.
- V4: De sommitale veenlaag.
- V3: Centrale humeuze en kleiige leem.
- V2: Basale kalkrijke veenlaag.
- V1: Basale detritische valleisedimenten.

De juiste situering van de bestudeerde boring in het dwarsprofiel werd op figuur 5 met een pijltje aangegeven.

De sedimentologie. De basale detritische valleisedimenten (V1) worden gekenmerkt door een sterk ritmisch en cyclisch sedimentatiebeeld. Het verschil in organische zuiverheid tussen het bovenste (V4; 52,1% organisch materiaal) en het onderste (V2; 34,5% organisch materiaal) veencomplex wordt verklaard door de sterkere carbonaataanrijking in de onderste sedimenten. De centrale humeuze en kleiige leem enerzijds en de afdeklaagen anderzijds vertonen een sterke gelijkheid met de sedimenten uit de afdeklaagen in het profiel Kortesssem.

De makrologie. In het profiel Vlier-

maal werden er zes makrologische hoofdzones onderscheiden (fig. 6).

Hoofdzone I: In de basale detritische en humushoudende schelpenrijke valleisedimenten (V1 - HZIA) speelt *Betula alba* een belangrijke rol. Het centrale gedeelte (V1 - HZIB), gekenmerkt door vrij veel calciumcarbonaat, kent een grote biologische activiteit, zowel wat plantenzaden als mollusken betreft. Bij deze laatste vermelden we het typische voorkomen van *Ancylus fluviatilis* (Phrygische muts) en de continue aanwezigheid van *Pisidium spec.* *Mentha aquatica* en *Carex rostrata* typeren verder deze zone, waarin er een sterke humificatie optreedt naar boven toe (V1 - HZIC).

Hoofdzone II: De basale veenlaag (V2 - HZII) is gekenmerkt door een progressieve ontwikkeling van het Berkenbroek tot aan de top, waar het door een erosief contact plotseling afgebroken wordt. Andere typische planten in het basaal veencomplex zijn *Carex rostrata* typ., *Typha latifolia*, *Oenanthe aquatica* en verschillende Caryophyllaceae. Ook de molluskenpopulatie met soorten als *Pisidium spec.*, *Lymnaea truncatula* en *Carychium tridentatum* is sterk ontwikkeld, alhoewel er geen macroscopische kalkconcreties voorkomen. De houtresten zijn sterk gehumificeerd.

Hoofdzone III: Onmiddellijk na het verdwijnen van het Berkenbestand, krijgen we de installatie van het Elzenbroek (V3 - HZIII) en samen met *Alnus*

PROFIEL				" V L I E R M A A L "				
DIEPTE	LITHO LOGIE	HOOFD zone	SUBzone	MATRIX		PLANTEN	MOLLUSKEN	CHRONO LOGIE
		H Z VI	B	VEZELS IJZER	80,0% 20,0%	AJUGA REPTANS, TY- PHA LATIFOLIA, POTAMOGETON SPEC.		LAAT SUB
			A	VEZELS MOSSEN	65,6% 34,4%	JUNCUS SPEC., CAREX ROSTRATA, MENYANTHES TRIFOLIATA, LYCHNIS FLOS-CUCULI, C. DIANDRA.		ATLANTIC.
1m		H Z V		MOSSEN VEZELS	61,4% 38,6%	JUNCUS SPEC., CAREX ROSTRATA, C. DIOICA, C. LEPORINA, C. ECHINATA, BIDENS CERNUUS, CYPERUS FUSCUS, MENYANTHES TRIFOLIATA. LYCHNIS FLOS-CUCULI.		MEROVINGERSE P.
2m		H Z IV		VEZELS DETRIT. MAT.	92,1% 7,9%	RUMEX SPEC., MENTHA AQUATICA, CAREX ROSTRATA, JUNCUS SPEC. RANUNCULUS SPEC., LYTHRUM SALICARIA, STELLARIA MEDIA, LYCOPUS EUROPAEUS, CAREX ECHINATA, CYPERUS FUSCUS, HYPERICUM PERFORATUM, SCIRPUS PALUSTRIS, LAMIMUM SPEC., BIDENS CERNUUS.		VROEG SUBATLANTICUM
3m			B	VEZELS KALKCON. HUMUSRESTEN DETRIT. MAT.	62,1% 26,5% 9,1% 0,9%	JUNCUS SPEC., SAMBUCUS NIGRA, CAREX ROSTRATA.	VALLONIA PULCHELLA, VERTIGO MOULINSIANA, ANISUS ANISUS, CARYCHIUM TRIDENDATUM.	SUB BOREAAL
4m		H Z III	A	VEZELS HOUTRESTEN - KALKCON. HUMUSRESTEN	54,2% 26,1% 13,0% 6,8%	ALNUS GLUTINOSA, URTICA DIOICA, SAMBUCUS NIGRA, CYPERUS FUSCUS, RANUNCULUS SPEC., STELLARIA MEDIA.	CARYCHIUM TRIDENDATUM, DISCUS ROTUNDATUS, LYMNAEA PALUSTRIS, ANISUS ANISUS, ANISUS SPEC.?	ATLANTICUM
5m				HOUTRESTEN VEZELRESTEN KALKCON.	61,0% 36,0% 3,0%	BETULA ALBA, TYPHA LATIFOLIA, CAREX ROSTRATA, C. ECHINATA, OENANTHE AQUATICA, CARYOPHYLLACEAE.	PISIDIUM SPEC., LYMNAEA TRUNCATULA, ANISUS CONTORTUS, CARYCHIUM TRIDENDATUM, VITREA CRYSTALLINA, ANCYCLUS FLUVIATILIS.	BOREAAL
6m		H Z I	C	VEZELS HOUTRESTEN BLADRESTEN	45,0% 40,0% 15,0%	BETULA ALBA, MENTHA AQUATICA, URTICA DIOICA, CAREX LEPORINA.	PISIDIUM SPEC., CARYCHIUM TRIDENDATUM, LYMNAEA PEREGRINA, ANCYCLUS FLUVIATILIS.	PRE- BOREAAL LAAT-GLACIAL
			B	HOUTRESTEN BLADRESTEN VEZELS KALKCON.	90,1% 5,0% 3,3% 1,6%	MENTHA AQUATICA, URTICA DIOICA, BETULA ALBA, CHENOPODIUM SPEC. LYCOPUS EUROPAEUS, CAREX ROSTRATA, POTAMOGETON SPEC.	PISIDIUM SPEC., CAR. T. ANCYCLUS FLUVIATILIS. ANISUS CONTORTUS, LYMNAEA PALUSTRIS, L. TRUNCATULA, VERTIGO.	
			A	HOUTRESTEN VEZELS KALKCON. DETRIT. MAT.	47,2% 32,0% 12,5% 8,3%	BETULA ALBA	VALLONIA PULCHELLA, ANISUS SPEC., CARYCHIUM TRIDENDATUM	

