

De oudste deltawerken van West-Europa

Tweeduizend jaar oude dammen en duikers te Vlaardingen

10 Tim de Ridder

Inleiding

Nederland heeft een naam hoog te houden als het om waterbouwkundige werken gaat. Waterbouw en watermanagement kennen een zeer lange traditie. Al rond het begin van de jaartelling werden in het Maasmondgebied door de plaatselijke boeren dammen en sluizen aangelegd. Op amper 15 km ten oosten van het sluitstuk van de Deltawerken, de Stormvloedkering Nieuwe Waterweg, is onlangs te Vlaardingen een heel stelsel van prehistorische dammen en duikers aangetroffen dat uniek is voor West-Europa. Dit artikel presenteert de eerste resultaten van de grootschalige opgraving die van 1993 tot 1997 plaatsvond op het bedrijventerrein Hoogstad te Vlaardingen.

Nederland is een nat land. Rivieren, zee, hoge grondwaterstanden en regenval teisterden al duizenden jaren de bewoners van de lage landen. Met name langs de kust waar rivieren, kreken en zee elkaar ontmoeten, hield men lang niet altijd droge voeten. Ruim 3500 jaar geleden trachtten de West-Friese bronstijd-boeren hun hebben en houden droog te houden door greppels rond hun woonerven te graven die zorg moesten dragen voor de afwatering. Omstreeks 2700 jaar geleden begon men in Friesland en Groningen de erven op te hogen. Het concept terp was geboren. Het middel was wel probaat, maar weinig efficiënt. Er moest immers aardig wat grond verzet worden om een klein stukje droog erf te creëren. Eeuwenlang bleef het graven van greppels en het ophogen van de leefomgeving het enige middel tegen wateroverlast. Tot vlak voor de jaartelling.

Vlaardingen: dammen en duikers

Fraaie voorbeelden van een nieuwe vorm van waterbeheersing zijn onlangs ontdekt door het Vlaardings Archeologisch Kantoor (VLAK) op het bedrijventerrein Hoogstad in de periode 1993-1997 Vlaardingen (zie afb. 1). Op twee locaties is onderzoek verricht: het oostelijk deel betreft Hoogstad 6.36 en het noordwestelijk deel Hoogstad 5.19. De codes verwijzen naar het vindplaatsenarchief van het VLAK in de gemeente Vlaardingen. Op locatie 6.36 zijn in totaal zeven dammen, waarvan drie met een duiker, aan het licht gekomen (zie afb. 3). Een vierde duiker werd op locatie 5.19 aangetroffen. Hieronder zullen vooral de damstructuren van locatie 6.36 besproken worden.

De oudste dam dateert uit circa 175 voor Christus, de jongste dammen zijn aangelegd in de periode 120 tot 175 na Christus. De dammen zijn alle opgebouwd uit klei- en zandzoden die afgewisseld worden door vlijlagen. De vlijlagen bestaan uit pakketten van plantaardig materiaal waarvan de dikte varieert van een millimeter tot ruim een decimeter. Deze bouwwijze in lagen droeg waarschijnlijk bij aan een betere waterhuishouding in het damlichaam. De vlijlagen waren namelijk bolvormig aangebracht waardoor kreek- en regenwater steeds naar de periferie van de dam konden worden afgevoerd, waardoor verweking van het damlichaam, en daarmee



Afb. 1. De vindplaatsen Hoogstad 6.36 en 5.19 in de gemeente Vlaardingen. (F. van der Tuyn, VLAKE).



Afb. 2. Nederland in de Romeinse Tijd (F. van der Tuyn, VLAKE. Basiskaart: Bloemers 1991, p. 267).

verzwakking, werd voorkomen. Tevens zorgden de hechte plantenstengels voor een stevige structuur. Menig damdoorbraak eindigt juist op de vlijlaag. Archeobotanisch onderzoek heeft aannemelijk gemaakt dat het plantaardige materiaal in het vroege najaar werd verzameld.¹ Dat is ook niet verwonderlijk als we bedenken dat de verzamelde planten juist dan hun grootste lengte hebben bereikt. Wellicht is het vroege najaar dan ook het tijdstip waarop de dammen zijn aangelegd, de waterstand is dan immers nog laag.

De oudste dam is opgebouwd uit balken die dwars over de kreek lagen. Tussen de balken, die ten dele beschoeid waren met palen, was een aardlichaam aangebracht, zodat het geheel een waterkerende functie had gekregen. Op grond van enkele versierde aardewerkscherven kon de dam in de Late IJzertijd worden gedateerd. Een meer nauwkeurige datering wordt geleverd door twee C14-dateringen. De C14-methode is gebaseerd op het principe dat elk levende organisme twee soorten koolstof in zich opneemt: het stabiele C12 en het radioactieve C14 atoom. Na de dood van een organisme vervalt het C14 gelijkmatig tot C12. Hoe minder C14 een dood organisch voorwerp bevat, des te ouder het is. Met behulp van deze methode werd bepaald dat de dam rond 175 voor Christus moet zijn aangelegd.² Het is daarmee niet alleen de oudste dam van Nederland, maar zelfs van West-Europa.

Na 175 voor Christus heeft de loop van de kreek zich aanzienlijk gewijzigd, want de oude dichtgeslibte kreekbedding uit de Late IJzertijd wordt haaks doorsneden door een jongere kreekinsnijding uit het begin van de Romeinse Tijd. In deze jongere kreek, die over een afstand van circa 200 m kon worden gevolgd, werden in totaal vijf dammen aangetroffen. In het noordwesten werd een bijzonder grote dam ontdekt: deze was tenminste 9 m lang en 6,30 m breed. Het aarden lichaam was aan beiden zijden beschoeid met in totaal meer dan 150 palen. De dam had een licht gebogen vorm met in het midden daarvan een duiker. Aan de voorzijde van de duiker was een scharnierpunt aanwezig, hetgeen erop wijst dat hier ooit een klepje was bevestigd. Het klepje bevond zich aan de zuidoostzijde van de dam, de zijde naar de Maas toe, zogezegd de zeezijde. Bij hoogwater werd het klepje tegen de duiker gedrukt waardoor er geen water meer het achterland in kon stromen (zie

1--Brinkkemper 1996, passim. In verband met de uitgebreid gedocumenteerde bijlagen is in dit artikel afgeweken van de gebruikelijke wijze van titelverkortings.

2--De binnenste jaarringen van de palen geven een datering van GrN-22737: 2164 ± 14 BP (vnr. 1552) en GrN-22736: 2150 ± 15 BP (vnr. 1622), terwijl de buitenste jaarringen een datering opleveren van GrN-22486: 2161 ± 14 BP; (vnr. 1552) en GrN-22487: 2146 ± 15 BP (vnr. 1622). Uitgaande van de buitenste ringen levert dit een gecalibreerde datering op van 180 cal BC (vnr. 1552) en 175 cal BC (vnr. 1622).

LEGENDA

Dammen

Definitie: alle aardlichamen in een kreekbedding, sloot of greppel die beschoeid zijn met palen en een waterkerende functie hebben gehad.

D1 = dam met klepduiker

De duiker is opgebouwd uit twee uitgeholde boomstammen die ten dele in elkaar geschoven zijn.
datering: fase 1, 70-125 n. C.

D2 = dam

datering: fase 1, 70-125 n. C.

D3 = dam? (geen echte dam)

datering: fase 1, 70-125 n. C.

