

HOOFDSTUK 6 ZOETWATERMOLLUSKEN TIJDENS HET KWARTAIR

Ruim twee miljoen jaar geleden begon met het IJstijdvak (Kwartair) een zeer bewogen, sterk tot de verbeelding sprekend stuk geologische geschiedenis, waar we volgens sommigen nog middenin zitten. Het klimaat was aan grote schommelingen onderhevig, met alle gevolgen van dien: landijs tot in Nederland en een enkele keren droogvallende zuidelijke Noordzee, waardoor dan bijv. Engeland aan continentaal Europa vast kwam te zitten. In dit tijdperk begon zich de recente Nederlandse land- en zoetwaterflora en -fauna te ontwikkelen. Sommige van de soorten die toen hier voorkwamen, leven nu nog steeds in ons land. Veel soorten zijn er inmiddels alweer verdwenen. We kennen ze alleen als fossielen uit Nederland. Ze zijn uitgestorven of komen alleen elders in Europa nog levend voor.

NEDERLAND ALS ONDERDEEL VAN HET NOORDZEEBEKKEN

Ons land ligt niet alleen aan de Noordzee, maar het is bovendien, in groter geologisch verband, deel van het zogenaamde 'Noordzeebekken'. Doordat dit bekken vrijwel voortdurend daalde, spoelden tijdens het Krijt en het Tertiair tientallen miljoenen jaren lang de golven van de Noordzee over het grootste deel van ons land. Door de vrij constante aanvoer van zand en klei door de rivieren werd dit dalende gebied langzaam opgevuld. De sedimentatie compenseerde min of meer de bodemdaling, waardoor de waterdiepte nooit erg groot is geworden. Deze evenwichtssituatie werd ca. 2,3 miljoen jaar geleden verstoord door klimaatveranderingen die o.a. het ontstaan van dikke, uitgestrekte landijskappen op het noordelijk halfrond tot gevolg hadden. In dit landijs werd veel water voor langere tijd 'opgeslagen'. De hoeveelheid aan de zee onttrokken water was dermate groot dat er een wereldwijde verlaging van de zeespiegel optrad. Door deze verlaging, in de orde van enkele tientallen meters, kwamen op veel plaatsen ondiepe randzeeën droog te liggen. De periode waarin dit plaats vond, het Pretiglien, wordt beschouwd als het begin van het Kwartair of IJstijdvak.

De klimatologische veranderingen hadden grote gevolgen voor het karakter van de Europese vegetatie. In het noorden gelegen vegetatiegordels 'verschoven' naar het zuiden, waardoor in onze streken de bossen werden vervangen door meer open vegetaties. Het minder dichte plantendek bood de bodem geringere bescherming tegen weersinvloeden, waardoor de erosie sterk toenam. De erosieproducten werden, net als daarvoor, door de rivieren naar zee getransporteerd. Tijdens deze overgangperiode nam de sedimentatie door de rivieren in ons deel van het bekken voortdurend toe, om tenslotte de overhand te krijgen. De rivieren breidden hun delta's in hoog tempo uit waardoor de zee steeds ondieper werd, en er tenslotte een regressie (terugtrekken van de zee) plaatsvond. Deze ontwikkeling is voor een deel in de ondergrond van Nederland gedocumenteerd gebleven. Uit het Tertiair zijn voornamelijk afzettingen teruggevonden bestaande uit kleien en zanden, die in een betrekkelijk diepe randzee afgezet zijn. Het begin van het Kwartair wordt gekenmerkt door

een afwisseling van dicht bij de kust gevormde mariene afzettingen en riviersedimenten (grinden, zanden en kleien, soms met veen). In de tijd daarna zijn voornamelijk rivier- en andere sedimenten (venen, stuifzanden, e.d.) afgezet.