Figuur 6. Onderzoeksresultaten van de monsterboring "Vliermaal".

glutinosa doen ook *Sambucus nigra* en *Urtica dioica* hun intrede in het landschap. Al deze planten verwijzen naar een bijzondere stikstofrijkdom in het milieu. *Carychium tridendum*, *Discus rotundatus* en *Anisus* spec. zijn de belangrijkste slakken.

Hoofdzone IV: De minder humusrijke kleiige lemen (V3 - HZIV) zijn niet-tegenstaande hun sterk detritisch karakter toch bijzonder rijk aan plantenzaden. Een konstant hoge watertafel met als gevolg een permanent vochtig en moerassig milieu verklaren deze macrorijkdom. Kenmerkend is het homogeen voorkomen in een vezelrijke matrix van volgende vier typische plantensoorten: *Juncus* spec. (Rus), *Mentha aquatica*, *Rumex* spec. (Zuring) en *Carex rostrata* typ. Daarbij komen nog een tiental minder continu voorkomende planten waaronder *Lycopus europeus*, *Carex echinata*, *Cyperus fuscus* (Bruin cypergras), *Hypericum perforatum* (Sint-Janskruid) en *Scirpus palustris* (Bies). De neerslag van calciumcarbonaat is opgehouden en er werden ook geen mollusken meer gevonden.

Hoofdzone V: De sommitale veenlaag (V4 - HZV) heeft een rijke floristische samenstelling, en zeer typisch is de overheersende ontwikkeling van mossen. Als kenmerkende plantensoorten kunnen vernoemd worden: *Juncus* spec, *Carex rostrata* typ, *Carex echinata*, *Carex dioica* (Tweehuiszige zegge), *Carex Leporina* (Hazezegge), *Menyanthes trifoliata*, *Lychnis flos-cuculi* (Echte koekoeksbloem), *Bidens cernuus* (Knikkens tandzaad) en *Cyperus fuscus*. De makroresten zijn veel minder gehumificeerd dan in het basale veencomplex. Een *Magnocaricion* evolueert naar een *Phragmition*.

Hoofdzone VI: De afdekklagen (V5 - HZIV) bevatten onderaan nog een aantal kolonisators die doorgroeien vanuit het onderliggende veencomplex en die de uiteindelijke verlanding van dit veencomplex vertegenwoordigen; vochtlievende planten zoals *Typha latifolia* en *Potamogeton* spec. (Fonteinkruid) blijven aanwezig tot boven toe. Heel bovenaan vinden we *Ajuga reptans* (Kruipend zegegroen). Het veelvuldige voorkomen van roest-

kleurige en geoxideerde ijzerconcreties in HZVIB en de aërobe bodemcondities verklaren het quasi gebrek aan plantenzaden.