D4 = dam met duiker, ligt tegen de oeverwal van de hoofdkreek. De duiker heeft vermoedelijk een greppel rond een akker- of een huisperceel ontwaterd.
datering: fase 1, 70-125 n. C.

D5 = dam met duiker

datering: fase 2, 120-175 n. C.

D6 = dam

datering: fase 2, 120-175 n. C.

D7 = dam (mogelijk met duiker)

datering: fase 2, 120-175 n. C.

D8 = dam

datering: 175 v. C. (C14-datering).

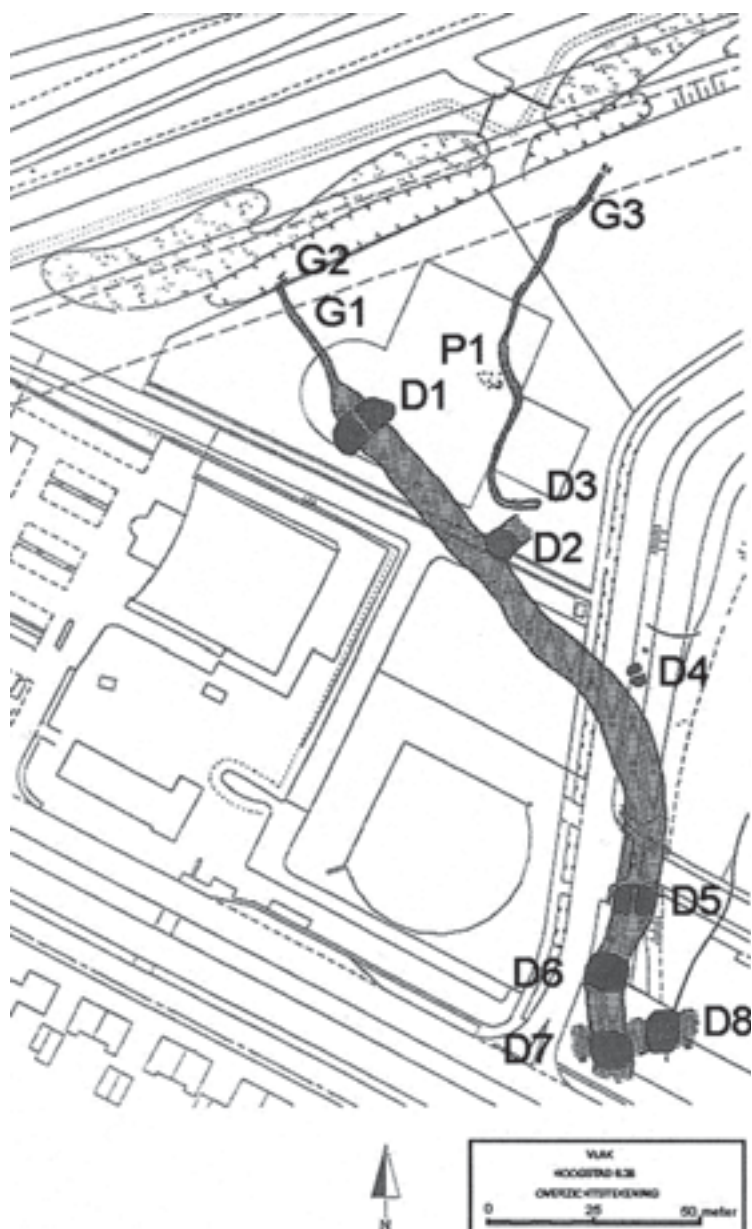
Overige structuren

G1 = greppel gegraven in dichtgeslibde kreekbedding.

G2 = twee gootjes aan het einde van de kreek.

G3 = greppel die aansluit op zijtak kreek.

P1 = houten palen, geen duidelijke structuur. Mogelijk restanten van een huis.



Afb. 3. De kreek en de damstructuren op het bedrijventerrein Hoogstad, locatie 6.36. Zie legenda (F. van der Tuijn/T. de Ridder, VLAK).

afb. 4 en 10). Bij laagwater kon het overtollige regenwater uit het achterland door de duiker stromen, waardoor het klepje automatisch werd opgedrukt. Dat de kreek inderdaad onderhevig was aan getijdewerking is bevestigd door het botanische onderzoek.³ Om uitspoeling ter plaatse van de uitstroming en onderspoeling van het damlichaam tegen te gaan was een dikke laag nederzettingsafval voor de mond van de duiker als stortbed aangebracht. Dit stortbed bevatte meer dan 20.000 scherven.

De duiker is opgebouwd uit twee in elkaar geschoven, uitgeholde boomstammen die waarschijnlijk met behulp van een lepelboor zijn uitgeboord. De voorste duiker (1) is vervaardigd uit een els en is 3,60 m lang. De achterste duiker (2), gemaakt van essenhout en 3,15 m lang, is taps gedisseld (bewerkt met een dwarse bijl) zodat deze in de voorste kon worden geschoven. De overlapping zal circa 45 cm hebben bedragen, zodat de totale lengte van de duiker op circa 6,30 m komt. Om te voorkomen dat beide helften ten opzichte van elkaar gingen draaien, waardoor er kieren zouden ontstaan met als gevolg uitspoeling van de dam, had men aan de voorzijde van duiker 2 een stopje aangebracht dat in een U-vormige uitholling van de achterzijde van duiker 1 paste. De in elkaar geschoven constructie, waarvan tot nog toe geen andere voorbeelden van bekend zijn, was niet zo succesvol. De

3--Brinkkemper 1996, passim.



Afb. 4. De werking van een klepduiker (B. Koster, VLAK).

duikerdelen zijn namelijk bij het onderzoek in diagonale toestand aangetroffen. De constructie is als het ware in het midden naar beneden geknikt. Dit wijst erop dat het damlichaam van binnenuit is uitgespoeld, namelijk door lekkage ter plaatse van de verbinding. Dit werd vermoedelijk veroorzaakt door een slechte verbinding tussen de beide duikerdelen. Wellicht mogen we dit beschouwen als een 'kinderziekte', hetgeen aannemelijk maakt dat we hier aan de wieg van een betrekkelijk nieuwe constructie staan.

Door de aanleg van de dam verlandde ten noordwesten daarvan de restkreek. Om de afwatering te bevorderen, hebben de inheemse boeren in de dichtgeslibde kreek een greppel aangelegd (G1). Circa 35 m in noordwestelijke richting lagen twee gootjes van elzenhout (G2) die afgewaterd hebben op greppel 1. Deze gootjes voerden waarschijnlijk het water af van een greppel die in de oeverwal was ingegraven. Van deze greppel werd evenwel niets meer teruggevonden.

Circa 35 m ten zuidoosten van de dam met klepduiker heeft de kreek een aftakking gehad in noordelijke richting. Aan het begin van de aftakking is een dam aangelegd. Om het achterliggende gebied te kunnen afwateren was er een greppel gegraven (G3). De verbinding tussen de greppel en de kreek was deels dichtgeworpen (D3). Van een echte dam was hier echter geen sprake, want een beschoeiing en vlijlagen ontbraken. Wel werd in de dichtgeworpen kreek een houten goot aangetroffen. Of betreft het een duiker? Gezien de ligging was deze dan niet meer in context. Mogelijk betreft het hier een duiker die gebruikt was om de greppel af te laten wateren op de kreek.

