

MIDDELEEUWS ZOUT UIT DE DELTA

Status questionis als basis voor nader onderzoek

dr. K.A.H.W. Leenders

versie 3 juni 2010

INHOUD

INLEIDING	1
INPERKING VAN HET ONDERWERP	1
TERMINOLOGIE	2
GEOLOGIE EN GEOFYSICA	4
HET VEENLANDSCHAP VAN DE DELTA	4
HET VEEN VERDRINKT	4
DARINK: ER ZIT KLEI OP HET VEEN	5
VERZILTING VAN VEEN	5
LANDSCHAPPELIJKE ASPECTEN VAN HET TURFGRAVEN	9
BINNENDIJKS DARINKDELVEN	9
BUITENDIJKS DARINKDELVEN: MOERDIJKEN	10
BUITENDIJKS DARINKDELVEN: OPDRACHTEN	11
BUITENDIJKS DARINKDELVEN: VLETINGEN	12
HET WEGGRAVEN VAN HET VEEN VAN ONDER DE KLEI	14
HET WERK OP HET SLIK OF SCHOR	14
HET GEBRUIK VAN DE TURFSCHUIT (VLET)	15
HET MAKEN VAN AS (ZEL)	15
VERVOER VAN DE AS VAN BRANDPLAATS NAAR ZOUTKEET	16
CONCLUSIE	18
DE BEDRIJFSGEBOUWEN	19
ZOUTKETEN	19
INDUSTRIEWIJKJES	20
BRANDRAMPEN	21
DE EIGENLIJKE ZOUTWINNING	23
DE KUIP	23
TOEVOEGEN VAN ZOUT WATER	23
STANDAARDSTERKTE VAN DE PEKEL	24
AFVOEREN VAN DE UITGELOOGDE AS	24
DE PAN	25
PEKEL IN DE PAN DOEN	26
VERWARMEN VAN DE PAN: BRANDSTOF	26
VERWARMEN VAN DE PAN: TEMPERATUUR	27
KRISTALLISATIEPROCES: VERKEERDE ZOUTEN	27
KRISTALLISATIEPROCES: NaCl	28
KRISTALLISATIEPROCES: DE BITTERE ZOUTEN	28
KEETSPEK EN ANDER AFVAL	28
OPSLAG VAN HET ZOUT	29
SAMENSTELLING VAN DE ZELKE OF ZELLEBERGEN	29
TOETSING VAN HET GESCHETSTE PROCES	31
GEBRUIKELIJKE ZOUTPRODUCTIE PER EENHEID	32
VERHOUDING TURF-AS-ZOUT HOEVEELHEID	33

HET BEGIN VAN HET DARINKDELVEN TEN BEHOEVE VAN DE ZOUTWINNING	35
SCHRIFTELIJKE BRONNEN	35
ARCHEOLOGISCHE BRONNEN	36
LATERE BERICHTEN	36
OPSCHUIVEN VAN HET ZOUTWINGEBIED NAAR HET NOORDOOSTEN	37
HET EINDE VAN HET DARINKDELVEN TEN BEHOEVE VAN DE ZOUTWINNING	39
DE LAATSTE BERICHTEN	39
REDENEN VOOR DE OMSCHAKELING	40
WAS DE DARINK OP?	40
WAAROM WERD HET DARINKDELVEN VERBODEN?	43
ECONOMISCHE ASPECTEN VAN DE ZOUTWINNING OP REGIONALE SCHAAL	46
BELANGRIJKE ZOUTPRODUCTIECENTRA	46
ZOUTMARKTEN EN HUN BLOEIPIERODE	48
ZOUTHANDEL EN SCHEEPVAART	49
ZOUT EN VIS	49
ZOUTTIENDE, ZOUTBELASTING	50
METEN IN DE ZOUTWERELD	51
ECONOMISCHE ASPECTEN VAN DE ZOUTWINNING OP LOKALE SCHAAL	53
MET DE ZOUTWINNING GEASSOCIEERDE LANDVERNIELING	55
DE POELEN	55
DE WILDE MOER	55
LANGS HET HOLLANDS DIEP	55
DE BRAAKMAN	56
CONCLUSIE	57
SLOT	58
LITERATUUR WAAR NAAR VERWEZEN WORDT	59
BIJLAGE I: REKENING VAN UITGAVEN TEN BEHOEVE VAN EEN ZOUTKEET BIJ NIERVAART, 1436/1437	64
TOELICHTING BIJ EN INTERPRETATIE VAN DEZE KEET-REKENING	65
BIJLAGE II: ASHES OF SALTPRODUCTION FROM PEAT AND SEAWATER.	68
ANALYSIS OF "ZEL AS" AT STEENBERGEN, PROVINCE NORTH-BRABANT, THE NETHERLANDS	68
BIJLAGE III: WERKWIJZE IN DE KEET ROND 1513	70

MIDDELEEUWS ZOUT UIT DE DELTA Status questionis als basis voor nader onderzoek

dr. K.A.H.W. Leenders

versie 16 augustus 2009

Inleiding

Daer by quam, dat men by ondervindinghe leerde, dat het uytdelven van den Darinck, t'zy tot berninghe, t'zij tot maecken van het soudt, de dijcken ende het landt, ontrent de Zee ghelegghen, te seer verswacte ende ontbloote; waer over t'selve by de Keuren van Zeelandt werdt verboden.¹

De middeleeuwse zoute moertering in de Delta wordt in sommige publicaties gezien als een belangrijke economische factor in de welvaart van de streek. Dezelfde moertering wordt — via het ermee verbonden darinkdelven — gezien als oorzaak van landvernieling en van veel overstromingen in het Deltagebied. In de vijftiende eeuw werd het darinkdelven vervangen door de import van ruw zout. Bij de redenen voor die omslag wordt ook het opraken van de darink, het zoute veen, regelmatig genoemd.

In deze drie kwalitatieve benaderingen ontbreekt het in de regel aan een kwantitatieve uitwerking en onderzoek naar de samenhang tussen economie, landvernieling en opraken van grondstoffen. Zo'n kwantitatieve uitwerking vereist allereerst een gedetailleerde kennis van het gehele productieproces: welke stappen werden er doorlopen tot aan het eindproduct. In welke verhouding bestond dat eindproduct uit mooi schoon wit keukenzout en minder verfijnd zout voor de visindustrie? Hoeveel werd er eigenlijk geproduceerd? Bovendien is de kwantificatie afhankelijk van de uitkomsten van nog te verrichten laboratoriumonderzoek aan sommige van die processtappen.

Naar onze mening valt de vraag naar de relatie tussen landverlies en zoute moertering alleen afdoende te beantwoorden wanneer ook de natuurkundige en scheikundige aspecten van het middeleeuwse zoutwinningsproces, zoals dat in de Delta doorlopen werd, de nodige aandacht krijgen. Hetzelfde geldt voor de vanuit ecologisch standpunt een klassieke vraag of de zoutwinning uit darink stopte omdat de darink opraaakte? Werd de in een traag tempo opgebouwde grondstof in (te) snel tempo verbruikt?

Als opstapje naar dit hoognodige kwantitatieve onderzoek wordt in dit artikel op geordende wijze bij elkaar gebracht wat inmiddels al wèl bekend is. Zo kunnen onduidelijkheden deels nu al opgehelderd worden. Bovendien komen de echte kennislacunes aan het licht die dan met toekomstig archeologisch, archief- en laboratoriumonderzoek aangepakt moeten worden. Hopelijk kan dit artikel door het aldus geordend presenteren van de stand van het onderzoek en de nog openliggende vragen bevorderen dat het zo gewenste multidisciplinaire (of anders toch drievoudige monodisciplinaire) onderzoek binnen niet al te lange tijd van de grond komt.

Inperking van het onderwerp

Dit artikel beperkt zich in hoofdzaak tot de "Delta". Daaronder wordt in moderne termen verstaan: de huidige provincie Zeeland, de Noordwesthoek van Noord-Brabant met de Biesbos en de Zuid-Hollandse Eilanden. In termen van de late middeleeuwen gaat het om het eigenlijke Zeeland, Noord-Vlaanderen (het huidige Zeeuws-Vlaanderen met nog een randje Vlaanderen), het noordwesten van Brabant en de Hollandse gebieden Voorne, Strijen en het toenmalige "Zuid-Holland", dat is het westelijke deel van de Grote of Zuid-Hollandse Waard.

Alleen die literatuur komt aan de orde die de bereiding van zout uit verzilt veen in de Delta en dat gedurende de middeleeuwen, met een kleine uitloop in de zestiende eeuw, behandelt. Dat is de tweede episode in de lange geschiedenis van de zoutproductie in de Nederlanden. Voorafgaand was er de zoutproductie langs de kust in de IJzertijd en de Romeinse periode. Toen won men in eerste

¹ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114.

instantie zout door indamping met behulp van zonnewarmte en wind. Als vervolg op de middeleeuwse zoutwinning is de raffinage van geïmporteerd ruw zout op gang gekomen. Die bedrijfstak overleefde tot in het begin van de twintigste eeuw. Ze ging snel teloor na de opkomst van de steenzoutwinning in oostelijk Nederland. Van deze vier episodes² wordt alleen de hier te behandelen middeleeuwse zoutwinning in verband gebracht met ernstig landverlies. Prehistorische en historische steenzoutwinning in Duitsland, winning van zout uit pekelbronnen (Engeland) of uit Salzkohlen (Duitsland bij de Germanen in de Romeinse tijd) blijft hier eveneens buiten beschouwing.³

De literatuur over de middeleeuwse zoutwinning in de Delta bestrijkt vijf eeuwen, waarbij de jongste driekwart eeuw veruit het meest productief was. Al in 1967 maakte Dillo een uitvoerig literatuur-overzicht dat echter niet gepubliceerd werd en waaruit we nu dankbaar hebben kunnen putten.⁴ Om de materie te ordenen, maar nog meer om het hele proces van verzilting van veen tot en met eventueel landverlies beter te kunnen begrijpen, is de stof geordend naar stappen in dat proces. Op die manier komen hopelijk ook misverstanden wat betreft dat proces makkelijker aan het licht.

Bij het behandelen van de literatuur zullen we ons steeds afvragen op welke plaats in ruimte, tijd en proces de genoemde situatie zich voordeed. Een deel van de onduidelijkheden en tegenspraak rond de zoutwinning komt voort uit onvoldoende differentiatie naar deze drie dimensies. Alleen al door het nadrukkelijk buiten beschouwing laten van eerdere en latere episoden van de zoutgeschiedenis wordt een stuk duidelijkheid verkregen. Zo kan de reusachtige laat-achttiende-eeuwse zoutpan tenminste niet teruggeprojecteerd worden naar de middeleeuwen.

Over de zoutwinning uit verzilt veen wordt "pas" gepubliceerd sinds ongeveer 1515. Toen liep deze activiteit al op haar laatste benen. Omdat die eerste mededelingen bovendien erg summier zijn, is vrijwel geheel de literatuur over deze vorm van zoutwinning pas achteraf tot stand gekomen. Verslagen uit de eerste hand zijn het dus nooit. Dergelijke informatie moet uit de middeleeuwse archieven komen. Slechts beperkte relevante delen daarvan verschenen in druk: die zijn hier ook in de beschouwingen betrokken. Er valt in het archief dus nog veel te doen. De hier geordend bijeengebrachte informatie kan de interpretatie van die archiefteksten ondersteunen. Bovendien komen er enkele pertinente vragen naar voren die het archiefwerk richting kunnen geven. Een inventarisatie van veelbelovende dossiers in archieven wordt in dit artikel niet beoogd. Het is evenwel duidelijk dat de archieven van de "zoutsteden" en die van Antwerpen, Gent en Brugge voor nader onderzoek het eerst in aanmerking komen.

Op natuurkundig en scheikundig gebied is er heel weinig gedaan aan de middeleeuwse zoutwinning uit veen. Het weinige dat er is, werd hier bijeen gesprokkeld. Uit de reconstructie van het hele proces vloeit een groot aantal vragen voort, genoeg voor een fors opgezet fysisch- en chemisch onderzoek, dat aangevuld moet worden met archeologisch-chemisch onderzoek van asplaatsen, zoutkeetresten en zel-asbergen.

Terminologie

In een artikel als dit is het gebruik van enkele technische termen niet te vermijden. Dergelijke termen komen ook in de bestaande literatuur voor, al is het gebruik ervan daarin soms verwarrend of weinig nauwkeurig. Daarom geef ik hier expliciet aan in welke betekenis dergelijke woorden in dit artikel gebruikt worden.

Moer was in Brabant, Zeeland, Vlaanderen het gewone woord voor veen of veengebied. In Zuid-Holland werden daarvoor vaak de woorden *veen* en *vene* gebruikt. **Turf** is een brok gedroogd veen of gedroogde darink. **Darink** is het zouthoudende veen dat onder een sedimentdek aangetroffen werd. De darink werd ook wel *daring*, *darg* of *derrie* genoemd. Darink werd veelal gewonnen op buitendijkse gronden. Blijkbaar is **cornecoten** min of meer synoniem voor "turfruitgraven voor de zoutwinning" danwel voor aldus gemaakte turfbrokken of het uit te graven gebied, en betreft het niet een bijzondere

² Lendering, *De randen van de aarde*, 57 laat een oude Romein verhalen over zoute kolen die door de Germanen verbrand werden omwille van het zout. Duidelijk staat erbij: geen zeezout, geen steenzout. Die germanen zaten ergens bij Keulen. Het blijkt om Salzkohlen te gaan: een slechte kwaliteit bruinkool waarin veel zout opgenomen is. Zie daarvoor verder: http://www.geologie.tu-freiberg.de/oberseminar/os02_03/Bk_Lagerstl.pdf.

³ Geuze, *Zout in Zeeland* noemt slechts twee perioden: de perioden 2 en 3 uit ons viertal. Hartevelt, *Zoutwinning onderscheidde in zijn overzicht van de zoutwinning en het zoutzieden in Nederland slechts de perioden 2, 3 en 4*. Over de zoutwinning langs de zuidelijke Noordzeekust in de IJzertijd en de Romeinse periode (Periode 1) werd recentelijk vooral gepubliceerd door Van den Broeke: *Zeezout; Iron Age salt trade; Southern Sea Salt; Turfwinning*.

⁴ Dillo, *Het zezout*.

technische manier om dat te doen. Het woord *cornecote* (en var.) komt niet voor in de door Gysseling uitgegeven Middelnederlandse teksten van vóór 1300. Is het dan een relatief nieuw begrip? Ik kwam het pas vanaf 1375 tegen.

Slik is het onbegroeide en bij ieder hoogwater onderlopend buitendijks land. Het begroeide en alleen bij hoge vloed onderlopend buitendijks land heet in Brabant **Gors** en in Zeeland **Schor**.

Met de **Brandplaats** wordt de plek bedoeld waar de darink na droging tot zout verbrand wordt. **Zel** was de as van verbrande darink. De zel werd ook wel *sel* genoemd en moet goed onderscheiden worden van de zel-as. **Zel-as** is de verzamelnaam voor bezinksel uit de kuip waarin pekkel aangemaakt wordt; afgeveegd schuin uit de kuip; de verkeerde zouten die bij het indampen in de pan vrijkomen; het keetspek en de as van de vuren onder de pan. De Zel-as werd ook wel *zolk* genoemd, welk woord terugkomt in **Zelke**, de plaats waar zel-as gestort is. De *zelkes* werden ook wel *zelleberg* genoemd.

De raffinage van het zout vond plaats in de **Zoutkeet**. Dat was gebouw waarin uit zout gemaakt werd. Daarbij of er aan vastgebouwd stond de **Denne**, de opslag- en droogplaats voor zout. In de zoutkeet werd eerst pekkel bereid. Die **Pekkel** was zout water aangemaakt met zel en zeewater; later met ruwzout en zeewater. In de zoutkeet moeten we de kuip en de pan goed uit elkaar houden. De **Kuip** was een vermoedelijk houten vat waarin de pekkel op sterkte gebracht werd. De **Pan** was het metalen vat waarin de pekkel ingedampt werd tot zout. Met **Zout** wordt in dit artikel NaCl of keukenzout bedoeld, tenzij nadrukkelijk anders aangegeven wordt. In het zeewater komen namelijk ook andere zouten voor.

Geologie en geofysica

Voorafgaand aan de beschouwingen over de zoutwinning wordt eerst kort beschreven hoe en wanneer het veen van de Delta zout werd en met een kleilaag bedekt raakte.

Het veenlandschap van de Delta

De Delta maakt deel uit van de kustvlakte die zich tussen de zee en de hogere gronden uitstrekt van Cap Gris Nez (bij de Kanaaltunnel) tot ver in Denemarken. Pal langs de zee lag 2000 jaar geleden een weinig onderbroken kustwal met zandstrand en lage duinen. In de Delta werd deze kustwal alleen in belangrijke mate doorbroken door de uitmondingen van de Schelde (bij Domburg) en de Maas (bij Brielle).

In de eigenlijke kustvlakte overheerste het veen. Daarin was er een verticale opeenvolging van eutroof, mesotroof en oligotroof veen. Langs de rivieren overheerste eutroof veen, meer in het binnenland lagen enkele veenkoepels met oligotroof veen. Al deze veenlagen zijn nu, indien ze nog aanwezig zijn, ongeveer 1,0 tot 1,5 meter dik en liggen op een niveau van 2 tot 3 meter onder NAP. 2000 jaar geleden lag de veenoppervlakte in de koepels nog rond 2 m + NAP en langs de randen rond 0,6 m + NAP. Het veen is door klink, vergraving en samenpersing door erop afgezette jongere lagen dus aanzienlijk dunner geworden.⁵ Dit veen is tussen 3100 en 1700 vóór Chr. geleidelijk heel de kustvlakte gaan bedekken.⁶

In de periode van 50 vóór Christus tot 50 na Christus was dit deel van de kustvlakte vrijwel onbewoond. Vanaf 50 na Christus werd de kustvlakte geleidelijk gekoloniseerd, eerst de kustwal en vervolgens ook het veengebied. In de Midden-Romeinse tijd was Zeeland zelfs betrekkelijk dicht bewoond.

Bewoning op het veen wijst op ontwatering, deels langs natuurlijke weg maar ook door het graven van sloten. Op dit laatste wijzen rechthoekige geulenpatronen op Noord-Walcheren die gevormd werden door verbreding van sloten tijdens de overstromingen die op de Romeinse bewoningsperiode volgden.⁷ Bij de kunstmatige ontwatering hoorden vermoedelijk ook eenvoudige klepduikers, zoals die bij Spijkenisse en Vlaardingingen gevonden zijn. Deze duikers lieten bij eb water ontsnappen en sloten bij hoog buitenwater. Hun aanwezigheid kan bovendien wijzen op het bestaan van eenvoudige kaden. In de Romeinse tijd werd het veen dus minstens in de randzones kunstmatig ontwaterd, wat tot klink en bodemdaling moet hebben geleid.

