

DE RUGGENGRAAT VAN HET LAAGLAND

DE BOEZEM ALS SCHAKEL IN DE CULTUURHISTORISCHE SAMENHANG VAN HET VEENGEBIED

INGE BOBBINK, MICHIËL POWDEROIJEN

▲ 1. Het boezemstelsel met zijn boezemgemalen anno 2012 in het studiegebied van de Randstad, geprojecteerd op de hoogtekaart (tekening auteurs)

Het boezemstelsel is een waterstelsel dat tussen het polderwater en het buitenwater¹ ligt en er in eerste instantie voor zorgt dat water uit de diepe en ver van het buitenwater gelegen polders kan worden afgevoerd. Daarnaast functioneert de boezem als waterberging en kan water uit de boezem bij droogte in de polder



2. Isaak Thirion, *Kaart van Schieland en den Krimperwaard met bijteekening van te verveenen landen rondom de Rotte*, ongedateerd (Nationaal Archief, Den Haag)

worden ingelaten. Het boezemstelsel is onderdeel van het polder-boezemsysteem.² Het stelsel maakt net als de polders deel uit van diverse cultuurlandschappen en heeft deze voor een groot deel mede gevormd.³

Het boezemstelsel is de ruimtelijke drager van de identiteit van ons laagland en daarom is het van cultuurhistorische betekenis. Het boezemstelsel kent als cultuurlandschap een lange geschiedenis, die in 1486 begon met de eerste bemaling. Cultuurlandschappen zijn onderworpen aan voortdurende verandering. De klimaatsveranderingen, bodemdaling, nieuwe inzichten in natuur- en milieubeheer en maatschappelijke wensen hebben ook effect op het boezemstelsel en bevorderen de transformatie ervan. Dit artikel gaat in op hoe in een periode van vijfhonderd jaar⁴ de vorm en structuur van het huidige afwateringsstelsel – de rug-gengraat van het laagland (afb.1) – zijn bepaald door zowel de landschappelijke als de maatschappelijke context en concentreert zich daarbij op het gebied van de Randstad. Het beschrijft de landschapsarchitecto-

nische kwaliteiten van het polder-boezemstelsel en onderzoekt hoe kennis hierover via een actuele boezemstelselkaart kan worden ingezet voor de verdere ontwikkeling van dit systeem.

BEKNOPTE GESCHIEDENIS VAN DE ONTWIKKELING VAN HET BOEZEMSTELSEL

Boezemstelsels komen voornamelijk voor in gebieden die oorspronkelijk bedekt waren met veen.⁵ Door de combinatie van bodemdaling, veelal als gevolg van de grote ontginningen van rond 1000, en zeespiegelstijging, werd het lozen van het teveel aan water in toenemende mate problematisch. In *De polderatlas van Nederland* wordt het ontstaan van het polder-boezemsysteem in het Nederlandse laagland als volgt omschreven: 'Door de aanleg van (zee)dijken of dijkringen rond het veenlandschap ontstond er een scheiding tussen het binnen- en buitenwater. [...] Langzamerhand werden de afwateringsstelsels binnen de dijkringen op elkaar afgestemd tot één waterhuishoudkun-

Aanvankelijk lag het veen nog hoger dan het gemiddelde hoogwater en kon overtollige neerslag op natuurlijke wijze afstromen door gegraven sloten en kanalen. Naarmate het veen inklonk en het zeeniveau steeg, werd de aanleg van dammen en dijken om het buitenwater te keren noodzakelijk. Tegelijkertijd werd

In Vlaardingen zijn de voor zover bekend oudste dammen van West-Europa gevonden, door boeren aangelegd tussen circa 175 voor en 100 na Christus.⁷ In hetzelfde gebied zijn ook verschillende houten klepduikers⁸ uit de IJzertijd gevonden. De sloten in de polder hadden dan tijdelijk een bergende functie. Gedurende enige tijd zal het systeem nog hebben gewerkt onder vrij verval, waarbij bij eb het waterpeil in het stelsel van sloten en kanalen zo ver mogelijk werd verlaagd en bij opkomend water de uitwateringssluis werd gesloten; bij het volgende laagwater werden de sluizen opnieuw geopend, et cetera. De nadelen van dit systeem werden duidelijker naarmate het zwaarder

This is a detailed historical map of the Haarlem area, likely from a 17th-century Dutch cartographic work. The map depicts the city's defensive system, including the main city wall and several bastions. Key features include:

- Waterways:** The Vijzel river flows through the center, with numerous smaller canals branching off. The Bergambacht canal is visible at the bottom right.
- Mills:** Several windmills are indicated by circular symbols with sails, labeled as 'Moolen' or 'Wasser Molen'.
- Urban Layout:** The city is divided into districts, some labeled with large letters like 'E', 'S', 'T', 'R', 'E', 'C', 'H', 'T'.
- Infrastructure:** Roads and bridges are shown, along with various fortifications and bastions.

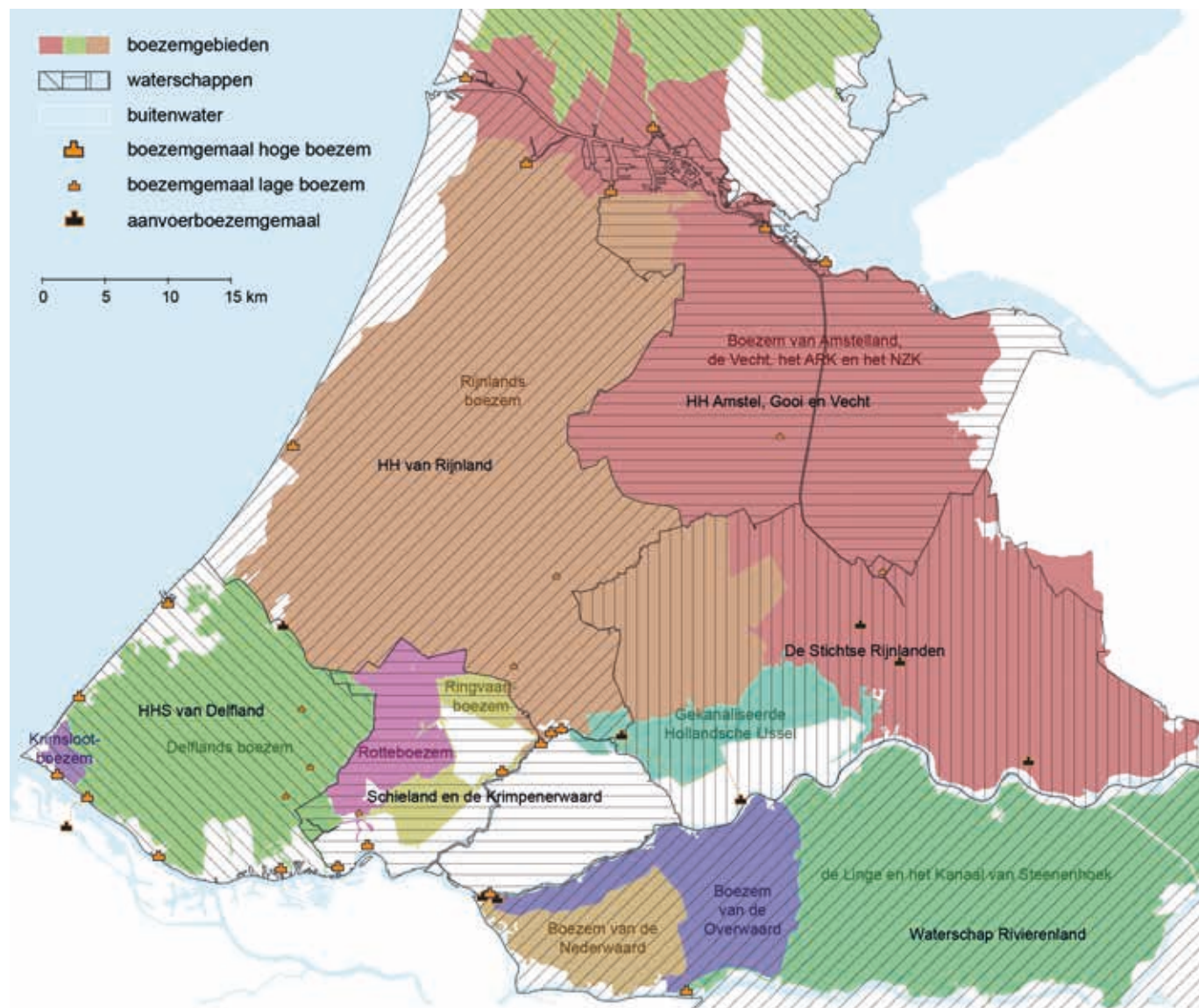
The map provides a comprehensive view of the city's geography and urban planning during its peak.