Op ruim 120 m ten zuidoosten van de dam met klepduiker, in de richting van de Maas, werd bij de aanleg van een moderne duikerbrug een uiterst opmerkelijke ontdekking gedaan: er kwam een palenrij aan het licht die afkomstig bleek te zijn van een prehistorische dam met duiker (D5). De locatie van de moderne duikerbrug werd volledig bepaald door de willekeur van plannenmakers en niet gedictieerd door een voorhistorisch landschap. We mogen dan ook spreken van zuiver toeval. Des te frappanter is het feit dat de prehistorische duiker zelfs exact in het verlengde bleek te liggen van de moderne PVC duiker (zie afb. 5). Fraaier kan 2000 jaar waterbouwkunde niet worden gesymboliseerd. Een omgevallen (of omgetrokken?) boom was gebruikt als fundering van de dam. Ook waren er extra boomstammen onder en voor de dam aangebracht die gediend zullen hebben als fundament en mogelijk als werkvloer. Naderhand zullen de boomstammen die voor de dam lagen als stroombreker gefunctioneerd hebben om onderspoeling van het damlichaam tegen te gaan. Door een uitgekiende opgravingsstrategie konden er van de dam met duiker diverse profielen worden getekend waardoor er een gedetailleerd beeld kon worden verkregen van de opbouw van de dam (zie afb. 6).⁴

4--De opgraving van een dam met een duiker vereist een aparte opgravingsstrategie. Deze strategie zal in een toekomstig artikel nader uit de doeken worden gedaan.

Afb. 5. 2000 jaar waterbouwkunde. Bij de aanleg van een moderne duikerbrug werd een prehistorische versie ontdekt. Hier is de zuidelijke beschoeiing zichtbaar. Locatie 6.36-D5 (foto: T. de Ridder, VLAK).



14

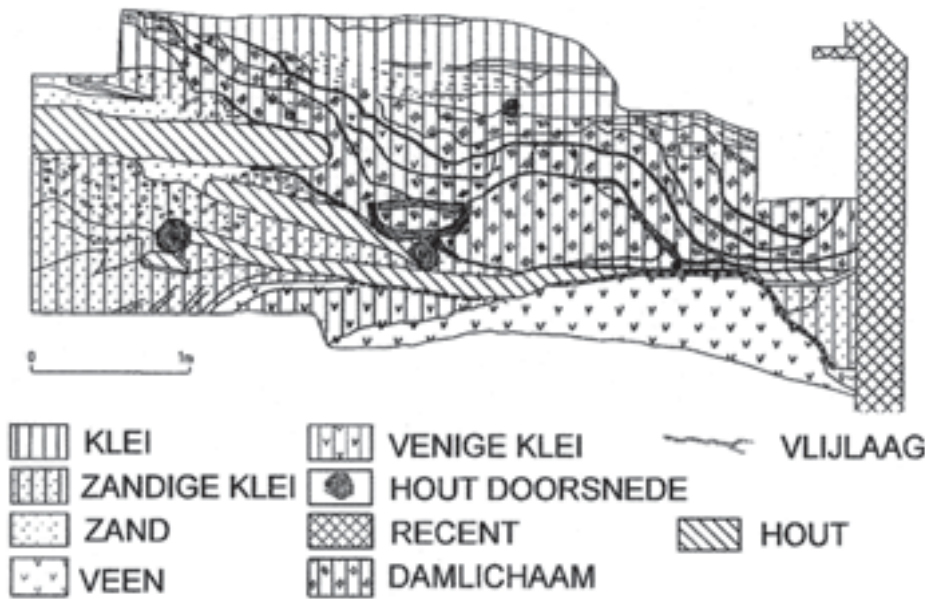
Ongeveer 15 m ten zuiden van de moderne duikerbrug werd een stuw aangelegd. Wederom werd een prehistorische dam ontdekt (D6). Het hart van deze dam (D6) lag circa 15 m van het midden van dam 5. In dam 6 werd geen duiker aangetroffen, maar de aanwezigheid ervan kan niet helemaal uitgesloten worden, want deze dam kon maar voor de helft worden onderzocht. Een deel bevindt zich nog onder de weg.

Wederom op 10 m zuidelijker werd de derde dam op rij (!) ontdekt. Op deze dam (D7) bevond zich een houten plankje met aan de uiteinden rechtopstaande plankjes. Aanvankelijk kon de betekenis ervan niet worden geduid. Dat veranderde toen er elders op het terrein (locatie Hoogstad 5.19) een duiker werd aangetroffen die gelegen was op een vergelijkbare constructie. De duiker rustte op het plankje. De exacte bedoeling van de rechtopstaande plankjes is niet helemaal duidelijk. Ze lijken te ver van de duiker af te staan om deze op zijn plaats te fixeren. Misschien was het wel enkel bedoeld als draagbaar voor het plaatsen van duiker, maar dan hadden we graag tenminste een tegenhanger willen vinden bij het andere einde van de duiker. De vergelijkbare plankenconstructie bij dam 7 doet in ieder geval vermoeden dat in deze dam ook een duiker heeft gelegen. Opmerkelijk is ook dat bij deze dam restanten van touw werden aangetroffen. Met het touw werden de gekliefde duikerhelften bijeen gehouden. Bovendien werd in de kreekvulling tussen dam 7 en dam 6 delen van een verspoelde, uitgeholde boom aangetroffen, mogelijk de restanten van een duiker.

De tot nu toe besproken duikers waren alle aangelegd in de kreekbedding. Duikers werden echter tevens ingezet voor de waterregulatie van de oeverwal. Hiervan is dam 4 een voorbeeld. De duiker bestond uit twee delen: een *ongekliefde* (1) en een *gekliefde* (2) uitgeholde els. Uit een klein touwfragment dat aan de onderzijde van de duiker werd aangetroffen, blijkt dat de gekliefde delen met behulp van getordeerde wilgetenen van 0,75 tot 1 cm dik bijeen werden gehouden. De duiker zal een greppel hebben afgewaterd die een akker of een huiserf omgaf.

Opschuivend systeem

In de kreek hebben we thans vier dammen op een rij: D1, D5, D6 en D7. Zijn deze dammen gelijktijdig aangelegd of volgen ze elkaar op in tijd? Als we bedenken dat dam 1 een klepduiker bevat die met behulp van de getijdewerking functioneert, dan zal deze nutteloos worden op het moment dat ervoor een dam wordt aangelegd. Tenzij men ervan uitgaat dat de dammen die ervoor liggen als stuw



Afb. 6. Doorsnede van dam 5 dwars over de kreek. In het midden de duiker. Locatie 6.36-D5 (H. Robbers, F. van der Tuijn, VLAK).

hebben gefungeerd om het water in de tussenliggende kreek op peil te houden. Dit lijkt echter niet aannemelijk, zodat te verwachten is dat de dammen 5 tot en met 7 jonger moeten zijn dan dam 1. Dit blijkt inderdaad uit de dateringen van het import aardewerk.⁵ Het noordelijk deel, waar de dammen 1 tot en met 4 zijn gelegen, blijkt in de periode 70 tot 125 na Christus te zijn bewoond. De dammen 5 tot en met 7 worden geassocieerd met afval uit periode 120-175 na Christus.⁶ De onderlinge ligging van de dammen 5 tot en met 7 lijkt erop te wijzen dat dam 5 opgevolgd werd door dam 6 die weer opgevolgd werd door dam 7. Het vermoeden dat de dammen elkaar opvolgen in tijd, wordt bevestigd door de datering van het aardewerk en de relatieve datering van grondlagen aan de hand van oversnijdingen en dergelijke (de zogeheten stratigrafische analyse).⁷ Het is dan ook waarschijnlijk dat de dammen in zuidelijke richting, dus in de richting van de Maas, opschoven. Het verdere vervolg van de kreek moeten we waarschijnlijk zoeken op het tegenover gelegen Van Heutzpark. Daar zijn in het verleden vondsten gedaan die op grond van het hoge percentage import aardewerk in de tweede helft van de tweede eeuw na Christus of later gedateerd kunnen worden.⁸ Dit lijkt erop te wijzen dat de bewoning na 175 na Christus verder richting het zuiden, dus naar de Maas toe, opschuift.