Het veen verdrinkt

Volgens Ovaa leidden een geringe stijging van de zeespiegel en de "aanmerkelijke" bodemdaling door ontwatering op het einde van de derde eeuw tot overstromingen die Zeeland voor enkele eeuwen in een onbewoonbaar krek- en schorregebied veranderden.⁸ Vos en Van Heeringen zien eerder dan een zeespiegelstijging het door de kustbarrière breken van de zee als begin van het overstromen van Zeeland.⁹ Van de Ven meent dat niet een zeespiegelstijging, maar de verlaging van het veenoppervlak door exploitatie van de bodem als belangrijkste factor was bij deze Post-Romeinse overstromingen.¹⁰ Leenders ziet het niet meer onderhouden worden van de waterstaatswerken na het vertrek van de bevolking in 273 als bijkomende factor.¹¹

Alleen in het oosten kon het veen nog tot in de vijfde eeuw doorgroeien. Het veengebied raakte met geulen doorsneden en werd voor het overige met een sedimentlaag bedekt. Tegen het einde van de negende eeuw hadden deze slikken zich tot schorren ontwikkeld die niet meer regelmatig overstromd werden.¹²

⁵ Ovaa, *Het landschap*; Ovaa, *De zel- of moertering*; Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*, 64 - 69.

⁶ Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*.

⁷ Ovaa, *Het landschap* dateert deze geulen nog vóór Christus; Vos en Van Heeringen, *Holocene geology* dateren ze na 300 ná Christus.

⁸ Ovaa, *Het landschap*; Ovaa, *De zel- of moertering*.

⁹ Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*.

¹⁰ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 45.

¹¹ Leenders, *Kustontwikkeling*; Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*, 65 - 67.

¹² Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*, 64 - 69.

Leenders onderscheidde twee verschillende processen die een rol kunnen spelen bij het overstroom van de kustvlakte; de voortvretende inbraak en de zelfgenezende inbraak. Bij een voortvretende inbraak snijdt een inbraakgeul een veengebied aan, dat nabij die geul beter ontwaterd raakt en zal inklinken. Daardoor kan de geul zich landwaarts verder verlengen, terwijl op het veen sediment afgezet wordt wat tot meer klink leidt. Dit gaat door zover het veen strekt. Op deze wijze werden de grote zeearmen gevormd. Bij een zelfgenezende inbraak zet de zee op het oude land nieuwe lagen af, waardoor de komberging verkleint. Hierdoor zullen de getijdegeulen op den duur ook verlanden terwijl daartussen schorren ontstaan. De combinatie van beide processen heeft in de jongste 2000 jaar het landschap in de Delta mede vormgegeven.¹³

Darink: er zit klei op het veen

Veen, zowel de veenstof als het veenlandschap, worden in de Delta "moer" genoemd. Veen met een sedimentlaag erop (meestal klei) heet hier "darink". Door de Post-Romeinse overstromingen werden in het oude veengebied brede geulen uitgeslepen. Op de tussenliggende veeneilanden werd sediment afgezet, zodat daar nadien volop "darink" aanwezig was.

Vanaf de twaalfde eeuw werden delen van die veeneilanden bedijkt. Veiligheidshalve werden deze dijken op enige afstand van de geulranden aangelegd.¹⁴ Hierdoor kwam de darink dus zowel binnen- als buitendijks voor, al kwam er door voortgaande bedijking steeds meer binnendijks te liggen. In die jongere polders is het kleidek echter zo dik, dat de darink onbereikbaar diep zat. Pal langs de geulen werd sediment deels weer weggeschuurd, zodat daar de darink weer wel bereikbaar was. Dit verklaart waarom later de darink vooral op twee plaatsen lijkt voor te komen: in vroeg bedijkte poelgebieden en buitendijks.

Het woord *darink* beduidt strikt genomen alleen veen dat onder een sedimentdek zit. Het woord duidt niet per se op zout veen. *Darinkdelven* is slechts het steken van turven uit het veen dat onder een sedimentdek zit. Wat men met de gedolven darink verder doet (brandstof maken of zout winnen) is secundair. In de literatuur wordt echter vaak de suggestie gewekt dat darinkdelven het begin van de zoutwinning is. Evenzo wordt de in principe neutrale term *moertering* (productie van en handel in veenproducten) zeker in Zeeland vaak gebruikt in de zin van zoutwinning en zouthandel. De term *zoute moertering* is daarvoor beter op zijn plaats.

Verzilting van veen

We moeten in de Delta twee verziltingsprocessen uit elkaar houden: verzoetend veen met oud zout; en tot voor kort zoet veen met jong zout. Door de Post-Romeinse overstromingen raakt het grote veengebied van Zeeland niet alleen doorsneden en met sediment bedekt, maar het veen zelf werd ook met zout water doordrenkt. Dit sindsdien zoute veen raakte na 1100 deels opgesloten in polders met een zoetwaterregime. Hier ontstond dus een eeuwenlange "strijd" tussen het nieuwe zoete regen- en polderwater en het oude zout van het veen, dat als bondgenoot de verzilting van het grondwater had.

Verder zuid- en oostwaarts zou de zee pas veel later doordringen tot in veengebieden die tot dan zoet gebleven waren. Daar hebben we met een jonge verzilting van zoet veen te maken, terwijl verzoeting binnen nog jongere polders in de middeleeuwen nog niet aan de orde is. Op plaatsen waar door buitendijkse erosie het in de Post-Romeinse overstromingsperiode al verzilte veen opnieuw aan de oppervlakte kwam, kan verjonging van het zoutgehalte in het veen opgetreden zijn. We hebben dus met een complex verziltingsbeeld te maken.

¹³ Leenders, *Kustontwikkeling*, 30; Van Dam, *Stuivend zand*, 229.

¹⁴ Dekker, *Zuid-Beveland*.

In de literatuur worden nog andere complicerende factoren genoemd en soms ook van cijfers voorzien. Het zoutgehalte van zeewater wordt meestal opgegeven als 3,5% voor alle zouten samen en 2,7% voor alleen NaCl.¹⁵ Hopkinson geeft hogere percentages: 3,7655% en 2,9%.¹⁶ Het zoutgehalte hangt overigens samen met de temperatuur van het water.

Koornneef bepaalde in de jaren 1941 – 1945 het zoutgehalte van veen in polders bij Lage Zwaluwe en Klundert. Het zoutgehalte in de bodem boven het grondwater was zeer laag. Het zoutgehalte van de grond in het grondwater was duidelijk hoger maar niet echt hoog: 0,8 gram NaCl per liter water.¹⁷

Koornneef, Tabel 44

Het zoutgehalte van enkele profielmonsters.

Laag (cm) BL-Nr.	Humus %	pH	NaCl g per 100 g droge stof	NaCl g per 1000 cc water
Profielkuil VII: Schuddebeurs, kad. H&L Zwaluwe B 102; grondwater: -90cm.				
75 - 95	272042	10,5	6,3	0,03
95 - 110	272043	82,5	4,0	0,30
115 - 135	272044	92,0	6,2	0,40
150 - 170	272045	93,0	6,5	0,63
Profielkuil XIII: in het oosten van de Grote Polder, kad. Klundert B 56, grondwater: -120cm.				
0 - 23	310251	3,3	7,6	0,01
23 - 47	310252	1,6	7,6	0,01
47 - 67	310253	2,8	7,6	0,01
67 - 90	310254	80,5	6,1	0,16
90 - 120	310255	90,5	6,2	0,19

Hopkinson stelt dat het zoutgehalte van het water in een estuarium toeneemt naar mate de afstand tot de zee groter wordt. Die toename wordt veroorzaakt doordat het zout bij vloed afgezet wordt op planten (op slikken, maar vooral op schorren) en dan bij de volgende vloed verder landinwaarts meegevoerd wordt.¹⁸ Het water in het oosten van de Delta en buiten de directe invloed van rivieren als de Schelde en de Maas zou dus zouter zijn dan dat vlak aan zee. Metingen werden niet gepubliceerd, mogelijk betreft het hier een gissing van een proces.

Oosten¹⁹ merkt naar aanleiding van het voorgaande het volgende op. Dat het zout bij vloed zou worden afgezet op planten lijkt mij niet zo waarschijnlijk. Dit suggereert namelijk kristallisatie. Maar de vloed zelf kan geen oorzaak zijn van een verzadigde zoutoplossing, dus waarom zou er kristallisatie optreden? Zou het volgende mechanisme aannemelijker zijn?

Bij afgaand water zullen de planten en de bodem achterblijven met een al dan niet aanéén gesloten laagje zout water. Door verdamping van een deel van dit water zal de zoutconcentratie van deze zoutoplossing toenemen. Als de verzadigingsconcentratie is bereikt kan het zout gaan kristalliseren. (Deze verzadigingsconcentratie is voor ieder zout anders.) Bij volledige verdamping zullen hoofdzakelijk zoutkristallen achterblijven (resten organisch materiaal zullen ook aanwezig zijn). Bij het volgend opkomend water kunnen deze zoutresten weer in oplossing gaan waardoor de zoutconcentratie stijgt.

Een tweede oorzaak van concentratieverhoging kan gelegen liggen in een toename van de verdamping: als de zon de gehele dag op de gewassen en de bodem heeft staan branden, zal het toestromende water daardoor opgewarmd worden. Dit heeft tot gevolg, dat ook de verdamping zal toenemen met als resultaat een verhoging van de zoutconcentratie.

Een derde oorzaak van toenemende verdamping is de toename van het specifieke oppervlak: als een bepaald volume vloeistof wordt uitgesmeerd over een groot oppervlak (hier de planten), dan

¹⁵ Prange, Eine Berechnung; Ernst, Geologie; Van den Broeke, Turfwinning, 48.

¹⁶ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 4.

¹⁷ Koornneef, *De bodemgesteldheid*, 131-132.

¹⁸ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 6.

¹⁹ J.B. Oosten, email van 14 september 2005.

is het contactoppervlak met de lucht veel groter dan wanneer dezelfde hoeveelheid vloeistof zich in de vorm van een druppel zou bevinden.

Met deze mechanismen in gedachten zou men mogen verwachten, dat het concentratieverschil relatief groot zal zijn wanneer de watermonsters worden genomen bij opkomend water aan het eind van een dag met heet en droog weer. Het verschil zal relatief klein zijn wanneer de dagtemperatuur voortdurend rond de 0 °C blijft. De temperatuur van de monsters water zou tijdens de monsternamen moeten worden gemeten. Tot zover Oosten.

Over het eigenlijke verziltingsproces van het veen is de literatuur zwijgzaam. Wordt alleen het zoete water in het veen vervangen door zout water? Of binden de zouten zich specifiek aan de veenmaterie, zodat het veen veel zouter kan worden dan het water? Wat is de invloed van de soms erg beperkte waterdoorlatendheid van veen²⁰ op de verziltingssnelheid, het vasthouden van zout en eventuele verzoeting? Op verzoeting van lang geleden verzilt veen lijken de cijfers van Prange en Ernst te wijzen. Zij vonden een zoutgehalte van 1,61% NaCl in dergelijk veen, maar tot 4,4% NaCl in aan de oppervlakte liggende hoogveenlagen.²¹

Voor het soortelijk gewicht van pas gestoken natte zoute turf worden waarden dicht bij 1,000 opgegeven. In Nordfriesland mat men 1,026²² en in het tracé voor het Baalhoekkanaal (bij Saaftinge) 1,002.²³

Droge turf is veel lichter. Het soortelijk gewicht van 5 turfjes die afkomstig zijn uit een geval van bouwfraude anno 1700 kon worden bepaald. Toen werd het paleis van koning-stadhouder Willem III te Breda (nu hoofdgebouw van de KMA) afgebouwd. Hoofdaannemer was ene De Wyse, die ook brouwer en turfondernemer was.²⁴ Zijn turfvelen lagen bij Zundert waar het nu nog: "De Brouwersmoeren" heet.²⁵ Bij de restauratie van de KMA ca 1996 kwamen uit het fundament van de bouw van ca. 1700 turfjes te voorschijn. Die moesten daar de ongetwijfeld duurere baksteen vervangen. Het soortelijk gewicht van twee baksteenvormige stukken is 0,20 (stdafw 0,015); het sg van een groter tegelvormig stuk was echter 0,31 (stdaf 0,012). De twee andere stukken waren te onregelmatig van vorm. Er is dus een opmerkelijk verschil tussen brokken die een gelijke geschiedenis doorgemaakt hebben. Een tweede meting deed ik aan uit twee stukken turf, in 1995 eigenhandig gedolven in het Gastels Laag, direct ten westen van de kom van Oudenbosch. Het is zwarte, vaste, zoete turf die komt van een niveau van 0,6 tot 0,75 m onder NAP. Alles daarboven werd rond 1300 al weggeturfd.²⁶ De turf heeft sindsdien in mijn niet perfect droge schuurtje gelegen op een rooster voor de ventilatie. Eén blok is bij het drogen gebarsten en onregelmatig geworden. Daar kan ik moeilijk een volume van berekenen. Het andere blok is veel netter gebleven. Ik heb er een bult afgezaagd (dat viel nog niet mee) zodat een behoorlijk nette vorm overbleef. Meting en weging levert op: soortelijk gewicht 0,60, standaardafw 0,05. Dat is dus fors zwaarder dan de Zundertse turf uit de KMA-fundamenten. Wel is duidelijk dat het watergehalte van natte turf erg hoog is: 40 tot 80%.

²⁰ Leenders, *Verdwenen Venen* naar Vos, Doorlatendheid.

²¹ Prange, *Eine Berechnung*, 298; Ernst, *Geologie*.

²² Prange, *Eine Berechnung*, 298.

²³ Augustijn, *Zeespiegelrijzing*, 492.

²⁴ Kappelhof, *Zakendoen over grenzen heen*.

²⁵ Over dit moer: Leenders, Verbruggen en Van Strydonck, *De betekenis van Zundertse veenresten*.

²⁶ Over dit moer: Leenders, *Landschapsgeschiedenis van het Gastels Laag*.

De volgende vragen staan dus nog open:

- Is het zoutgehalte van het water diep in het estuarium hoger dan pal aan de kust? Hoeveel hoger en waardoor wordt verschil veroorzaakt?
- Hoe snel verzilt zoet veen? Afhankelijk van zoutgehalte overstromingswater, veensoort en compactiegraad van het veen?
- Hoe hoog loopt zoutgehalte in veen op? Tot maximaal het gehalte in het overstromingswater, of hoger, of lager?
- Hoe bindt het zout aan het veen? Alleen vervanging zoet water door zout water of ook adhesie aan de veenstof?
- Verzoeting van zilt veen in polderomstandigheden: treedt het op en hoe ver gaat dat na enkele eeuwen? Wat is het effect van kwel?
- Hoeveel kg NaCl per kubieke meter nat zout veen op plaatsen waar men de zoute moertering be-dreef?

Landschappelijke aspecten van het turfgraven

Het landschap van de Delta is op ieder moment in de tijd van plaats tot plaats erg uiteenlopend van karakter. Bovendien verandert het in de loop van de tijd ook nog eens sterk. Daarom is het noodzakelijk steeds goed na te gaan waar, in welk milieu, de darinkdelverij plaatsvond. Het weggraven van het veen van onder de klei gebeurde vanuit geografisch oogpunt op vier verschillende typen locaties: binnen bestaande agrarische polders, of buitendijks binnen speciaal aangelegde dijken (moerdijken), vanaf verhoogde werkplekken (opdrachten) of op een vlakke plaat of aanwas zonder speciale voorzieningen (bij vlettinge). Vooral de vraag "binnendijks of buitendijks" is daarbij van belang. Immers, buitendijks darinkdelven was op zich al gevaarlijk en bovendien was juist die activiteit het gevaarlijkste voor het behoud van het wel bedijkte land en de beschermende vooroevers daarvan.

Binnendijks darinkdelven

Binnendijks zijn in Zeeland vele duizenden hectaren veenhoudende grond vergraven. Een groot deel daarvan is in desolate toestand achtergebleven.²⁷ Op veel plaatsen kregen de landerijen er een zogenaamd "hol-bollige" ligging door.²⁸ Op sommige plaatsen, zoals in de Prunje op Schouwen en de poelgebieden van Beveland, verdween de veenlaag haast volledig. Versterking van het reliëf met de Duinkerke-II kreekruggen was het gevolg.²⁹ Twintigste-eeuwse ruilverkavelingen hebben geprobeerd om van deze terreinen nog iets bruikbaar te maken, maar voor de Prunje heeft men uiteindelijk toch maar voor natuurontwikkeling gekozen. Van de Poel bij Goes bleven delen als cultuurhistorisch en natuurhistorisch waardevol landschap bewaard. Dekker meende in 1971 dat de vergraving van het veen in de kommen van Beveland zowel gericht was op de winning van brandstof (turf) als op de winning van zout.³⁰ Van de Ven meent zelfs dat het zouthoudende veen van de poelgronden de basis vormde voor omvangrijke zoutwinning.³¹

Overigens geeft de literatuur weinig aanwijzingen voor middeleeuwse darinkdelverij binnendijks ten behoeve van de zoutwinning. Ook uit de lange reeks verboden spreekt de teneur dat binnendijks zoutwinnen zo niet ongebruikelijk dan toch in ieder geval taboe was. Het verbod uit 1477 meldt dat eerder gegeven toestemmingen om binnendijks omwille van het zout darink te delven werden ingetrokken. Met de Keur van Zeeland uit 1256, waarin een legschattarief op binnendijks darinkdelven omwille van het zout gesteld wordt, is dit de voornaamste aanwijzing voor deze activiteit.³²

De opmerking dat de zoute turf uit de poelen zo slecht was voor de kachel en daarom wel alleen omwille van het zout gestoken zou zijn, moet van na 1900 dateren. Een traditionele boerenschouw of haardplaats roest niet, maar de "moderne" gietijzeren kachels roesten wel. Op één plaats lijkt er wel binnendijks zout gewonnen te zijn. De Zevenbergse Moer produceerde vanaf 1297 turf en werd daarna als grasland verhuurd. Omstreeks 1358 werd het gebied tegen de opdringende zeeinvloed bedijkt. Nadat in 1368 voor de tweede maal de dijk brak, werd eerst de dijk hersteld waarna men - kennelijk binnendijks - zout ging winnen. De omstandigheden lijken dan eerder op die van een moerdijk, dan op die in een poelgebied.³³

Waarschijnlijk werd binnendijks uitsluitend darink gedolven omwille van de huisbrand. Later kan daar "industriële" gebruik zijn bijgekomen: turf voor steenovens, kalkovens etc. Daarnaast werd er mogelijk turf gestoken voor de vuren onder de zoutpannen. Omdat die pannen van ijzer waren, zal men daarvoor echter toch liever zoete turf uit Brabant gebruikt hebben.

Ovaa heeft al eens gerekend aan de behoefte aan veen. We kunnen dat nog eens overdoen voor heel het oude Zeeland. Bij het Gastels Laag in Brabant werd vastgesteld dat, uitgaande van een jaarlijks turfverbruik van 5 m³ droge turf per boerenhuishouden, de omvang van het waargenomen patroon van boerenkuilen in het restveen redelijk berekend kon worden. Dat komt neer op ongeveer 15

²⁷ Ovaa, De zel- of moertering, 10.

²⁸ Geuze, *Zout in Zeeland*, 11.

²⁹ Kuipers, *De bodemkartering*; Dekker, *Zuid-Beveland*, 34 - 37.

³⁰ Dekker, *Zuid-Beveland*, 34 - 37.

³¹ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 71, 74.