De chronologie. De basale detritische sedimenten (V1 - HZI) zijn gedurende het Laatglaciaal en het Preboreaal afgezet. De start van de vorming van het onderste veencomplex (V2 - HZII) moet in het begin van het Boreaal gesitueerd worden, het einde wordt geplaatst in het eerste gedeelte van het Atlanticum. Aan het bovenste gedeelte van dit veencomplex situeert zich een hiaat dat een tijdspanne van 850 jaar overbrugt. In deze periode werd het Berkenbroek vervangen door het Elzenbroek. De verticale detritische sedimentatie gedurende het tweede gedeelte van het Atlanticum, het Subboreaal en het eerste gedeelte van het Subatlanticum zou ongeveer drie meter bedragen. De vorming van de sommitale veenlaag (V4 - HZV) is gebeurd in de Merovingerse periode. De detritische afdekklagen zijn het gevolg van de recente ontbossingen vanaf de vroege Middeleeuwen.

Het profiel Zammelen

Het profiel en de monsterboring te Zammelen is gelegen aan de rand van de alluviale vlakte, namelijk in een semicirculair bronamfiteater (een erosievorm die gekenmerkt is door een vlakke bodem en zeer steile hellingen

en die het gevolg is van terugschrijdende bronerosie). Het voorkomen van hiaten van erosieve aard is dan ook nagenoeg uitgesloten.

De lithologie. Het dwarsprofiel (fig. 7) laat toe vijf lithologische eenheden af te bakenen.

Z5: De afdekklagen.

Z4: Het centraal detritisch lichaam.

Z3: Het centraal veenlichaam.

Z2: Het veentufcomplex.

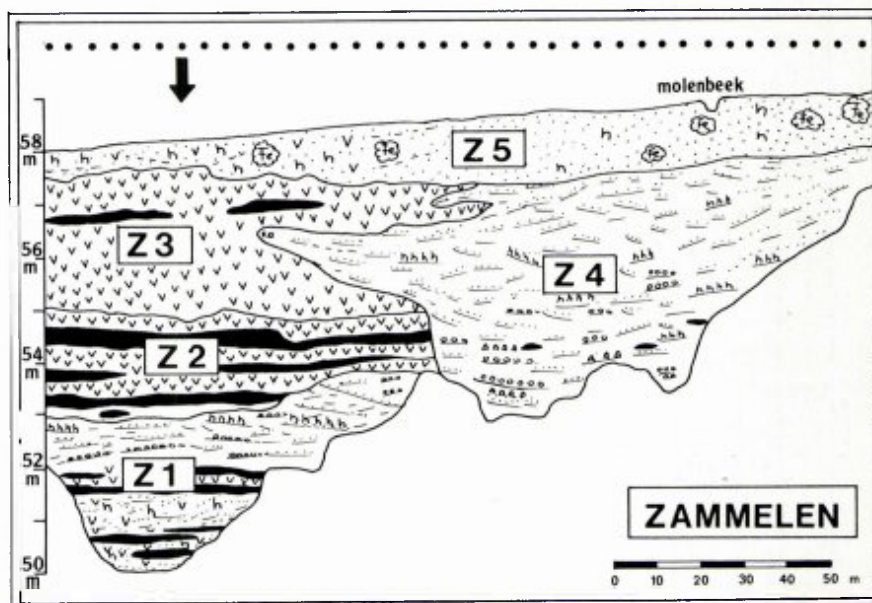
Z1: De basale valleis sedimenten.

De sedimentologie. De basale valleis sedimenten (Z1) hebben een vierledige ontwikkeling; een eerste tufcomplex wordt gevolgd door een veenlaag; na de ontwikkeling van een tweede kalktufcomplex worden sterk detritische sedimenten afgezet (fig. 8). Tussen 4.00 en 0.00 meter ontwikkelt zich een sterk organisch pakket dat onderaan (Z2) een sterke aanwezigheid kent van calciumcarbonaat, en naar boven toe meer uit zuiver veen bestaat (Z3).

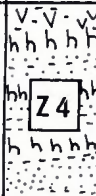
De makrologie. In het profiel Zammelen werden drie makrologische hoofdzones onderscheiden.

Hoofdzone I: Deze zone, overeenkomstig de lithologische eenheid Z1, kan onderverdeeld worden in vier belangrijke subeenheden.

A. Het tufcomplex (Z1 - HZIA) wordt gekarakteriseerd door het veelvuldig voorkomen van *Lymnaea peregra* (Ovale poelslak), *Anisus contortus* en



Figuur 7. Het lithologisch dwarsprofiel te Zammelen.