waterstanden van het buitenwater. Zo werd halverwege de negentiende eeuw in Haastrecht een hulpstoomgemaal gebouwd, omdat de molens onvoldoende in staat bleken het water van de Vlist (de boezem) uit te malen. Dit gemaal bleek zo goed te werken dat het in 1912 werd verbouwd om de Vlist geheel alleen te kunnen bemalen. De Hooge Boezem en de windmolens werden daarna buiten gebruik gesteld. Halverwege de twintigste eeuw werd het gemaal nog voorzien van elektrische motoren met een nog groter vermogen, vóór het in 1992 na een ruilverkaveling buiten gebruik werd gesteld.¹⁸ Eenzelfde soort ontwikkeling heeft ook plaatsgevonden in de nieuw aangelegde Boezembocht van de Rotte. Hier stonden vanaf 1775 tot 1899 acht molens op rij die het water van de Lage Boezem op de Hooge Boezem maalden (afb.4).¹⁹ Ook deze indrukwekkende rij molens werd uiteindelijk afgebroken en door één gemaal vervangen. De boezem, molens en gemalen in de Krimpener- en Lopikerwaard rond de

Vlistboezem zijn tegenwoordig niet meer in functie en maken geen deel meer uit van het huidige boezemstelsel. Alleen de Vlist, de Hooge Boezem, het gemaal en een enkele gerestaureerde molen zijn nog aanwezig. Dat is betreurenswaardig, omdat de elementen samen het ontstaan en de ontwikkeling van het polder-boezemsysteem laten zien en daardoor een cultuurhistorisch cluster vormen. Zonder de uitvinding van het getrapte afwateringssysteem zouden grote delen van ons land immers onbruikbaar zijn geweest. Gelukkig zijn in het noordwesten van het poldercomplex Alblasserwaard bij Kinderdijk-Elshout twee parallelle molenrijen bewaard gebleven. Ze staan sinds 1997 op de werelderfgoedlijst en zijn voor een breed publiek toegankelijk.²⁰

In de ontwikkelingsgeschiedenis van het afwateringssysteem werden gedurende meer dan vijfhonderd jaar de boezemwateren uitgebreid en aan elkaar gekoppeld en kwamen de boezems uiteindelijk in beheer

5. Waterschappen en boezemgebieden (zie legenda) in het studiegebied (tekening auteurs)



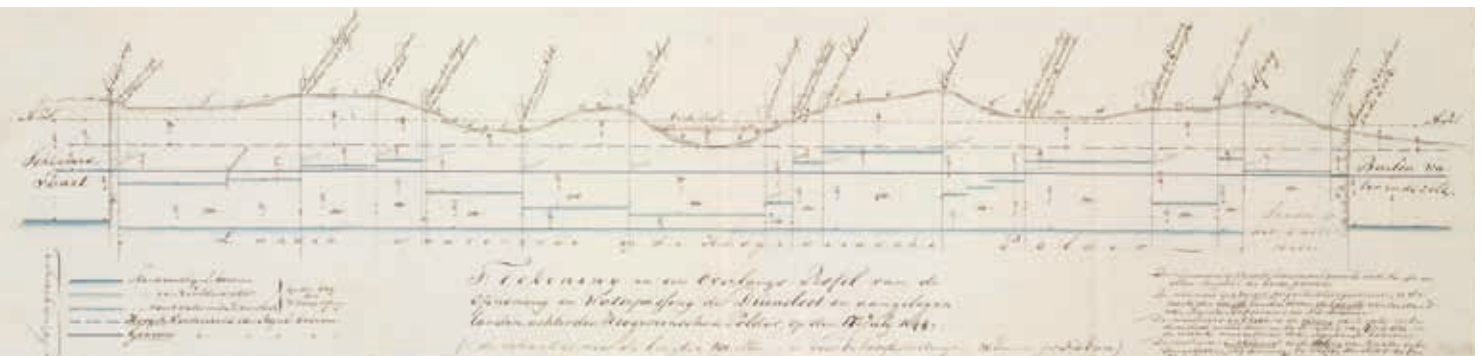
bij grote waterschappen met als werkgebied alle polders die op de betreffende boezem afwaterden.²¹ Door het droogleggen van meren en plassen die voorheen deel uitmaakten van het stelsel, werd de waterbergingscapaciteit in de boezem sterk verkleind vanwege de afname van het boezemoppervlak. Daaraan heeft in de vorige eeuw ook de toename van bebouwing

langs de boezem bijgedragen.²² Het verkleinen van de waterbergingscapaciteit van de boezem werd opgevangen door het vergroten van de bemalingscapaciteit, mogelijk gemaakt door de technische ontwikkeling van het gemaal. Maar gezien de verwachte effecten van klimaatverandering zal het polder-boezemsysteem grootschalig moeten transformeren, om meer



6. Anonieme, ongedateerde kaart van Den gemeenen boezem van Rijnland en het waterschap van Woerden (Nationaal Archief Den Haag)

7. Verbeteringen van het landmeetkundig instrumentarium maakte het mogelijk om de waterstanden steeds beter in beeld te brengen en te beheersen. Jan Kros, *Teekening in een overlans-Profil van de opneming en waterpassing der Duinsloot en aangelegen landen achter den Hoogeveenschen Polder, op den 17e Julij 1844* (Archief van het Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden)



water vast te houden tijdens periodes van droogte en om water tijdelijk te bergen tijdens de verwachte hogere neerslagextremen. Ook de aanvoer van zoet water naar polders die te lijden hebben van zoute kwel wordt steeds belangrijker. De verandering van afvoerstelsel naar verzorgingsstelsel vraagt om het in kaart brengen en classificeren van het boezemstelsel als samenhangend geheel. Zo'n boezemstelselkaart kan helpen om deze transformatie behalve vanuit ruimtelijk, ook vanuit cultuurhistorisch perspectief te begeleiden.

DE BOEZEMSTELSELKAART EN HET TEKENONDER- ZOEK MET BEHULP VAN HISTORISCHE KAARTEN

Als basis voor een actuele boezemstelselkaart van de Randstad is gebruik gemaakt van het Waterstaatskundig Informatie Systeem (wis)²³ en historisch en actueel kaartmateriaal van de in het gebied gelegen waterschappen.²⁴ Op basis van de gegevens van het wis, de waterschappen en het vaststellen van de afzonderlijke boezemgebieden was het mogelijk om de boezemstelselkaart anno 2012 in deze heldere vorm te tekenen (afb. 5). De kaart is op basis van het huidige gebruik getekend en maakt onderscheid tussen hoofdboezems, tussenboezems, binnenboezems en boezemrelicten.²⁵

Het onderzoek naar de oorsprong en de samenstelling van het netwerk is verricht door middel van tekenonderzoek. De analysetekeningen zijn gebaseerd op historisch kaartmateriaal, waaronder een groot aandeel waterstaatkundige kaarten en tekeningen (afb. 6 en 7) en reconstructies,²⁶ die zijn samengevoegd in een geografisch informatiesysteem (GIS) met actuele gegevens als ondergrond. Voor de tekeningen is gebruik gemaakt van overlay-technieken, het over elkaar projecteren en met elkaar confronteren van verschillende (thematische) lagen, en de interpretatie daarvan. De conclusietekeningen laten een reductie van informatie zien, uitgesplitst in verschillende lagen.

Door de positie van waterwerken²⁷ vast te stellen en met behulp van teksten en bijschriften is geprobeerd de samenhang en werking van het getekende watersysteem te achterhalen en de boezems te identificeren. Dit werd bemoeilijkt door het feit dat de gebruikte bronnen niet per se bedoeld waren om de werking van het afwateringsstelsel uit te leggen. Op de kaarten is het verschil tussen een waterlijn, een dijk of een weg – alle door een zwarte lijn aangegeven – niet altijd duidelijk. Schaal en maat van een kaart werden dankzij de uitvinding van de driehoeksmeting (gebaseerd op vaste meetpunten²⁸) vanaf 1885 pas echt betrouwbaar. Door bronnen uit verschillende tijdsperiodes en kaarten van verschillende schaal te bestuderen en deze met de hand enigszins te georefereren,²⁹ werden de groei en transformatie van het boezemstelsel zichtbaar. Als inspiratiebron voor de kaartweergave met één kleur per boezem is teruggegrepen op onder andere het werk van J. Kros (afb. 8).