Waarom schuiven de dammen en daarmee de bewoning op? Als een dam met duiker in verval raakt, zou het dan niet simpeler zijn om deze ter plaatse te herstellen in plaats van een nieuwe te bouwen? Er moet een noodzaak zijn geweest om de dammen te 'verplaatsen' in de richting van de Maas. Komt dit door de uitputting van de grond door intensieve akkerbouw? Dit lijkt niet aannemelijk aangezien de oeverwalgronden juist zeer vruchtbaar zijn en daardoor niet snel uitgeput zullen raken. Er moet een andere noodzaak zijn geweest. We moeten bedenken dat door de aanleg van de dammen de uitschuring van de kreek een halt werd toegevoerd en dat daarmee, bewust of onbewust, aanslibbing werd bevorderd. Kortom, was er meer aan de hand dan alleen maar de beheersing van de waterhuishouding in de kreek? Gaat het hier misschien ook om landaanwinning? Is bovengeschetste verplaatsing richting de Maas een uitzondering of juist regel? Op dit moment hebben we nog te weinig inzicht in de verspreiding van de vindplaatsen om deze vragen te kunnen beantwoorden.

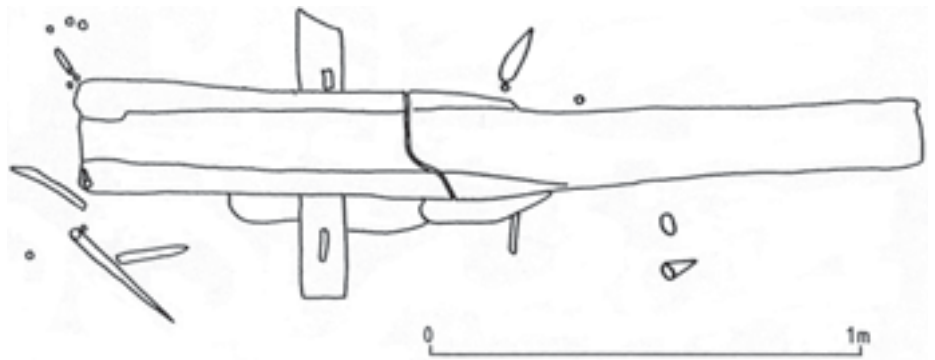
5--Import aardewerk is op de draaischijf gemaakt aardewerk dat geïntroduceerd werd door de Romeinen. De vormenrijkdom is groter en de kwaliteit is aanmerkelijk beter dan het inheemse aardewerk dat uit kleirollen is opgebouwd.

6--De eiken plank van de duiker in dam 5 is met behulp van dendrochronologie door het 'Nederlands Centrum voor Dendrochronologie/Stichting Ring, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek' gedateerd. De laatste ring was gevormd in het jaar 17 voor Chr. Aanvankelijk werd gemeend dat het spint nog aanwezig was op grond van de ronding in het hout en dat 17 voor Chr. ook de veldatum was. De onderzoekers van Ring geven echter aan dat het spint niet aanwezig was en dat er naar schatting 20 ± 6 jaar bij moeten worden geteld. Dit geeft een geschatte veldatum van 4 ± 6 AD. Deze datering correspondeert niet met de datering van het vondstcomplex; de veldatum is te oud. Vermoedelijk handelt het om hergebruikt hout, hoewel daar geen aanwijzingen voor gevonden zijn. Afgaande op de dateringen van het importaardewerk is een datering in de periode 120-175 het meest waarschijnlijk.

7--Van de dammen zijn ook C14-monsters genomen ten einde bovenstaande hypothese te kunnen testen. Op het moment van schrijven zijn nog niet alle dateringen binnen.

8--Bij het uitbaggeren in 1967 en 1982 van de vijvers aan het Van Heutzpark te Vlaardingen dat tegenover het bedrijventerrein is gelegen, zijn vondsten gedaan uit de Romeinse Tijd (Brouwer 1986). In totaal zijn er 4450 scherven verzameld, waarvan circa 30% inheems en 70% import aardewerk betreft. In de loop van de Romeinse Tijd verdringt het Romeinse vaatwerk het inheemse aardewerk, zodat het importgehalte een indicatie kan geven over de ouderdom van een site. Op het bedrijventerrein Hoogstad zijn de volgende percentages import gemeten: 70-125 na Chr. 1-15% import, 120-175 na Chr. 15-33%. Een percentage van 70% import zou daarmee later moeten vallen dan 175 na Chr. We dienen echter wel te bedenken dat ook sociale factoren een rol spelen bij de verhouding tussen import en inheems aardewerk.

Afb. 7. Bovenaanzicht van de duiker op locatie 5.19 (H. Robbers, VLAK).



Dammen en duikers elders in Vlaardingen

In de noordoosthoek van het bedrijventerrein Hoogstad (locatie 5.19) is ook nog een oeverwal aangetroffen waarin in de Romeinse Tijd greppels zijn gegraven. Eén greppel waterde af met behulp van een duiker op de buitenbocht van de kreek (zie afb. 7). Deze duiker is met behulp van de C14-methode gedateerd tussen 91 voor en 57 na Christus.⁹ De dam was in het midden versterkt door middel van een palenrij. De bovenzijde van de duiker was al zo ver vergaan dat niet meer geconstateerd kon worden of het een gekliefd of een ongekliefd exemplaar betrof. Wel zijn er in de directe nabijheid touwfragmenten aangetroffen, die een aanwijzing kunnen zijn voor een gekliefd exemplaar. De duiker lag op een plank waarin aan de beide uiteinden rechtopstaande plankjes stonden. Deze constructie laat zich goed vergelijken met de eerder genoemde constructie van dam 7.

In totaal zijn er tot op heden uit Vlaardingen vier dammen bekend die een duiker hebben bevat, dam 7 niet meegerekend. Ook zijn er twee oude vondstmeldingen uit Vlaardingen bekend die de aanwezigheid van tenminste een damconstructie doen vermoeden, zodat het totale aantal damconstructies daarmee op tenminste tien komt.

Verspreiding van het fenomeen duiker

Tot nog toe zijn 14 duikers uit de eerste eeuwen van onze jaartelling bekend voor Nederland: Capelle aan den IJssel, Den Haag (Wateringseveld), Poortugaal (tweemaal), Rotterdam-Hartelkanaal, Schiedam (Westabtpolder), Spijkenisse (Hartel-West), Valkenburg, Vechten, Vlaardingen (bedrijventerrein Hoogstad; viermaal) en Zuidland (zie het overzicht op afb. 8). Van deze veertien duikers hebben er drie een klepje gehad (Schiedam, Valkenburg en Vlaardingen, zie afb. 9). We komen de duikers in drie verschillende situaties tegen. 1. Ze kunnen in damconstructies in een kreek zijn aangelegd. 2. Er zijn duikers gebruikt voor de afwatering van greppels op de kreek. 3. En er zijn duikers die twee greppels met elkaar verbinden en zodoende vermoedelijk onder een weg hebben gelegen.