Tijdens het Kwartair wisselden koude en warme perioden elkaar, min of meer regelmatig, af. Ze worden glacialen en interglacialen genoemd. Na het eerste glaciaal, het Pretiglien, zijn er ca. 24 afwisselingen van warme en koude perioden geweest (DE JONG 1988). Gedurende elk glaciaal breidden de gletsjers van het landijs zich sterk uit, om bij het begin van het erop volgende interglaciaal weer af te smelten. Het smeltwater kwam uiteindelijk weer in zee terecht en veroorzaakte een stijging van de zeespiegel. Voor de ondiepe randzeeën had de klimatologische afwisseling dus beurtelings een droogvallen en een weer onderlopen tot gevolg. Voor de Noordzee betekende dit, dat tijdens glacialen de bodem van het grootste deel van het zuidelijke gedeelte droog kwam te liggen, waardoor Engeland met het vasteland van Europa verbonden werd (MEIJER & PREECE 1995). Bij elk interglaciaal kwam de zee in (een deel van) dit gebied weer terug.

De hevigheid van de klimaatverslechtering is niet steeds gelijk geweest. Ongeveer een miljoen jaar geleden veranderden zowel de frequentie als de intensiteit van de klimaatschommelingen. De duur van de glacialen veranderde van ca. 40.000 naar ca. 100.000 jaar en de bereikte minimale temperaturen werden lager. Overigens zijn er aanwijzingen dat ca. een miljoen jaar geleden vooral de wintertemperaturen in de koudere perioden omlaag gingen. Na dit tijdstip konden de landijskappen een grotere uitbreiding krijgen dan in de eraan voorafgaande tijd. Door deze grotere uitbreiding bereikten de gletsjers van het Scandinavische landijs ons land zeker twee keer. De eerste keer, tijdens het Elsterien, bedekte het ijs het uiterste noorden van ons land, terwijl in de daarop volgende koude tijd (de op één na laatste), het Saalien, de gletsjers tot halverwege ons land reikten. De laatste koude periode, het Weichselien, ging ca. 10.000 jaar geleden over in het meest recente interglaciaal, het Holoceen, de tijd waarin wij nu leven. Het grootste deel van de tijd gedurende het Kwartair wordt ingenomen door de glacialen: het interglaciale klimaat zoals wij dat nu kennen is dus uitzonderlijk.

Naast de grote fluctuaties in het klimaat zijn er tijdens glacialen en interglacialen ook minder belangrijke schommelingen opgetreden, die korter van duur of minder intensief waren. Daarbij heeft niet alleen de temperatuur een rol gespeeld maar bijvoorbeeld ook de neerslag en de verdeling daarvan over het jaar. Deze minder belangrijke klimaatschommelingen worden aangeduid met de termen interstadiaal (weer warmer) en stadiaal (weer kouder). Een overzicht van de indeling van het Kwartair wordt in fig. 26 gegeven.

Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn dat niet-mariene mollusken pas sinds het Pretiglien met enige regelmaat in de

Nederlandse ondergrond worden aangetroffen. In de delen van het Noordzebekken waar de zee veel minder diep was dan ter hoogte van het huidige Nederland zijn wel regelmatig land- en zoetwatermollusken in oudere afzettingen gevonden. Uit Pliocene, in ondiep water afgezette, mariene sedimenten van België en Engeland zijn vrij veel ingespoelde land- en zoetwatermollusken bekend. In het Duitse Niederrhein gebied, met lacustriene en fluviatile sedimenten uit dezelfde periode, worden zoetwaterfauna's met ingespoelde landslakken gevonden. In ons land is dat niet het geval en dateren de oudste land- en zoetwatermollusken uit het begin van het IJstijdvak.

DE PLIO-PLEISTOCEENGRENS

Tijdens een internationaal geologisch congres in 1948 is de grens tussen het Pliocene en het Pleistoceen vastgesteld op een bepaalde plaats in een geologisch profiel in Italië. Er werd overeengekomen dat het Pleistoceen moest beginnen

