

Wordt de Aziatische mossel, *Corbicula fluminea* een probleem in Nederland?

Inleiding

In 1988 zijn in de rivier de Lek bij Lekkerkerk de eerste exemplaren gevonden van een voor de Nederlandse fauna nieuwe mosselsoort, *Corbicula fluminea* Müller [Bij de Vaate, Greijdanus-Klaas, 1990; Blanken, 1990]. Afb. 1 toont de mossel met zijn karakteristieke schelpvorm en met de in- en uitstroomopening. Aan de hand van de lengteverdeling van de schelpen kon worden afgeleid dat de soort deze locatie in 1985 of 1986 moet hebben gekoloniseerd.

Samenvatting

Sinds kort is er een nieuwe mosselsoort in Nederland aangetroffen, de Aziatische mossel *Corbicula fluminea*. De verspreiding beperkt zich tot nu toe tot de rivieren de Rijn en de Maas. Als substraat is een grovere aërobe zandbodem noodzakelijk waarin de mossel zich ingraaft. Uit literatuurgegevens blijkt dat de mossel lage watertemperaturen gedurende strenge winters niet overleeft. Het zijn vooral de warmere uitlaatgebieden van centrales en industrieën waar de mossel goed gedijt. Vanuit deze gebieden kan rekolonisatie plaatsvinden na strenge winters. Een mogelijk vestigingsplaats zijn drinkwaterbekkens. Aangroeiproblemen voor koelwatersystemen zullen, naar het zich laat aanzien, gering zijn. Eventuele bestrijding kan op dezelfde wijze uitgevoerd worden als bij driehoeksmosselen.



H. A. JENNER
KEMA, Divisie O & O,
Afd. Milieu Onderzoek



A. BIJ DE VAATE
Rijkswaterstaat, RIZA

Het verschijnen van deze mossel in Nederland was te verwachten, want de soort werd al gevonden in Portugal en Frankrijk [Mouthon, 1981]. In de Verenigde Staten heeft de mossel zich nu geheel verspreid en hij is ook al in Venezuela aangetroffen [McMahon, 1982; Martinez, 1987].

In de Verenigde Staten vormt *Corbicula fluminea* op bepaalde plaatsen een probleem voor de bedrijfsvoering van elektriciteitscentrales [Harvey, 1981; Goss & Cain, 1977]. Dat komt doordat de omstandigheden voor vestiging vaak goed zijn, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een harde, stevige bodem in het koelwaterinlaatgebied, weinig predatie door eenden en vissen, en een goede waterkwaliteit.

De Aziatische mossel, *Corbicula fluminea*, is een veel voorkomende zoetwatersoort in Azië. Het verspreidingsgebied loopt van de Sowjet Unie, China en Japan tot in Indonesië. De mossel wordt ook in het tropische deel van Afrika gevonden. *Corbicula fluminea* is in de Verenigde Staten terecht gekomen door Chinese immigranten die rond 1938 bij de Columbia River werkten en de mossel als voedselbron hadden meegenomen uit China [Fox, 1971]. De verdere verspreiding van de mossel door de Verenigde Staten is niet alleen door natuurlijke migratie gebeurd. De mossel is waarschijnlijk vooral verspreid door menselijke activiteiten waarbij water-recreanten met boten op aanhangers een

rol spelen, maar ook aquariumhouders/winkeliers die de mosselen verzamelen voor aquaria en vijvers. Sportvissers die de mossel als aas gebruiken, hebben eveneens bijgedragen aan verdere verspreiding [McMahon, 1982]. Een (onbewezen) theoretische mogelijkheid zou zijn dat verspreiding via vogels (kleven van broedjes aan veren en volwassen mosselen via het maagdarmkanaal) plaatsvindt. Waarschijnlijk is de mossel met ballastwater in schepen vanuit de Verenigde Staten naar Europa gekomen.