PROFIEL								" Z A M M E L E N "							
DIEPTE	LITHO LOGIE	HOOFD zone	SUB zone	MATRIX		PLANTEN	MOLLUSKEN	CHRONO LOGIE							
		H Z III	B	VEZELS 86,1% HOUTRESTEN 12,5% MOSSEN 1,4%		CAREX ROSTRATA, AL- NUS GLUTINOSA, MENY- ANTHES TRIFOLIATA, AJUGA REPTANS, POTAMO- GETON SPEC.	PISIDIUM SPEC., CAR. TRID., VALL. PULCH., ANISUS CONTORT., A. SPEC., LYMNAEA SPEC.								
			A	VEZELS 71,7% MOSSEN 28,3%		CAREX ROSTRATA, C. SPEC., C. ECHINATA, C. DIANDRA, CYPERUS FUS- CUS, MENYANTHES, TRI- FOLIATA RANUNCULACEAE.	PISIDIUM SPEC. CAR. TRID., LYMNAEA PERE- GRA, L. STAGNALIS, L. TRUNCATULA, ANIS.								
1m		H Z II	G	VEZELS 67,1% HOUTRESTEN 15,1% MOSSEN 5,4%		CYPERUS FUSCUS, MENTHA AQUATICA LYCOPUS EURO- PAEUS, RUBUS, RANUNCU- LUS SPEC.		SUBATL.							
F			VEZELS 67,6% HOUTRESTEN 30,5% KALKCONC. 1,9%		ALNUS GLUTINOSA, CA- REX ECHINATA, C. LE- PORINA, CHENOPODIUM RUBRUM/GLAUCUM.	CARYCHIUM TRIDENDA- TUM, PISIDIUM SPEC., LYMNAEA TRUNCATULA, L. GABRA, L. PEREGR VERTIGO M., DISCUS R.									
E			HOUTRESTEN 62,5% VEZELS 37,5%				SUBBOR.								
D			HOUTRESTEN 58,3% VEZELS 41,7%		ALNUS GLUTINOSA, URTI- CA DIOICA, SAMBUCUS NIGRA, MENTHA AQUA- TICA, CYPERUS FUS- CUS, RANUNCULACEAE.										
2m			C	VEZELS 50,8% HOUTRESTEN 45,0% KALKCONC. 4,2%		URTICA DIOICA, SAM- BUCUS NIGRA, ALNUS GLUTINOSA.	PISIDIUM SPEC., CAR. TRID., ANISUS CONT., A. SPEC., A. VORT., LYMNAEA SPEC. DISCUS R., VERT. M.	ATLANT.							
			B	VEZELS 66,7% HOUTRESTEN 18,9% KALKCONC. 14,4%		URTICA DIOICA, EUPA- TORIUM CANNABINUM, MENTHA AQUATICA, CAREX ROSTRATA, C. LEPORINA.	PISIDIUM SPEC., CAR. TRID., VERTIGO MOU., DISCUS ROTUNDATUS, VALLONIA PULCH., A- NISUS EN LYMNAEA SPEC.								
3m	A	VEZELS 56,4% VERKOOLD HOUT 23,1% KALKCONC. 20,5%		CAREX ROSTRATA, BE- TULA ALBA, EUPATO- RIUM CANNABINUM	LYMNAEA TRUNCATULA, ANISUS CONTORTUS, CARYCHIUM TRIDENDA- TUM, PISIDIUM SPEC. LYMNAEA PEREGR L. STAGN., L. GABRA VALL. PULC., VERTIGO	PREBOR.									
4m		H Z I	D	VERKOOLD HOUT 60,4% HOUTRESTEN 10,4% VEZELS 29,2%		CAREX ROSTRATA, C. ECHINATA, C. LEPO- RINA, URTICA DIOICA.		JONGE DRYAS							
5m			C	KALKCONC. 53,1% VEZELS 20,1% HOUTRESTEN 20,6% MOSSEN 5,0%		CAREX ROSTRATA, CA- REX ECHINATA, C. LE- PORINA, C. SPEC., BE- TULA ALBA, MENYAN- THES TRIFOLIATA.	LYMNAEA PEREGR PUPILLA MUSC., VAL- LONIA PULCHELLA, A- NISUS CONTORT., PI- SIDIUM SPEC., LYMNAEA TRUNCATULA, ANISUS VORT., LYMNAEA PAL.	ALLEROD							
			B	VEZELS 65,3% VERKOOLD HOUT 26,4% DETRIT. MAT. 5,6% KALKCONC. 2,7%		CAREX ECHINATA, CA- REX ROSTRATA.			OUDE DRYAS						
6m			A	VEZELS 55,8% KALKCONC. 30,8% HOUTRESTEN 13,4%		CAREX ECHINATA, CAREX ROSTRATA, CAREX SPEC. BETULA ALBA.	LYMNAEA PEREGR ANISUS CONTORTUS, VALLONIA PULC., PUP. MUSCORUM, LYMNAEA TRUNCATULA, VITREA CRYSTALLINA	BOLLING ?							

Figuur 8. Onderzoeksresultaten van de monsterboring "Zammelen".

Vallonia pulchella. Het plantenspectrum wordt bepaald door *Carex rostrata* typ, *Carex echinata* en *Betula alba*.

B. Het veencomplex (Z1 - HZIB) wordt gekenmerkt door een tijdelijke onderbreking van de kalktufneerslag; samen met het verdwijnen van de mollusken werd een algemene reductie in het soortenbestand van het plantenkleed gekonstateerd, zodat enkel de Cyperaceeën overblijven. Het makromateriaal is sterk gehumificeerd.