De meeste polders lozen hun water via een hoofdboezem op het buitenwater. Een tussenboezem ligt tussen het polderwater en de hoofdboezem in, het waterpeil kan hoger of lager dan dat van de hoofdboezem zijn. Een binnenboezem ligt binnen een droogmakerij. Vanwege de zeer diepe ligging en de beperkte opvoerhoogte van windmolens waren vaak één of meerdere extra afwateringstreden in het stelsel nodig. De binnenboezem is op veel plekken uit het stelsel gehaald; hij heeft, door steeds krachtiger wordende gemalen, zijn functie verloren. Binnen het studiegebied ligt nog slechts één volledig functionele binnenboezem: in de Schieveensepolder (Zuid-Holland). Deze is daarmee in zijn aard zeer uniek. Binnen de hoofdboezem, de tussenboezem en de binnenboezem staan de watergangen normaal gesproken in open verbinding met elkaar en heeft het water meestal hetzelfde peil. Tussen binnen-, tussen- en hoofdboezem liggen dijken en waterwerken, zoals stuwen, sluizen of gemalen. Boezemrelicten zijn boezems die uit het afwateringssysteem zijn gehaald, maar fysiek nog wel in het landschap aanwezig zijn. Een voorbeeld van een boezemrelict is de Vlist in de Krimpener- en Lopikerwaard. De projectie van de boezemstelselkaart op de hoogtekartaal (afb. 1) laat duidelijk zien dat het merendeel van de boezemdelen, net als de boezemrelicten, verhoogd in het landschap liggen. Vooral door deze ruimtelijke aanwezigheid is hun cultuurhistorische waarde voor het polderlandschap groot.

LANDSCHAPPELIJKE INDELING VAN HET BOEZEMSTELSEL

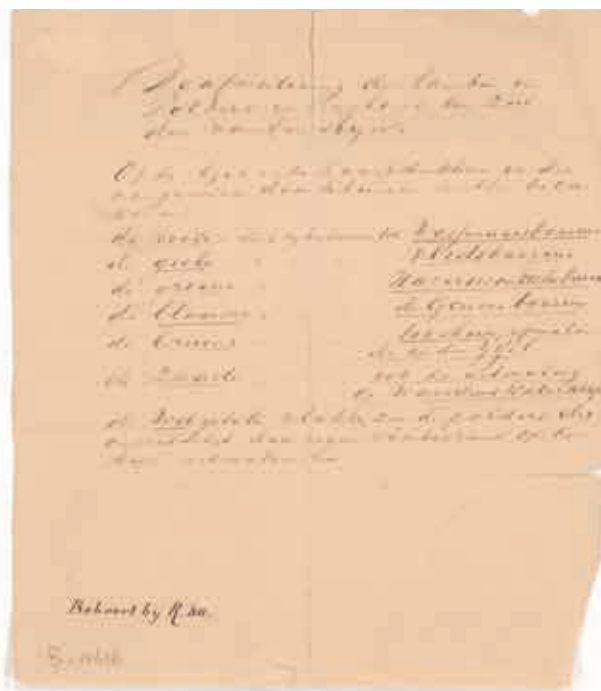
De structuur en vorm van de waterelementen (sloten, veenrivieren, meren, afgedamde rivieren, kanalen en plassen) die deel uitmaken van het boezemstelsel en met elkaar tot netwerk zijn verbonden, verschillen onderling sterk. Landschappelijk onderzoek op basis van historisch kaartmateriaal maakt het mogelijk om deze verschillen met behulp van de landschapstypologische indeling van onze cultuurlandschappen te duiden. In het *Compendium voor de Leefomgeving* wordt 'landschapstype' als volgt gedefinieerd: 'een ruimtelijke eenheid waar de fysische gesteldheid (reliëf, bodem en water), met een ontginningsgeschiedenis en/of de kenmerkende ruimtelijke rangschikking van landschapselementen gelijk is. Dergelijke eigenschappen dragen in sterke mate bij aan de identiteit en aantrekkelijkheid van het landschap.'³⁰ In het onderzochte gebied blijkt dat de 'aanleg' van het polder-boezemsysteem het landschap sterk heeft bepaald. In het studiegebied kunnen de volgende landschapstypen worden onderscheiden: de kustzone,³¹ het rivierengebied, de laagveengebieden en het zeekleilandschap met daarbinnen de droogmakerijen (afb. 9).



DE KUSTZONE

Langs de kust tussen Hoek van Holland en IJmuiden zijn de structuur en vorm van het boezemstelsel opvallend anders, fijnmaziger dan in de rest van het studiegebied (afb.5). De Hollandse kust is een door wind en water gevormd landschap met evenwijdig aan de kust langgerekte duinvormige strandwallen, hoge jonge duinen en landinwaarts de veel lagere oude duinen. Vanuit de hogere plekken werden aan de landzijde van de duinenrij de strandvlaktes ontgonnen, die gedeeltelijk met veen overgroeid waren. Vanaf de late Middeleeuwen werd de binnenduintrand door het aanplanten van helmgras en bossen cultuurtechnisch gefixeerd. Vanaf de zeventiende eeuw is de binnenduintrand plaatselijk afgezaand vanwege de behoefte aan zand elders, bijvoorbeeld voor de bouw van woonwijken. Het overgebleven zand en de onderlagen van veen en klei werden vermengd, waardoor een uitermate geschikte bodem voor de bloembollenteelt ontstond, de geestgronden. Het gebied is voorzien van een fijnmazig ontginningspatroon van boezemsloten, soms rechtgetrokken oude beekjes, die haaks op de veenstromen in de strandvlaktes liggen. Op twee plekken wordt het patroon van boezemsloten onderbroken: in het zuiden bij Hoek van Holland bij de monding van de vroegere Merwede en Maas,³² ongeveer de plek van de huidige Nieuwe Waterweg, en ter hoogte van Leiden, daar waar de Oude Rijn tot de tiende eeuw in zee uitmondde.

8. Overzichtskaart van Rijnland (gedeelte) met daarop in kleuren aangegeven de boezems waarop de polders ten zuiden van de Oude Rijn afwateren. De geel gearceerde polders wateren af op de Vlietboezem, de groene op de Hazerswoudse boezem, de blauwe op de Gouwe-boezem, de bruine op de Hollandse IJssel en de zwarte op het Grootwaterschap van Woerden. Kaart van Melchior Bolstra uit 1746 met aantekeningen van Jan Kros uit 1860 (Archief van het Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden)



HET RIVIERENLANDSCHAP

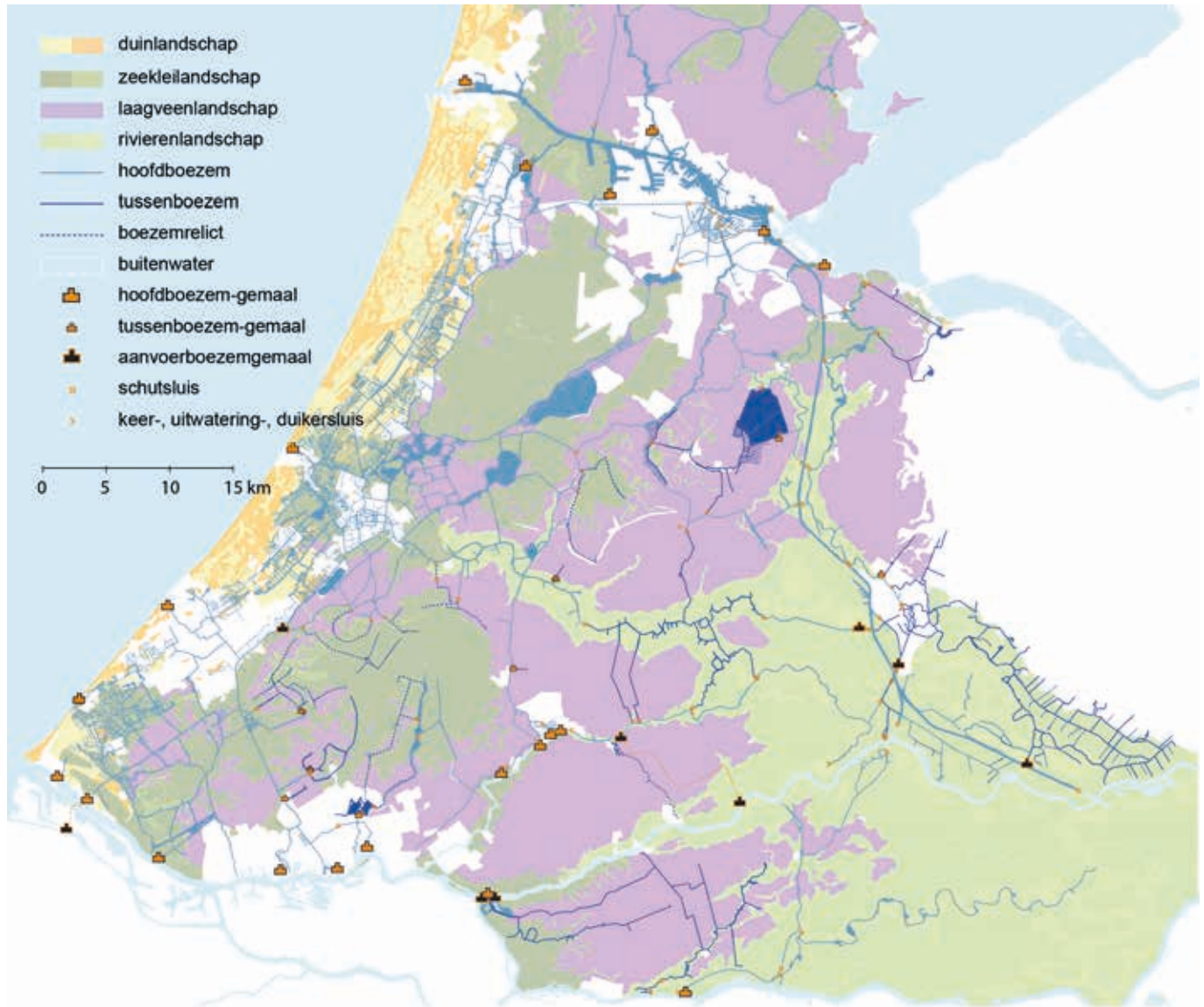
De van oost naar west vrij stromende benedenlopen van de grote rivieren voerden in de natuurlijke situatie continu zand, grind en klei aan. Langs de rivierlopen vormden zich stroomruggen, die de rivier in eerste instantie binnen hun bedding hield. Seizoensgebonden overstromingen zorgden ervoor dat het meegebrachte materiaal ook in naastliggende gebieden werd afgezet; de fijnste klei kon door het water het verst van de rivier worden gedragen voor hij neersloeg. Hierdoor slibden de komgronden langzaam op en kwam plaatselijk veenvorming op gang. De rivierloop zocht met enige regelmaat een nieuwe bedding door zich door een oeverwal in de komgronden te storten. In de huidige situatie kan het patroon van deze voormalige riviermeanders worden herkend door de verhoogde ligging ervan en de grovere, zandige bodemsamenstelling. De typische waaivorm van de delta is door de verlanding en afdamming van diverse rivieren in het