In Nederland kunnen, afhankelijk van de vindplaats (door ecologische omstandigheden) twee verschillende zoetwatervormen worden onderscheiden aan de hand van de ribbelstructuur op de kleppen, namelijk één met grovere ribbelstructuur (rivier de Lek) en één die een fijnere structuur heeft (Amercentrale en Centrale Nijmegen). Beide vormen behoren tot de soort *Corbicula fluminea*. Naast de hier beschreven zoetwater *Corbicula fluminea* bestaat een estuariëne soort: *Corbicula fluminalis*. Deze soort is nog onbekend in Europa, maar daar moet bij worden aangetekend dat uiterlijke kenmerken ter onderscheiding van beide soorten onduidelijk zijn. Het onderscheid zou kunnen worden gemaakt op

fysiologische gronden. De ene soort (*Corbicula fluminea*) overleeft niet in brak water, de andere soort (*Corbicula fluminalis*) wel. *Corbicula fluminalis* zou in estuariënen worden gevonden met zoutgehaltes (S) tot 27‰ en *Corbicula fluminea* tot 13‰ [Morton & Tong, 1987].

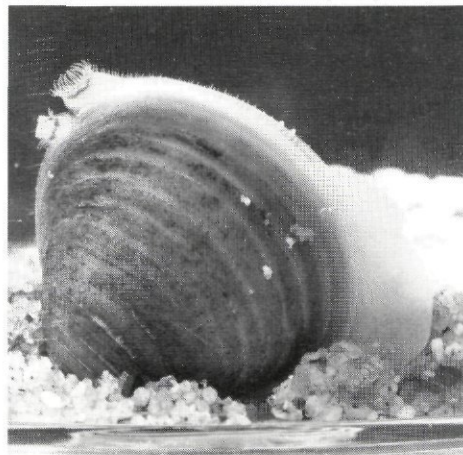
Verspreiding in Nederland

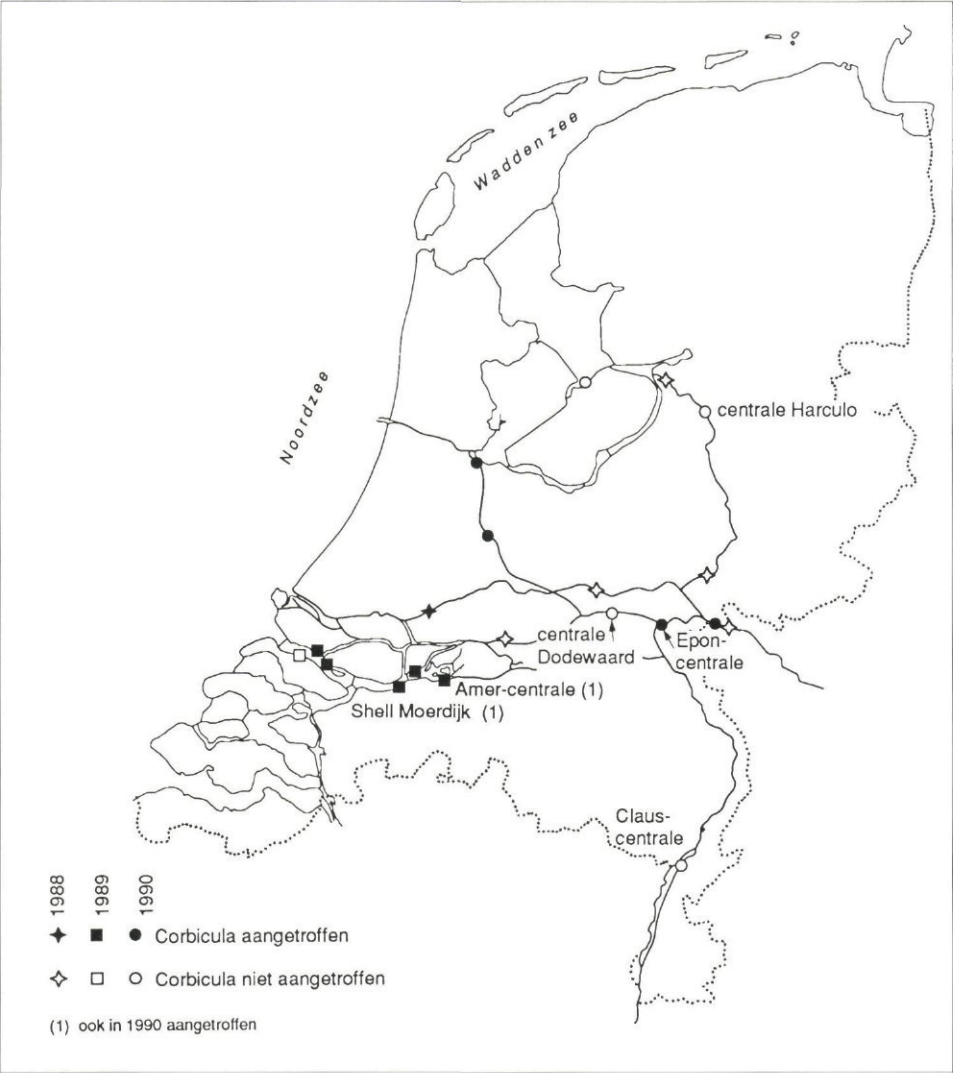
De verspreiding van *Corbicula fluminea* in Nederland beperkt zich op dit moment tot het stroomgebied van de Rijn en de Maas (afb. 2). De soort is gevonden in de Lek bij Lekkerkerk, in het Haringvliet, het Hollands Diep, in het uitlaatkanaal van de Amercentrale in de Amer, in het uitlaatkanaal van Shell Chemie Moerdijk, bij de centrale in Nijmegen en in de Rijn bij Lobith. In de in- en uitlaatgebieden van de centrale Harcula, de centrale Dodewaard, de Flevocentrale en de Clauscentrale is (nog) geen *Corbicula fluminea* aangetroffen.