met de eerste duidelijke tekenen van een klimatologische verslechtering, een ijstijd dus. Men had daarbij een Italiaans equivalent in gedachten van wat in Noordwest-Europa als de eerste ijstijd beschouwd werd, nu Pretiglien genaamd. Deze in Italië na veel moeilijkheden vastgestelde 'officiële' Plio-Pleistoceen grens bleek uiteindelijk ca. 800.000 jaar jonger te zijn dan oorspronkelijk in de bedoeling lag. De in Italië aangewezen grens bleek niet bij de eerste ijstijd te liggen maar ongeveer overeen te komen met de grens Tiglien-Eburonien. Deze situatie heeft er toe geleid dat er ruwweg twee scholen zijn ontstaan. De ene school hanteert de jongere, 'officiële' grens, de andere de oudere die oorspronkelijk bedoeld was. De laatste school, waartoe (o.a.) de meeste Noordwest-Europese kwartairgeologen behoren, pleit voor een herdefinitie van de ondergrens van het Pleistoceen in de oorspronkelijke betekenis. De gevolgen zijn, zeker voor leken, maar ook voor professionele geologen, zeer verwarrend. Wat de één Vroeg-Pleistoceen noemt, is voor de ander Laat-Pliocene, etc. Het komt natuurlijk ook regelmatig voor dat het onduidelijk is, wat er bedoeld wordt! De gevolgen zijn ook in dit boek merkbaar. De deklagen van de dagbouwbruinkoolmijnen van het Rijnland, of bij Keulen, zijn (Laat)-Pliocene in de Nederlandse zin (n.l. Reuverien) en dus ouder dan ons Tiglien. Echter, elders kan men met Laat-Pliocene ons Tiglien bedoelen, min of meer even oud dus.