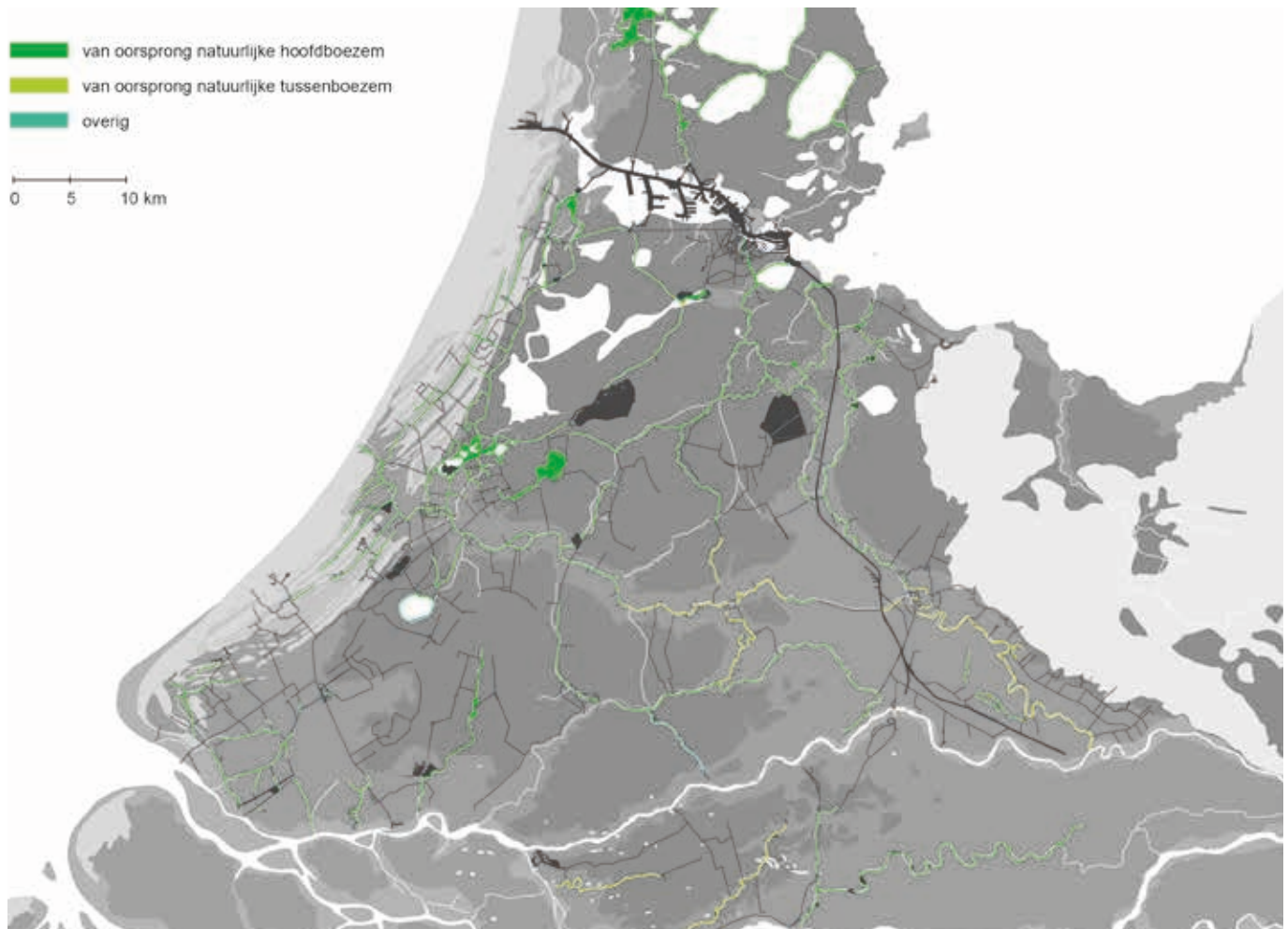
huidige boezemstelsel terug te vinden. De overwegend smallere noord-zuid georiënteerde boezemdelen van het overige boezemstelsel liggen min of meer loodrecht op de lange brede rivierboezemdelen van de waaivorm.

HET LAAGVEENLANDSCHAP

Anders dan het strandwallenlandschap en het rivierenlandschap is in het laagveenlandschap geen hoofdrichting in het boezemstelsel aan te wijzen. Het laagveenlandschap is ontstaan door de drooglegging van het van oorsprong ruige, zacht glooiende veenmoeras. Vanaf de bulten stroomden veenriviertjes in diverse richtingen naar de rivieren. De veenrivieren hebben, omdat ze bij de drooglegging van het moeras als ontginningsbasis fungeerden, door de tijd heen hun positie in het landschap behouden. In het studiegebied liggen de Amstel, de Bullewijk, het Gein, de Gaasp, de Winkel, de Waver, de Vlist, de Meije, de Kromme Mijd-

9. Het boezemstelsel geprojecteerd op de landschapstypenkaart (tekening auteurs)





10. De van oorsprong natuurlijke boezemdelen met als ondergrond het 'natuurlijke' landschap (tekening auteurs)

recht, de Rotte, de Alblas en de Giessen. De kronkelende waterlijnen weerspiegelen het reliëf van het oude veenlandschap. Ze liggen verhoogd ten opzichte van het omliggende polderlandschap, nooit lager dan 1 meter onder NAP,³³ en maken alle deel uit van het boezemstelsel.

Zoals de kaart laat zien, kenmerkt het boezemstelsel in het laagveen zich door een diversiteit aan maaswijdte in het netwerk en een groot vorm- en lengteverschil van de boezemdelen. Deze verschijningsvorm is ontstaan door de turfwinning, waarbij heel pragmatisch rekening moest worden gehouden met bestaande bebouwingslinten en bestaande infrastructuur. In het laagveenlandschap van de Krimpenerwaard en het veengebied tussen de Vecht en de Utrechtse Heuvelrug is tegenwoordig geen boezemstelsel meer aanwezig. De polders in deze gebieden wateren via de naburige polders en/of plassen direct via poldergemalen op het buitenwater uit.

HET ZEEKLEILANDSCHAP

In het veenlandschap van de Randstad liggen grote zeekleigaten op plekken waar eerder meren en plassen lagen. Zeeklei was immers de basis waarop het veen

begon te groeien en doordat het veen wegsloeg bij storm of werd afgegraven voor turfwinning, kwam deze basis na drooglegging weer aan de oppervlakte te liggen. Rondom de Haarlemmermeerpolder ligt een ringvaart die de contour van het voormalige meer volgt. De ringvaart is op verschillende punten aangesloten op het omliggende boezemnetwerk. De boezemstructuur rondom de zeekleigaten in de zuidelijke Randstad is door ontgronding ontstaan. De aangelegde boezemstructuur is veel gefragmenteerder en getuigt daarmee van de constante wisselwerking tussen land en water in dit gebied. Veel van deze boezemdelen behoren in de huidige situatie tot de groep van de boezemrelicten, ze worden vaak nog wel voor de aanvoer van water in de polder gebruikt.