³² OHZ 1135; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³³ Leenders, De exploitatie.

m³/jaar nat veen.³⁴ Bij een Zeeuwse bevolking van ongeveer 70.000 personen omstreeks 1600³⁵, zou alleen al voor huisbrand in 100 jaar tijd 21 km² veen één meter diep moeten zijn weggegraven (afgezien van import en export van turf). Het gebied waar deze mensen woonden (het toenmalige Zeeland) omvatte in 1600 851 km² bedijkt land.³⁶ Binnendijks zou men dus voor 4000 jaar brandstof hebben kunnen vinden indien in de bodem overal minstens één meter veen zou hebben gezeten. Alhoewel dat evident niet zo was, moeten we toch vast stellen: er was binnendijks veen genoeg en tussen 1100 en 1900 heeft men slechts 20% (of 25% bij 80 cm veendikte zoals Ovaa rekende) van heel binnendijks Zeeland hoeven uit te delven. De Klerk beproefde een berekening aan de hand van gegevens over Walcheren uit de jaren na 1571. Hij schatte dat daar in die tijd jaarlijks 6 hectare darink gedolven werd. Omdat de Walcherse poelgebieden ruim 4700 hectare groot waren, zou men zo dus bijna 800 jaar door kunnen gaan.³⁷ De verschillen tussen onze berekening en die van De Klerk (genoeg voor 4000 of 800 jaar?) lijken groter dan ze zijn. Onze berekening gaat uit van de gehele bedijkte oppervlakte in 1600; De Klerk van de Walcherse poelgronden die veel kleinere omvang hebben dan het hele eiland Walcheren. Alhoewel dit niet het gehele verschil wegneemt, blijft toch de conclusie dat er in Zeeland genoeg darink was om er de Middeleeuwen royaal meer door te komen.

Alle berichten wijzen erop dat men voor het zout de darink vooral buitendijks, op de schorren, ging halen.³⁸ Daarbij had men de keuze uit minstens drie werkwijzen: de aanleg van *moerdijken*, het werken vanaf *opdrachten* en het werken *bij vlettinge*.

Buitendijks darinkdelven: moerdijken

De meest bewerkelijke en duurzame methode om grootschalig darink te steken, bestond uit de aanleg van een moerdijk. Daartoe werd het buitendijks gelegen en met een dunne laag klei opgeslibde veen omkaad. Vervolgens werd het zouthoudende veen weggegraven, waardoor het omkade gebied aanzienlijk verlaagd werd.³⁹ Was het bereikbare veen in de moerdijk uitgeput, dan liet men de dijk onbeheerd achter. Door gebrek aan onderhoud verdween deze dan vanzelf wel in de golven.⁴⁰ Soms kon een voormalige moerdijk nog een tijdje als waardevolle visserijstek verhuurd worden.⁴¹ Moerdijken zijn door dit verwaarloosde einde veelal niet meer in het landschap terug te vinden en blijken alleen nog uit archivalia. Het is steeds moeilijk ze enigszins nauwkeurig te lokaliseren.⁴²

Het recht om een of meer moerdijken aan te leggen werd vergund door de graaf of de heer onder wiens gezag de slikken en gorzen vielen. Tevens werd dan vastgesteld welk recht binnen de moerdijk zou gelden: veelal de Zeeuwse Keure plus het specifieke Moerdijkse Recht.⁴³ Ook binnen de grenzen van Brabant en Holland werd het Zeeuwse recht van toepassing verklaard.⁴⁴ In enkele gevallen werd aan de concessionarissen binnen hun moerdijk en een randje daarbuiten de rechtsmacht tot een zeker niveau vergund.⁴⁵ Zo konden zij orde en tucht handhaven onder het verondersteld ruige werkvolk, zonder een moeilijke tocht naar een verre rechtbank te moeten maken. Mogelijk zijn deze moerdijkse gerechten een typisch Brabantse zaak, als parallel van de aldaar veel voorkomende moergerechten.⁴⁶ Ook in Zeeland kwamen dergelijke gerechten voor, bijvoorbeeld in de uitgifte van de moerdijk Papenmoer in 1324.⁴⁷ Voor noordelijk Vlaanderen en Holland vond ik ze niet vermeld.

³⁴ Leenders, *Landschapsgeschiedenis*, 14, 31.

³⁵ Priester, *Geschiedenis*, 481.

³⁶ Priester, *Geschiedenis*, 439.

³⁷ De Klerk, Een tuin in het water, 175.

³⁸ Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel X f llv; Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113 - 114; Dekker, Moermering, 60; Schilderij Zierikzee = prent Philipsz/Pronk, 1745.

³⁹ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 74; Klok, *Voorne en Putten*, 122 - 123.

⁴⁰ Leenders, *Verdwenen Venen*, 288.

⁴¹ Inkomsten Steenberghe 1424/25: van der visscherien van der ouden moerdijken Ills Ilgr. Vervloet, De exploitatie, 171.

⁴² Leenders, *Verdwenen Venen*, 180.

⁴³ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 279; Dekker, *Zuid-Beveland*, 234; Vervloet, De exploitatie, 129, 168 - 169.

⁴⁴ Hugeman van Zevenbergen verkoopt in 1340 aan W.J.zn van Zomerlant een moerdijk in Niervaart *ter Zeeuwscher keure* en volgens moerdijks recht. Mogelijk werd dat de moerdijk Zomerland. Delahaye, Heilige Berg, 124; 1448, De Tobe bij Steenberghe. Vervloet, De exploitatie, 129, 168 - 169.

⁴⁵ 1448, De Tobe, met 38 meter buiten de dijk. Vervloet, De exploitatie, 129, 168 - 169.

⁴⁶ Leenders, *Verdwenen Venen*.

⁴⁷ Ende gheven Boudyn ende Dieric macht koren te maken van onsen wegghen, alse mogheliken es bi Schepen die si dair toe nemen den moirdyc mede te bedriven ende te berechten. Beekman, Aanvullingen, Moerdyk.

Moerdijken waren niet groot, maar in de literatuur verschilt men over de details. Volgens Geuze waren ze 5 tot 20 hectare groot.⁴⁸ Hij steunt denkkelijk op de mededeling van Dekker dat in 1340 bij Tholen en Sommelsdijk moerdijkjes lagen waarvan de omvang veelal beneden de 50 gemet (21,5 ha) bleef.⁴⁹ Voor De Tobe gold in 1448 juist een minimale omvang van 21,5 hectare.⁵⁰ Bij Steenberg en werd in 1450 de moerdijk de Zaggen uitgegeven, die ongeveer 58 hectare groot was.⁵¹ De abdi van Sint Bernaards kocht in 1271 126 ha *terre salse scilicet zouthlant* te Potmerre.⁵² In dat gebied in de huidige Prinsenlandse Polder bij Dinteloord werden een of meerdere moerdijken ingericht om zout te winnen.

Over de levensduur van de moerdijken is niet veel bekend. De moerdijken van Potmerre die vanaf 1271 ingericht werden, waren in 1294 nog de inzet van een conflict.⁵³ Dat is 23 jaar later, maar het betreft dan ook een groot gebied. De Tobe ging vermoedelijk na 12 jaar verloren.⁵⁴ Eveneens bij Steenberg en ging de moerdijk de Zaggen na twee jaar al verloren in 1452.⁵⁵ Daarbij speelde mogelijk ook een rol dat de darinkdelverij als eerste fase van de zoutwinning toen eigenlijk al uit de tijd was. De moerdijk zal niet meer gerendeerd hebben, meer dan dat hij niet tegen de zee te verdedigen geweest zou zijn.

Het is niet duidelijk welke werkzaamheden in een moerdijk werden verricht. Minimaal zal het om het wegsteken van de kleilaag, het uitgraven en drogen van het veen gaan. Beekman meent dat het daarbij bleef en dat de droge turf naar elders vervoerd werd.⁵⁶ Eerder lijkt me toe dat ook het verbranden van de droge turf tot as (zel) in de moerdijk gebeurde, omdat dit de omvang van het transport (gewicht én volume!) naar elders zo zeer verminderde. In de moerdijk zullen onderkomens voor de werklui gestaan hebben⁵⁷ en er moet een aanlegplaats voor schepen geweest zijn. Of ook latere bewerkingen tot het eindproduct zout in de moerdijk plaatsvonden, is onduidelijk. Waarschijnlijk werd het halfproduct zel naar de zoutketenbuurtjes bij de steden gebracht om daar verder tot zout bewerkt te worden.⁵⁸

Moerdijken konden vrij ver van bedijkte of hoge gronden in het getijdegebied aangelegd worden, omdat ze een redelijke bescherming boden tegen hoogwater en storm. Daardoor konden ze echter overal in dat getijdegebied diepe gaten achterlaten en zo wegbereiders worden voor de vorming of verlenging van getijdegeulen.

Buitendijks darinkdelven: opdrachten

De tweede methode om buitendijks darink te halen, bestond uit het aanleggen van een kunstmatige hoogte, een opdracht. Op de uitlanden, schorren of gorzen, en op slikken werd met klei, die men toch moest afscheppen om aan het veen te geraken, een hoogte gemaakt. Daarop werd de rondom de hoogte gestoken darink gedroogd en stonden de keten van de gravers. Naar ik vermoed werd daar de darink ook tot as (zel) verwerkt en wel om dezelfde transportbeperkende reden als bij de moerdijken is aangegeven.

Deze hoogten werden *opdracht, updracht, opdrach, updrachtkine* genoemd. Dit laatste verkleinwoord wijst erop dat opdrachten klein waren. Beekman geeft enkele citaten die duiden op een grootte van een halve mete (0,2 hectare?). Hij vermoedt dat de opdrachten mogelijk slechts één zomerseizoen te handhaven waren omdat ze niet door een dijk beschermd werden. Op 9 februari 1415 gaf de heer van Vossemeer een gebied uit om het *tot moerdiken te bedijken ende uit te moeren, off sonder moerdiken met opdrachten off anders wt te moeren*. Uit dit citaat blijkt de tegenstelling tussen de methode met een moerdijk en met opdrachten.⁵⁹

Van de opdrachten is weinig bekend. Vervloet vermeldde er slechts één: *eenre opdracht die ghehaelt is in die wilde zee*. Ook hij meent dat een opdracht een kunstmatige heuvel in de gorzen was, waar men de darink, het in de omgeving van onder het slik weggehaalde zoute veen, verzamelde.⁶⁰

⁴⁸ Geuze, *Zout in Zeeland*, 8.

⁴⁹ Dekker, *Moerering*, 64.

⁵⁰ Vervloet, *De exploitatie*, 129, 168 - 169.

⁵¹ Vervloet, *De exploitatie*, 128.

⁵² ONB 1107.

⁵³ ONB 1328, 1329, 1335

⁵⁴ Vervloet, *De exploitatie*, 129, 168 - 169.

⁵⁵ Vervloet, *De exploitatie*, 128.

⁵⁶ Beekman, *Aanvullingen*, Moerdyk.

⁵⁷ Beekman, *Aanvullingen*, Moerdyk.

⁵⁸ Vervloet, *De exploitatie*.

⁵⁹ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 279, 281; *Aanvullingen* onder opdracht.

⁶⁰ Vervloet, *De exploitatie*, 124; Leenders, *Verdwenen Venen*, 180; Dekker, *Moerering*, 63.

De vraag rijst in hoeverre oude opdrachten later, bij bedijking van een gebied tot kleipolder, de basis werden van de "bergjes" waarop de eerste boerderijen geplaatst werden. In de voorafgaande schor- of gorsfase van het terrein kunnen ze als "stelle", vluchtheuvel voor schapen, gediend hebben. De archeologie van de verhoogde woonplaatsen in de polders zou hier eens op moeten letten.

Buitendijks darinkdelven: vlettingen

De derde methode van darinkdelven was nog eenvoudiger (en gevaarlijker). Zonder verdere voorzieningen stak men buitendijks bij laag water op een slik of schor/gors de klei weg om dan het er onderliggende veen weg te steken. De natte veenkluiten werden in een platbodemse schuit of vlet gestapeld die op het slik of schor lag. Bij opkomende vloed werd de turf met die schuit vervoerd naar een hogere en veiliger plek om daar te drogen en verdere verwerking te ondergaan.⁶¹

Beekman vermoedt dat het bij "vlettingen" om baggeren vanaf platbodemse vaartuigen gaat.⁶² Baggeren, meer bepaald het maken van slag turf, dateert echter pas van na 1465⁶³ en uit alle vermeldingen rond het darinkdelven komt toch het beeld van turfgraven, steken, delven naar voren. De tweede mogelijkheid die Beekman oppert, het transport van gestoken turf met vletten of schuiten, lijkt dichter bij de werkelijkheid te komen.

Moeren met vlettingen wordt ten onrechte als typisch Hollands opgevat.⁶⁴ De heer van Putten en Strijen verklaarde op 10 maart 1410: *dat selve wtgors voorsz. mit allen sinen toebehoren te bruken ... ende te moeren mit opdrachten, mit vlettingen of hoe dat si.*⁶⁵ Op de prent en het schilderij "Darinkdelven" wordt dit "vletten" uitgebeeld onder de rook van Zierikzee.⁶⁶ Deze eenvoudige maar riskante manier van werken zal wel overal toegepast zijn.

Darinkdelven bij vlettinge geschiedde het best zeewaarts van de brandplaats. Dan kon men met de roeiboort (vlet) vol zware natte turf met het opkomend getij mee naar de brandplaats varen en kon men met de lege schuit met afgaand getij mee terug naar de graafplaats roeien. Men roeide altijd met het getij mee. Dat tij was vaak zo snel, dat men niet eens probeerde er tegenin te zeilen, laat staan te roeien. Dat geeft een beperking voor de plaats waar gegraven werd: deze moest altijd zeewaarts liggen van de verdere verwerkingsplaats. Met het tij mee kon men ongeveer 10 kilometer per uur afleggen. Voor het vervoer van de as maakte de ligging van de brandplaats ten opzichte van de getijstromen en de zoutketen minder uit vanwege het kleinere volume van de as, omdat voor dit transport vaak een zeilschip gebruikt werd en omdat men niet aan bepaalde fasen van het getij gebonden was.⁶⁷

Men zal deze gevaarlijke werkwijze (Zeeland was lang berucht om het soms onverwacht en snel opkomen van de vloed) wellicht niet al te ver van de vaste wal toegepast hebben. Dat betekent dat de darinkdelverij bij vlettinge meer gevaar voor de polderdijken opleverde dan het werken in moerdijken of vanaf opdrachten.

⁶¹ Leenders, De prent; Geuze, *Zout in Zeeland*, 8.

⁶² Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 278; Beekman, *Aanvullingen*, XI, kol. 524-525.

⁶³ Renes, Slagturfen.

⁶⁴ Geuze, *Zout in Zeeland*, 8.

⁶⁵ Beekman, *Aanvullingen*, XI, kol.525.

⁶⁶ Philipsz/Pronk, 1745; Leenders, De prent.

⁶⁷ G.J. Schutten, brief 25 januari 2000; Leenders, De prent.



Turfwinningvakken bij Rilland, nu buitendijks aan de Westerschelde, 2007. Het is onduidelijk of deze turf destijds binnendijks, bij oprichte of bij vlettinge weggegraven werd.

Het weggraven van het veen van onder de klei

(het zogenaamde *darinkdelven*)

Het werk op het slik of schor

Verwijderen van de kleilaag

In dit literatuuroverzicht onderscheiden we bij de zoutproductie het "buitengebeuren" en het "binnengebeuren". Onder het "buitengebeuren" wordt alles begrepen dat zich in de buitenlucht afspeelde, beginnend met het wegscheppen van de afdekkende kleilaag tot het afleveren van de as aan de zoutkeet. Dat is het onderwerp van dit hoofdstuk. De verschillende stappen worden in afzonderlijke paragrafen beschreven. Het schilderij "Darinkdelven" te Zierikzee, dat van omstreeks 1540 dateert, is voor deze beschrijving de centrale bron.⁶⁸

Het woord "darink" werd specifiek gebruikt voor veen dat onder een klei- of sliblaag zat.⁶⁹ Veen dat aan de oppervlakte lag, werd in de Delta "moer" genoemd. Hiervoor hebben we gezien dat in grote delen van de Delta na de Romeinse tijd het veen vanuit zee overspoeld raakte en er een sedimentlaag op afgezet werd.

De eerste stap bij de zoutproductie moest dus wel het verwijderen van die sedimentlaag zijn. Op het schilderij wordt dit fraai uitgebeeld. Met een schep (met een lang smal blad, ongeveer 10 cm breed, 30 cm lang) worden door twee mannen platte lichtbruin gekleurde plakken klei verwijderd en slordig op hopen terzijde geworpen. Er wordt gewerkt op een plat eiland dat amper (10 cm?) boven het water uitsteekt. De rand van het eiland toont duidelijk de sporen van eerder spitwerk. Als men op schorren werkt, en niet op een kaal slik zoals afgebeeld, moet ook de vegetatie (riet) verwijderd worden, terwijl de kleilaag er een stuk dikker zal zijn.

Volgens de Tegenwoordige Staat werd de afgeschepte klei soms voor het bakken van stenen gebruikt.⁷⁰ De opdrachten bestonden denkkelijk uit samengeworpen afgeschepte klei.⁷¹

Steken van de turf

Eenmaal bevrijd van de afdekkende laag, kon het veen zelf uitgegraven worden. Alle oude auteurs spreken van "delven", dat is in het droge graven of steken van kluiten veen.⁷² Van baggeren is nooit



sprake.⁷³ De Tegenwoordige Staat weet te melden dat het veen *met een breede spade of bot in langwerpige vierkante stukken gestoken* werd.⁷⁴

Het schilderij "Darinkdelven" laat zien dat de turf met een verticaal steekgereedschap (spade of greef?) wordt uitgestoken. De turf wordt als bijna zwart weergegeven. Eén man steekt, een tweede man tilt de blokken natte turf uit de kuil en een derde man draagt ze naar de turfschuit. Er wordt ter plaatse geen turf gestapeld of gedroogd. Rondom de kuil liggen de eerder weggestoken kleiplakken.⁷⁵

De werkwijze bij het binnendijs putten graven lijkt streekgewijs verschillend geweest te zijn. Bij het

⁶⁸ Leenders, De prent.

⁶⁹ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114.

⁷⁰ *Tegenwoordige Staat*, 373, nt 9.

⁷¹ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 279, 281; Beekman, *Aanvullingen*, Opdracht; Dekker, Moertering, 63.

⁷² *te deluene*, Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel X, F llv., verwijst naar Battus, *Weereldtbeschryvinghe*, mogelijk gedrukt ca 1515? Dillo, *Het Zelzout*, 2.; Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114; *de Darink uit den grond gespit*, Philipsz/Pronk, 1745.

⁷³ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

⁷⁴ Tegenwoordige staat, 373.

⁷⁵ Leenders, De prent.

bloksysteem was de lengte van de put enkele malen de breedte. Tussen de putten bleef een strookje veen staan om als waterkering met de buurput te dienen. In zestiende eeuw maten deze de putten 12 bij 5 meter. Zeer plaatselijk kwam het sleuvenstelsel voor. Men groef dan lange gaten van 3 meter breed, met een zetwal ernaast. Deze zijn aangetroffen in oostelijk Zeeuws-Vlaanderen en op Zuid-Beveland. Een voorbeeld hiervan was zichtbaar in de droge zomer 1976. Nabij het Diepe Gat bij Kapelle op Schouwen lagen lange kromme uitgegraven stroken met daartussen smalle (1 of 2 turf brede) hogere stroken.⁷⁶ Daarnaast was er nog de wilde vervinging die in een groot areaal voorkwam.⁷⁷

Door de geringe doorlatendheid van het veen kon men de binnendijkse putten redelijk droog houden en veelal volledig uitdelven. Alleen het onderste laagje van ongeveer 10 cm onbruikbaar kleiig rietveen liet men zitten.⁷⁸ Bij het darinkdelven bij vlettinge, waarbij men slechts enkele uren de tijd had om te werken, werd wellicht minder systematisch en diep gegraven.