C. Het tufcomplex (Z1 - HZIC) vertoont precies dezelfde kenmerken als het basaal tufniveau, namelijk een sterk ontwikkeld plantenkleed met Zeggevelen en Berkenbroeken en een rijke molluskenfauna waarin *Pisidium spec.* de voornaamste soort is.

D. Het detritisch pakket (Z1 - HZID) daarentegen kent opnieuw een sterke reductie van het biologisch leven, zowel op het vlak van de planten als van de mollusken. Het makromateriaal is opnieuw sterk gehumificeerd.

Hoofdzone II: Het daaropvolgende veen-tufcomplex is sterk gehumificeerd, en weinig rijk aan plantenzaden. Onderaan ontwikkelt zich een Berkenbroek, dat geleidelijk evolueert naar een Elzenbroek. Het milieu blijft doorgaans zeer vochtig met een belangrijke aanwezigheid van *Carex*-soorten. Het onderste gedeelte van het complex is uitzonderlijk rijk aan mollusken; *Pisidium spec.*, *Lymnaea truncatula*, *Anisus contortus* en *Carychium tridendum* zijn de voornaamste slakken. Zie voor een meer gedetailleerde inhoud van het complex fig. 8.

Hoofdzone III: In de afdekking tenslotte vernoemen we als belangrijkste plantensoorten *Carex rostrata* typ, *Carex echinata*, *Menyanthes trifoliata*, *Cyperus fuscus*, *Alnus glutinosa*. Bij de mollusken vermelden we *Pisidium spec.*, *Lymnaea truncatula*, *Carychium tridendum*, *Vertigo moulinsiana* en *Vallonia pulchella*.

De chronologie. De basale sedimenten (Z1 HZI) behoren integraal tot het Laatglaciaal, waarbij de twee subzones HZIB en HZID gekenmerkt door een sterk gereduceerd voorkomen van zowel mollusken als planten, verwijzen naar de koudere oscillaties, res-

pectievelijk Oude en Recente Dryas. De start van het centrale veen-tufcomplex is te situeren in het Preboreaal; het einde komt overeen met het begin van de Middeleeuwen. De belangrijke tufafzettingen zijn in het midden van het Atlanticum geëindigd.

Besluiten

Dankzij de resultaten van de pollena-analysen (HEYVAERT, in voorbereiding) en de C^{14} -dateringen (E. Gilot) was het mogelijk deze paleo-ecologische evolutie van de opvullingsgeschiedenis van de Molenbeek-Mombeekvallei in een absolute chronologische tijdschaal te situeren.

Oude Dryas: 10300-9900 v. Chr. Gedurende de Oude Dryas wordt de valleibodem -toen nog gemiddeld zes meter lager gelegen dan de huidige valleibodem- door rivierwerking verticaal opgevuld. De fluviatiele sedimenten (grinten, zanden, lemen en kleien) van deze accumulerende, migrerende en overstromende rivier vinden hun oorsprong in de herwerking van twee verschillende uitgangsmaterialen, namelijk kleiige zanden uit het Tertiair (Tongriaan en Rupeliaan) en lössen, tijdens de ijstijden eölich afgezet. De beddingssedimenten van het fluviatiele stelsel, die een grof zandige en fijn grindrijke samenstelling hebben, zijn in een verwilderde rivier afgezet en zijn verder gekenmerkt door het vrij veelvuldig voorkomen van *Pisidium spec.* en stukgeslagen *Turritella*-fragmenten (*Turritella* is een zeeslak die veelvuldig in het Krijt gevonden wordt en nu als erosierestant aan de basis van de valleiofpvullingen aangetroffen wordt). De licht humeuze overstromingssedimenten zijn gekoloniseerd door een pioniersvegetatie samengesteld uit *Carex rostrata* typ en *Betula alba*.

Allerød: 9900 - 8800 v. Chr.

Een kortstondige klimaatsverbetering heeft tot gevolg gehad, dat de hellingen sterker bebost werden waardoor de hellingserosie bemoeilijkt werd. In de alluviale vlakte start op grote schaal een autochtone accumulatie: uitgestrekte Zeggevelen en moerassige

Berkenbroeken groeien er op een veenige ondergrond. In de gesloten dalen van dit licht golvende landschap krijgen we de eerste tufafzettingen. Deze tuffen van Allerød-ouderdom zijn de oudste, die voor België beschreven zijn. *Pisidium spec.*, *Lymnaea palustris*, *Lymnaea peregra* en *Anisus contortus* zijn de belangrijkste mollusken.

Recente Dryas: 880-8300 v. Chr.

Verschillende kenmerken in het makrologisch en sedimentologisch evolutiebeeld laten toe te besluiten dat er tussen 8800 en 8300 v. Chr. een algemene verkoeling en verdroging van het milieu is opgetreden. De veengroei wordt plotseling afgebroken en de allochtone accumulatie met soms vrij grof detritisch materiaal herneemt. Verkoeling gaat ook de verdamping van het water negatief beïnvloeden, waardoor de neerslag van kalk gevoelig afneemt. Er is een algemene reductie in de plantenkleed, zodat enkel de Cyperaceeën overblijven. Ook de mollusken zijn sterk gereduceerd (enkel *Pisidium spec.* blijft over) of helemaal verdwenen. Het makromateriaal heeft een sterk gehumificeerd karakter.