VORMLAGEN IN HET LANDSCHAP

Binnen de verschillende landschapstypen met ieder een kenmerkende boezemstructuur zien we verschillende vormen van boezemdelen, maar ook dezelfde vormen. Dit valt te verklaren door het verschillende karakter van de boezemdelen. We onderscheiden drie vormlagen vanuit het idee dat landschappen zich ontwikkelen, veranderen en op verschillende wijze wor-

den gebruikt: de natuurlijke, de cultuurtechnische en de stedelijke vormlaag.³⁴ Zowel de natuurlijke, de cultuurtechnische als de stedelijke boezemdelen zijn onderdeel van het cultuurlandschap, het landschap dat door menselijk ingrijpen is gevormd.³⁵

Bijna alle waterlijnen van boezemstelsels behoren tot de cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS) van het landschap; het belang ervan als karakteristiek en waardevol landschappelijk element is vastgelegd in talrijke cultuurhistorische nota's, zoals die van de provincie Utrecht.³⁶

DE NATUURLIJKE VORMLAAG

Deze vormlaag weerspiegelt de geologische ontstaansgeschiedenis: een door de natuur gevormd landschap. Kaarten uit de periode vóór de cultivering van het landschap bestaan niet. In het kader van het onderzoek is gekozen om de paleogeografische kaart van 800 n.Chr. als uitgangspunt van een 'nog' natuurlijk landschap aan te wijzen.³⁷ In dit stadium van het Randstadgebied bezit het landschap nog een natuurlijke afwatering, zonder grootschalig menselijk ingrijpen.³⁸ Als de huidige boezemstelselkaart op deze kaart wordt geprojecteerd dan valt op dat vele van oorsprong natuurlijk wateren (beek, kreek, oude kustlijn, ringvaart van opengewaaide meer, rivier, veenstroom, opengewaaide meer en veenrivier) deel uitmaken van het huidige boezemstelsel (afb. 10). Al deze door de natuur gevormde watervormen zijn als zodanig nog te herkennen en maken deel uit van het stelsel. De van oorsprong natuurlijke watervormen zijn heel divers en karakteristiek voor het landschapstype waarin ze liggen. Vooral in het strandwallenlandschap, het rivierenlandschap en het laagveenlandschap vormen de boezemdelen uit de natuurlijke laag de lange lijnen van het stelsel. In het rivierenlandschap en het laagveenlandschap vertonen de boezemdelen een kronkelende of slingerende vorm als gevolg van de zachte bodemsamenstelling van veen en riviersediment.

Elk landschapstype wordt gekenmerkt door eigen, specifieke en van oorsprong natuurlijke watervormen, die gedeeltelijk zijn vastgelegd in het huidige boezemstelsel: in de kustzone zijn dat de lange veenstromen die in de strandvlakte liggen en enkele beken die haaks op de kust staan; in het rivierenlandschap zijn het de afgedamde lange slingerende rivieren die met elkaar een waaierpatroon vormen; in het laagveenlandschap zijn de kronkelende veenriviertjes met hier en daar een verbreding door opengewaaide meren typerend (afb. 11) en karakteristiek; voor het zeekleilandschap zijn dat de taps toelopende krekken, oude kustlijnen bij Hoek van Holland, en de ringvaarten rondom de opengewaaide drooggemaakte meren.

De van oorsprong natuurlijke boezemdelen blijken een goede basis te zijn voor het vestigen van dorpen en buitenhuizen. De buitens konden via het water vanuit



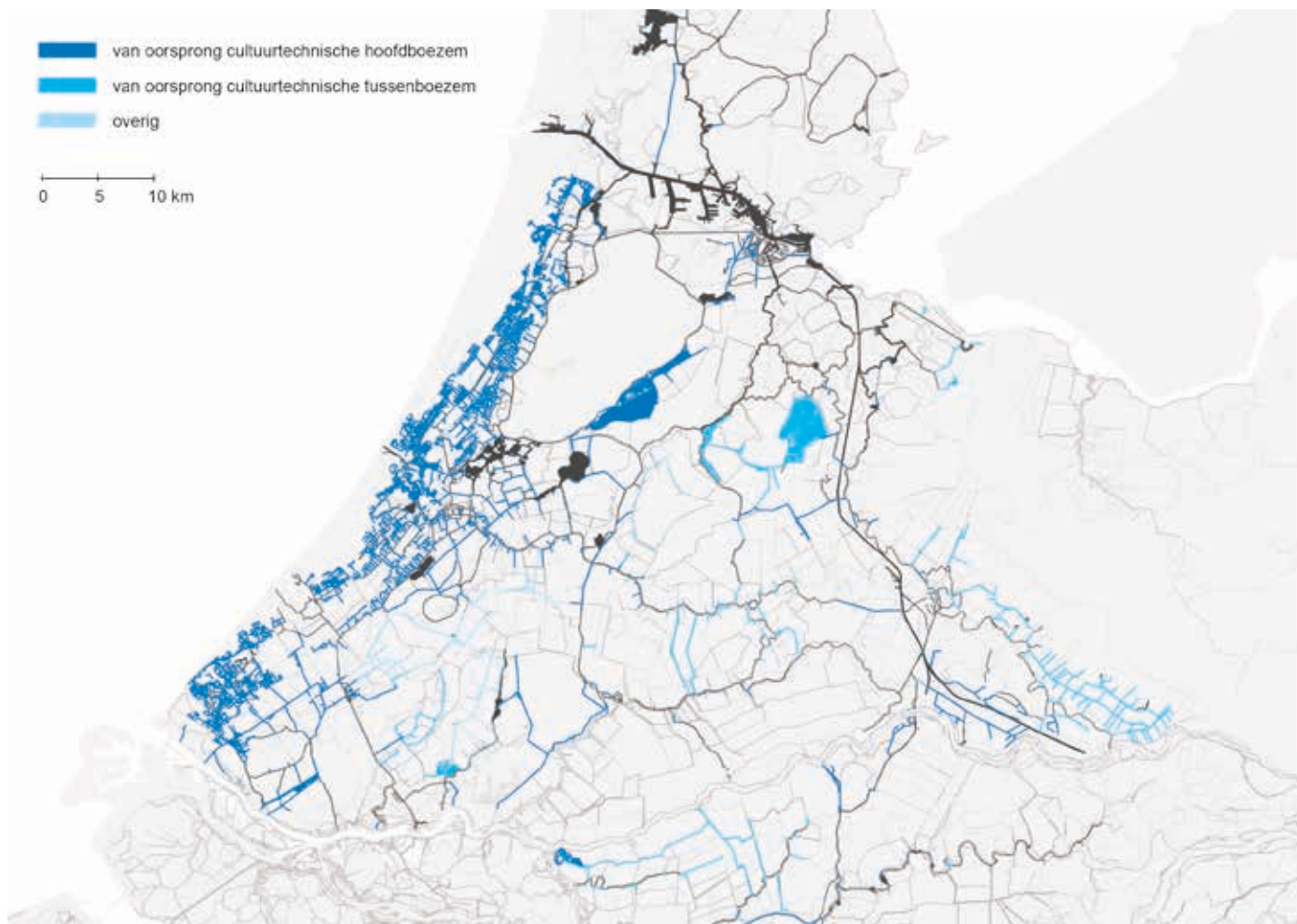
11. Veenrivier de Waver (foto I. Bobbink)

de stad makkelijk worden bereikt en de veelal kronkelige en slingerende vorm van het water nodigde uit om te genieten van het uitzicht en een wandeling langs de oevers. Vandaag behoren deze van oorsprong natuurlijke boezemdelen tot het recreatieve netwerk en wordt hun locatie-specifieke (de *genius loci*) vorm zeer gewaardeerd.

DE CULTUURTECHNISCHE VORMLAAG

Deze laag is ontstaan uit de confrontatie tussen de natuurlijke vorm en het ontginningsraster. De cultuurtechnische waterlijnen vullen de van oorsprong natuurlijke boezemdelen aan. Als de huidige boezemstelselkaart op de polderkaart³⁹ wordt geprojecteerd dan valt op dat het cultuurtechnische waterstelsel met een zekere maat en schaal (afsnijding van een riviermeander, boezemsloten, een rechte verbindende waterlijn, uitsteeksels haaks op een rivier, veenplassen als gevolg van turfwinning, verbindingen tussen natuurlijke wateren, waterlijn binnen een polder en watervlakken) deel uitmaakt van het huidige boezemstelsel (afb. 12).