Het gebruik van de turfschuit (vlet)

Bij het darinkdelven bij vlettingen was het noodzakelijk om de vers gedolven turf te vletten: met een vlet (vaartuig) naar elders te brengen. Het schilderij "Darinkdelven" toont dat op het slik waarop gewerkt wordt een turfschuitje op het droge ligt. Het heeft de maat van een grote roeiboot en heeft geen mast of zeilen, maar wel een roer. In het schuitje staat een man die de aangereikte turf netjes in het midden van de schuit opstapelt. Op de voorsteven is een zwaar stokanker zichtbaar.⁷⁹

Het schilderij "Darinkdelven" maakt duidelijk dat er tot hoogwater gewacht moet worden eer de turfschuit kan varen.⁸⁰ Schutten denkt bij de vorm van deze boot aan de roeiaken van de Biesbos. Daarin zat voorin zat één man te roeien met twee riemen. Daarachter was een roeibank waarop twee mannen roeiden, ieder met één riem.⁸¹ Op de afhankelijkheid van het getij werd hiervoor al gewezen.

Op het schilderij "Darinkdelven" legt de schuit aan bij een duidelijk hoger gelegen plaats waar de natte turf verder verwerkt wordt. We zien twee mannen de turf met de hand pakken om ze op de oever te gooien, waar een hoop turf ligt. Die hoop is niet zo netjes als de stapel in de boot, maar ook niet geheel rommelig. Een man vervoert netjes op een open kruiwagen gestapelde turf verder van de oever af.⁸²

Het maken van as (zel)

Turf op drooghopen zetten

De nog natte turf moet nu gedroogd worden. Daartoe werd ze in open hopen gestapeld, waar de wind gemakkelijk doorheen kon spelen.⁸³ Het schilderij "Darinkdelven" laat zien hoe twee vrouwen met de blokken turf een ronde stapel bouwen die hol lijkt.⁸⁴ De vorm van deze stapels lijkt sterk op die welke in de Eerste Wereldoorlog gemaakt werden bij het turfsteken in de omgeving van Zierikzee.⁸⁵

Beekman lijkt een niet-bestaande tegenstelling te suggereren als hij schrijft: "Om er brandstof van te maken werd het (=darink) op stapels in wind of zon gedroogd tot turf. Maar voor de zoutproductie werd de darink tot asch verbrand (zelasch)."⁸⁶ Immers, het natte veen moest ALTIJD tot droge turf verwerkt worden, ongeacht of men de turf als brandstof wilde gebruiken, of er zout uit wilde bereiden. Natte turf brandt niet!

Bij darinkdelven ten behoeve van brandstof eindigde hier het productieproces: alleen transport naar de afnemers volgde nog. Bij darinkdelven ten behoeve van de zoutwinning volgden nog heel veel stappen die we hierna zullen bespreken.

⁷⁶ Beekman, Diepe Gat, met foto's.

⁷⁷ Ovaa, De zel- of moertering, 11; ook Geuze, *Zout in Zeeland*, 11.

⁷⁸ Ovaa, De zel- of moertering, 9.

⁷⁹ G.J. Schutten, brief 25 januari 2000; Leenders, De prent.

⁸⁰ Leenders, De prent.

⁸¹ G.J. Schutten, brief 25 januari 2000.

⁸² Leenders, De prent.

⁸³ Philipsz/Pronk, 1745; *Tegenwoordige staat*, 373-374; Hartevelde, Zoutwinning; Ovaa, De zel- of moertering, 9.

⁸⁴ Leenders, De prent.

⁸⁵ Foto's op archief Zierikzee.

⁸⁶ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

Turf op brandhopen zetten

Voordat de zouthoudende turf verbrand werd, werd ze eerst op een speciale manier op brandhopen gestapeld. Het schilderij "Darinkdelven" lijkt de enige bron die ons hier nader over inlicht. Deze brandhopen hebben een tentvormige gedaante, met een scherpe rand boven. Door de zwarteheid van de turf is verdere structuur niet goed zichtbaar. Aan de voet van de "tent" liggen blokken zwarte turf. Eén vrouw is met het stapelen bezig en op de achtergrond zien twee figuren toe.⁸⁷

Branden van de turf

Het tot as verbranden van de gedroogde zoute turf wordt haast door iedereen vermeld.⁸⁸ Het schilderij "Darinkdelven" beeldt dit branden uit. Eén vrouw is met een schop of spade in de weer bij een stapel turf die brandt. De turf wordt als roodgloeiend weergegeven en er slaan vlammen uit de hoop. De rook is grijs. Rond de brandhoop liggen wat turfblokken. De warmte van dit vuur wordt helemaal niet benut en verwaait in de wind.⁸⁹

In Nord-Friesland werd vastgesteld dat de gestoken turf ter plekke verbrand werd tot as. In de dichtgeslibde turfputten werd verspoelde as van zoute turf gevonden. Ook werden daar brandplekken aangetroffen waar verontreinigde asresten met turfbrokken waren blijven liggen.⁹⁰ In de Delta lijken nog geen sporen van deze brandplaatsen gevonden te zijn. Alhoewel veruit de meeste as van de brandplaatsen weggescheept en afgevoerd werd, moeten er in de bodem toch sporen van de asplaatsen achtergebleven zijn. Wel bestaat de kans dat deze ondiepe sporen later gemakkelijk verploegd werden. In de archeologische literatuur werd van brandplekken echter geen enkele vermelding gevonden.

Het branden van de zoute turf tot as noemde men *zelbarnen* of *selbarnen*. De as werd *zel*, *zelle* of *sel* genoemd.⁹¹ Dit woordgebruik is al oud, want de Keure van Zeeland, die van vóór 26 maart 1256 dateert, zegt: *so wie darinc gravet of delvet, daer men sel of bernet...*⁹² Er moet dus scherp onderscheid gemaakt worden tussen Middelnederlands *sout*, *zout* = Latijn *sal*; en het Middelnederlandse *zel*, *zelle*, *sel*, *selle* dat op deze zoute as slaat.

Vervoer van de as van brandplaats naar zoutkeet

Twee locaties

Vanaf de vroegste beschrijvingen is men het er over eens dat de as of zel van de brandplaats naar de zoutketen vervoerd moest worden. De brandplaats lag ergens in het darinkdelfgebied, de zoutketen stonden elders, meestal bij de steden. De passage die Reygersberch aan Battus, *Weereldtbeschryvinghe* (1515) ontleende luidde: *... darrinc moer ende wort in asschen gebrant, welcke asschen men voerde eerstmaal tot Zirinczee ende namals tot Romerswal ende so voort in ander steden.*⁹³ Die tekst lijkt tot in het meest recente verleden in de literatuur - zij het in wat aangepaste vorm - steeds terug te keren.⁹⁴

Een extreem geval van zel-transport werd door Vervloet aangehaald. In 1417 werden 383 kuisen zelle vanuit Saaffinge (waar het gemaakt was) naar Steenberg gebracht, een afstand van 40 kilometer!⁹⁵ Van Dam wees erop dat de zel die in 1386 op de Puttermoer (omgeving Oud-Beijerland) gewonnen was ter verwerking tot zout vervoerd werd naar zoutketen in Nieuwenbosch, Oudenbosch, Niervaart en zelfs Biervliet.⁹⁶

⁸⁷ Leenders, De prent.

⁸⁸ Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel X, F IIv; capittel XXX, P Iv-IIr, naar Battus, *Weereldtbeschryvinghe*, ca. 1515; Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114; Philipsz/Pronk, 1745.; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; Hartevelt, *Zoutwinning*; Ovaa, *De zel- of moertering*, 9; Dekker, *Moertering*, 60; Augustijn, *Veenontginning*, 102.

⁸⁹ Leenders, De prent.

⁹⁰ Prange, *Eine Berechnung*, 297.

⁹¹ Dillo, *Het Zelzout*, 16.

⁹² OHZ 1135.

⁹³ Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel XXX, P Iv-IIr; naar Battus, *Weereldtbeschryvinghe*, 1515.

⁹⁴ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114; Philipsz/Pronk, 1745; Ovaa, *De zel- of moertering*, 9; Dekker, *Moertering*, 60; Augustijn, *Veenontginning*, 102.

⁹⁵ Vervloet, *De exploitatie*, 138 - 140.

⁹⁶ Van Dam, *Middeleeuwse bedrijven in zout en zel*.

Aan dit as-transport wordt hierna wat meer aandacht besteed.

Nergens in de literatuur wordt gewezen op de wijze waarop de as van de brandplaatsen naar de zoutketen gebracht werd. Het schilderij "Darinkdelven" leert ons dat de as eerst in zakken verpakt werd. Op het schilderij vullen een vrouw en een man samen een zak met de lichtbruine, deels grijze, as uit een nette ashoop. De vrouw schept de as met een schop, de man houdt de licht gekleurde zak open.⁹⁷

Beekman meent dat de uitgedolven natte darink direct naar de zoutketen vervoerd werd en dat dáár het zelbernen en de verdere bewerking plaats vond.⁹⁸ Het lijkt Dillo waarschijnlijker dat men de turf ter plaatse van het uitgraven droogde en verbrandde en slechts de as naar de keten vervoerde. Dan hoefde men een veel geringer volume en gewicht ter vervoeren, dan wanneer men de natte turven naar de keten bracht.⁹⁹ Zo is het ook afgebeeld op de prent Darinkdelven¹⁰⁰ en het schilderij "Darinkdelven" te Zierikzee. Op dat schilderij zien we hoe de zakken met as in een schip geladen worden. Een man draagt een zak met as naar een schip. De man heeft, net als de man bij het zakkenvullen, ter bescherming een zak over het hoofd en de rug (zoals vroeger ook te zien was bij de kolenboer). Hij draagt de zak hoog op de schouder of tegen het hoofd.¹⁰¹

Transportschip voor de as(zel)

Vermoedelijk werd zowel vanuit de moerdijken als vanaf de opdrachten de as (zel) per schip naar de elders gelokaliseerde zoutketen vervoerd. In het geval van darinkdelven bij vlettingen waren er drie plaatsen in het geding: de plek waar de darink gedolven werd, de brandplaats en de plaats waar de zoutketen stonden.

Het schilderij "Darinkdelven" te Zierikzee, ca. 1540, toont ons het schip dat voor het vervoer van de as gebruikt werd. Dit is een wat groter schip, mogelijk een pleit. Het heeft een mast met groot en klein zeil op de voorplecht en een halfcylindrische afdekking (die in het midden open staat) over de buik van het schip. De toegang tot het schip gaat over een vlakke loopplank. Het schip ligt in het water aan een lage kade. Rechts op de achtergrond liggen twee dergelijke schepen aan de andere kant van het centrale water afgemeerd bij rokende zoutketen. Bij die schepen is duidelijk een roer te zien. In het midden op de achtergrond vaart zo'n schip onder vol zeil richting zoutketen (of is het een toevallige passant?).¹⁰²

In 1242 werd Boterzande verplicht om in oorlogstijd aan de burggraaf van Gent een *seilscoude* te leveren. Volgens Bauwens was dat een platte boot, ook schouw of praam genoemd, waarmee men gewoonlijk zel, de grondstof voor het zout, vervoerde.¹⁰³ Overigens moest ook Hulst zo'n boot leveren.¹⁰⁴ De vermelding van 1242 betreft volgens Brand en Lambrecht veeleer een schouw met zeil, in plaats van een schouw om zel te vervoeren. Zij lezen in de latijnse tekst: *zeilscoude* en vertalen dat als *zeil-schouw*.¹⁰⁵

Lossen van de as

Het schilderij "Darinkdelven" laat ook zien hoe de as bij de zoutketen gelost werd. Bij de zoutketen is een heuse havenstructuur te zien. De aanlegplaatsen hebben een met palen en balken bevestigde kade die ongeveer 1,5 meter uit het water oprijst. De weergegeven situatie lijkt sprekend op die welke is weergegeven op de kaart die Van Deventer kort na 1554 van Zierikzee maakte.¹⁰⁶ Aan de kade zijn steigers die eindigen in een verticale plank: denkkelijk kan die als een loopplank omlaag klappen. Veel gebeurt er niet op de kade, maar er lopen zeker twee mannen met een zak op hun rug van een van beide

⁹⁷ Leenders, De prent.

⁹⁸ Beekman, *Aanvullingen*, kol 310-311.

⁹⁹ Dillo, *Het Zelzout*, 17.

¹⁰⁰ Philipsz/Pronk, 1745.

¹⁰¹ Leenders, De prent.

¹⁰² Leenders, De prent.

¹⁰³ Bauwens, Verdwenen dorpen, 176.

¹⁰⁴ De Smidt, De keur, 497.

¹⁰⁵ Brand en Lambrecht, Vertaling, 508.

¹⁰⁶ Visser en Van der Krogt, *Stadsplattegronden*.

afgemeerde schepen naar de zoutketen. Op de voorplecht van dat schip staat een man.¹⁰⁷ Blijkbaar wordt de as net zo gelost als hij geladen wordt: in zakken die op de rug of schouders gedragen worden.

Conclusie

Het "buitengebeuren" kan op basis van de literatuur en het Zierikzeese schilderij in behoorlijk detail beschreven worden. Buiten de gaten in de bodem die door het darinkdelven ontstonden, liet het buitengebeuren waarschijnlijk weinig sporen na. De belangrijkste sporen zullen die van de brandplaatsen zijn, waar toch niet álle as opgeruimd werd en de hitte van de vuren in de bodemverkleuring en structuurverandering te weeg gebracht moet hebben. De archeologie van de brandplaatsen lijkt echter alleen in Noord-Duitsland beoefend te zijn.

¹⁰⁷ Leenders, De prent.

De bedrijfsgebouwen

Over de aard van de zoutketen blijkt de literatuur nogal neerbuigend te doen. De beschikbare gegevens wijzen echter uit dat dit ten onrechte is. Daarom wordt hier afzonderlijk aandacht besteed aan de zoutketen, hun groepering in industriewijkjes en de rampen die er zich afspeelden.

Zoutketen

"Saltworks were simple structures." Het waren eenvoudige schuurtjes met openingen in het rieten dak waardoor de stoom van de kookpan kon ontsnappen. Bij deze omschrijving wordt dan verwezen naar een afbeelding uit 1556 uit Halle, Duitsland.¹⁰⁸ Het is natuurlijk de vraag of de zoutketen in de Delta op dezelfde wijze gebouwd waren. Toch meent ook Hartevelde dat de zoutketen van de Delta "kleine, primitieve gebouwen" of "simpele gebouwtjes" waren.¹⁰⁹ Ook Geuze spreekt van "betrekkelijk kleine zoutketen".¹¹⁰ Ovaa meent te weten dat zoutketen met riet gedekte lemen hutten waren, waarin een aantal ovens met pannen waren opgesteld.¹¹¹

Uit het schilderij "Darinkdelven" (1540) te Zierikzee blijkt dat de zoutketen daar en op dat moment aanzienlijke gebouwen waren. Het zijn vrij grote gebouwen, kennelijk met een zware interne draagconstructie om een hoog en steil rietendak te kunnen dragen. De gebouwen lijken zo'n 7 meter hoog te zijn. De wanden onder het dak tonen staande balken, met daar tussen een geelbruine vulling. Vermoedelijk betreft het met leem besmeerd vitseelwerk. Bij enkele gebouwen zijn geen staande balken in de wanden te zien. In de wand zit een gewone deur en enkele kleine raampjes. Onder aan de dakrand zijn enkele "zolderraampjes". Sommige keten hebben een schoorsteen. Bij de voorste keten zijn geen schoorstenen aangegeven. Toch stijgt ook daar rook op. Vermoedelijk hebben ze een rookgat. Bij de derde keet is tegen de buitenwand een constructie zichtbaar, bestaande uit twee verticale elementen en daartussen een horizontaal. Het is onduidelijk wat dat is.¹¹² Uit het schilderij blijkt dus dat deze zoutketen bepaald geen "simpele" of "kleine primitieve gebouwtjes" waren. Ook de zoutketen die te Arnehuizen in 1802 afbrandden, waren grote gebouwen.¹¹³ Uit de rekening van het herstel van een zoutkeet bij Niervaart in 1436/1437 blijkt dat die keet een rieten dak had, dat zoals gebruikelijk steunde op roeden en met banden bijeengehouden werd.¹¹⁴



De zoutketen zijn ook herkenbaar op de kaart die Jacob van Deventer kort na 1554 van Zierikzee maakte.¹¹⁵ Nog duidelijker zijn ze getekend op de fraaie tekening door Roman. Op deze tekening zijn de zoutketen herkenbaar aan de puthalen die er bij staan (zie hierna). Voor een deel zijn het tweeledige gebouwen in T-vorm. Ze zien er heel anders uit dan de nog grotere meestoven die ook in het havengebied van Zierikzee aanwezig waren. Aan de hand van deze tekening kunnen gemiddelde lengte en breedte van deze gebouwen geschat worden op 34 bij 21 meter, met een oppervlakte van ongeveer 650 m². Wel moet bij deze maten worden aangetekend dat ze uit de late zestiende eeuw stammen, toen men te Zierikzee allang op zouttraffinage was overgeschakeld. Bovendien is er een grote variatie in grootte¹¹⁶ en is het denkbaar dat Roman deze "belangrijke" gebouwen wat groter getekend heeft dan strikt correct geweest zou zijn. De middeleeuwse zoutketen zullen dus wel wat kleiner geweest zijn, maar dat het "kleine primitieve gebouwtjes" waren, lijkt toch wel uitgesloten.

Zoutketen zijn archeologisch nog niet onderzocht. Wel werden te Axel enkele ronde middeleeuwse ovensporen gevonden, maar een volledige keet-plattegrond werd daarbij niet opgemerkt. Onbekend is vanaf wanneer men keten als onderdak ging gebruiken voor het zoutzieden.¹¹⁷ Archeologisch

¹⁰⁸ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 49, nt 132; II; naar Agricola, *De Re Metallica*, XII, 549.

¹⁰⁹ Hartevelde, Zoutwinning.

¹¹⁰ Geuze, *Zout in Zeeland*, 4.

¹¹¹ Ovaa, De zel- of moertering, 9.

¹¹² Leenders, De prent.

¹¹³ Van de Broecke, Zoutnering in Zeeland, 12.

¹¹⁴ Bijlage I.

¹¹⁵ Visser en Van der Krogt, *Stadsplattegronden*.

¹¹⁶ Kleinste en grootste waarden: lengte: 18 - 52 meter; breedte: 14 - 36 meter; oppervlakte: 400-1000 m².

¹¹⁷ Van den Broeke, Turfwinning, 58.

onderzoek kan ook opheldering geven over de vraag naar de ontwikkeling van de grootte en bouwwijze van de zoutketen in de loop van de middeleeuwen.