Preboreaal: 8300 - 6700 v. Chr. De definitieve klimaatsverbetering, die het begin van het Preboreaal kenmerkt, wordt in de alluviale opvullingssedimenten veruitlijkt door een algemene veengroei doorheen de gehele alluviale vlakte. Op de laagste punten van de alluviale vlakte ontwikkelen zich Zeggevelen. Na de installatie van deze Zeggevelen, komen zich daar achtereenvolgens *Typha latifolia* en *Betula alba* aan toe voegen. We zouden deze laatste eerder zien als een laterale ontwikkeling, namelijk op de iets hoger gelegen maar toch nog vochtige plaatsen gaat zich stilaan een Berkenbroek ontwikkelen en in de overgangszone tussen beiden is *Typha latifolia* aanwezig. Stilaan treedt er een migratie van deze zones op naar het centrum van de Zeggevelen toe. Ondertussen is er doorsijpeling van kalkrijk water naar de laagste plaatsen van het valleilandschap, namelijk de eutrofe Zeggevelen, waar door de definitieve klimaatsverbetering vanaf het begin van het Preboreaal en door fotosynthese van een

rijke plantenwereld, de meest ideale voorwaarden verwezenlijkt zijn voor de neerslag van kalk. Ondertussen zet de verlanding zich door en verschijnen er nieuwe plantensoorten. In de nog moerassige delen van de Zeggevelen zal *Menyanthes trifoliata* zich ontwikkelen, en meer naar de randen toe verschijnen achtereenvolgens *Oenanthe aquatica* en *Lycopus europeus*. Midden in dit kalkrijke Preboreale veencomplex laat een algemene reductie van het biologisch leven en een vermindering van de kalkafzetting opnieuw tot een lichte verkoeling in het milieu besluiten. De veenontwikkeling zet zich evenwel door en het Berkenbroek blijft zich handhaven. Deze verkoeling komt overeen met de Piottino-koelere oscillatie die ook reeds door ZOLLER (1960) voor de Alpen beschreven werd.

Boreaal: 6700-5500 v. Chr. Na deze koelere fase gaat de autochtone accumulatie met sterk gehumificeerde kalkrijke venen verder. Gedurende het eerste gedeelte van het Boreaal bereiken de Berkenbroeken een optimum, en zijn ook nog de Zeggevelen overvloedig in het milieu aanwezig. Bij het einde van het Boreaal vertoont het landschap een sterk gewijzigd uitzicht: de Gramineeën hebben de bovenhand gehaald op de Cyperaceeën. De Berkenbroeken zijn definitief verdwenen. Gedurende het Boreaal bereikt de moluskenfauna haar optimum met *Pisidium* spec., *Carychium tridendum*, *Anisus*- en *Lymnaea*-soorten.

Atlanticum: 5500 - 2500 v. Chr. Gedurende het eerste gedeelte van het Atlanticum gaat op vele plaatsen in de alluviale vlakte de veengroei door. Zeer typisch is het plotse verschijnen van *Alnus glutinosa*, die samen met *Urtica dioica* wijst op een grote nitraatrijkdom in het milieu. Bij de landslakken treffen we vooral *Carychium tridendum*, *Vallonia pulchella* en *Discus rotundatus* aan. Naar boven toe wordt de detritische inbreng in de sedimenten geleidelijk aan groter. Dit verwijst naar een toegenomen erosiemogelijkheid op de aangrenzende hellingen, en samen met het veelvuldig voorkomen van houtskoolfragmenten, duidt dit op een eerste ontegen-

sprekelijke invloed van de mens: de eerste ontbossingen. Ook het verschijnen van *Sambucus nigra* staat hiermede in verband (GODWIN, 1960). *Mentha aquatica* en *Eupatorium cannabinum* zijn andere kenmerkende elementen uit het plantendek.

Subboreaal: 2500 - 700 v. Chr. Het Subboreaal is een periode waarover weinig bekend is. In ons studiegebied wordt deze periode gekenmerkt door sterk gehumificeerde ontbossingsleem met een geringe dikte. Onder zeer moerassige omstandigheden met een permanent hoge watertafel tekent zich aanvankelijk een sterk ritmisch sedimentatiebeeld af, waarin perioden van sterke detritische verticale accumulatie afwisselen met perioden van stilstand in opvulling van het milieu, dat in hoofdzaak gekenmerkt wordt door plantensoorten, die ook reeds in het Atlanticum aanwezig waren, namelijk *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* en *Alnus glutinosa*.