De vormverschillen tussen de cultuurtechnische watervormen zijn minder groot dan die tussen de natuurlijke boezemdelen. De cultuurtechnische watervormen behelzen de logische verbindingen, afrondingen, kortsluitingen en verdubbelingen van de natuurlijke boezemdelen. Ze zijn onderdeel van de rationaliteit van de landinrichting ten behoeve van de landbouw. Op regionale schaal is vooral de orthogonaliteit van de structuur opvallend; op lokale schaal verschillen de waterlijnen in breedte en lengte en in de vorm van het dijktaalud, dat naar gelang het bodemtype waarin het boezemdeel ligt flauw of steil is.



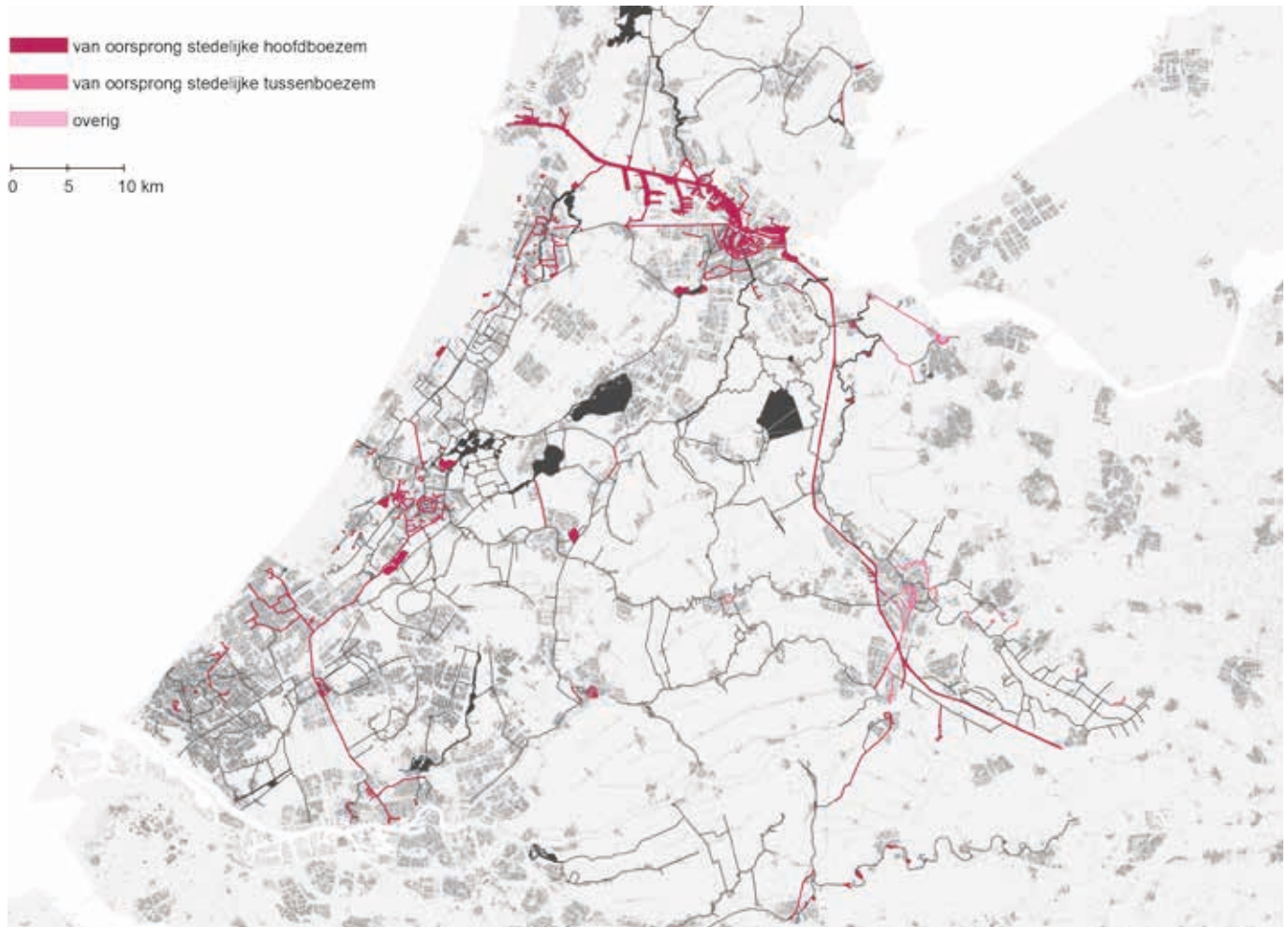
12. De van oorsprong cultuurtechnische boezemdelen met als ondergrond de polderkaart (tekening auteurs)



13. De Schie, gegraven vaarverbinding tussen Delft en de voorloper van de Nieuwe Maas (foto I. Bobbink)

In de verschillende landschapstypen heeft het cultuurtechnische boezemwater zich alleen in het kust- en rivierenlandschap specifiek ontwikkeld: in de kustzone ligt een fijnmazig netwerk van boezemsloten haaks op de richting van de strandwallen; in het rivierenlandschap liggen vele korte boezemdelen, afsnijdingen van de riviermeander en uitsteeksels haaks op de voormalige rivierarmen; in het laagveenlandschap liggen de verbindende rechte waterlijnen tussen natuurlijk water van de veenrivieren en -plassen (afb. 13) en in het zeekleilandschap liggen eveneens rechte verbindende waterlijnen tussen de ringvaarten en de kreken.

De cultuurtechnische boezemverbindingen waren in eerste instantie louter functioneel van aard. Toch zijn sommige, door hun verhoogde ligging in het huidige polderlandschap uitgegroeid als vestigingsplaats. Een mooi voorbeeld, waarin de ladderstructuur van boezemdelen samen met de weg de basis vormt voor een strook van buitenplaatsen, is in de rand van de Utrechtse heuvelrug van Zeist tot aan Doorn te vinden.⁴⁰



14. De van oorsprong stedelijke boezemdelen geprojecteerd op de huidige bebouwing (tekening auteurs)

DE STEDELIJKE VORMLAAG

Deze vormlaag is een verdere bewerking en transformatie van de natuurlijke en de cultuurtechnische vormlaag. In de stad is het water aanwezig in de vorm van gegraven water in parken, gegraven waterlijnen in stedelijke uitbreidingen, kanalen ten behoeve van scheepvaart met aangrenzende havenbekkens, militaire verdedigingsgrachten of kanalen (al dan niet als onderdeel van een stadsuitbreiding), trekvaarten en zandwinningsplassen. Als de huidige boezemstelselkaart op de topografische kaart⁴¹ wordt geprojecteerd, dan wordt zichtbaar dat ook dit stedelijke water deel uitmaakt van het huidige boezemstelsel. De stedelijke boezemdelen verdichten zich daar waar steden zich hebben ontwikkeld, meestal in de nabijheid van het buitenwater (of wanneer het boezemdeel in het verleden tot het buitenwater behoorde). Het boezemwater koppelt de stedelijke structuur aan de landschappelijke ondergrond (afb.14). Trekvaarten en ook de kanalen, veelal met aangrenzende havenbekkens die ten behoeve van de scheepvaart zijn gegraven, verbinden de steden op een rationele wijze, via de kortste weg, en doorsnijden daarbij de polders. De tracering is niet specifiek per landschapstype, maar houdt wel reke-



15. Gracht in Amsterdam (foto I. Bobbink)

ning met het reliëf van het type landschap waar de waterweg doorheen loopt. Het Amsterdam-Rijnkanaal behoort tot de stedelijke vormlaag en ligt in het rivierenlandschap. Boezemdelen die onderdeel zijn van recente stedelijke uitbreiding hebben geen specifieke landschapstypologisch onderscheidende vorm, evenmin als zandwinningsplassen en natuurreservaten, ze zijn in ieder landschapstype in een soortgelijke vorm te vinden.

Afhankelijk van het landschapstype waarin de stad ligt, verschillen bij de oude steden de structuur en vorm van het boezemwater en daarmee de stadsplattegrond. Het volgende kan worden geconstateerd: in de kustzone liggen de door militaire verdedigingsgrachten en stadsgrachten omgeven steden Haarlem, Leiden en Den Haag. Deze steden zijn met elkaar verbonden door een trekvaart, parallel gegraven aan de richting van de strandwal. Duinbeken zijn omgevormd tot parkwater. In het rivierenlandschap liggen de verdedigingsgrachten van de steden Weesp, Leiden, Woerden, Utrecht en Vianen. Leiden en Woerden liggen langs de Oude Rijn (boezem) en hebben de waterloop van deze voormalige rivier volledig in de stadsstructuur geïntegreerd; aan de rand van de Utrechtse Heuvelrug ligt parkwater op boezemniveau. In het laagveenlandschap liggen de steden Amsterdam en Gouda met een meer radiaal waterpatroon, een combinatie van grachten (afb.15) en verdedigingsgrachten en in het zeekleilandschap van het Randstadgebied zijn geen specifieke stedelijke boezemvormen aan te wijzen.