Bij iedere steiger aan de loskade bij de keten was er een soort eenvoudige havenkraan: een verticale paal waarover een balk scharniert. Deze constructie lijkt op die van de haal aan een Brabantse waterput. Aan iedere kraan hing iets dat op een emmer lijkt. Tussen de zoutketen en verwijderd van de aanlegplaatsen stonden ook dergelijke "kranen". Volgens de kaart van Van Deventer liepen daar brede sloten tussen de keten. Dillo vermoedt dat deze constructies dienden om zeewater omhoog te brengen ten behoeve van het aanmaken van de pekel.¹¹⁸ Op een prent uit 1802 van brandende zoutketen te Arnemuiden zijn geheel vergelijkbare aanlegsteigers en "kranen" te zien.¹¹⁹

Industriewijkjes

De vroegste zoutziederij (het indampen van pekel om zo zout te krijgen) moet wel buiten de steden hebben plaats gevonden, eenvoudigweg omdat er toen in de Delta nog geen steden waren. In de late middeleeuwen en daarna vinden we de zoutziederijen en zoutketen geconcentreerd bij of in de steden. De vraag is dus hoe en wanneer de verschuiving van de zoutketen van het platteland naar de steden en dus de ruimtelijke splitsing in het zoutwinningsproces (in het vrije veld as maken; bij de stad uit de as zout maken) plaatsvond.

Dekker meent dat de zoutproductie zich pas vanaf de vijftiende eeuw in of bij de steden concentreert. In de vroege veertiende eeuw (Meenreweide, 1318) staan volgens hem de zoutketen nog in het moerland, want de legschat per kuip¹²⁰ zou gebaseerd zijn op verwerking ter plaatse en niet op fabricage in de stad. Het is de vraag of dat argument juist is: legschat per kuip vereist slechts zel als eindproduct te velde. De verwerking tot zout kan best elders plaats gevonden hebben. De meeste bronnen over de zelnering in de steden dateren pas uit de vijftiende eeuw. Alleen in Tholen is er al in 1350 een gilde van pannelieden. Dekker vraagt zich af of de keten van de Meenreweide dan naar stad Tholen verhuisd zijn.¹²¹ Men blijft overigens legschat later ook van kuipen zel (niet zout!) heffen en het is daarmee onduidelijk of Dekker's argument wel juist is. De vraag naar de verstedelijking van de zoutziederij is dus nog open.

De plaats waar zout werd gezoden lag vaak aan de rand van een stad. Bij storm was daar speciale bewaking nodig wegens brandgevaar.¹²² Het waren vaak complete industriewijkjes, waar de zoutketen vanaf het water goed bereikbaar waren. Men moest immers de as (zel) over water aanvoeren, men had zout water nodig bij het zoutzieden en deels werd het geproduceerde zout weer over water afgevoerd. Ook in geval van brand was ruime beschikbaarheid van water een groot voordeel.

Over de ligging van de zoutketen ten opzichte van de rest van de stad en hun aantallen werd in de literatuur het volgende opgemerkt. Te Arnemuiden stonden de meeste zoutketen aan de buitenkant van de dijk tussen de molen en het oude veerhuis, waar vroeger het veer over de Arne was. De weg heet daar: Keetweg.¹²³ Te Axel stonden aan het begin van de zestiende eeuw 49 zoutketen of "scouwen".¹²⁴ In 1563 was het aantal 23.¹²⁵ In Bergen op Zoom stonden de zoutketen aanvankelijk (1497 - 1566) net buiten de stad tussen de dijk van het Noordland en de havenmond. Na verwoesting in de Tachtigjarige Oorlog werden ze herbouwd aan de zuidkant van de haven en nu wel binnen de vesting Bergen op Zoom. De zoutzieders hadden er een eigen schepenbankje.¹²⁶ In 1537 waren er 11 zoutzieders.¹²⁷ Het betreft hier overigens reeds raffinage! Te Goes stonden er in 1569 in de Voorstad 100 zoutpannen, waarin jaarlijks 1200 ton zout verwerkt werd (raffinage van ruwzout). Er waren "talrijke" zoutketen. Aan het eind van de vijftiende eeuw stonden er op de Oostzelke 10 keten en op de Westzelke 40 keten. Slechts enkele personen hadden meer dan één keet in bezit.¹²⁸ In Middelburg stonden de keten aanvankelijk vermoedelijk langs de Arne en na 1531 langs noordoostelijke dijk van het nieuwe kanaal

¹¹⁸ Dillo, *Het Zelzout*, 30.

¹¹⁹ Van de Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 12; Leenders, *De prent*.

¹²⁰ Een belasting, zie daarover hierna.

¹²¹ Dekker, *Moernering*, 64.

¹²² Geuze, *Zout in Zeeland*, 13.

¹²³ Van den Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 11.

¹²⁴ Mogelijk een formeel aantal! Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 474.

¹²⁵ Geuze, *Zout in Zeeland*, 18.

¹²⁶ Van Ham, *Macht en gezag*, 239 - 240 en noot 239.

¹²⁷ Van Ham, *Macht en gezag*, 339.

¹²⁸ Geuze, *Zout in Zeeland*, 18.

naar Werlinge ter hoogte van voormalige vuilstortplaats en ter hoogte van de kruitmolen De Grenadier. Ook wordt beweerd dat er keten stonden in de Volderijlaagte en langs de Blauwe Dijk, maar enige zekerheid daarover kon niet verkregen worden.¹²⁹ Aan de Zoute Vaart van Oudenbosch, werden in 1301 16 percelen van ieder 11 bij 68 meter gevormd, samen een rij van 176 meter lang. Op ieder perceel zou een pannekeet gebouwd worden.¹³⁰ Te Reimerswaal stonden in 1564-1585 de keten ten oosten en westen van de brug en er lag een kasseiweg langs.¹³¹ Te Steenbergen werden tussen 1431 en 1441 zeker 15 verschillende zoutketen vermeld. Ze stonden op twee plaatsen: Oostene en Westene, vermoedelijk oost en west van de haven; deels tussen haven en de vlettevaart. De keten stonden kennelijk op rijen en er waren ook meestoven in die buurt.¹³² Te Tholen stonden in 1340 38 zoutketen.¹³³ Te Veere stonden de zoutketen vermoedelijk langs de haven.¹³⁴ Het water De Keeten dankt volgens Van den Broecke zijn naam aan de 7 zoutketen die op de dijk bij het dorp Viane stonden.¹³⁵ In Vlissingen hebben de middeleeuwse zoutketen volgens Van den Broecke bestaan in het oostelijk gedeelte van Oud-Vlissingen, waar kennelijk ook zel-as-heuvels of zelkes lagen: Lange en Korte Zelke.¹³⁶ Bij Zevenbergen stond in 1411 's-heren keet kennelijk ten noorden van de stad op 600 meter van de Roode Vaart.¹³⁷ Bij Zierikzee staan op de kaart van Van Deventer de zoutketen en scheepswerven rond de haventoeegang aangegeven. Ten noorden van de haveningang zijn insteekhaventjes bij de zoutketen aldaar aangegeven. Zellebergen werden direct achter de keten gestort, aldus de tekst van Uil, want dat zie je niet op kaart. De keten zijn op de kaart aangegeven ten noorden en zuiden van de haventoeegang. De kaart van Roman geeft dit alles in groter detail weer.¹³⁸ Het schilderij "Darinkdelven" geeft dit zoutketenbuurtje weer zoals het rond 1540 was. Het lag buiten de muren van de stad Zierikzee en had aanlegplaatsen, minstens 12 zoutketen en minstens twee windmolens. De aanlegplaatsen hebben een met palen en balken bevestigde kade die ca 1,5 meter uit het water oprijst. De weergegeven situatie lijkt sprekend op die welke is weergegeven op de kaart die Van Deventer kort na 1554 van Zierikzee maakte.¹³⁹

Een geografische overzichtsstudie naar de ligging van de zoutketen ten opzichte van de stedelijke bebouwing en het water ontbreekt. Slechts in incidentele gevallen werd aan die ligging meer dan terloops aandacht besteed.

Brandrampen

Hiervoor werd al opgemerkt dat de zoutkeetwijken wegens brandgevaar bij voorkeur buiten de stad gesitueerd werden. In de keten werden immers vuren gestookt. Ondanks alle voorzorgen in de vorm van ambachtskeuren, brandwachten en dergelijke, ging het toch vaak mis. Ook oorlogsgeweld leidde nog al eens tot het afbranden van een hele zoutketenwijk. Het feit dat de gebouwen uit natuurlijke materialen (houten skelet, rieten dak, lemen wanden) opgetrokken waren zal het overslaan van het vuur sterk bevorderd hebben. De verhalen over de brandrampen geven ons enig idee van de aantallen zoutketen die dicht bij elkaar stonden, al bestaat steeds het gevaar dat die aantallen wat overdreven zijn.

De volgende brandrampen werden in de literatuur opgemerkt. Te Arnemuiden werden in 1572 zoutketen door Spanjaarden verwoest. Zodra Arnemuiden onder de Prins van Oranje terugkeerde trad snel herstel op. In 1802 was er een grote brand waarvan een mooie prent gemaakt is.¹⁴⁰ Te Brouwershaven gingen bij de Spaanse inval van 1575 ook alle zoutketen in vlammen op.¹⁴¹ Te Goes brandden in 1554 zoutketen en woonhuizen af. Toch waren er in 1558 in Goes 70 verschillende eigenaren met ieder één of meer zoutketen.¹⁴² In Middelburg werden in 1779 8 zoutketen vernield en 2 zwaar beschadigd na

¹²⁹ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 12.

¹³⁰ ONB 1419; Leenders, *Verdwenen Venen*, 183.

¹³¹ Fruin, *Reimerswaal*, 119.

¹³² Vervloet, De exploitatie, 131 - 133.

¹³³ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 13.

¹³⁴ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 12.

¹³⁵ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

¹³⁶ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 13.

¹³⁷ Vriend, Flitsen, 155.

¹³⁸ Visser en Van der Krogt, *Stadsplattegronden*, nr 95: Zierikzee; Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

¹³⁹ Visser en Van der Krogt, *Stadsplattegronden*.

¹⁴⁰ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 12, met prent 1802.

¹⁴¹ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

¹⁴² Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

brand in de kruitmolen De Grenadier. Ze werden niet meer herbouwd.¹⁴³ Te Reimerswaal zijn in 1520 veel zoutketen door brand verloren gegaan.¹⁴⁴ Te Steenbergen teisterde in 1366 een grote brand de stad. Vermoedelijk is het vuur in een zoutkeet begonnen.¹⁴⁵ Aan de herbouw van de stad schijnt een algehele ophoging met 0,5 tot 1,5 meter zel-as vooraf gegaan te zijn! In de zomer van 1981 kwam ten noorden van het stadhuis van Steenbergen een enkele meters dikke laag grijs materiaal aan het licht.¹⁴⁶ Analyse van een monster hiervan door Stiboka bevestigde de veronderstelling dat het hier om asresten van de moertering gaat. Het uitgangsmateriaal moet vrijwel geen klei bevat hebben¹⁴⁷ Sindsdien is deze laag door de heer Groeneweg onder vrijwel geheel de binnenstad van Steenbergen aange-toond.¹⁴⁸ Vlissingen mocht na de overgang naar de Prins van Oranje zoutketen bouwen, mits de stad er niet brandgevaarlijk van werd. Waarschijnlijk zijn die keten nooit gebouwd.¹⁴⁹ Over Zierikzee verschillen de berichten. Er was een brand in 1526 waarbij 77 keten¹⁵⁰ of 72 keten¹⁵¹ vernield werden. Op 10 oktober 1575 trof een brand 50 zoutketen en 200 huizen op en bij de Zelke bij Zierikzee. Dronken soldaten hadden de brand veroorzaakt.¹⁵² Volgens anderen zouden het 60¹⁵³ of zelfs 75¹⁵⁴ keten geweest zijn. Hoe een ramp geleidelijk groter wordt...

¹⁴³ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 13.

¹⁴⁴ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

¹⁴⁵ Delahaye, Heerlijkheid en stad, 80.

¹⁴⁶ Groeneweg, Archeologisch onderzoek.

¹⁴⁷ Brief Stiboka aan drs. Verwers, ROB, 6 nov. 1981.

¹⁴⁸ Leenders, *Verdwenen Venen*, 148.

¹⁴⁹ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 13.

¹⁵⁰ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 277-278; Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

¹⁵¹ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

¹⁵² Pot, *Het beleg*, 19.

¹⁵³ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 277-278; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11.

¹⁵⁴ Brugmans, Zoutpilaar, 62.

De eigenlijke zoutwinning

Hiervoor hebben we het "buitengebeuren" van de middeleeuwse zoutwinning in de Delta besproken, evenals de zoutketen waarin de eigenlijke zoutwinning plaats vond. Dat "binnengebeuren" was een proces dat vele stappen omvatte en waarvan de details nog lang niet volledig duidelijk zijn. Hierna wordt beschreven wat de literatuur over dit proces zoal te berde brengt. Daarbij worden de stappen van het proces gevolgd.

De kuip

De as of zel die in de keet werd binnengebracht, werd vermoedelijk eerst in een tijdelijke opslag geplaatst. Van daaruit werd de zel in een kuip gestort. De pan was een ander voorwerp dan de pan waarin uiteindelijk de pekkel drooggekookt wordt. Een getuigenis vergeleek de kuip met die van de brouwers. In die kuip werd vermoedelijk ongeveer 3.150 liter ruw zout gestort en daar kwam nog zout water bij.¹⁵⁵ Deze kuip lijkt bovendien de standaardmaat te zijn voor het bepalen van de belasting genaamd "legschat" of "kuipgeld" (zie hierna). Dit veronderstelt een min of meer vaste omvang. Evenmin is duidelijk of men bij het uitstorten van de as speciale hulpmiddelen gebruikte. Bij het herstel van een zoutkeet bij Niervaart in 1436/1437 was sprake van twee kuipen: mogelijk een bovenste die verplaatst moest worden en een onderste die uitgegraven moest worden. Wat de bedoeling daarvan was, blijkt niet.¹⁵⁶ Bij een opgraving in Dordrecht werden in 2008(?) vijf "ovens" aangetroffen waarboven vloeistof verhit werd. Gelijktijdig met twee daarvan werd daarbij een ingegraven kuip gebruikt. Dit lijkt sprekend op een situatie in een zoutkeet. Deze kuip had een doorsnede van 1,4 meter en werd dendrochronologisch gedateerd tussen 1535 – 1543.¹⁵⁷ Als je in zo'n kuip 3.150 liter zout stort, moet de kuip ruim 2 meter hoog zijn. Dat werkt niet handig en dus klopt er iets niet. Was het dan toch een brouwer?

Toevoegen van zout water

Vanouds is de literatuur het er over eens dat aan de as zout water of zeewater werd toegevoegd, om zo een pekkel te bereiden.¹⁵⁸ Nu is het zo dat men bij de zoutketen volop over zout water kon beschikken, omdat ze vaak aan een haven of dijk stonden. Zoet water zou alleen binnendijks beschikbaar geweest zijn. De puthalen die we op afbeeldingen van zoutketen steeds zien, dienden vermoedelijk om met emmers het zoute water op te halen en naar de keet te zwaaien.

Volgens Harteveld werd in de zeventiende en achttiende eeuw aan te raffineren geïmporteerde ruwzout ook zeewater toegevoegd, dat desnoods met speciale schepen van ver werd aangevoerd. Men deed dat niet alleen wegens zoutgehalte, maar ook wegens "de invloed op de kristalgrootte en dus het volume van het geraffineerde zout". Hoe dat fysisch/chemisch werkt wordt echter door Harteveld niet uitgelegd. De bewijsvoering van Harteveld bestaat uit het opsommen van plaatsen met zoutziederijen die alle niet erg ver van de kust liggen.¹⁵⁹ Oosten¹⁶⁰ vraagt zich af of het gebruik van zout water ingegeven kan zijn door nadelige effecten van zoet water? Te denken valt aan kalkhoudend water: vorming van nog meer "ketelsteen" bij het indampen. In 's-Hertogenbosch werd onder de stookplaats van een zoutkuip een overkoepelde waterput van 2,6 meter doorsnede aangetroffen. Met een pomp en een loden pijp kon het water uit de put worden opgepompt. Of het hier om opgeslagen van elders aangevoerd zout water ging, is niet duidelijk.¹⁶¹

¹⁵⁵ Zie Bijlage III.

¹⁵⁶ vande overcupen te versetten ende vande ondercupen op te delven, Bijlage I.

¹⁵⁷ Van welke asscen met souden watere men goet wit sout siedende was inde soutkeeten, Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel XXX, P Iv-Ilr, naar Battus, *Weereldtbeschryvinghe*; Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel X, F Ilv; Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114; Philipsz/Pronk, 1745; *Tegenwoordige staat*, 374; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; Harteveld, Zoutwinning; Ovaa, De zel- of moermering, 9; Dekker, Moermering, 60; Augustijn, Veenontginning, 102; refereert aan tekst op gravure Philipsz/Pronk.

¹⁵⁸ Van de Venne, *Poken en stoken*, 121: nog ongepubliceerd onderzoek "Elfhuizen", Tom Hos, gemeente Dordrecht.

¹⁵⁹ Harteveld, Zoutwinning, 278; ook bij Brownrigg, *The Art; Kunst*.

¹⁶⁰ J.B. Oosten, email van 14 september 2005.

¹⁶¹ Van de Venne, *Poken en stoken*, 120, Hinthammereinde 64, de zoutziederij functioneerde daar van voor 1654 tot in de 19^e eeuw..

In de rekening van het herstel van een zoutkeet bij Niervaart in de jaren 1436/1437 vinden we enkele elementen terug die op dit waterhalen wijzen. Zo is er sprake van een **Vancput**. Mogelijk is dat een waterbekken dat men bij vloed laat vollopen om ook bij eb over zout water te kunnen beschikken. De naam Vancput komt in die betekenis ook voor in Bergen op Zoom. Wellicht is de in deze rekening genoemde **Waterput** dezelfde als de vancput. Ook de haal bij de put en het ijzerwerk dat daaraan vertimmerd is (haak, scharnier etc?) worden verantwoord.¹⁶² Kennelijk was de hele constructie (*gestelle*) bij een overstroming weggespoeld.¹⁶³

Standaardsterkte van de pekkel

As en zout water werden waarschijnlijk in de kuip flink door elkaar geroerd, maar niet verwarmd. Het zout uit de as loste dan op terwijl andere asresten los kwamen. De bedoeling was om uiteindelijk een heldere pekkel met een wel bepaald en hoog zoutgehalte te verkrijgen. Alle drab moest naar de bodem zakken.¹⁶⁴ Controle op het zoutgehalte had men door te letten op het sterven van wormen, het drijven van een ei of andere verschijnselen.¹⁶⁵ Pas in de achttiende eeuw werden speciaal voor de zoutindustrie hydrometers vervaardigd.¹⁶⁶ De metrieke waarde van het nagestreefde gehalte is me niet duidelijk geworden. De pekkel wordt ook wel *loog*¹⁶⁷ of *brijn* genoemd.¹⁶⁸ De Engelse term is *brine*, de Duitse *Söle* of *Söhle*.