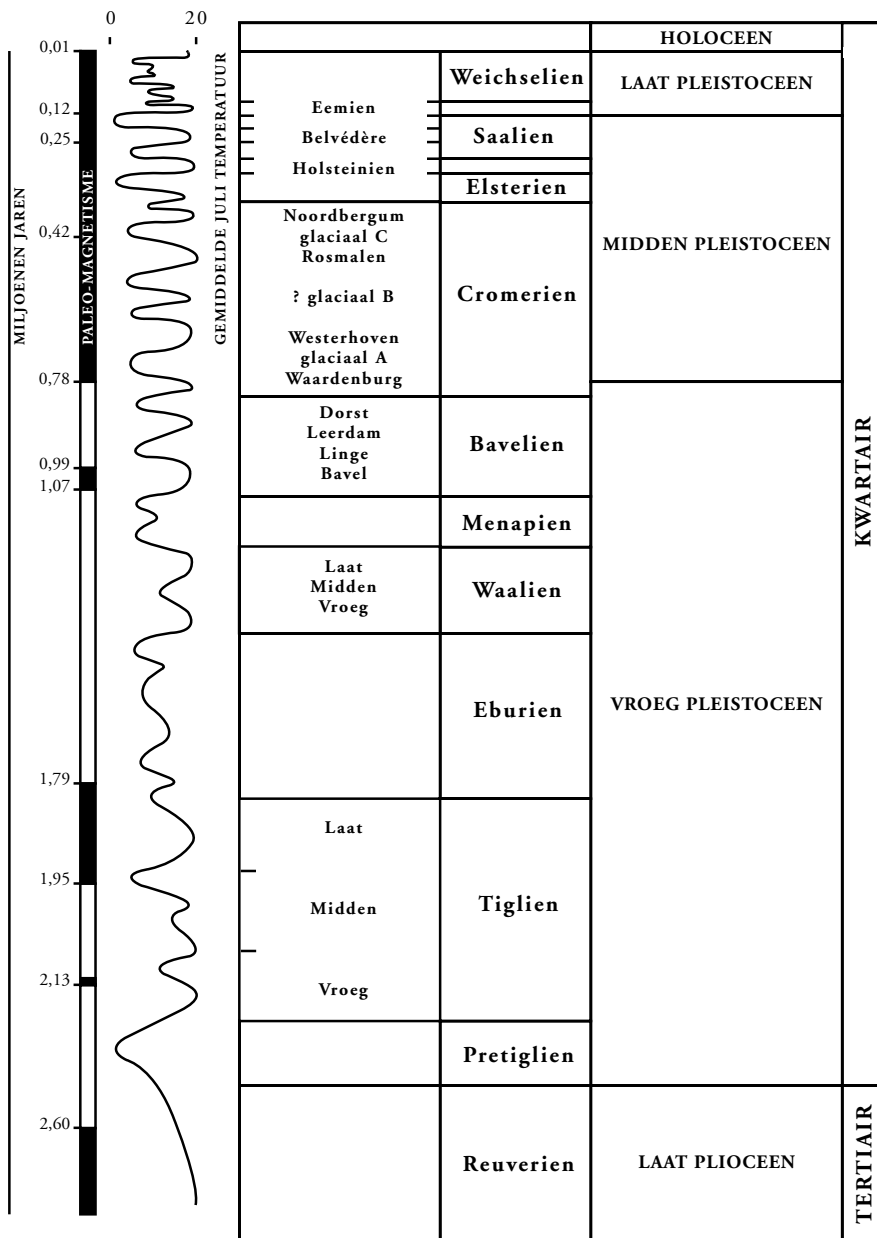
Een ander probleem is dat veel landen een eigen indeling van het Kwartair hanteren. Men correleert de eigen indeling dan vervolgens vaak met de Nederlandse. Een dergelijke correlatie gaat echter niet zonder haken en ogen; zich wijzigende inzichten in één van beide stratigrafieën kan leiden tot andere correlaties. Van tijd tot tijd moet dat opnieuw bekeken worden. Een mooi voorbeeld is de publicatie van Gibbard *et al.* (1991). Hierin wordt de meest recente informatie gegeven over de stratigrafische correlatie van Engeland met vooral Nederland van het Vroeg- en het vroeg Midden-Pleistoceen. Momenteel zijn er echter op onderdelen van deze correlatie alweer kanttekeningen te plaatsen. Hieruit blijkt dat de stratigrafie van het Kwartair nog volop in beweging is. In dit opzicht is de belangrijkste ontwikkeling momenteel gaande bij de indeling van het Midden-Pleistoceen. Van oudsher wordt als het belangrijkste interglaciaal in deze periode het Holsteinien beschouwd. Het is echter de laatste paar jaar duidelijk geworden dat onder deze naam drie verschillende interglacialen schuilgaan. Floristisch en faunistisch lijken deze perioden zo sterk op elkaar dat het tot nu toe niet goed mogelijk was om ze op grond daarvan van elkaar te onderscheiden. Het zal duidelijk zijn dat een opmerking als 'Uitgestorven na het Holsteinien' op elk van die drie verschillende perioden betrekking kan hebben. Hier is nog veel onderzoek nodig.