Biologie

De Aziatische mossel is een vrijlevende, bodembewonende mossel die zich met behulp van een gespierde voet gedeeltelijk in de bodem ingraaft. De mossel kan dunne byssusdraden maken om zich vast te hechten. Vergeleken met die van driehoeksmosselen zijn de byssusdraden veel dunner en niet geschikt om als verankering te dienen op wanden van koelwaterleidingen. Waarschijnlijk is de functie van verankering vooral van belang bij jonge dieren van enkele millimeters. Opvallend is de substraatkeuze van *Corbicula fluminea*. De mossel heeft een uitgesproken voorkeur voor grovere zandbodems (0,25-0,7 mm) en heeft het liefst een bodem van kleine kiezelsteentjes [Belanger *et al.*, 1985]. De bodem moet aëroob zijn; anaërobe bodems, en dat zijn de meeste onderwaterbodems in Nederland, worden niet verdragen. De Nederlandse bodembewonende mosselsoorten worden juist in slib en kleirijke (anaërobe) bodems gevonden, zoals de *Unio* en *Anodonta* soorten (schilder- en zwanemosselen). De driehoeksmossel, *Dreissena*

Afb. 1 - *Corbicula fluminea* met de karakteristieke schelpvorm en met de in- en uitstroomopening.





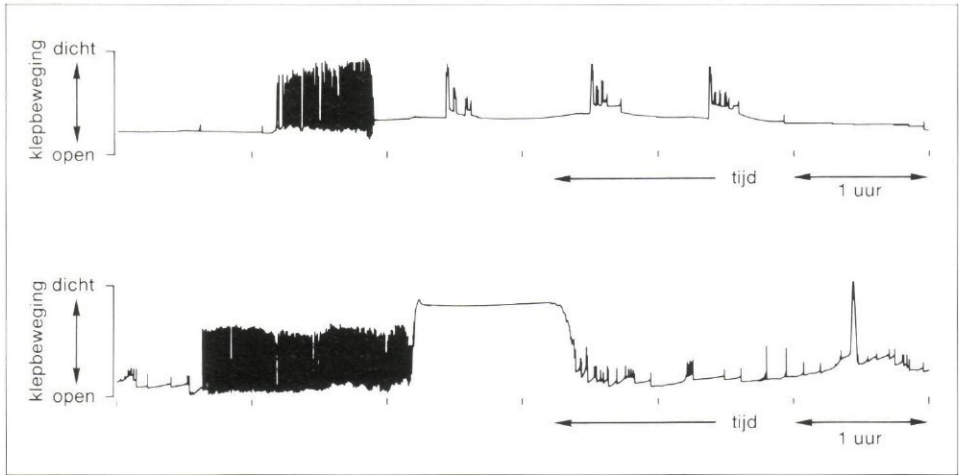
Afb. 2 Vindplaatsen en monsterpunten van *Corbicula fluminea* in Nederland.