Afvoeren van de uitgeloogde as

De drab of slijm van de bodem van de kuip werd uiteindelijk verwijderd en naar buiten de zoutkeet afgevoerd. De keuren van Reimerswaal uit de jaren 1564 - 1585 bepalen dat het *Slijm legen* uit de keet moet gebeuren via dichte bakken met een goot daaronder. Deze constructie leidt naar de *selcke* of storthoop van de keet. De straat moet schoongehouden worden. Bovendien moet iedere panneman *syn selcke* voor zijn keet weggraven zodat de straat weer zichtbaar wordt.¹⁶⁹ In Reimerswaal wordt in 1564-1585 het weghalen van zel-as bij andermans keet verboden. De *huurder van de vuylnisse* heeft voorrang om de *as of zelk* mee te nemen.¹⁷⁰ Kennelijk lag daar een stedelijke taak en had de zel-as een zekere waarde. De zelkes van Zierikzee zijn rond 1900 afgegraven ten behoeve van de glasindustrie.¹⁷¹ Zo zijn er her en der verspreid zelkes of zellebergen ontstaan. Die van Zierikzee lijken wel de meest beroemde te zijn, want ze worden in de literatuur steeds weer genoemd.¹⁷² De Tegenwoordige Staat zegt dat de Noord-Zelke laag en vlak was, maar dat de Zuid-Zelke een flinke berg was.¹⁷³ De binnenstad van Steenbergem lijkt vrijwel geheel op een dikke laag zel-as herbouwd te zijn na de stadsbrand van 1366¹⁷⁴ en bij Oudenbosch ligt nu een woonwijk De Zellebergen. Aan Ovaa waren in Zeeland verschillende hoog gelegen stadsdelen bekend die zijn gebouwd op de overblijfselen van deze zoutindustrie, maar helaas noemt hij ze niet.¹⁷⁵ Een inventarisatie van zellebergen in de Delta, voorzien van aantekeningen over de verdere lotgevallen (zoals afgraving) en van goede kaarten, wordt node gemist. Het schilderij "Darinkdelven" toont ons de Noord-Zelke bij Zierikzee rond 1540. Geelbruin afval werd alom rond de zoutketen gestort. Het lag zelfs in het water voor de aanlegkade, waar het toch hinderlijk moet zijn geweest. Verder lag het op een ruim stortterrein.¹⁷⁶ In Nord-Friesland werden vrij grote schone (dat wil zeggen: zonder turfbrokken) ashopen gevonden op vooruitspringende delen van

¹⁶² Een putroede ende dat ijser datter aen hoert; ijserwerck ende nagelen aen die putroede, zie Bijlage I.

¹⁶³ Gestelle te maken aende put; vande gestelle te versetten want dander metter vloet wech gedreven was. Zie Bijlage I.

¹⁶⁴ Brownrigg, *The Art*, 143.

¹⁶⁵ Brownrigg, *The Art*, 137; Forbes, Zoutzieden, 191 - 192.

¹⁶⁶ Brownrigg, *The Art*, 143.

¹⁶⁷ Augustijn, *Veenontginning*, 102; Forbes, Zoutzieden, 191 - 192.

¹⁶⁸ Forbes, Zoutzieden, 191 - 192; Geuze, *Zout in Zeeland*, 4-5. "Braene" in Bijlage III.

¹⁶⁹ Fruin, *Reimerswaal*, 116, 117.

¹⁷⁰ Fruin, *Reimerswaal*, 127.

¹⁷¹ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

¹⁷² Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel XXX, P Iv-Ilr, naar Battus, *Weereldtbeschryvinghe*; Blink, *Nederland*, 482; Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 278; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; Van den Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 11.

¹⁷³ Tegenwoordige staat, 376.

¹⁷⁴ Groeneweg, *Archeologisch onderzoek*; Leenders, *Verdwenen Venen*, 148.

¹⁷⁵ Ovaa, *De zel- of moermering*, 10.

¹⁷⁶ Leenders, *De prent*.

de geestrand, waar de zoutketen gestaan moeten hebben. Deze aslagen waren goed te onderscheiden van de "vuile" aslagen die ter plaatse van de brandplekken in het veen gevonden waren.¹⁷⁷

De pan

Nu we ons ontdaan hebben van drab en slijm, wordt het tijd om te zien waar de pekkel naar toe gaat: naar de "pan" waarnaar het bedrijf ook wel *pannering* werd genoemd en de ondernemers *pannemannen*.

In Engeland, Droiticwich, waren de pannen kennelijk aanvankelijk van lood. IJzeren pannen werden er in 1623 geïntroduceerd, maar ze werden geen succes. Pas na 1725 kwamen die er echt in gebruik. Het woord *plumbum*, *plumbi* beduidde er bovendien een aandeel in de uit de grond gewonnen pekkel. De loden pan had in 1678 een inhoud van ruim 100 liter. De omvang van de pannen nam in de loop van de eeuwen aanzienlijk toe.¹⁷⁸ Mogelijk menen Geuze, Vos en Van Heeringen op basis van dergelijke Engelse gegevens dat ook in de Delta de pan aanvankelijk van lood en pas later van smeedijzer gemaakt was.¹⁷⁹ Voor loden pannen in de Delta vonden we echter geen positieve berichten. In Halle, Duitsland, was de ijzeren pan in 1556 bijna 1000 liter groot. De pan was gemaakt uit kleine platen die aan elkaar gezet waren. Haken lieten toe de pan op te hangen.¹⁸⁰ Of deze gegevens voor de Delta relevant zijn, valt te betwijfelen.

Volgens de Tegenwoordige Staat waren de pannen rond 1745 van ijzer, rond en hadden ze een doorsneden van "ettelijke" voeten van ca. 30 cm. De hoogte was "enige" duimen van 2,5 cm. Deze pan rustte met zijn zijkant op muurtjes van vier voet hoog (1,2 meter) waartussen twee of drie openingen waren waardoor turf als brandstof kon worden ingebracht.¹⁸¹ Met deze gegevens is de inhoud van de achttiende-eeuwse pan niet goed te schatten. In Monnickendam functioneerde van ca 1614 tot 1729 een zoutziederij met aanvankelijk twee en later drie pannen. Die hebben gesteund op bakstenen cirkelvormige of ellipsvormige ringen met vier stookgaten. Deze ringen hadden een doorsnede van 5,9 tot 6,4 meter (buitenzijde metselwerk). Er was geen mortel gebruikt maar zand en de stenen waren door de warmte erg gehavend. De pannen zullen dus iets groter geweest zijn: ruim 6 meter doorsnede.¹⁸²

Forbes geeft als maten voor de pan op: 7 bij 8 voet, dat is 2,1 tot 2,4 meter. In welke eeuw die maten golden is onduidelijk.¹⁸³ Volgens Hartevelde gebruikte men voor het indampen platte ijzeren pannen waaronder een vuur werd gestookt. De pan was volgens hem meestal een smeedijzeren of zelfs stalen bak van 8 tot 10 meter breed en 10 tot 20 meter lang bij een diepte van 40 tot 60 centimeter. Dat komt neer op een inhoud van 32 tot 48 m³.¹⁸⁴ Opnieuw zijn dit maten zonder bron of bijbehorende datum en het lijkt me een negentiende-eeuwse omvang. De inhoud nam mogelijk toe van 1,6 m³ tot 32 m³ of meer. Dit tekent wel de overgang van een ambachtelijke naar een industriële schaal van werken! Brownrigg beschrijft de midden-achttiende-eeuwse pan als ijzer, erg groot, doorsnede 40 voet en 18 duim diep (12 meter, 45 cm diep).¹⁸⁵ Als de pan rond was, zal de inhoud dus 51 m³ geweest zijn. Ook dit is een industriële schaal! We stellen dus vast dat de omvang van de ijzeren kookpannen in de loop van de tijd sterk toegenomen is en dat de omvang van de middeleeuwse pannen volstrekt duister blijft.

De kwaliteit van de pannen liet te wensen over: ze lekten. De keuren van Reimerswaal uit 1566 bepalen dat het *stoppen en stempen* van lekkende pannen alleen mag met Brabantse kalk *oft ander ghesift calck*. Er moet in iedere keet een goede zeef aanwezig zijn. Verboden wordt om ongezeefde kalk in de pan te gebruiken. Het betreft hier overigens reeds raffinage, maar het probleem zal zich ook wel eerder hebben voorgedaan.¹⁸⁶ Een tweede zicht op de kwaliteit van de pannen biedt de herstelrekening van een zoutkeet bij Niervaart uit 1436/1437.¹⁸⁷ Daarin wordt verantwoord: *Item wtg Jan die Smit*

¹⁷⁷ Prange, Eine Berechnung, 297.

¹⁷⁸ Hopkinson, *Domesday Salinae*, II.

¹⁷⁹ Geuze, Zout in Zeeland, 4; Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*, 73.

¹⁸⁰ Agricola, *De Re Metallica*, XII, 549.

¹⁸¹ Tegenwoordige staat, 374.

¹⁸² Gerritsen en Vanoverbeke, 2010.

¹⁸³ Forbes, Zoutzieden, 191 - 192.

¹⁸⁴ Hartevelde, Zoutwinning; vergelijkbare cijfers bij Geuze, *Zout in Zeeland*, 4.

¹⁸⁵ Brownrigg, *The Art*, 143.

¹⁸⁶ Fruin, *Reimerswaal*, 187.

¹⁸⁷ Bijlage I.

ende sinen knaep vande pannen te boeten ende van nagelen metten cost XV cromsteert. Hier wordt de pan door een smid gerepareerd.¹⁸⁸

Uit de reglementen te Reimerswaal (1566) is niet duidelijk of er per keet één pan stond, of twee.¹⁸⁹ In Engeland (Droitwich) had men per "furnace" (*schouw* in het Middelnederlands?) twee pannen.¹⁹⁰ De *Domesday-salina* kon uiteenlopende aantallen (vaak ca. 6) pannen tellen en niet al die pannen waren voortdurend in gebruik.¹⁹¹ Mogelijk kan de archeologie van de Delta ooit duidelijkheid verschaffen over het aantal pannen per zoutkeet.

Pekel in de pan doen

De heldere pekkel wordt vanuit de kuip via een filter (Engels: "mat") in de pan gedaan.¹⁹² Bij het herstel van een zoutkeet bij Niervaart in 1436/1437 werden twee "matten" in de kuip gelegd. Mogelijk hadden die een vergelijkbare filterfunctie.¹⁹³

Om het inkoken te bevorderen, werd volgens Forbes vervolgens ossenbloed aan de pekkel toegevoegd. Het gevormde schuim wordt afgeschepd en soms in het vuur gegooid, waar het tot ruw zout stolt.¹⁹⁴ Er zijn misschien meer van dergelijke hulpstoffen geweest, maar het is erg oppassen met de interpretatie van wat geschreven wordt. Brownrigg vermeldt als toevoegsels in de achttiende eeuw: een klontje verse boter ter grootte van een walnoot en een kwart liter zure wei.¹⁹⁵ Deze stoffen zouden dienen om de kristallisatie te bevorderen. Maar scherper lezend blijkt via voetnoot 5 dat Brownrigg denkt dat men zo een zout van het type "boterzout" maakt. Maar Engelse zoutmakers bedoelden met "butter salt" echter het fijnkorrelige zout dat gebruikt werd bij het maken van boter! Er ging dus geen boter in het zout, maar zout in de boter!¹⁹⁶ Mogelijk is er een vergelijkbaar misverstand met Brownriggs noot 4, over het toevoegen van eiwit. Mogelijk heeft die opmerking te maken met het ei dat als hydrometer diende...

Oosten¹⁹⁷ merkt hierbij het volgende op: het toevoegen van eiwitten (ossenbloed) heeft wellicht ten doel gehad het zuiveren van de pekkel. Het toevoegen van eiwit om te "klaren" werd tot voor kort nog toegepast in de productie van bepaalde wijnen. Kleine, zwevende vlokjes kunnen op deze manier door bezinken worden verwijderd. Deze vlokjes hechten zich aan het eiwit waardoor de combinatie gaat bezinken. De aanwezigheid van andere stoffen kan invloed hebben op de kristalgroei en kristalvorm. Bij AKZO zullen er zeker deskundigen zijn die hierover specifieke kennis hebben.

Verwarmen van de pan: brandstof

Pekkel indampen betekent: water verwijderen door toevoeren van warmte. Brandstof was dus een belangrijk deel van de kosten als men niet op zon en wind kon vertrouwen. Welke brandstof werd daarvoor gebruikt? Over het algemeen spreekt de literatuur voor de Delta over turf.¹⁹⁸ Buitendijks bij de Zwaluwe stak men in 1690 "kleine turf" en binnendijks "grote turf". Deze laatste, zoete turf, was bestemd voor de Zeeuwse pannelieden.¹⁹⁹ De "gemeene panning" van Arnemuiden stelde in 1614 Jan Pieterse Hollander aan om in Roosendaal toe te zien op het meten van de Roosendaalse panturf.²⁰⁰

Geuze meent dat naast turf ook takkenbossen en later steenkool gebruikt werden.²⁰¹ Ook Hartevelde noemt naast turf de steenkool. In de keuren van Reimerswaal van 1491 is nog geen sprake van kolen, wel van turf. In de keuren van 1564 en later worden wel kolen vermeld, naast turf. Bij het

¹⁸⁸ WNT: boeten: 1) Beteren, verbeteren, herstellen (nog over in netten boeten en ketelboeter). Mit ketelen te gaen noch te boeten.

¹⁸⁹ Fruin, *Reimerswaal*, 184-186, art. 9bis, 14 en 16.

¹⁹⁰ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 10.

¹⁹¹ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 29.

¹⁹² Brownrigg, *The Art*, 143.

¹⁹³ Zie Bijlage I: Item wtg Truij Gijsen van twee matten in die cupen te leggen ... XV cromsteert.

¹⁹⁴ Forbes, *Zoutzieden*, 191 - 192; Geuze, *Zout in Zeeland*, 4-5.

¹⁹⁵ Brownrigg, *The Art*, 144; de pint gerekend voor 0,568 liter

¹⁹⁶ Brief van B. Hopkinson, 29 juni 2000.

¹⁹⁷ J.B. Oosten, email van 14 september 2005.

¹⁹⁸ Brownrigg, *The Art*, 143; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; Ovaa, *De zel- of moertering*, 9; Augustijn, *Veenontginning*, 102; refereert aan tekst op gravure Philipsz/Pronk, 1745.

¹⁹⁹ Leenders, *Verdwenen Venen*, 55; AAT, EKH 666-29.

²⁰⁰ Feij, *De zoutketen van Arnemuiden*, deel 7, p 19.

²⁰¹ Geuze, *Zout in Zeeland*, 4.

gebruik van kolen golden speciale regels.²⁰² Op het schilderij "Darink delven" te Zierikzee is bij de zoutketen geen opstapeling van brandstoffen te zien: geen turf, geen mutsaards met hakhout en geen kolen. In de zel-as van Steenberghe werden geen resten of assen van steenkool herkend.²⁰³

In Droitswich werd zes- of zevenjarig hakhout gebruikt om de vuren te stoken bij het indampen. Dat hout vond men binnen enkele mijlen van de stad. Die bossen konden voldoende hout leveren en gingen daardoor niet achteruit.²⁰⁴ Mogelijk refereerde Geuze aan een dergelijk gebruik van hakhout. Het is overigens de vraag of de Delta wel genoeg hakhout kon leveren. Hakhout was op de zandgronden wel algemeen aanwezig en gebruik van hakhout in de zoutindustrie zou dus een hakhoutimport op gang gebracht kunnen hebben. Zowel de Zeeuwse als de Brabantse literatuur zwijgt daarover.

Bij het zoutwinningsproces werd dus tweemaal turf gebruikt. De eerste maal zoute turf om er zoute as (zel) van te maken. De hierbij ontwikkelde warmte ging verloren. De tweede maal om de pannen te verwarmen: dat kon ook zoete turf zijn. De hierbij gevormde as ging waarschijnlijk verloren voor het zoutproductieproces en belandde dan op de zelke of zellebergen. Te Reimerswaal was het in 1564 en later geboden om as van kolen naar de haven, het molenwater of de vestinggracht te brengen, maar het was verboden om as met vuur er in uit te storten.²⁰⁵

Waarom had men een voorkeur voor zoete turf (of takkebossen etc.) als brandstof voor de verwarming van de pan? Dat is vooralsnog onduidelijk. In een verhandeling over Salzkohlen wordt opgemerkt dat bij een hoog Na-gehalte de smeltemperatuur van de as daalt.²⁰⁶ Heeft dat er iets mee te maken?

Verwarmen van de pan: temperatuur

Naar het schijnt was de temperatuur waartoe de pekkel verwarmd werd van belang voor de zoutkwaliteit die men wilde bereiken. Men verwarmde tot tegen 100°C om fijn zout te verkrijgen. Dat indampingsproces duurde ongeveer 6 uur. Bij een temperatuur tussen de 40 en 70°C verkreeg men grof zout. Het proces duurde dan enkele dagen. De bereiding van grof zout werd ook wel in weekeind op restwarmte gedaan.²⁰⁷

Het idee dat men tot 100°C stookte en een vlies met verontreinigingen afschepte vlak voordat de pekkel kookte, is te eenvoudig. Dit is slechts de zoveelste reinigingsfase.²⁰⁸ Mogelijk werden deze stoffen bedoeld met wat in Reimerswaal in 1566 als "Steerten" aangeduid werd: datgene dat afgeschept wordt.²⁰⁹ Evenmin is het zo dat het zout eerst als vlies aan de oppervlakte kwam en daarna als kristallen op den bodem viel, zoals Beekman schrijft.²¹⁰ Het gaat namelijk om een ingewikkeld trapsgewijs kristallisatieproces, dat heel wat ambachtelijke vaardigheid vereist om tot een goed resultaat te komen.

Kristallisatieproces: verkeerde zouten

Forbes merkt op dat indampen ingewikkelder is dan Agricola beschrijft. Volgens hem moeten we 4 belangrijke fasen onderscheiden:

- a) verdamping van het leeuwendeel van het water;
- b) zodra zouten uitkristalliseren, zijn dat in de eerste plaats de kalkzouten en andere minder oplosbare zouten, die dus zorgvuldig afgescheiden dienen te worden van de indampende pekkel.²¹¹
- c) en d): zie hierna

Bij indampen vanaf 100 % volume tot 53% volume slaan uit zeewater de volgende stoffen neer:²¹²

IJzeroxide Fe₂O₃ slaat neer

²⁰² Fruin, *Reimerswaal*, 94, 95, 115.

²⁰³ Leenders, *Ashes of saltproduction*; Stichting Stadsarcheologie, *Verslag*.

²⁰⁴ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 9.

²⁰⁵ Fruin, *Reimerswaal*, 94, 95.

²⁰⁶ http://www.geologie.tu-freiberg.de/oberseminar/os02_03/Bk_Lagerstl.pdf.

²⁰⁷ Hartevelde, *Zoutwinning*; Geuze, *Zout in Zeeland*, 6.

²⁰⁸ Brownrigg, *The Art*, 137.

²⁰⁹ Fruin, *Reimerswaal*, 181.

²¹⁰ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

²¹¹ Forbes, *Zoutzieden*, 191 - 192.

²¹² Hopkinson, *Domesday Salinae*, 5.