We zien dat de constructiewijze varieert per situatie. In een kreek wordt de dam blootgesteld aan sterk stromend water waardoor een dichte paalzetting noodzakelijk is, namelijk om aantasting van het aardlichaam tegen te gaan. De palen sluiten naadloos op elkaar aan en zijn vaak zelfs twee rijen dik, zodat er letterlijk geen speld tussen valt te krijgen. Deze dammen en duikers bevinden zich doorgaans ook dieper in de grond en zijn naderhand afgedekt met klei waardoor een uitstekende conservering werd gewaarborgd. Om onderspoeling tegen te gaan, heeft men de grond vaak verstevigd met scherven of met takken en stammen. Zo zagen we al dat bij dam 1 in Vlaardingen een stortbed van meer dan 20.000 scherven lag. Om verstopping en beschadiging van de duiker te voorkomen, bevindt zich bovendien voor de duiker soms een houten constructie van stammetjes en vlechtwerk van

⁹--GrN-24167, 2015 ± 30 BP, gecali-
breerd 91 voor Chr. tot 57 AD. Het mon-
ster is genomen van een vlijlaag.



Alleen de duikers die in context zijn aangetroffen, worden hiërarchisch weergegeven. Mogelijke onderdelen van duikers worden hier niet aangehaald. De nummers verwijzen naar de afbeelding.

- | | | | |
|---|--|--|--|
| Nummer op de afbeelding | 7b | Op grond van fasering: tussen 200 en 260 n. C. | |
| a plaats (code opgraving en jaar van opgraving) | 7c | Van Rijn 1993, 159-165; Bult, E.J. en D.P. Hallewas 1990, 16-18; Hallewas, D.P., R.M. van Dierendonck en K.E. Waugh 1993, 11-46. | |
| b datering | 8a | Vechten (1893). | |
| c literatuur | 8b | Romeinse Tijd, exacte datering onbekend. | |
| 1a | Capelle aan den IJssel (1984: BOOR-code 14-02). | 8c | Boekhoven 1895, 132, 133 en afbeeldingen; Byvanck 1943, 407. |
| 1b | Op grond van aardewerk: inheems-Romeins. | 9a | Vlaardingen (1994-1995; VLAKE, Hoogstad 6.36-dam 1). |
| 1c | Van Trierum 1988, p. 49-50. | 9b | Op grond van aardewerk: 70-125 n. C. |
| 2a | Poortugaal (1970). | 9c | Ter Brugge 1995, 383-386; Ter Brugge 1996A, 361; Ter Brugge 1996B, 321-333; Ter Brugge en De Ridder 1996, 18; De Ridder 1997, 180-183. |
| 2b | Op grond van import-aardewerk en fasenindeling: tussen 100 en 225 n. C. | 10a | Vlaardingen (1996; VLAKE, Hoogstad 6.36-dam 5). |
| 2c | Hoek 1971, 131-143; Hoek 1979; De Roo 1972, 209-216; Carmiggelt en Van Ginkel 1993, 24-25. | 10b | Op grond van aardewerk: 120-175 n. C. |
| 3a | Poortugaal (1971). | 10c | Ter Brugge en De Ridder 1996, 18; De Ridder 1997, 180-183. |
| 3b | Waarschijnlijk dezelfde datering als 2a (100-225 n. C.). | 11a | Vlaardingen (1996; VLAKE, Hoogstad 6.36-dam 4). |
| 3c | Hoek 1971, 131-143; Hoek 1979; De Roo 1972, 209-216; Carmiggelt en Van Ginkel 1993, p. 24-25. | 11b | Op grond van aardewerk: tussen 70-125 n. C. |
| 4a | Rotterdam-Hartelkanaal (1980; BOOR-code 10-67). | 11c | Ter Brugge en De Ridder 1996, 18; De Ridder 1997, 180-183. |
| 4b | C14-datering (GrN-13229): 2055 ± 20 BP, gecalibreerd: 100 v. C. tot 75 n. C. | 12a | Zuidland (1983; BOOR-code 17-43). |
| 4c | Van Trierum 1986, 63-64; Van Trierum 1988, 45-46. | 12b | C14-datering (GrN-13234) 1780 ± 25 BP. Gecalibreerd: 150-275 n. C. |
| 5a | Schiedam, Westabtpolder (1966; AWN-afdeling Helinium). | 12c | Trierum 1986, 49-75. |
| 5b | Op grond van aardewerk: in de eerste of tweede eeuw n. C. In dezelfde polder zijn op korte afstand van de duiker bewoningssporen aangetroffen die dateren tussen 90-140 en 160-260 n. C. | 13a | Vlaardingen (1997; VLAKE, Hoogstad 5.19). |
| 5c | De Roo 1972, 209-216; Bult 1983, 28. | 13b | Op grond van aardewerk: in de eerste of begin tweede eeuw n. C. |
| 6a | Spijkenisse: Hartel-West (1988, BOOR). | 13c | De Ridder 1997c. |
| 6b | Hoort mogelijk bij de nederzetting die ongeveer 100 meter zuidelijker heeft gelegen. De nederzetting dateert tussen 175 en 250 n. C. | 14a | Den Haag (Wateringseveld). |
| 6c | Döbken 1989, 328. | 14b | Romeinse Tijd. |
| 7a | Valkenburg (1987; ROB). | 14c | Mondelinge informatie, met dank aan de gemeentelijke archeoloog van Den Haag, C. Bakker. |

17

wilgentenen en dergelijke die het drijfvuil moet tegen houden, vergelijkbaar met het ijzeren traliewerk bij moderne duikers.

De duikers in een greppel hadden nauwelijks te lijden van sterk stromend water waardoor men kon volstaan met een minder dichte paalzetting. Doorgaans liggen deze dammen en duikers vrij hoog in de oeverwal waardoor de conserveringstoestand vaak zeer slecht is en de bovenkant is veelal geheel vergaan.

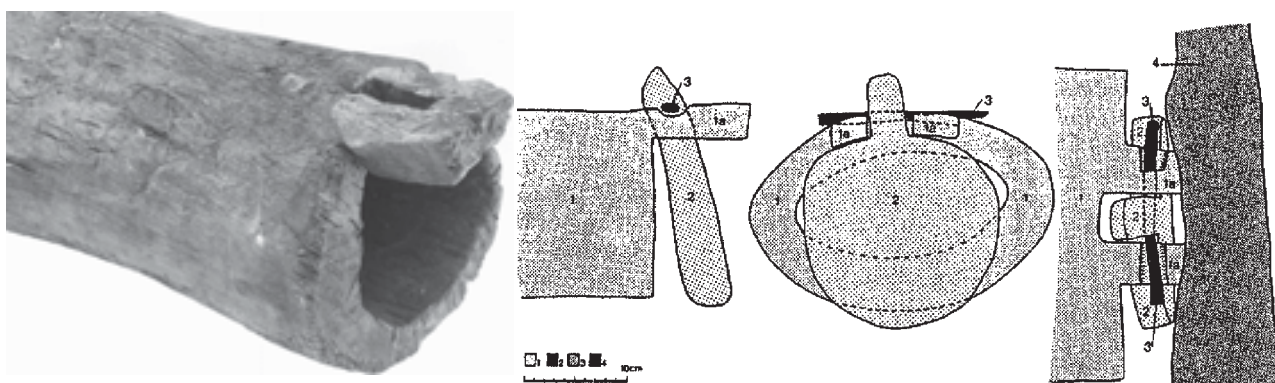
Opvallend is de grote variëteit in constructies. Men maakt duikers van ongekliefde boomstammen die uitgehold worden met de lepelboor.¹⁰ Daarnaast worden boomstammen eerst gekliefd en daarna uitgehold. De delen worden vervolgens weer op elkaar bevestigd met behulp van pennen of getwijnde wilgentenen. Ook is er een voorbeeld van een duiker die afgedekt is met een plank. Er zijn tevens combinaties mogelijk: een ongekliefde uitgeholde boom met in het verlengde een duiker die bestaat uit twee helften. In Vlaardingen is een duiker aangetroffen die was opgebouwd uit twee uitgeboorde boomstammen die ten dele in elkaar waren geschoven. De grote variëteit in constructiewijzen maakt het waarschijnlijk dat de duikers op lokaal niveau werden vervaardigd.