polymorpha, en de brakwatermossel *Mytilopsis Leucophaeta*, hechten zich vooral op vast substraat zoals stenen, beschoeiingen en andere mosselen. Wat de substraatkeuze aangaat, past *Corbicula fluminea* mogelijk in een nog niet of slecht bezette niche, gezien zijn voorkeur voor grovere zand- en kiezelbodems. *Corbicula fluminea* is een (sub)tropische mosselsoort die in meer gematigde streken waarschijnlijk aan de rand van zijn verspreidingsgebied leeft. Als de watertemperatuur in de winter langere tijd (> 1 week) rond 0°C is, begint aanzienlijke sterfte op te treden [Graney *et al.*, 1980]. Voor de Nederlandse situatie mag worden verwacht dat in een strenge winter een groot deel van de populatie afsterft. De koelwateruitlaatgebieden van elektriciteitscentrales en industrieën zullen dan als plaatsen fungeren waar vanuit rekolonisatie zal optreden. Deze uitlaatgebieden hebben vaak een hardere zandbodem door de hogere stroomsnelheden en vormen tezamen met de hogere

temperatuur een 'ideale' habitat. *Corbicula fluminea* is een 'filterfeeder' en de filtratiesnelheden liggen in de orde van 1 à 2 liter per dag [Cohen *et al.*, 1984]. Op het KEMA-Rijnlaboratorium zijn de eerste

gedragsobservaties gedaan naar het klepbewegingspatroon [Jenner, 1989; Kramer *et al.*, 1990] van *Corbicula fluminea*, zie afb. 3. Dit gedragsonderzoek is uitgevoerd om een beeld te krijgen van het klepbewegingsgedrag in verband met mogelijke bestrijding met behulp van chloorbleekloog en toepassing in biologische bewakingssystemen [Graney *et al.*, 1987]. Het patroon is regelmatig en vertoont grote gelijkenis met dat van *Unio*. De groei van de mossel zal in het Nederlandse eutrofe water niet worden gelimiteerd door het aanwezige voedsel. Het zal vooral de watertemperatuur zijn die de groeisnelheid bepaald. Bij een optimale temperatuur van 25°C kan een groeisnelheid van 28,6 mg C · m⁻² · dag⁻¹ (bij een dichtheid van 5.500 mosselen per m⁻²) worden gehaald, hetgeen overeenkomt met een lengtegroei van ongeveer 1 mm per week [Welch & Joy, 1984; Aldridge & McMahon, 1978]. De maximum lengte is ongeveer 30-35 mm. De groei stopt bij een watertemperatuur lager dan circa 15°C [Welch & Joy, 1984]. De voortplanting bij *Corbicula fluminea* verloopt in grote lijnen gelijk aan die van andere bodembewonende soorten. De eieren worden in het vrouwtje bevrucht en 'bebroed' in de twee binnenste van de vier kieuwlamellen tot de larven ongeveer 220 µm groot zijn. De larven worden dan vrijgelaten en gaan zich op een geschikte plek vestigen. Dit betekent niet dat de jonge mosseltjes gebonden zijn aan de plaats waar ze worden aangetroffen. Tot een lengte van circa 14 mm zijn de mosseltjes in staat zich passief te verplaatsen via de waterstromingen. Door het maken van slijm-draden die uit de uitlaatopening steken, en met de voet ver uitgestoken en de kleppen zover mogelijk open worden de mosseltjes

Afb. 3 - Klepbewegingspatroon van *Corbicula fluminea*. De blokken met hoge activiteit duiden op kruipgedrag en de regelmatige patronen in de bovenste afb. op graven. In de onderste afb. is naast het kruippatroon een periode van klepdichtstand te zien gevolgd door natuurlijke klepbewegingen (onder andere faeces en pseudofaeces productie).



meegevoerd door het stromende water [Prezant & Chalermwat, 1984].

Vaak gebeurt dit 'en masse' waardoor elders in het riviersysteem een distincte mosselpopulatie ontstaat van allemaal even oude mosselen.

Volgens Morton [1983] is een deel van de populatie hermafrodiet en zou de verdeling in stilstaand en zwak stromend water zijn: 30% hermafrodiet; 40% vrouwelijk; 30% mannelijk. In stromend water zou een verschuiving optreden naar meer vrouwelijke dieren (protogynie). De verdeling zou dan worden: 48% hermafrodiet en 52% vrouwelijk. In een riviersituatie kan dit zinvol zijn omdat op deze wijze een hoger bevruchtigingsrendement wordt verkregen.