In de stedelijke vormlaag van het boezemstelsel is vooral in de oude stadscentra sprake van een architectonische uitwerking van het water, waarbij de waterstructuur en het stedelijke weefsel zijn samengevoegd tot een herkenbaar patroon. Dit patroon hangt samen met het landschapstype waarin het ligt.

BESLUIT

Naast hun waterhuishoudelijke taak compartimenteerden boezems het veenpolderlandschap in ruimtelijke eenheden, ze dienen als dragers voor bewoning en ver-

tellen het verhaal van een immer transformerend landschap. In de cultuurtechnische vormlaag staat de rationaliteit van het verbinden, completeren en aanpassen van de van oorsprong natuurlijke boezemdelen voorop, net als de rechte lijn in de vormgeving van het water. De cultuurtechnische boezemdelen volgen veelal de begrenzingslijn van de polder en voegen zich qua structuur onopvallend in het cultuurlandschap in. Het versterken van de eigenschappen van de cultuurtechnische boezemdelen zou, doordat ze een contrast met de van oorsprong natuurlijke boezemdelen vormen, de leesbaarheid van het landschap vergroten. Hoewel de landschapsarchitectonische bewerking hier meer moet worden gericht op de plaatselijke topografie, moet de nadruk in de bewerking op het versterken van de samenhang van het boezemstelsel binnen de identiteit van het landschapstype komen te liggen.

Verder onderzoek naar cultuurhistorische data over het boezemstelsel zal de samenhang van het systeem inzichtelijk maken. Bij een toekomstig noodzakelijke herinrichting als gevolg van de veranderende wateropgave, de wens van meer recreatieve vaarverbindingen of het aaneenschakelen van natuurgebieden kan het kaartmateriaal met de achterliggende data worden gebruikt om beslissingen te nemen over behoud, versterking, uitbreiding of afbraak. De gebruikte onderzoeksmethode, kaartanalyse en overlay-techniek kunnen worden toegepast op een grote verscheidenheid aan watersystemen. Hierbij blijkt ook dat we veel kunnen leren van de geschiedenis van oude watersystemen, die ooit in het verleden een groter adaptief⁴² vermogen hadden dan onze huidige watersystemen.⁴³

Dit artikel is gebaseerd op het promotieonderzoek van auteur Inge Bobbink: *De Landschapsarchitectuur van het Polder-boezemsysteem. Structuur en vorm van waterstelsel, waterpatroon en waterwerk in het Nederlandse laagland*, (Delft 2016, [https://pure.tudelft.nl/portal/en/publications/de-landschapsarchitectuur-van-het-polderboezemsysteem\(29de98e9-29c2-4738-a62d-9557094fe9a8\).html](https://pure.tudelft.nl/portal/en/publications/de-landschapsarchitectuur-van-het-polderboezemsysteem(29de98e9-29c2-4738-a62d-9557094fe9a8).html)).

NOTEN

- 1 Buitenwater: de grote rivieren en de zee.
- 2 Polder-boezemsysteem: het samenhangende stelsel van polderwater, boezemwater en buitenwater als opeenvolgende trappen in de, al dan niet kunstmatige, afwatering en uitwatering. C.M. Steenbergen e.a., *De polderatlas van Nederland. Pantheon der Lage landen*, Bussum 2009, 25.
- 3 Nederlandse cultuurlandschappen zijn voor het eerst in 1942 in kaart

gebracht door J.T.P. Bijhouwer.

- 4 In 1486 kwam in de Lopiker- en Krimpenwaard de eerste boezembemaling tot stand voor enkele polders gelegen nabij het riviertje de Vlist. G. H. Keunen, 'Waterbeheersing en de ontwikkeling van de bemalingstechniek in West-Nederland. De historische ontwikkeling van poldermolens en gemalen tot heden', *Bijdragen en Mededelingen betreffende de Geschiedenis der Nederlanden* 103 (1988) 4, 571-606, 579.

- 5 Daarin inbegrepen de gebieden waar het veen ingesloten raakte door bedekking met klei.

6 Steenbergen e.a. (noot 2), 55.

7 Steenbergen e.a. (noot 2), 47.

- 8 Klepduiker: een in een dam ingegraven holle koker die wateren met elkaar verbindt en het water in één richting doorlaat en automatisch sluit in de andere richting bij hoogwater. J.E. Abrahamse, A. van der Zee en M. Kosian, *Atlas van de Schie. 2500 jaar werken aan land en*