Calciumcarbonaat	CaCO ₃	begint neer te slaan, sporen blijven over
Calciumsulfaat	CaSO ₄	begint neer te slaan

Minerale reeksen zijn complex en kunnen afwijken van het bovenstaande in verzadigde oplossingen en bij andere temperaturen. Deze eerste reeks verkeerde zouten zal men als ongewenst product op de zelke of zelleberg gestort hebben. In de rekening van het herstel van een zoutkeet bij Niervaart, 1436/1437, wordt een *slackmand* genoemd. Mogelijk is dat een mand voor het opslaan van schuim dat uit de pan verzameld is

Kristallisatieproces: NaCl

In fase c van Forbes wordt het keukenzout NaCl gewonnen. Pas als de zouten van fase b vrijwel alle neergeslagen zijn, begint het keukenzout uit te kristalliseren.²¹³

Bij indampen vanaf 100 % volume tot 9,5% volume kristalliseren uit zeewater de volgende stoffen.²¹⁴

Keukenzout	NaCl	begint
Natriumsulfaat	Na ₂ SO ₄	begint
Magnesiumsulfaat	MgSO ₄	sporen begint
Magnesiumchloride	MgCl ₂	sporen begint

Minerale reeksen zijn complex en kunnen afwijken van het bovenstaande in verzadigde oplossingen en bij andere temperaturen. Uit de bak wordt na een uur goed doorkoken zout geschept. Het natte zout gaat in tenen manden die boven de bak hangen: het uitlekkende zoute vocht valt weer in de bak.²¹⁵ Daarna volgt drogen in de keet en nadrogen in de zoutopslagplaats of *denne*. Alhoewel in deze fase dus ook ongewenste zouten vrijkomen, schrijft men elkander sinds 1515 nijver na dat het resultaat *goet wit sout* was.²¹⁶

In de rekening van het herstel van een zoutkeet bij Niervaart in 1436/1437 wordt apart verantwoord: *een crapijser indie panne te setten*. Het gaat denkkelijk om een werktuig om keetspek of zout te verwijderen. Kennelijk is het nogal een groot of zwaar ding omdat het in de pan zetten ervan apart verantwoord wordt. Ook is er sprake van een *stele inder ijserloet*. Misschien is ook de *ijserloet* een ijzeren werktuig om het zout (of andere neerslag) uit de pan te scheppen of krabben. Volgens het Middelnederlands Woordenboek is *loete* de benaming voor verschillende werktuigen, die bestaan uit een steel en een breed ijzeren voorstuk, waarmede men schept of krabt.²¹⁷

Kristallisatieproces: de bittere zouten

In fase d van Forbes is alle keukenzout uit de pekkel gekomen en begint zich magnesiumzout af te zetten. Dit geeft een bittere smaak.²¹⁸

Bij indampen vanaf 100 % volume tot 3,9% volume kristalliseren uit zeewater de volgende stoffen.²¹⁹

Natriumbromide	NaBr	begint
Calciumchloride	CaCl ₂	begint
Kaliumchloride	KCl	begint bij 1,66%

Minerale reeksen zijn complex en kunnen afwijken van het bovenstaande in verzadigde oplossingen en bij andere temperaturen. Ook deze ongewenste zouten zullen afgevoerd zijn naar de zelke of zellebergen.

Keetspek en ander afval

²¹³ Forbes, Zoutzieden, 191 - 192.

²¹⁴ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 5.

²¹⁵ Forbes, Zoutzieden, 191 - 192; Geuze, *Zout in Zeeland*, 5.

²¹⁶ Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel XXX, P Iv-Ilr, naar Battus, *Weereldtbeschryvinghe*, 1515; Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel X, F Ilv; Philipsz/Pronk, 1745; *Tegenwoordige staat*, 374; Augustijn, *Veenontginning*, 102; refereert aan tekst op gravure Philipsz/Pronk.

²¹⁷ Zie Bijlage I.

²¹⁸ Forbes, Zoutzieden, 191 - 192; Geuze, *Zout in Zeeland*, 5.

²¹⁹ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 5.

Door het herhaalde koken en indampen raakt de binnenwand van de pan bedekt met keetspek of panspek: een afzetting van keuzenzout met gips en andere bijzouten. Die laag moet verwijderd worden, want ze stoort de warmteoverdracht. De grootste brokken werden verkocht als likstenen voor het vee.²²⁰ Volgens Brownrigg moesten de kalkafzettingen dagelijks verwijderd worden.²²¹ Volgens Reimerswaalse keuren uit de jaren 1564 - 1585 was het verboden om op zondag en heiligendagen te "kloppen in de pan".²²² Met dit "kloppen in de pan" werd waarschijnlijk het verwijderen van het keetspek bedoeld. Ook het keetspek zal merendeels wel op de zelke of zellebergen beland zijn.

Opslag van het zout

Het in manden of op planken gedroogde zout werd in bergplaatsen gestort. Deze zogenaamde *dennen* hadden een afhellende met zakken belegde vloer, waarop het zout enkele weken nadroogde. Deze bergplaatsen werden ook *spaarpot* genoemd.²²³ De Dordtse firma Jacob van Wageningen (1750-1930) bezat aan de Keetshaven tegenover Dordrecht ook een zoutkeet. Een van de huisjes daarbij heette Zoutden, naast de Blauwe Den en de Zoutberg.²²⁴ Volgens de keuren van Reimerswaal van 1566 moest het zout minimaal 8 dagen op de *denne* gelegen hebben om een officiële export-"zoutbrief" te kunnen krijgen.²²⁵ Deze wachttermijn diende mogelijk om te garanderen dat het zout goed droog was.

Samenstelling van de zelke of zellebergen

De zelkes of zellebergen ontvingen van verschillende fasen van het zoutproductieproces de afvalstoffen. Allereerst is er het bezinksel en schuim uit de kuipen waarin de pekel aangemaakt werd. Vervolgens leverden de verschillende zuiveringsprocessen (zeven, afscheppen) afvalstoffen op. Ook de verkeerde zouten die in fasen b en d van Forbes vrijkwamen en het keetspek zijn uiteindelijk op de zelkes terecht gekomen. We mogen dus een erg heterogene samenstelling van die afvalhoppen verwachten. Gelukkig zijn enkele analyses van zel-as bekend, maar deze betreffen alle slechts één plaats: Steenberg en ze zijn onvolledig. Gezien de complexiteit van het zel-as materiaal ten gevolge van het samenbrengen van afval uit verschillende fasen van de zoutproductie, is nader onderzoek zeker gewenst. Juist door zijn heterogeniteit geeft de zel-as goed inzicht in de verschillende fasen van het zoutwinningproces.

In 1981 werd op een terrein achter het stadhuis van Steenberg, waar nu de raadzaal staat, zel-as aangetroffen. Het terrein mat ongeveer 50 bij 20 meter. De zel-as was een kruimelig mengsel van kleinere en grotere stukken van een zachte witgrijze stof met erg zwarte insluitingen en schelpfragmenten. Onder lichte druk viel het uiteen. Op het terrein werden ook losse schelpfragmenten en losse kleine klompjes van zwart materiaal gevonden, evenals niet nader dateerbare scherven. De zel-as-laag was minstens 50 cm dik. Nadien heeft G.C. Groeneweg een groot aantal tuinen in de binnenstad verkend. Het blijkt dat het hele middeleeuwse stadscentrum gebouwd is op een 50 tot 100 cm dikke zel-as-laag. Een vroeg veertiende-eeuwse bakstenen huis (vermeld in teksten uit de periode 1327-1339) bleek niet op deze laag gebouwd: de laag zel-as liep tot tegen het fundament. Blijkbaar dateert die laag van na de stadsbrand van 1366.

Drie monsters van de zel-as zijn door dr. Ir. Breeuwsma van de toenmalige "Stichting voor Bodemkartering" te Wageningen met Röntgen-diffractie en chemische analyse onderzocht op hun samenstelling. Volgens dit onderzoek bestaan de monsters voor 40 tot 50 % uit CaCO_3 and CaMgCO_3 . Ook is kwarts, veldspaat en mica aanwezig. Voorts diopsiet, $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$, SiO_2 , Fe_2O_3 and Fe_3O_4 . De monsters werden gekarakteriseerd door een hoog gloeiverlies, wat vermoedelijk op houtskoolresten duidt. Er werden geen aluminiumsilicaten gevonden. Dit wijst er op dat het basismateriaal bijna geen klei bevatte. De aanwezigheid van veldspaat en kwarts betekent dat er zand aanwezig was. De kleuren zijn "puur" of een mengsel van wit (diopsiet, CaCO_3 , CaMgCO_3), rood (Fe_2O_3 , Fe_3O_4) en zwart (houtskool).

²²⁰ Hartevelde, Zoutwinning; Geuze, *Zout in Zeeland*, 6.

²²¹ Brownrigg, *The Art*, 137.

²²² Fruin, *Reimerswaal*, 81.

²²³ Hartevelde, Zoutwinning en zoutzieden; Geuze, *Zout in Zeeland*, 6.

²²⁴ Mededeling door J.M.A. van Wageningen, 6 en 13 mei 2005; de keten maakten deel uit van een hele rij, afgebeeld bij Wouda, Rentabiliteit van buitengronden, 282 en 283.

²²⁵ Fruin, *Het recht van Reimerswaal*, 182.

Volgens Breeuwsma is het materiaal gevormd bij temperaturen tussen 500 and 1000 Celsius.²²⁶ In de monsters zaten ook schelpfragmenten. Die werden niet geïdentificeerd. Zo'n identificatie zou gegevens opgeleverd hebben over de aard van de wateren rond Steenberg: zout, brak, zoet; zee-achtig of meer van de slikken en gorzen. De hoge temperatuur wijst er op dat er materiaal tussen zit dat uit de turfveren onder de pannen afkomstig is. De kalk- en ijzerzouten zouden uit de indampfase b kunnen stammen, de magnesiumzouten uit fase d. De analyse bevestigt dus het vermoeden dat het om zel-as gaat.

Tijdens archeologische verkenning van een bouwterrein aan de Nassaulaan te Steenberg werd in 1997 zel-as aangetroffen, waarin ook etensresten in de vorm van mossel- en kokkelschelpen en botjes voorkwamen. De zel-as laag was 50 tot 120 cm dik. De bovenkant van de zel-as varieerde van 1,5 tot 0,85 m + NAP. Het grondwater stond ongeveer op 0 NAP. De zel-as was soms versteend tot bijna de hardheid van baksteen. Dat betrof zowel kleine brokken als oppervlakten van enkele vierkante meters bij een dikte van 30 cm. Scherven uit deze lagen worden op de dertiende of veertiende eeuw gedateerd. Horizontaal afschaven toonde dat de zel-as-lagen erg grillig verliepen en uiteenlopende kleuren hadden: donker grijs, rood, roodbruin, okergeel en geel. Daartussen zaten diep-zwarte lagen met brandresten. De ondergrond was een heuvelachtige zandbodem. Op een niveau van 1,45 m +NAP werden drie ronde verkleuringen aangetroffen. Onderzoek daaraan bleek onmogelijk.²²⁷ De hardheid van een deel van het materiaal kan wijzen op keetspek. Het is wel duidelijk dat zel-as een erg heterogeen materiaal is. Alhoewel her en der in het landschap nog zellebergen of zelkes aanwezig moeten zijn, lijkt er nooit onderzoek te zijn gedaan naar de ecologie van die plaatsen: groeien daar andere planten en leven daar andere dieren dan op "gewoon" terrein? Misschien is het gemis aan een goede inventarisatie van zellebergen en zelkes hier wel debet aan.



Zel-as lagen in het zoutziedersgebied in Hulst, 2007. Bovenin puin van jongere (na 1600) huizen. Daaronder een pakket van een meter dik met laagjes verschillende soorten zoutziedersafval.

Bij onderzoek van een zoutziedersterrein te Hulst in 2007 werd een grote zelke uitgegraven. De profielen door de berg afval waren indrukwekkend door het grote aantal laagjes van zeer verschillende

²²⁶ Leenders, Ashes of saltproduction.

²²⁷ Stichting Stadsarcheologie Steenberg, *Verslag*.

kleur, samenstelling en hardheid. De zelkes van Zierikzee zijn rond 1900 afgegraven ten behoeve van glasindustrie die elders gevestigd was.²²⁸ In Zwijndrecht kwam de glasindustrie zelfs naar de zelke toe!



Aan de Keetshaven (let op die naam!) te Zwijndrecht, recht tegenover Dordrecht, stond een rijtje zoutketen dat afgebeeld is op kaarten uit 1682 en 1695.²²⁹ De situatie is goed herkenbaar op de kadastrale kaart van sectie B, kadastrale gemeente Zwijndrecht (vóór 1832). Wel blijkt dan dat er een glasblazerij bijgekomen is. Mogelijk verwerkte die de door de zoutketen geproduceerde zel-as.

Toetsing van het geschetste proces

Toekomstig archeologisch onderzoek zou zich kunnen richten op de aangrijpingspunten die het hiervoor geschetste raffinageproces in de zoutketen. Het is een schets die getoetst moet worden door chemische analyse van de afvalstoffen die het bedrijf produceerde. Onderstaand schema geeft aan waar het proces dergelijke stoffen en sporen produceerde.

Van de Venne wijst er in haar boek impliciet op dat ook het vuur onder de pan sporen kan nalaten, zeker als daarvoor een ingegraven vuurgang of zelfs oven aangelegd werd. Ook kan de kuip ingegraven geweest zijn.²³⁰ De zoutketen waren bouwsels van het formaat van een forse boerderij. Bij archeologisch onderzoek zou men daar ook rekening mee moeten houden en niet zoeken naar "kleine gebouwtjes", want die waren er waarschijnlijk niet. In Hulst werden in 2007 op een zoutziedersterrein merkwaardige uit vette klei opgebouwde containers aangetroffen die de indruk wekten voor de opslag van vloeistof gediend te hebben. Zoutwater? Zo kunnen dergelijke terreinen nog meer verrassingen opleveren!

Voorts kan het geschetste proces getoetst worden door het onder strikt gecontroleerde laboratoriumomstandigheden na te doen. Stap voor stap, metend wat in iedere stap toegevoegd wordt en aan resultaat verkregen wordt, inclusief warmte en gassen! Ook hiervoor geeft het bovenstaande schema aanwijzingen. Op een heel ruwe manier werd een dergelijk onderzoek in 2006 uitgevoerd. Daarbij ging vanalles mis, maar daarvan kan geleerd worden.²³¹ Zo'n onderzoek leent zich niet voor spectaculair publieksvertoon, daarvoor is het te traag en vereist het te veel precisie.

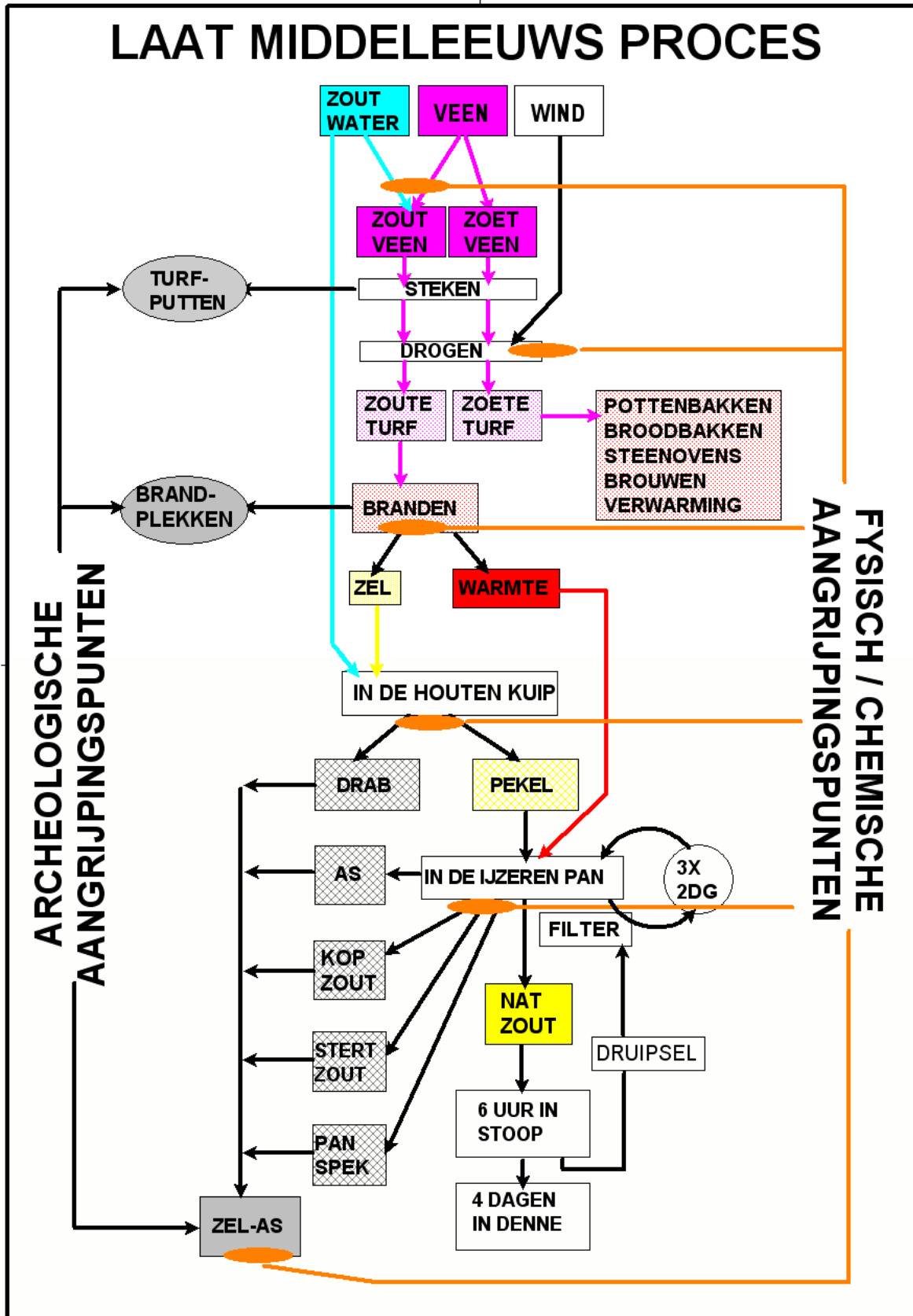
²²⁸ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

²²⁹ Afgebeeld in Wouda, *Rentabiliteit van buitengronden*, 282 (ao 1682) en 283 (1695).

²³⁰ Van de Venne, *Poken en stoken*.

²³¹ De Koning en Wielinga, *Zout uit verzilt veen*; De Kraker, Wielinga, De Koning, *Middelieeuws proces van zoutzieden*.

Gebruikelijke zoutproductie per eenheid



Over de gebruikelijke zoutproductie per eenheid (pan, schouw of anderszins) in de Delta vond ik geen gegevens, buiten één mededeling door Geuze. De 100 zoutpannen die bij Goes stonden raffineerden jaarlijks 1200 ton zout: 12 ton per pan²³². In Engeland, te Droitwich, werd in de zeventiende eeuw onder industriële omstandigheden 0,26 tot 0,29 kg zout per liter pekkel gewonnen.²³³ 6 pannen verwerkten in 180 dagen 10.368 gallons (47.100 liter) pekkel tot 120 mits (12.200 kg) zout. Dat komt eveneens neer op 0,26 kg zout per liter pekkel. 10 mit vergde dus het stoken van 1 pan gedurende 90 dagen.²³⁴ Het betreft hier gegevens uit het Domesdaybook, 1086. De moderne zoutindustrie in de Franse Camargue houdt 260 gram zout per liter water aan als het beginpunt van het kristalliseren van het zout.²³⁵ De relevantie van deze gegevens voor de middeleeuwse zoutproductie in de Delta is uiteraard twijfelachtig.