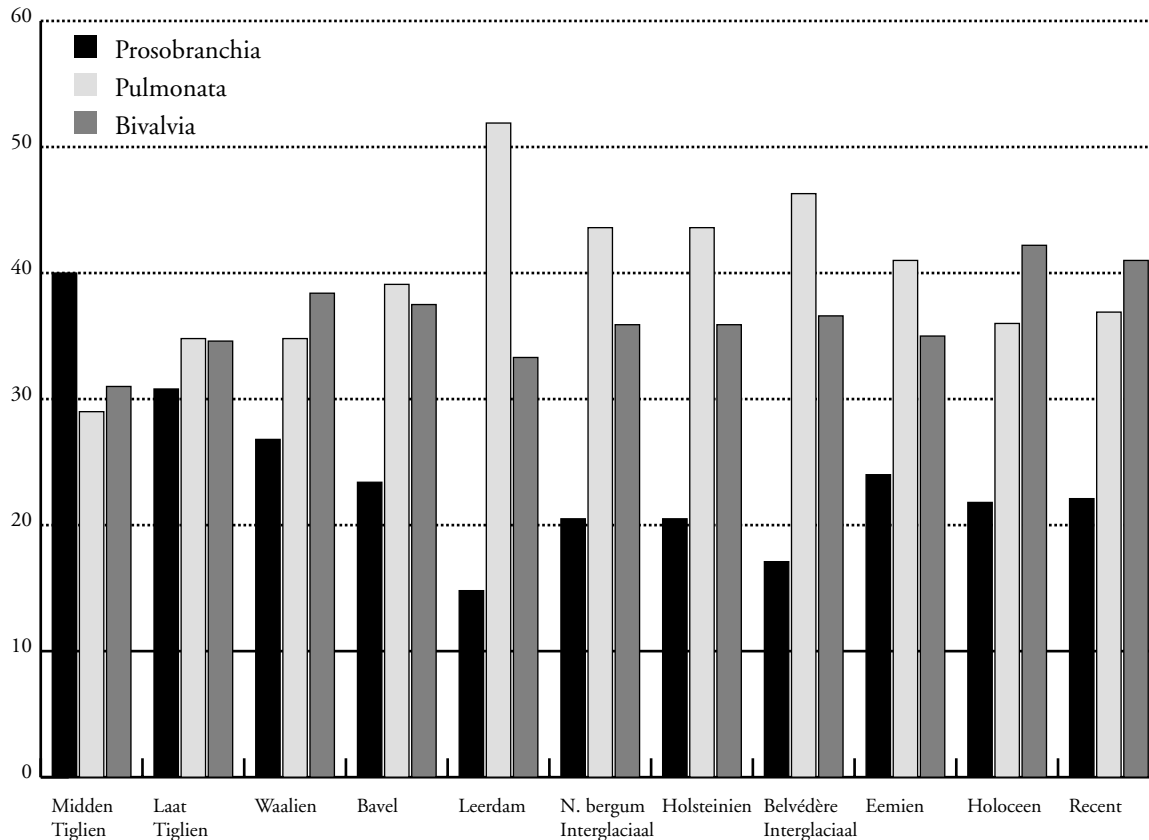
ZOETWATERMOLLUSKEN IN HET KWARTAIR

De klimaatveranderingen tijdens het Kwartair hebben ingrijpende gevolgen gehad voor de samenstelling van de molluskenfauna in ons land. Tijdens de koudste perioden was de bodem meestal voor lange tijd zowel in de zomer als in de winter bevroren (permafrost), een situatie die het best vergeleken kan worden met het huidige Siberië, waar de ondergrond ook 'eeuwig' bevroren is. In een dergelijke situatie

Figuur 26

Stratigrafische tabel van het Laat-Pliocene en het Kwartair.



**Figuur 27**

De samenstelling van de fossiele zoetwatermolluskenfauna gedurende enkele tijdperken, naar aantallen soorten (in procenten) van kieuwslakken (Prosobranchia, inclusief Heterobranchia-Ectobranchia), longslakken (Pulmonata) en tweekleppigen (Bivalvia).

is de grondwaterhuishouding en daarmee ook het riviergedrag een totaal andere dan wij nu in ons huidige klimaat kennen. Ook tijdens minder extreme klimaatsomstandigheden zullen de verschillen met het heden aanzienlijk geweest zijn. Het spreekt bijna voor zich, dat rivieren met een sterk wisselende waterafvoer, die daardoor zelfs periodiek droog kunnen vallen, of rivieren die een groot deel van het jaar bevroren zijn, een heel andere fauna bevatten dan de tegenwoordige rivieren, die relatief stabiel zijn te noemen. Vooral gedurende de overgangen van een interglaciaal naar een glaciaal, of omgekeerd, kregen de flora en fauna rake klappen uitgedeeld. Bepaalde 'interglaciale' soorten hebben de herhaaldelijke aanslagen op hun bestaan lokaal niet overleefd. Ze zijn uit een rivierstelsel verdwenen, indien de weg naar een refugium ontbrak. Als het verspreidingsgebied van een dergelijke soort samenviel met slechts één rivierstelsel, dan betekende dat het definitieve uitsterven van die soort. Uit de Nederlandse gegevens blijkt dat vooral Prosobranchia hiervan het slachtoffer zijn geworden (fig. 27).

Aangezien het moment van uitsterven van deze soorten ook met behulp van andere gegevens gedateerd kan worden, kunnen ze informatie geven over de ouderdom van de afzettingen waarin ze worden gevonden (het sediment kan in principe niet jonger zijn dan het moment van uitsterven). Daardoor kunnen de mollusken een belangrijke rol spelen bij de stratigrafische indeling van het Kwartair. Naast de klassieke stratigrafische informatie die door zoetwatermollusken wordt verschaft, geven de fossiele associaties en de afzonderlijke soorten informatie over het paleomilieu en -klimaat (MEIJER 1985, 1991). Ook uit die gegevens kunnen con-

clusies over de ouderdom getrokken worden.