De Aziatische mossel is bij een lengte van 6 mm geslachtsrijp, afhankelijk van het temperatuurverloop in het water kunnen twee of drie pieken worden gevonden in voortplantingsactiviteit. In een *Corbicula fluminea* populatie onder optimale omstandigheden is de produktie aan larven ongeveer 400 tot 900 stuks per mossel per dag, uitgaande van circa 20-90 mosselen per kubieke meter [Aldridge & McMahon, 1978].

Vergeleken met de driehoeksmossel lijken deze aantallen nakomelingen gering. De driehoeksmossel produceert 10⁵-10⁶ eieren, maar deze moeten dan nog worden bevrucht en zich ontwikkelen in het buitenmilieu. In Tennessee zou *Corbicula fluminea* 5-7 jaar oud worden en in Californië drie jaar. In de Nederlandse situatie kan de mossel misschien ouder dan drie jaar worden, doordat de gemiddelde watertemperatuur beneden de voor *Corbicula fluminea* optimale groeitemperatuur ligt.

Aangroeiproblematiek

Voor de Nederlandse situatie zijn weinig of geen problemen te verwachten. In de eerste plaats zijn de ecologische omstandigheden (winters) zeker niet optimaal, en in de tweede plaats zijn de vele slibrijke bodems van koelwaterinlaatgebieden niet geschikt voor de mosselen. Daarnaast hebben de elektriciteitscentrales een jarenlange ervaring met aangroeiproblemen van mosselen in zowel zout- als zoetwater. Daar waar chloor dosering nodig zou zijn voor bestrijding, komt het doseringsregime overeen met dat van de driehoeksmossel. Een dosering van twee tot drie weken met chloorconcentraties van 0,5 mg·l⁻¹ TRC (= Total Residual Chlorine) doodt de mosselen [Doherty *et al.*, 1988]. De watertemperaturen lagen bij deze onderzoeken hoger dan in de Nederlandse situatie het

geval zou zijn, namelijk tussen 20 en 25 °C.

Conclusies

Het is een interessant gegeven dat *Corbicula fluminea* in Nederland wordt gevonden, maar de soort zal, zoals het zich nu laat aanzien, geen grote populaties (kunnen) vormen. Verwacht mag worden dat na een strenge winter de populatie geminimaliseerd zal zijn, en dat rekolonisatie vanuit koelwater-uitlaatgebieden weer op gang zal komen. Misschien dat een populatie zich kan opbouwen in drinkwaterbekkens doordat de bodem daar mogelijk beter geschikt is, er voldoende doorstroming is en de diepte voldoende om sterfte door bevrozing te voorkomen. Aangroei technisch vormt de mossel geen probleem voor de drinkwaterbedrijven, industrie en elektriciteitscentrales.

Het verspreidingsgebied van de mossel zal zich de komende tijd nog zeker uitbreiden. Vermoedelijk is de mossel al in het Duitse deel van de Rijn doorgedrongen: bij Lobith zijn namelijk reeds volop jonge *Corbicula*'s gevonden. Dat de mossel nog niet in de IJssel is gevonden, lijkt een kwestie van tijd. Op welke schaal het IJsselmeer kan worden gekoloniseerd, moet worden afgewacht.

Referenties

- Aldridge, D. W. and McMahon, R. F. (1978). Growth, fecundity and bioenergetics in a natural population of the Asiatic freshwater clam *Corbicula malinensis* Phillippi form North Central Texas. J. Moll. Studies, 44:49-70.
- Belanger, S. E. and Farris, J. L. *et al.*, (1985). Sediment preference of the freshwater Asiatic clam *Corbicula fluminea*. Nautilus, 99:66-73.
- Bij de Vaate, A. and Greijdanus-Klaas, M. (1990). The Asiatic clam, *Corbicula fluminea* Müller, 1774 (Pelecypoda, Corbiculidae), a new immigrant in the Netherlands. Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam, 12:173-177.
- Blanken, E. (1990). *Corbicula fluminea* Müller, 1774 nieuw in Nederland. Corresp. blad Ned. Malac. Ver., 252:631-632.
- Cohen, R. R. H., *et al.*, (1984). The effect of the Asiatic clam, *Corbicula fluminea*, on phytoplankton of the Potomac river, Maryland. Limn. Oceanogr., 29:170-180.
- Doherty, F. G., *et al.*, (1986). Control of the freshwater fouling bivalve *Corbicula fluminea* by halogenation. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 15:535-542.
- Doherty, F. G., Cherry, D. S. and Cairns Jr., J. (1987). Valve closure responses of the Asiatic clam *Corbicula fluminea* exposed to cadmium and zinc. Hydrobiologia, 153: 159-167.
- Fox, R. O. (1971). The *Corbicula* story: Chapter three. Echo, 4:20.
- Goss, L. D. and Cain, C. (1977). Power plant condenser and service water system fouling by *Corbicula*, the Asiatic clam. In: Jensen, L. D. (ed), Biofouling control procedures: Technology and ecological effects. M. Dekker Inc., New York.
- Graney, R. L. *et al.*, (1980). The influence of thermal discharges and substrate composition on the population structure and distribution of the Asiatic clam *Corbicula fluminea* in the New River Virginia, USA. Nautilus, 94:130-135.