Polder

Met de aanleg van de dam, en zeker als deze een klepduiker bevat, wordt een gebied gecreëerd met een eigen waterpeil, wat wij nu het polderpeil zouden noemen. Om het lagere waterpeil veilig te stellen, zouden we verwachten dat de inheemse boeren kades of zelfs dijken hebben opgeworpen. Hiervan zijn tot op heden in

Afb. 8. Verspreiding van de duikers die in Nederland zijn aangetroffen. Zie legenda (kaart: F. van der Tuin, VLAKE).

¹⁰--Vondsten van een lepelboor uit Nederland zijn nauwelijks bekend. Het enige mij bekende exemplaar is een ijzeren lepelboor afkomstig uit Vechten: (Boekhoven 1895, 155).



Afb. 10. De voorzijde van de Vlaardingse klepduiker. Locatie 6.36-D1 (foto: VLAAK)

Afb. 9. Tekening van de Valkenburgse duiker. De klep sloot vanzelf bij hoog buitenwater. 1. doorboorde boomstam (es), door de druk van de grond ovaalvormig; 2. eikenhouten klepje; 3. as ter bevestiging van de klep; 4. houten stammetje dat juist boven het klepsysteem lag (bron: Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek; Bult 1990, 17).

18

het verspreidingsgebied van de duikers nog geen sporen teruggevonden. Dit zegt echter niet zoveel als we bedenken dat de structuren die boven het maaiveld hebben gelegen geheel zijn geërodeerd. Zo vinden we in West-Nederland van prehistorische grafheuvels behalve de ingegraven kringgreppel doorgaans niets terug en zelfs dat laatste is vaak verdwenen...laat staan dat er iets resteert van een dijk.

Toch zijn er onlangs restanten van een dijk uit de tweede eeuw na Christus ontdekt en wel bij opgravingen in het Friese Donjum en Wijnaldum.¹¹ De onderzoekers interpreteren deze dijken als ringdijken die nieuw ontgonnen bouwland beschermden tegen hoge vloed. De dijk was in eerste aanleg iets minder dan 2 m breed, maar werd in verschillende fasen uitgebreid tot een breedte van mogelijk 14 m! De dijk, die in latere perioden is afgevlakt, was tenminste 70 cm hoog. Vermoedelijk heeft de top van de dijk tenminste 100 cm boven het oude kwelderoppervlak gelegen. De dijk is hier wel bewaard gebleven doordat het in de tweede helft van de tweede eeuw na Christus is opgenomen in een huisterpje. Het vervolg van de dijk, dat buiten de latere terpuutbreiding lag, is geëgaliseerd en verploegd. Het omdijkte gebied zal ook afgewaterd moeten hebben. Het wachten is dan ook op de eerste duikers uit het begin van de jaartelling die in Friesland aan het licht zullen komen.

De ontdekking van dijken in Friesland geeft aan dat dijkbouw ook in het Maasmondgebied mogelijk was. Het huidige Zuid-Holland maakte immers deel uit van het Friese gebied in deze periode. Onderzoek van het aardewerk uit het Maasmondgebied heeft al menig overeenkomst aangetoond met het aardewerk uit Friesland.¹² Bovendien zijn er diverse historische bronnen waaruit de culturele eenheid van het gebied kan worden opgemaakt. Het een en ander kan erop duiden dat de aanleg van dammen en duikers niet alleen door landschappelijke factoren is bepaald, maar dat ook culturele factoren een rol hebben gespeeld bij de ontwikkeling van de oudste deltawerken. Dijkbouw in het Maasmondgebied wordt dan ook een aantrekkelijke hypothese waarmee terdege rekening dient te worden gehouden.

Organisatie

Wat vertellen de dammen en duikers over de samenleving? Er komt heel wat bij kijken om een dam met een duiker aan te leggen: tientallen bomen omhakken en aanpunten, planten verzamelen voor de vlijlaag, een dikke boom omzagen en uithollen, en de damaanleg zelf. Als de activiteiten uitgesmeerd kunnen worden over een groter tijdstraject, dan kan de vervaardiging mogelijk op het niveau van het huishouden plaatsvinden. De vraag is echter of men wel zoveel tijd had. Met name de damaanleg moet in een kort tijdsbestek moeten plaatsvinden. Bij opkomend hoogwater of een plotselinge regenbui kan immers veel werk verloren gaan. Het ligt dan ook voor de hand dat een grote groep mensen in weinig tijd de dam met duiker aanlegde. Zeker als we de mogelijkheid van dijk aanleg in

11--Bazelmans, Gerrets en Vos 1998.

12--Bloemers 1978, Teil I, 117 constateerde dit al met betrekking tot de Zuid-hollandse plaats Rijswijk: 'Het inheemse aardewerk vertoont zeer grote overeenkomst met het gelijktijdige materiaal uit Noord-Holland, Friesland en Groningen.' Men denke hierbij ondermeer aan de streepbandversiering en de Friese oortjes.

ogenschouw nemen, moet dit op een hoge organisatiegraad duiden. Iemand zal de leiding daarover gehad hebben, een persoon met macht en aanzien. Er zijn voor het Maasmondgebied gebied inderdaad aanwijzingen dat er sprake was van een hiërarchische samenleving, zoals verschillen in huizenbouw, begrafenisritueel, en eetgewoonten aantonen.

Verspreiding in de tijd

Met de aanleg van damconstructies zal er ook behoefte zijn geweest om voor de afwatering duikers aan te leggen. De oudste damconstructie dateert van rond 175 voor Christus. Aan de hand van C14-dateringen komen we tot de volgende serie van oudste duikers: Rotterdam-Hartelkanaal (100 v.C. tot 75 n.C.)¹³, Vlaardingen Hoogstad 6.36-dam 5 (41 v.C. tot 73 n.C.)¹⁴ en Hoogstad 5.19 (91 v.C. tot 57 n.C.)¹⁵. De Vlaardingse dam 5 met duiker is nader gedateerd, aan de hand van het import aardewerk en de ligging ten opzichte van de andere dammen, in de periode van 120-175 na Christus (fase 2). De C14-dateringen geven dus een te hoge ouderdom.¹⁶ Omdat op dit moment nog niet duidelijk is in hoeverre de C14-dateringen een betrouwbaar beeld geven over de exacte ouderdom, wordt hier uitgegaan van de dateringen die aan de hand van import aardewerk zijn verkregen. Er wordt hier echter op gewezen dat het laatste woord over de datering nog niet is gezegd.