Subatlanticum. Deel 1: 700 v. Chr. - 300 n. Chr. In het begin van het Atlanticum krijgen we een homogene opvulling met rivierslib. Het plantenkleed wordt in essentie bepaald door de volgende vier plantensoorten: *Juncus* spec., *Mentha aquatica*, *Scirpus palustris* en *Rumex* spec. Deze laatste soort is waarschijnlijk met de sedimenten van de naburige hellingen gestroomd.

Subatlanticum. Deel 2: 300 - 900 n. Chr.

Tijdens de vervalperiode van de landbouw bij het verdwijnen van de Romeinen in de streek van Tongeren - een van de meest intensief in cultuur genomen gronden gedurende de Romeinse periode - worden de hellingen meer bebost. Vanwege de hierdoor verminderde erodeerbaarheid van de gronden, nam de aanvoer van sediment in de alluviale vlakte af, en kon er zich tijdelijk een nieuwe en belangrijke veengroei ontwikkelen. Deze wordt gekenmerkt door een dominante aanwezigheid van mossen, en een totaal gebrek aan mollusken en houtresten. De sterke uitbreiding van de mossen verwijst naar een toegenomen luchtvochtigheid. Het plantenkleed dat ge-

kleurd wordt door soorten als *Typha latifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Scirpus palustris*, *Oenanthe aquatica*, *Lycopus europeus*, *Carex rostrata* typ. en *Mentha aquatica* laat een duidelijke evolutie zien van een Magnocaricion naar een Phragmition. In andere reeds bestudeerde valleien in België is dit bovenste veencomplex meestal niet aanwezig (DE SMEDT, 1973).

Subatlanticum. Deel 3: 900 n. Chr. - heden Vanaf het begin van de Middeleeuwen situeren we de grootschalige ontbossingen, die een uitgesproken detritische sedimentatie tot gevolg hadden, met als resultaat lemige en kleiige komgronden, lemige en zandige oeverwallen. Aan de basis uit zich dit meestal door een fijne ritmische sedimentatie, die de uiteindelijke verlanding vertegenwoordigt van het onderliggende veencomplex met enkele doorgroeiers. Uiteindelijk krijgen we bovenaan kolluviale en alluviale afzettingen met kenmerkende gleyverschijnselen, namelijk het optreden van grijze (reductie) en bruine (oxidatie) vlakken in de bodem, die verwijzen naar een periodieke schommeling van de watertafel. *Ajuga reptans* is de kensoort van deze periode.

Dankwoord

Aan het slot van dit artikel wil ik Prof. F. Gullentops en alle leden van het laboratorium voor geomorfologie en recente geologie van de Katholieke Universiteit te Leuven bedanken voor de steun en de raadgevingen, die ik van hen mocht ontvangen tijdens de voorbereiding en het tot stand komen van mijn doctoraatsstudie, waaruit dit artikel gedestilleerd werd.

Summary

POSTGLACIAL PALEOECOLOGICAL EVOLUTION OF THE MOLENBEEK-MOMBEEK VALLEY IN BELGIUM.

This paper discusses the paleo-ecological and paleo-geographical evolution of the Molenbeek-Mombeek valley during the Late-glacial and Holocene period. First, the characteristics of the present-day valley were described and mapped. Cross-sectional profiles show the stratigraphical succession of the valley-sediments. At these locations where the stratigraphical sequences were most complete, sample-borings were done, which were examined for their sedimentological content and the presence of macro-remains. Besides the anorganic remnants (gravel, sands, concretions of iron, manganese and lime), we also studied the organic elements (wood, charcoal, plant remains, mosses). Special attention

was paid to the study of the seeds, the fruits and the molluscs. They permitted to make a biostratigraphical classification, which could be fitted into a chronostratigraphical scale, thanks to C^{14} datings and pollenanalyses.