- Graney, R. L., Cherry, D. S. and Cairns Jr., J. (1983). Heavy metal indicator potential of the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*) in artificial stream systems. Hydrobiologia, 102:81-88.
- Harvey, R. S. (1981). Recolonization of reactor cooling water system by the Asiatic clam *Corbicula fluminea*. Nautilus, 95:131-136.
- Jenner, H. A., Noppert, F. and Sikking, T. (1989). A new system for the detection of valve-movement response of bivalves. Kema Scientific & Technical Reports, 7:91-99.
- Kramer, K. J. M., Jenner, H. A. and Zwart, D., de (1989). The valve movement response of mussels: a tool in biological monitoring. Hydrobiologia, 188/189:433-443.
- Martinez, R. E. (1987). *Corbicula malinensis* molusco introducido en Venezuela. Acto Cient. Venezolana, 38:384-385.
- McMahon, R. F. (1982). The occurrence and spread of the introduced Asiatic fresh water clam *Corbicula fluminea* in North America 1924-1982. Nautilus, 96:134-141.
- Morton, B. (1983). The sexuality of *Corbicula fluminea* (Müller) in lentic and lotic waters in Hong Kong. J. Moll. Stud., 49:81-83.
- Morton, B. and Tong, K. Y. (1987). The salinity tolerance of *Corbicula fluminea* (Bivalvia, Corbiculidae) from Hong Kong. Malacol. Rev., 18:91-96.
- Mouthon, J. (1981). Sur la présence en France et en Portugal de *Corbicula* (Bivalvia, Corbiculidae) originaire d'Asie. Basteria, 45:109-116.
- Prezant, R. S. and Chalermwat, K. (1984). Flotation of the bivalve *Corbicula fluminea* as a mean of dispersal. Science, 225:1491-1493.
- Ramsay, G. G., Tackett, J. H. and Morris, D. W. (1988). Effect of low-level continuous chlorination on *Corbicula fluminea*. Environ. Toxicol. Chem., 7:855-856.
- Welch, F. J. and Joy, J. E. (1984). Growth rates of the Asiatic clam *Corbicula fluminea* in the Kanawha River, West Virginia. Freshw. Invertebr. Biol., 3:139-142.

PBNA start cursus Inleiding Milieutechnologie

Koninklijke PBNA is gestart met een cursus Inleiding Milieutechnologie, bestemd voor hen die in hun dagelijkse werkzaamheden regelmatig worden geconfronteerd met vraagstukken op het gebied van de toepassing van moderne technologieën. Daarbij wordt met name gedacht aan hen die werkzaam zijn in het bedrijfsleven, inclusief adviesbureaus en organisatiebureaus, bij de overheid en niet in de laatste plaats in het middelbaar en hoger beroepsonderwijs.

In een breed spectrum worden diverse soorten harde en zachte technologieën besproken. Daarnaast wordt ingegaan op opslag, transport en distributie van commoditeiten en komt tevens het belang van veiligheidsstudies ter sprake. De cursus (op MBO/HBO-niveau) sluit aan op tal van andere, meer specialistische vakgebieden. De cursus Inleiding Milieutechnologie duurt 4 maanden en kan schriftelijk worden gevolgd.

Voor meer informatie en aanmelding: Koninklijke PBNA, tel. 085-575748.