DE HUIDIGE TIJD: EEN GEWOON INTERGLACIAAL?

Het warme Holoceen (de huidige tijd) past in het ritme van de Kwartaire klimaatwisseling en is daarom als een interglaciaal te beschouwen. Hiermee is echter niet gezegd dat het Holoceen een interglaciaal zoals alle voorgaande is. Om hierover iets te kunnen zeggen, moeten we ons aan een geologische terugblik wagen. Als we om ons heen kijken, ontdekken we vrijwel niets dat niet op één of andere wijze door de mens is beïnvloed. Dat is niet altijd zo geweest, maar het is verrassend hoe ver we terug in de tijd moeten gaan om het begin van deze beïnvloeding vast te kunnen stellen. Menselijk ingrijpen is vanaf het begin van het Holoceen al merkbaar. Dit ingrijpen is van doorslaggevende betekenis geweest voor de ontwikkeling van de vegetatie en het landschap. Bepaalde vegetaties zijn alleen door toedoen van de mens ontstaan. De komst van de landbouw en de daarmee samenhangende ontbossing heeft waarschijnlijk het diepst ingegrepen. Bij deze gedurende het Holoceen steeds intensere ontbossing konden gevolgen voor de waterhuishouding (grondwaterspiegel, riviergedrag, enz.) niet uitblijven. De vooral in de Romeinse tijd begonnen en daarna alleen maar toegenomen andere grootschalige ingrepen in het milieu, zoals drooglegging van meren en moerassen, het graven van verbindingen tussen riviersystemen, het lozen van afval, etc., hebben vergaand de samenstelling van flora en fauna beïnvloed. De introductie (moedwillig of per ongeluk) van soorten door de mens, soms uit andere werelddelen, kan ook niet onvermeld blijven. Deze soorten hebben soms een plaats verworven ten koste van andere hier van origine thuishorende organismen.

Door al deze factoren is het Holocene te beschouwen als de 'door de mens gemaakte periode'. Daarom verschilt dit tijdvak principieel van de voorafgaande interglacialen. Het Holocene en de laatste eeuwen daarvan in extremo, zijn daarom een slecht uitgangspunt voor de reconstructie van klimaat en landschap van het verleden. Dat legt ons bij het maken van toekomstscenario's beperkingen op. De toekomst moet niet in het heden gezocht worden, maar in het (iets verdere) geologische verleden. De maatschappelijke relevantie van paleontologisch onderzoek is daarmee een andere dan menigeen op het eerste gezicht misschien denkt.

VERDERE STUDIE

Overzichten van de Nederlandse Kwartaire zoetwatermollusken worden gegeven door Tesch (1929, 1944), Van der Vlerk & Florschütz (1950), Meijer (1989) en Meijer & Preece (1996). Meijer (1989) geeft veel literatuurverwijzingen; de meeste verspreidingsgegevens van fossielen in dit boek zijn hierop ge-

baseerd. Van der Vlerk & Florschütz (1950) geven een overzicht van de kennis van flora en fauna uit het IJstijdvak. Het is een uitstekende inleiding, die echter verouderd is en bovendien alleen nog antiquarisch te verkrijgen. Meer recente stratigrafische informatie (Engelstalg) geven De Jong (1988) en Zagwijn (1985). Een goede en leesbare inleiding over de ontwikkeling van Nederland gedurende het Holocene geeft Zagwijn (1986, 1991).

Belangrijke openbare collecties bevinden zich in het Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis te Leiden, het Instituut voor Systematiek en Populatiebiologie (Zoologisch Museum) van de Universiteit van Amsterdam en het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen-TNO (voorheen de Rijks Geologische Dienst) te Haarlem. De laatstgenoemde collectie is voor fossiel materiaal veruit de belangrijkste; hier is materiaal uit vele grondboringen en ontsluitingen bewaard waar de publicaties van Tesch en Meijer op zijn gebaseerd. Deze collecties zijn voor iedere serieuze onderzoeker (op afspraak) toegankelijk.