- water, Bussum 2016, 28.
- 9 Polder: een gebied dat door een waterkering is beschermd tegen water van buiten en waarbinnen het peil beheerst kan worden. www.aquolex.nl/ (geraadpleegd 3 april 2017).
 - 10 Spuisluis: een sluis waardoorheen overtollig water gespuid wordt. H.S. Danner e.a., *Polderlands. Glossarium van waterstaattermen*, Wormerveer 2009, 128.
 - 11 Abrahamse, Van der Zee en Kosian 2016 (noot 8), 63.
 - 12 Waarschijnlijk de eerste schutsluis in Europa. Definitie schutsluis: een aan weerszijden afsluitbaar kunstwerk waarin door aanpassing van het waterpeil, schepen van het ene op het andere niveau worden gebracht. <http://www.aquolex.nl/> (geraadpleegd 3 april 2017).
 - 13 Uit de Utrechtse Canon: <http://www.regio-canons.nl>.
 - 14 De Achtermeer, ten zuiden van Alkmaar en drooggemaakt in 1533 in opvolging van een oetdooi verleend in 1532, is de oudst bekende droogmakerij.
 - 15 Keunen 1988 (noot 4), 579. www.boezem-molen.nl/historie/ (geraadpleegd 1 juli 2017).
 - 16 Parallele bemaling is een bemaling waarbij alle opvoerwerktuigen het water van en naar dezelfde wateren malen.
 - 17 Tegenwoordig is er geen boezembemaling meer in de Krimpener- en Lopikerwaard, alle polders malen direct uit op elkaar of op het buitenwater.
 - 18 W.R.C. Alkemade, *Inventarissen van de archieven van de directie van de Hooge Boezem achter Haastrecht, (1521) 1624-1861 en van het waterschap de Hooge Boezem achter Haastrecht, 1861-1973*. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en RHC Rijnstreek en Lopikerwaard, [Woerden] 2014, 5-9.
 - 19 W. van der Ham en I. Jacobs (red.), *Hoge Dijken diepe gronden. Land en water tussen Rotterdam en Gouda*, Utrecht 2004.
 - 20 UNESCO werelderfgoed in Nederland: Waddenzee, ir. D.F. Woudagemaal, Schokland, Droogmakerij De Beemster, De Stelling van Amsterdam, Grachten-gordel Amsterdam, Van Nellefabriek, Rietveld Schröderhuis, Molencolplex Kinderdijk en Willemstad Curaçao, stand 2017.
 - 21 Waterschappen en hoogheemraadschappen behoren tot de oudste instituties van het Nederlandse staatsbestel, getuige de bronnen uit de twaalfde eeuw. Zij werden opgericht om de samenhang van het ontwateringssysteem per gebied te verbeteren en te beheren. Tegenwoordig hebben ze naast het regelen van de peilhoogte van het oppervlakte- en grondwater bovendien de taak om de kwaliteit van het water te beheren. Het aantal waterschappen is door fusies teruggelopen van 3500 waterschappen in 1850 naar 2500 waterschappen in 1950 tot 23 waterschappen in 2015. <https://www.uvw.nl> (geraadpleegd 1 juli 2017).
 - 22 Boezemland: langs boezemwater gelegen land tussen boezemwater en boezemwaterkeringen. Boezemland heeft, wanneer het 'overstroombaar' is, een belangrijke functie in de waterberging en -afvoer in natte tijden. <http://www.aquolex.nl/> (geraadpleegd 3 april 2017).
 - 23 Rijkswaterstaat, geografisch informatiesysteem (GIS) op basis van de 5e editie van de Waterstaatskaart en nieuwe inventarisaties, 1995.
 - 24 De in het studiegebied aanwezige waterschappen zijn: het Hoogheemraadschap van Rijnland, het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, het Hoogheemraadschap van Delfland, het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard en het Waterschap Rivierenland. Binnen deze waterschappen, de huidige beheerseenheden, liggen onderling met elkaar verbonden boezemgebieden: het boezemgebied van Rijnland, het boezemgebied van Amstelland, Vecht, Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal, het Delflands boezemgebied, het boezemgebied van het Nieuwland en Noordland, het boezemgebied van de Rotte, het boezemgebied van de Ringvaart (van de Zuidplas- en Prins Alexanderpolder), het boezemgebied van de gekanaliseerde Hollandse IJssel, het boezemgebied van de Overwaard, het boezemgebied van de Nederwaard en het boezemgebied van de Linge en het Kanaal van Steenenhoek.
 - 25 De begrippen hebben door de continue transformatie van het systeem een onderlinge afhankelijkheid. De begrippen van hoofd-, tussen- en binnenboezem binnen het proefschrift zijn opnieuw op basis van hun huidige rol (2012) binnen het systeem gedefinieerd. Inge Bobbink: *De Landschapsarchitectuur van het Polder-boezemsysteem. Structuur en vorm van waterstelsel, waterpatroon en waterwerk in het Nederlandse laagland*, Delft 2016.
 - 26 O.a. de paleogeografische kaarten van P.C. Vos.
 - 27 Waterwerken: civieltechnische kunstwerken bedoeld om waterstromen en waterpeilen te beheersen, zoals: stuwen, sluizen, molens, etc.
 - 28 In laag Nederland werden daarvoor voornamelijk kerktorens gebruikt, waarbij de spits van de Onze Lieve Vrouwentoren in Amersfoort het centrale referentiepunt van de meting was.
 - 29 Het vastleggen van gescande, vaak oudere kaarten in een ruimtelijk referentiesysteem.
 - 30 Compendium voor de leefomgeving. <http://www.clo.nl>, 2013.
 - 31 De kustzone bestaat uit strandwallen/vlaktes, duinen en strand.
 - 32 De rivier vormde in de achttiende eeuw samen met de Maas de Maasmond.
 - 33 NAP: Het Normaal Amsterdams Peil is de referentiehoogte ofwel peil waaraan hoogtemetingen in Nederland worden gerelateerd. Voor het gemak wordt het NAP vaak gelijkgesteld aan het gemiddeld zeeniveau.
 - 34 C. Steenbergen en W. Reh, *Architectuur en landschap. Het ontwerpexperiment van de klassieke Europese tuinen en landschappen*, Bussum 2003.
 - 35 De vormclassificatie is uitgevoerd op basis van historische topografische kaarten uit diverse (digitale) archieven (met name: WatWasWaar.nl en GaHetNa.nl) en verder: Alterra, *De digitale bodemkaart en digitale geomorfologische kaart rondom de mondingen van Rijn & Maas*, Wageningen 2010. J. Strijker en W. Schuurmans, 'Bescherming wateroverlast Hollands Noorderkwartier', *Het waterschap. Veertiendaags tijdschrift voor waterschapsbestuur en waterschapsbeheer* 87 (2002) 12, 560-565; A. Haartsen, *Utrechts water. Duizend jaar waterbeheer in de Stichtse Rijnlanden*, Utrecht 2008; J.A. Maigret, *Stijgende lijn in de kennis over de veenontginningen van het Vechtgebied. Literatuurstudie over de kennisontwikkeling van de veenontginningen met de nadruk op het Vechtgebied*, masterscriptie Universiteit Wageningen 2011. <http://edepot.wur.nl/172356>; P.H. Vos en H. Weerts, *Atlas van Nederland in het Holocene*, Amsterdam 2011; G.J. Borger, S. Bruines en K. Plug, *Binnewaeters gewelt. 450 jaar boezembeheer in Hollands Noorderkwartier*, Edam 1994; Archeologische kaart van Nederland 1:100.000. Blad: Hollands Noorderkwartier ca. 1350 na Chr. - Bewoning en dijken, bijlage bij H.Th.M. Lambooi, *Getekend land. Nieuwe beelden van Hollands Noorderkwartier*, 3e druk, Alkmaar 1990; F. Balthasars, *Kaarten van Rijnland, Delfland en Schieland 1611-1615*, opnieuw uitgegeven door G. 't Hart, C. Postma en W.A.H. Crol, Alphen aan de Rijn 1972. Verder zijn gebruikt de gedigitaliseerde versie van de 1:50.000 Geologische Kaartbladen, de geulkartering (2009) en nieuwe karteringen op basis van het AHN en www.tno.nl/media/1688/productieblad_geotop_modelisering.pdf (geraadpleegd 1 juli 2017).
 - 36 R. Blijdenstijn, *Tastbare tijd, cultuurhistorische atlas van de provincie Utrecht*, Amsterdam 2007, 298-299.
 - 37 Paleogeografische kaart: paleogeografie is de wetenschap die de verdeling van land, zee en gebergten, maar ook het voorkomen van rivieren, delta's en kustlijnen in geologische perioden van de geschiedenis der aarde behandelt. www.geologievannederland.nl/woordenlijst?term=Paleogeografie (geraadpleegd 3 april 2017).
 - 38 Natuurlijke afwatering: afwatering onder vrij verval.
 - 39 Steenbergen e.a. 2009 (noot 2), 73-195.
 - 40 Blijdenstijn 2007 (noot 36), 298-299.
 - 41 TOP50 raster 2003-2009, te vinden op www.kadaster.nl/-/topraster.
 - 42 Onder adaptief wordt binnen deze context verstaan: een zich aan de omstandigheden aanpassend watersysteem.
 - 43 Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, *Handreiking water, erfgoed en ruimte*, 2017. <https://cultureelerfgoed.nl/publicaties/handreiking-water-erfgoed-en-ruimte> (geraadpleegd 1 juli 2017).

DR. IR. I. BOBBINK is sinds 2007 als universitair hoofd-docent verbonden aan de leerstoel Landschapsarchitectuur van de TU Delft. Naast het ontwikkelen, coördineren en geven van onderwijs in de mastertrack landschapsarchitectuur gaat haar onderzoeksinteres-

se uit naar het ruimtelijk-compositorisch onderzoek, in het bijzonder van wereldwijde watersystemen. In 2016 promoveerde ze op *De Landschapsarchitectuur van het Polder-boezemsysteem*.

M. POUDEROIJEN is sinds 2005 onderzoeksmedewerker bij de leerstoel Landschapsarchitectuur van de TU Delft. Hij richt zich in het bijzonder op cartografisch

onderzoek van de landschapsarchitectuur, en is gespecialiseerd in de toepassing van GIS-methoden en -technieken.

THE BACKBONE OF THE PEATLANDS

THE BOEZEM: A CRUCIAL LINK IN THE CULTURAL-HISTORICAL COHESIVENESS OF THE PEATLANDS

INGE BOBBINK, MICHEL POUDEROIJEN

Given that the polder boezem* system, and in particular its network structure, is crucial to the spatial identity of the Dutch cultural landscape, a thorough cultural-historical understanding of that system is a precondition for the effective implementation of necessary future changes to the system. The boezem system in the western part of the Netherlands evolved over a period of more than five hundred years and exhibits considerable local differences in structure and form. It developed in response to a combination of a falling ground level and a rising sea level, which meant that excess water could no longer be drained without additional measures. Existing streams, watercourses and canals were accordingly diked in, modified and connected to one another to store water from the neighbouring polders or discharge it into the water outside the dikes. Within this system, a water level was established somewhere between the water levels inside and outside the dikes. To bridge the difference, sluices and pumping stations were built at discharge points.

In order to fully understand the boezem system in the Randstad** study area, several different landscape layers were investigated. To determine the landscape-architectural character, drawings were made based on historical maps and reconstructions, such as paleogeographic maps. The drawings were made using the overlay technique, which entails the superimposition of information from different historical sources. Each final drawing represents a reduction of information about the topic under consideration.

This approach revealed three distinct landscape

layers: the natural, the cultural-technical and the urban. The natural landscape layer is a reflection of geological formation: the landscape as shaped by the forces of nature. The cultural-technical landscape layer arose out of the confrontation between the natural landscape and the land reclamation grid. The urban landscape layer represents a further modification and transformation of the two previous layers.

In the Randstad study area, boezems were created in a variety of landscape types: the coastal zone, the river landscape, the fenland areas and the marine clay landscape with polders. Each type of landscape has its own peculiarities, differences and similarities when it comes to the form of the storage basin (boezem). This shows that the boezem is not just an important link in the water management system; it is also an important spatial carrier of the various landscapes. Once identified and defined, those qualities can play a role in the preservation of the identity of the ever-changing landscape.

The research method outlined in this article can be applied to a variety of water systems and can be of use in a revaluation of culturally and historically significant water systems worldwide.

Translator's note:

* a *boezem* is a dike-enclosed storage basin created to manage excess water in the water network

** the *Randstad* is a conurbation in the west of the Netherlands, flanked by the cities of Amsterdam, The Hague, Rotterdam and Utrecht