Wat betreft de duikers kunnen we uitgaande van de dateringen van het import aardewerk stellen dat de klepduiker uit Vlaardingen (in dam 1) uit de periode van 70-125 (fase 1) na Christus tot de oudste duikers behoort. Een eerdere verschijning van het fenomeen duiker is echter niet uitgesloten. In de loop van de derde eeuw, als de bewoningsdichtheid drastisch afneemt, lijken ook de duikers weer te verdwijnen. Voor het wegtrekken van de bevolking, waarmee ook de duikers uit het zicht verdwijnen, is nog geen bevredigende verklaring gevonden. Er zijn geen dikke kleidekken aanwezig die wijzen op overstromingen. Wel brokkelde het Romeinse gezag vanaf 260 na Christus snel af, hetgeen ook gevolgen zal hebben gehad voor de structuren van de inheemse samenleving die inmiddels geheel in het Romeinse bestel waren geïncorporeerd. Hierdoor vielen mogelijk ook de inheemse structuren weg die nodig waren voor het instandhouden van een grootschalige waterbeheersing, waardoor het landschap weer terugviel aan de eeuwenoude vijand: het water.

Tot op heden zijn geen duikers bekend uit de periode van de vierde tot de negende eeuw. Met de aanleg van dijken in de tiende eeuw zal ook de noodzaak zijn ontstaan om duikers aan te leggen. Bij de ringwalburgen maakte men gebruik van een afwateringsstelsel dat bestond uit uitgeholde boomstammen. Bij het onderzoek van Middelburg bijvoorbeeld heeft men een houten koker ontdekt die onder de toegangspoort heeft gelegen. Deze rioolbuis wordt rond 880-890 gedateerd. Een vergelijkbare houten buis met eenzelfde datering werd bij de ringwalburg te Souburg aangetroffen.¹⁷

Een Romeinse of een inheemse vinding?

In 12 voor Christus trekken Romeinse soldaten Nederland binnen. In 47 na Christus wordt de Rijn de definitieve rijksgrens. Het Maasmondgebied maakt daardoor deel uit van het Romeinse Rijk (zie afb. 2). We zien dat de eerste Romeinse invloeden op de inheemse bevolking zich voltrekken in de eerste eeuw. Vlaardingen maakt dan deel uit van de Romeinse bestuurseenheid 'Civitas Cananefatium'. De bewoners in Vlaardingen behoren bestuurlijk gezien tot de Cananefaten. In dit gebied leven echter ook andere stammen. Zo heeft Bult de hypothese geponeerd dat de Marsaci in het Vlaardingse-Schiedamse gebied leven.¹⁸ Kan deze stam in verband worden gebracht met de dammen en duikers?

Aangezien veel duikers in de eerste eeuw na Christus verschijnen, lijkt het voor de hand te liggen deze innovatie toe te schrijven aan de Romeinen. Het verspreidingsgebied van de duikers valt immers volledig in het door Romeinen

13--Rotterdam-Hartelkanaal: C14-datering: 2055 + 20 BP, GrN 13229.

14--Van Hoogstad 6.36, dam 5 zijn twee C14-dateringen: 2040 + 25 BP, GrN-24170 (gecalibreerd komt dit op 111 voor Chr. tot 47 na Chr.); 1980 + 25 BP, GrN-24369 (gecalibreerd komt dit op 41 voor Chr. tot 73 na Chr.).

15--Hoogstad 5.19 dam, C14-datering: 2015 + BP, GrN-24167.

16--Op het moment wordt de oorzaak hiervan nader onderzocht.

17--Van Heeringen 1995.

18--Bult 1983, 30.

bezette deel. De Romeinen waren bovendien bekend met diverse vormen van waterbeheersing. Rond het Middellandse-Zeegebied was al ver voor de jaartelling ervaring opgedaan met waterbeheersingssystemen. In Zuid-Oost-Europa worden prehistorische woonheuvels opgegraven, zogeheten tells, waarbij aardenwerken buizen zijn aangetroffen, die dienden voor de afwatering. Uit contemporaine bronnen is bekend dat men in het oude Mesopotamië al dijken aanlegde, hoewel er archeologisch gezien nauwelijks iets van wordt teruggevonden.¹⁹ De Grieken kenden ook al aardewerken waterleidingen. De Romeinen legden aquaducten, dammen, kanalen, rioleringen, irrigatiesystemen en waterleidingen aan. Daarvoor gebruikten zij zowel ijzeren, loden als houten buizen.²⁰ Het ligt dus voor de hand om de introductie van duikers aan de Romeinen toe te schrijven. Ook het uithollen van bomen met behulp van de lepelboor zou een techniek kunnen zijn die door de Romeinen is geïntroduceerd.

Bovengeschetste voorstelling van zaken lijkt bij een nadere beschouwing toch wat te eenvoudig. Allereerst wijst de datering van de oudste dam erop, 175 voor Christus, (Vlaardingen 6.36-dam 8) dat de dammen in ieder geval vóór de komst van de Romeinen tot ontwikkeling zijn gekomen. Opvallend is verder dat het merendeel van de 14 duikers, namelijk 11, in een inheemse context is aangetroffen. Dit wil zeggen dat ze zijn ontdekt in een inheemse nederzetting waar geen Romeinen woonden, en waarschijnlijk zelfs ook nooit kwamen. De duiker te Valkenburg is weliswaar bij een vicus (nederzetting bij een Romeins fort) aangetroffen, maar juist in dat deel waar inheemse boeren vertoefden. Van de duiker uit Vechten weten we dat deze onder een Romeinse weg was gelegen. Recent is ook in Den Haag langs de Romeinse weg in het Wateringseveld, nabij de in 1997 ontdekte vier Romeinse mijlpalen, een duiker aangetroffen.

Opvallend is de grote variëteit in de maakwijze van de duikers, hetgeen een aanwijzing kan zijn dat de aanleg van de duikers op lokaal niveau plaatsvond. Opmerkelijk is verder dat de verspreiding beperkt is tot grotendeels het Maasmondgebied. Elders in West-Europa komen in deze periode dammen met duikers niet voor. Dit blijkt uit de literatuur en wordt ook bevestigd door diverse collega's zowel uit Nederland als uit het buitenland die dit fenomeen niet kennen, noch uit gepubliceerde noch uit ongepubliceerde opgravingen.²¹ Dit sluit natuurlijk nog niet uit dat de Romeinse techniek om uitgeholde boomstammen te gebruiken voor de aan- en afvoer van water door de inheemse boeren in het Maasmondgebied is overgenomen. Zolang er geen duikers met zekerheid vóór de komst van de Romeinen gedateerd kunnen worden, blijft de introductie door de Romeinen van de duikerconstructie, vervaardigd uit een boomstam, een optie. Wel lijkt de combinatie van de dam met duiker, en met name de klepduiker, een inheemse vinding te zijn, aangezien het verspreidingsgebied beperkt is. Dat deze innovatie mogelijk juist in het Maasmondgebied plaatsvond, hoeft gezien de problematiek van de waterhuishouding geen verwondering te wekken.

Symbolische waarde

De inleiding startte met de constatering dat Nederland een naam heeft hoog te houden als het om waterbouwkundige werken gaat. De aangetroffen duikers in Vlaardingen kunnen tot de oudste van West-Europa worden gerekend, waardoor ze een belangrijke symbolische waarde vertegenwoordigen in de nimmer aflatende strijd tegen het water. Dankzij bijdragen van ondermeer Rijkswaterstaat, de Technische Universiteit Delft en de Mondriaanstichting kan de klepduiker, de oudste sluis van West-Europa, voor het nageslacht behouden blijven. Deze wordt thans tentoongesteld in Museum Hoogstad te Vlaardingen. Ook de duiker die, merkwaardig genoeg, werd ontdekt werd bij de aanleg van een moderne duikerbrug en hierdoor op prachtige wijze 2000 jaar waterbouwkunde symboliseert, wordt thans geconserveerd.