Literatuur

- ADAM, W., 1960. Faune de Belgique. Mollusques. Tome I, Mollusques terrestres et dulcicoles. Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Brussel.
- BEHRE, K.E., 1966. Untersuchungen zur Spätglacialen und Frühpostglacialen Vegetationsgeschichte Ostfrieslands. *Eiszeitalter und Gegenwart* 17: 69-84.
- BEHRE, K.E., 1976. Die Frühgeschichtliche Marschensiedlung beim Ellsenhof in Eiderstedt. Band 2. Die Pflanzenresten. Studien zur Küstenarchäologie Schleswig-Holsteins. Serie A.
- BEIJERINCK, W., 1947. Zadenatlas der nederlandsche Flora. Wageningen.
- BERGGREN, G., 1969. Atlas of seeds. Part 2. Cyperaceae. Swedish natural science research council, Stockholm.
- BROUWEN, W. en A. STAHLIN, 1973. Handbuch der Samenkunde. Frankfurt.
- DAMBLON, F., 1978. Etudes paléo-écologiques de tourbieres en Haute-Ardenne. Ministerie van Landbouw. Bestuur waters en bossen. Dienst natuurbehoud. Werken nr. 10.
- DE SMEDT, P., 1973. Paleogeografie en kwartair geologie van het confluentegebied Dijle-Demer. *Acta geographica Lovaniensia* 11.
- GITTENBERGER, E., W. BACKHUYS en TH. E.J. RIPKEN, 1970. Landslakken in Nederland. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische vereniging.
- GODWIN, H., 1960. The history of the British Flora: 1-383. Cambridge.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G., 1964. Einige wenige beachtete Pflanzenresten in nord-west-deutschen Torfen und die Art ihres Vorkommens. *Geol. Jahrb.* 81: 621-644.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G., 1969. Zur Zonierung und Sukzession im Randgebiet eines Hochmores. *Vegetatio Acta Geobotanica* XVII: 33-49.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G., 1972. Über Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. *Gewebereste krautiger Pflanzen und ihre Merkmale*. Telma. Band 2: 19-55. Hannover.
- HEYVAERT, F., in voorbereiding. Pollenanalytische beschouwingen bij de boringen te Kortesse, Vliermaal en Zammelen.
- JANSSEN, A.W. en E.F. DE VOGEL, 1966. Zoetwatermollusken in Nederland. Nederlandse jeugdbond voor Natuurstudie, Amsterdam.
- KNORZER, K.E., 1970. Römerzeitliche Pflanzenkunde aus Neuss. *Limesforschungen* 10, Berlin.
- LOZEK, V., 1963. Quartairmollusken der Tschechoslowakei. *Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften*, Praag.
- STOCKMANS, F., en R. VANHOORNE, 1954. Etude botanique du gisement de tourbe de la région de Pervijze, Plaine maritime Belge: 1-134. Koninklijk Belgisch instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- ZEIST, W. VAN, 1974. Paleobotanical studies of the settlement sites in the coastal area of the Netherlands. *Paleohistoria* XVI: 223-371.
- ZOLLER, H., 1960. Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. *Mem. Soc. Helvetique. Sc. Nat.* 83, Mem. 2: 45-157.

Korte mededelingen

De Muurhagedis te Maas-tricht

In 1981 werd van 2 februari tot en met 6 november onderzoek verricht aan de Muurhagedis (*Podarcis muralis*) en de Hazelworm (*Anguis fragilis*) en hun biotoop in de Hoge Fronten te Maas-tricht. In een vorige mededeling (Natuurhist. Maandbl. 70 (4): 80) werd reeds gemeld dat de restauratie van de muren sinds eind 1980 nog kleinschaliger plaats vindt dan voorheen. Verder werden door de restaurateurs belangrijke biotoopgedeelten ongemoeid gelaten. Een andere belangrijke maatregel ter bescherming van o.a. de Muurhagedis bestond uit het tijdelijk overzetten van dieren naar een niet gerestaureerd gedeelte waar zij niet verstoord kunnen worden door kappen, boren, zagen en graven zoals in 1977 - 1979 het geval was. Voor deze maatregel werd door het Ministerie van C.R.M. ontheffing verleend van de Natuurbeschermingswet. Na de restauratie worden de dieren weer op hun oorspronkelijke muur terug gezet. Het resultaat van alle inspanningen is het volgende: van de drie gerestau-

reerde muren waar voor de werkzaamheden dieren voorkwamen, is er één spontaan bevolkt door minimaal 6 juveniele Muurhagedissen terwijl de op deze muur overgezette Hazelwormen zich goed handhaven. Een andere muur is nog steeds onbewoond, maar o.a. door het snoeien van te ruige vegetaties wordt geprobeerd hier verandering in te brengen. De derde muur zal in 1982 weer bevolkt worden door het terugzetten van eerder overgeplaatste dieren.

Het gaat de goede kant op maar we moeten niet te vroeg juichen. In de toekomst moeten maatregelen genomen worden waardoor de Muurhagedis onbereikbaar wordt voor het publiek. Door de minder ruige vegetatie is het gemakkelijk geworden de dieren te verstoren of te vangen hoewel dit bij bovengenoemde wet verboden is. Daar er in de toekomst meer wandelaars zullen komen dan voorheen moet een rustgebied voor de Muurhagedis worden geschapen. Dit betekent dat bepaalde grachten zullen moeten worden afgesloten. Een dergelijke maatregel acht ik een van de belangrijkste waarborgen voor het voortbe-

staan van de Muurhagedis in Maas-tricht.

Bert Kruyntjens,
Weryweg 20, Maastricht

Nieuwe uitgave van het Natuurhistorisch Genootschap

Bij het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg is het rapport "Verspreiding van de Herpetofauna in Limburg 1980" verschenen. Dit honderd pagina's tellend werk is samengesteld door de Herpetologische Studiegroep van het Genootschap en bevat informatie over de amfibieën en reptielen in Limburg. Naast een determinatietabel zijn gegevens opgenomen over alle in Limburg voorkomende soorten. Per soort worden twee verspreidingskaartjes getoond: een met de gegevens van vóór 1980 en een met de gegevens uit 1980. Bovendien bevat het rapport foto's van alle Limburgse reptielen en amfibieën en informatie over biotoop en bedreigingen. Dit in offset-druk uitgegeven werk is voor leden van het