19--Hodges 1970, 61.

20--Forbes 1956; Connolly en Dodge 1998.

21--Met dank aan H. Zimmerman, Niedersächsisches Institut für Küstenforschung, Wilhemshaven, Duitsland, S. Rippon, University of Exeter, Engeland, F. Rieck, Institute of Maritime Archaeology/Danish National Museum te Roskilde, Denemarken.

Samenvattend

Tot op heden is het merendeel van de vroegst bekende dammen en duikers in West-Europa ontdekt in het Maasmondgebied, het zuiden van het toenmalige Friese gebied. De uitzonderingen hierop zijn Valkenburg, Vechten en Den Haag. De oudste dam dateert van rond 175 voor Christus. De eerste duikers verschijnen in de periode 70-125 na Christus. Er zijn sterke aanwijzingen dat de duikers op lokaal niveau werden aangelegd. Opmerkelijk is verder dat de combinatie 'dam met duiker' een beperkt verspreidingsgebied heeft. In West-Europa zijn tot nog toe geen parallellen ontdekt. Dit doet vermoeden dat het om een lokale vinding gaat. De ontdekking van dijken uit de tweede eeuw na Christus in het moderne Friesland maakt daarnaast aannemelijk dat we ook in het Maasmondgebied rekening moeten houden met de aanleg van kades en dijken. Wellicht heeft het concept polder al aan het begin van de jaartelling zijn intrede gedaan. Aan het einde van de derde eeuw verdwijnt de bewoning en daarmee komt ook een einde aan de duikers. Uitgeholde boomstammen worden aan het eind van de negende eeuw bij de ringwalburgen gebruikt als riolering. Met de introductie van de dijkaanleg in de tiende eeuw zien we ook de duikers weer verschijnen.

21

Literatuur

- Arends, G.J. 1994
Sluizen en stuwen. Bouwtechniek in Nederland 5 (Delft).
- Bazelmans, J., D. Gerrets en P. Vos 1998
 'Zoden aan de dijk. Kleinschalige dijkbouw in Friesland van de Romeinse tijd', *Noorderbreedte* nr. 6.
- Bloemers, J.H.F. 1978
Rijswijk (Z.H.), De 'Bult'. Eine Siedlung der Cananefaten. Nederlandse Oudheden 8. (Amersfoort).
- Bloemers, J.H.F. en T. van Dorp (red.) 1991
Pre- & Protohistorie van de lage landen (Houten).
- Boekhoven, J. 1895
Verslag van het verhandelde in de Algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, gehouden den 25 Juni 1895. Verslag van de opgravingen van Romeinsche Oudheden te Vechten (...) in de jaren 1892-1894 (Utrecht).
- Brugge, J.P. ter 1995
 'Vlaardingen: Hoogstad', *Holland 27*, nr. 6, 383-386.
- Brinkkemper, O. 1996
 'Het milieu rond een duiker uit de Romeinse Tijd. Archeobotanisch onderzoek aan monsters van de vindplaats Vlaardingen-Hoogstad', *BIAxiaal 26*.
- Brouwer, M. 1986
 'Het "Romeinse" aardewerk in het Maasmondgebied', *Rotterdam Papers V. Landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde. A contribution to prehistoric, roman and medieval archaeology*, 77-90.
- Brugge, J.P. ter 1996A
 Vlaardingen: Hoogstad, *Holland*, 28, 361.
- Brugge, J.P. ter, en T. de Ridder 1996
 'Dammen en duikers rond het begin van de jaartelling', *Programmaboekje Rewvendsagen*, 18.
- Bult, E.P., 1983
 Midden-Delfland, een archeologische kartering, inventarisatie, waardering en bewoningsgeschiedenis, *Nederlandse Archeologische Rapporten 2*, uitgave ROB (Amersfoort).
- Bult, E.J. en D.P. Hallewas 1990
Graven bij Valkenburg III, het archeologisch onderzoek in 1987 en 1988 (Delft) 1-36.
- Byvanck, A.W. 1943
Nederland in den Romeischen tijd, II.
- Carmiggelt, A. en E.J. van Ginkel 1993
De archeologie van IJsselmonde. Vondsten tussen Poortugaal en Zwijndrecht (Leiden).
- Connolly, P. en H. Dodge 1998
Stad in de Oudheid. Leven in Athene en Rome (Groningen).

- Döbken, A.B. 1989
 'Spijkenisse: Hartel West', Archeologische kroniek Zuid-Holland, *Holland*, 21, 329.
- Forbes, R.J. 1956
Hydraulic Engineering and Sanitation. Studies in Ancient Technology (Leiden).
- Hallewas, D.P. 1988
 'Valkenburg', Archeologische kroniek van Holland over 1987, II Zuid-Holland, *Holland*, 20, 318-322.
- Hallewas, D.P., R.M. van Dierendonck en K.E. Waugh 1993
 'The Valkenburg excavations 1985-1988. Introduction and detail studies', *Nederlandse Oudheden* 15 (Amersfoort) 11-46.
- Heeringen, R.M. van 1995
Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland (Amersfoort).
- Hodges, H. 1970
Techniek in de oudheid (Bussum).
- Hoek, C. 1971
 'Oudheidkundig Bodemonderzoek te Rotterdam en omgeving in 1970', *Rotterdams Jaarboekje 1971*, 131-143.
- Hoek, C. 1979
10.000 jaar wonen in het Maasmondgebied ('s-Gravenhage).
- Londen, H. van 1996:
 'Schiedam-Kethel: West Abtspolder', *Holland*, 28, 355-358.
- Ridder, T. de 1997A
 'Wat gek, een heel potje in een holle boom' *Musis*, 3, 6, 180-183.
- Ridder, T. de 1997B
 'Inheems-Romeinse Deltawerken op bedrijvenpark Hoogstad', *Terra Nigra* 140, 28-48.
- Ridder, T. de 1997C
 'Een inheems-Romeinse dam te Holy? De tiende dam in Vlaardingen', *Terra Nigra* 141, 25-30.
- Ridder, T. de 1998
 'De oudste delatwerken: dammen en duikers uit het begin van de jaartelling', B. Herbergs (red.), *Watertovernaars. Delftse ideeën voor nog 200 jaar Rijkswaterstaat*, 16-23 (Amsterdam).
- Rijn, P. van 1993
 Dierendonck, R.M. van, D.P. Hallewas, K.E. Waugh, 'The Valkenburg excavations 1985-1988. Introduction and detail studies', *Nederlandse Oudheden* 15 (Amersfoort) 146-216.
- Roo, Chr. de, en A. Brouwer 1972
 Een zijl of een duiker in de Westabtspolder te Schiedam, in: *Westerbeem* 21, 209-216.
- Trierum, M.C. van 1986
 'Landschap en bewoning rond de Bernisse in de IJzertijd en de Romeinse tijd', M.C. van Trierum, H.E. Henkes (red.), *Rotterdam papers V. Landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde*, (Rotterdam), 49-75.
- Trierum, M.C. van, A. Döbken en T. Guiran 1988
Boorbalans 1. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied (Rotterdam).