Verhouding turf-as-zout hoeveelheid

Hoeveel veen moest er vergraven worden om één kilo zout te kunnen winnen? Het antwoord op deze vraag is in de literatuur niet langs directe weg te vinden. Wel zijn er een aantal bouwstenen gepubliceerd die ieder voor bepaalde omstandigheden van toepassing zijn. Hiervoor hebben we al laten zien dat het zoutgehalte in de getijdewateren wisselend kan zijn en dat ook het zoutgehalte in het veen, binnen- of buitendijks, erg uiteen kan lopen. Deze bedenkingen moeten bij het navolgende niet uit het oog verloren worden.

Monsteronderzoek van een brok losgeslagen veen uit de Oosterschelde nabij de Hoogerwaardpolder toonde aan dat meer dan 50% van de asrest NaCl was (volume of gewicht?). Dat komt overeen met 15 kg/m³ veen. Bij een laag van 80 cm dik en 15 kg/m³ komt dat neer op 120 ton per hectare. Naar schatting van Ovaa is in het zuidwestelijk zeekele gebied 50.000 ha veenland vergraven. Dat zou dan 6 miljoen ton zout opgeleverd hebben. Daar komt nog het zout in het toegevoegde zeewater bij, maar er gaan fabricageverliezen af.²³⁶

In de jaren 1930 werden drie monsters natte turf van rietveen en een monster van kleiige turf van rietveen uit het huidige wad van Nord-Friesland onderzocht. Een kubieke meter woog 1026 kg. In deze monsters was het gemiddelde gehalte aan keukenzout 1,61%. Daarom wordt geschat dat het totale zoutgehalte van de natte turf 2,1% zal zijn geweest. 1 m³ nat veen levert dan 21,5 kg zout op, waarvan 16,5 kg NaCl. De monsters werden genomen op enkele decimeters diepte onder hoogveenlagen op het huidige wad.²³⁷ Elders werden zoutgehalten tot 4,4% NaCl opgegeven voor aan de oppervlakte liggende hoogveenlagen.²³⁸

Per ton zout (product) vergt indampen in een open pan 300-350 kCal (ofwel 1250 tot 1460 MJ) warmte.²³⁹ Deze waarde moet dus nog in droge turf en vervolgens in vergraven nat veen vertaald worden. De energie-inhoud van zoet veen uit de Maatjes (Zundert/Kalmthout) bedraagt 20 MJ/kg. Voor veen uit de Antwerpse polders werd 21 MJ/kg opgegeven. 15 tot 19 MJ/kg zou echter een goed gemiddelde zijn voor veen. Dit cijfer moet vergeleken worden met 35 MJ/kg voor antraciet en 46 MJ/kg voor stookolie.²⁴⁰ De Zeeuw rekende met 16 MJ/kg voor turf uit hoogveen en 18 MJ/kg voor turf uit laagveen.²⁴¹ Als we rekenen met 16 MJ/kg turf en 1300 MJ/kg zout, zou per kilo turf slechts 12 gram zout ingedampt kunnen worden. De kilo's droge turf moeten nog omgerekend worden naar volumes nat veen om ook de veen-consumptie voor het indamproces te kunnen schatten.

800 pond as van zoute turf zou volgens proeven die in Noord-Duitsland gedaan werden 300 pond zout opleveren. 1000 pond droge zoute turf levert 250 pond as op en 100 pond zout.²⁴² De winning van 1 kilo zout uit veen verbruikte dus 0,07 tot 0,05 m³ nat zout veen voor het zout zelf en nog eens een onbekende hoeveelheid nat veen voor het indamproces.

²³² Geuze, *Zout in Zeeland*, 18.

²³³ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 10.

²³⁴ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 28 - 29.

²³⁵ Arles et le Camargue.

²³⁶ Geuze, *Zout in Zeeland*, 13, naar Ovaa, De zoutwinning; ook bij Dekker, Moertering, 60 en Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 71.

²³⁷ Prange, Eine Berechnung, 298; verwijst naar Ernst, Geologie.

²³⁸ Prange, Eine Berechnung, 298.

²³⁹ Harteveld, Zoutwinning, 296.

²⁴⁰ Havermans, Moeruitbating, 128 - 129.

²⁴¹ De Zeeuw, 1979; Leenders, *Verdwenen Venen*, 40.

²⁴² Prange, Eine Berechnung, 298; verwijst naar Häberlin, Nordfriesischen Salzsieder; Wegner, Vorläufige Mitteilungen; Meyn, Geognotische Beschreibung.

Voor 1 kilo NaCl was blijkens de Duitse gegevens dus 22 tot 60 kubieke decimeter of ongeveer even veel kilo nat veen nodig, ongerekend het zout dat bij het aanmaken van de pekkel toegevoegd werd! Wanneer in de zel inderdaad 3/8 of 40% NaCl zit, zou 1 kilo NaCl dus 2,5 tot 2,7 kilo zel vereisen. Vergelijking van beide uitkomsten maakt duidelijk waarom het zinvol was om de gedolven darink eerst tot zel te verwerken en pas de zel over grote afstanden naar de zoutketen te vervoeren. Het maakt immers een factor 8 tot 24 uit of men 22 tot 60 kilo nat veen of slechts 2,5 tot 2,7 kilo as moet vervoeren! Voor het te transporteren volume was de winstfactor waarschijnlijk nog groter.

Er is nog een belangrijke gevolgtrekking: als de zel voor 3/8 gewichtsdelen zout bevat, bevat ze voor 5/8 deel pure as, die uiteindelijk op de zel-as-bergen zal belanden. Qua gewicht moeten die zel-as-bergen dus groter geweest zijn dan de hoeveelheid zout die geproduceerd werd. Dat maakt het des te interessanter om de zel-as-bergen te inventariseren en hun omvang te schatten.

Oosten²⁴³ merkt hierbij op dat deze berichten de indruk geven dat in de berekeningen impliciet wordt verondersteld, dat de warmte-inhoud van de turf voor 100% gebruikt wordt voor de verdamping van het water? Met andere woorden: de warmteverliezen zijn niet geschat, iets dat overigens moeilijk te doen is.

²⁴³ J.B. Oosten in email van 14 september 2005.

Het begin van het darinkdelven ten behoeve van de zoutwinning

Volgens een aantal publicaties was zoutwinning in de Delta gedurende de vroege middeleeuwen een belangrijke economische activiteit.²⁴⁴ In Zeeland is in de achtste en negende eeuw in de schriftelijke bronnen volgens nog al wat schrijvers "herhaaldelijk" sprake van bezittingen van verafgelegen abdijen waarop kennelijk zout werd gewonnen.²⁴⁵ In feite valt het nog al mee. Er zijn vóór 1000 AD in feite maar twee bezitscomplexen bekend die zout voortbrachten. In feite is de documentatie zeer mager, inclusief de archeologische waarnemingen.

Schriftelijke bronnen

In 775/776 ontving de abdij Lorsch als schenking onder andere 17 *culinas ad sal faciendum*.²⁴⁶ Deze *culinas* waarin men zout maakte lagen kennelijk op Schouwen, tussen de Schelde en de Sonnemare.²⁴⁷ De Sonnemare lijkt de grens tussen Voorne en Zeeland geweest te zijn en werd later blijkbaar door het jongere water de Greveninghe doorbroken.²⁴⁸ Het is niet direct duidelijk wat *culinas* betekent. Volgens Niermeyer zijn *culinas* zoutketen.²⁴⁹ De interpretatie van Niermeyer (en in zijn navolging dus ook Koch in het Oorkondeboek van Holland en Zeeland), die enkel op grond van deze ene passage kiest voor de vertaling 'zoutpannen', kan nergens aan getoetst worden aangezien het de enige vermelding is waarop hij steunt. De klassieke betekenis van *culina* is keuken, dus letterlijk vertaald zou het hier om 17 keukens gaan waarin men zout maakte. Wat verder interpreterend zou het om een omschrijving van zoutziederijen kunnen gaan. Het kan evenwel niet uitgesloten worden dat de redacteur van de oorkonde wel degelijk zoutpannen bedoelde, maar daar geen equivalent Latijns woord voor kende en daarom voor het dichtaanleunende woord *culina* gekozen heeft. Op basis van de Codex Lareshamensis (editie Glückner) lijkt het uitgesloten dat het woord *culinas* een verschrijving is voor *salinas*, het gebruikelijke latijnse woord voor zoutwinplaats. Een verschrijving van de tekst, die is overgeleverd in dit twaalfde-eeuwse (1170-1175) afschrift, lijkt uitgesloten.²⁵⁰

De Sint Gertrudisabdij van Nijvel bezat in 877 *in Frisia terram et mancipia ad salem*.²⁵¹ Dit bezit werd in 897 bevestigd als *in Fresia terra ad sal acquirendum*.²⁵² Dekker meent dat het hier om Zeeland gaat, want in het huidige Friesland heeft Nijvel nooit bezit gehad. Gezien latere documenten betreft het de omgeving van Yerseke en Rilland, heel misschien Ouwerkerk op Duiveland.²⁵³

In de Karolingische Capitula Missorum komt een passage voor die men wel op Friesland (waartoe in die tijd ook de Delta gerekend kan worden) wil laten slaan: uit het land aan de kust waar men zout maakt moet men ook naar 's konings jaargeding komen. De passage staat echter in een heel algemene context en kan even goed op Aquitanië slaan.²⁵⁴

Dekker betoogt voorts dat het volgende relaas van Ibrâhîm b.Ya'qûb uit de tiende eeuw op Zeeland moet slaan: "Het land is er doordrenkt van zout en ongeschikt om planten of gewassen voort te brengen." Hij beschrijft schaapherders die blokken grond uitgraven, drogen en verbranden. Maar er wordt geen verband met zoutwinning genoemd.²⁵⁵

Met de "herhaaldelijke" vermeldingen uit de vroege middeleeuwen valt het dus nogal mee: twee stuks die zeker op zoutwinning in de Delta slaan.

²⁴⁴ Verhulst en De Bock-Doehard. 'Nijverheid en handel'; .Van de Ven, *Leefbaar Laagland*.

²⁴⁵ Van den Broeke, Turfwinning, 58; naar Dekker, *Zuid-Beveland*, 66 - 76.

²⁴⁶ OHZ 5.

²⁴⁷ Ook aangehaald door Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 10; Geuze, *Zout in Zeeland*, 7; Dekker, Moertering, 61; Hoek, De heren van Voorne, 117.

²⁴⁸ Hoek, De heren van Voorne, 120.

²⁴⁹ Niermeyer, *Lexicon*, 285 sub *culina*.

²⁵⁰ Brief G. van Synghel in overleg met dr. Camps, 3 juli 2000.

²⁵¹ OHZ 20

²⁵² OHZ 22; bedoeld door Blok, Studiën, 25.

²⁵³ Dekker, *Zuid-Beveland*, 34 noot 43; 73, 75; Halbertsma, *Frieslands oudheid*, 184 plaatst deze plek aan de Merwede en negeert Dekker's vaststellingen over Yerseke. Het is bovendien twijfelachtig of de Merwede in de negende eeuw al zout water voerde: te ver landinwaarts.

²⁵⁴ MGH LL, sect II tom I, 1883, blz. 301, anno 821.

²⁵⁵ Dekker, Moertering, 61.

Archeologische bronnen

Archeologisch onderzoek naar de middeleeuwse zoutwinning in de Delta is er weinig gedaan. Te Axel werd in de jaren 1968-1969 op het Karolingische niveau een laag zel-as van enkele meters dik aangetroffen. Nadere analyse van die lagen bleef achterwege.²⁵⁶ Op verschillende plaatsen op Zuid-Beveland zijn moerputten gevonden die bij de elfde en twaalfde-eeuwse overstromingen volgeslibd zijn.²⁵⁷ De Zelnissepolder was cultuurland dat verdronk in 1134 en nadien buiten de ringdijk bleef. Blijkens de naam werd het uitgemoerd omwille van het zout. Bedijking volgde in de dertiende eeuw, maar de polder liep opnieuw in. Pas in 1548 werd het gebied definitief herdijkt.²⁵⁸

De vroegste middeleeuws-archeologische aanwijzingen voor zelnering werden in het huidige Friesland gevonden. Daar was het veen al in de Romeinse tijd met kleiafzettingen bedekt geraakt. Er zijn C¹⁴-dateringen die aangeven dat er zeker al in de achtste eeuw veen is gestoken. In die omgeving zijn ook asplaatsen aangetroffen. Deze combinatie wijst op zelnering.²⁵⁹ In Nord-Friesland dateert de Friese nederzetting op de marsch blijkens de potscherven pas uit de elfde of twaalfde eeuw. Volgens Prange begint daar dan ook het zoutwinnen.²⁶⁰

In de Kop van Noord-Holland, dus ook in het oude Frisia, werd de zogenaamde *Weg van Paludanus* archeologisch onderzocht. Nadat de omgeving in de tiende en elfde eeuw agrarisch in gebruik was geweest, volgde overstroming met zeewater. Daarna werd de Weg de basis voor grootschalige zoutwinning uit turf en later uit zeegras. Deze activiteit werd niet nauwkeurig gedateerd, maar vond vermoedelijk vanaf de dertiende eeuw plaats.²⁶¹

De archeologie voegt dus slechts één vroegmiddeleeuwse zoutwinplek toe, maar die ligt in het huidige Friesland.

Latere berichten

Het darinkdelven zou al bij Tacitus, Plinius en Varro genoemd worden als bezigheid van de Germanen en Galliërs (geen verwijzingen). De Deen Saxo Grammaticus stelt aan het eind van de twaalfde eeuw dat men in Friesland zout bereidde door verbranding van gedroogde aardkluiten.²⁶² Ovaa maakt het nog wat ouder: volgens hem dateert het darinkdelven, niet alleen als huisbrand, maar ook om zout te winnen, al uit de elfde eeuw.²⁶³

Reygersberch schrijft in 1551 onder verwijzing naar Battus²⁶⁴) *dat men meer dan over ccc iaren wt die schorren die buyten den verdroncken eylanden van Zeelandt ghedijct waren te liggene plach eenen somerdijc ende men plach daer een fatsoen van darrinck wt te deluene twelck men te noemen plach darrinc moer.*²⁶⁵ Daarmee wordt die bezigheid, met name het werken in een moerdijk, dus teruggeprojecteerd tot ca. 1200.

Dekker spreekt van moernering in het algemeen, zowel voor zout als voor brandstof, in de komen van het outland van Zuid-Beveland. Vanaf ieder dorp op de kreekruggen loopt een weg de Poel in. De occupatie van de poelgebieden wordt door hem gedateerd op de elfde eeuw en later.²⁶⁶

De plaatsnaam Zelzate (1271: Selsaten) doet in eerste instantie aan zoutwinning denken. Gysse-ling betwijfelt echter of in deze naam zel, zout of zoute as, met -sate gecombineerd is, omdat ook ver landinwaarts de naam Zelzate voorkomt. Misschien is -zel- hier een heel ander woord, voortlevend in het Engelse *sell*, verkopen.²⁶⁷ Daar komt bij dat in 1271 nog helemaal geen zout water in de buurt van Zelzate kwam! Vroegtijdige zoutwinning uit het zilte veen bij Dordrecht wordt vermeld door Toebak.²⁶⁸

²⁵⁶ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 10; verwijst naar Trimpe-Burger in Zeeuws Tijdschrift 1970, nr. 1.

²⁵⁷ Dekker, *Zuid-Beveland*, 34 noot 43.

²⁵⁸ Dekker, *Zuid-Beveland*, 227.

²⁵⁹ Van den Broeke, Turfwinning, 58; naar Griede, *Het ontstaan*, 125 - 126.

²⁶⁰ Prange, *Eine Berechnung*, 299.

²⁶¹ Van Geel en Borger, 'Sporen'.

²⁶² Hartevelde, Zoutwinning, 268.

²⁶³ Ovaa, *De zel- of moernering*, 9.

²⁶⁴ *Weereldtbeschryvinghe*, gedrukt ca. 1515?; Dillo, *Het Zelzout*, 2.

²⁶⁵ Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel XXX blz. P Iv-Ilr.

²⁶⁶ Dekker, *Zuid-Beveland*, 34 - 37.

²⁶⁷ Gysse-ling, *Oude toponiemen*, 174.

²⁶⁸ Toebak, *De handel*, 9; verwijst naar Van Dalen, *Geschiedenis van Dordrecht*, I, 359.

Het ziet er dus naar uit dat vroegmiddeleeuwse zoutwinning in de Delta eerder een sporadisch karakter had: twee schriftelijke bronnen, geen archeologische aanwijzingen en in latere geschriften de opvatting dat de grote activiteit pas in de elfde of twaalfde eeuw aanving.

Opschuiven van het zoutwingebied naar het noordoosten

Van de Ven beschrijft de ontwikkeling van de zoutwinning in de Delta als volgt. Zoutwinning was alleen mogelijk in het gebied dat door de zee beïnvloed was. Dit was in de achtste eeuw vooral het geval in het gebied aan weerszijden van de monding van de Schelde en in de streken langs de zeearmen de Zwake en de Wielingen. Bij het verder doordringen van de zeeïnvloed in later eeuwen, werden ook andere veengebieden met zout water doordrenkt en vervolgens voor de zoutwinning vergraven. Zo kon pas na de uitbreiding van de zeearmen in het noordelijke gedeelte van Zuidwest-Nederland de zoutproductie ter hand genomen worden.²⁶⁹

Dekker stelt vast dat in de veertiende eeuw de zoute moertering zich beperkt tot Zeeland Beoosten Schelde en het aangrenzende stuk van Holland en westelijk Brabant. Niet alleen de legschatinkomsten, maar ook de uitgaven van moerdijken hebben daarop betrekking. Bewesterschelde was de zoute moertering al eerder beëindigd. Ze bloeide in de Wilde Moeren in de twaalfde en eerste helft van de dertiende eeuw.²⁷⁰ De Wilde Moeren was rond 1500 een moerassig en laag gelegen gebied in het oosten van Beveland, ontstaan door zelnering in het veen van oostelijk Beveland, buiten de cisterciënzer uithofterreinen die daarvan gevrijwaard bleven.²⁷¹

Gottschalk vermeldt vroeg dertiende-eeuwse zoutwinning pal aan de zuidelijke oever van de Honte of Westerschelde. Pas wat later werd ook wat verder landinwaarts en in Saaftinge zout gewonnen. In 1248 werd grond verkocht voor zoutwinning te Hengstdijk en Ossenisse.²⁷² Te Saaftinge werd in 1369/70 een strook zout moer voor 4 jaar verpacht.²⁷³ In de Vier Ambachten brak in de veertiende eeuw de zee enkele malen in het veengebied in waardoor het verzilte en er rond Biervliet een zoutwinningsgebied kon ontstaan.²⁷⁴

Op Voorne werd rond 1360 Zomerland (west van Stellendam) om het zout uitgemoerd. Daarvan werd legschat betaald: 2773 schilden. Vóór 1368 liep het gebied al weer in.²⁷⁵ In 1373/4 werd volop gemoerd in Bommenede en Dirksland. Vroegere moertering dan 1360 meldt Hoek in Voorne niet.²⁷⁶

Van Zandvliet tot Antwerpen lag ten oosten van de Schelde een laag gebied. Daar ontstonden in de twaalfde eeuw enkele agrarische dorpen. Vermoedelijk zijn de dorpsgebiedjes afzonderlijk omdijkt na de grote overstroming in 1134. Wat later zijn deze lokale bedijkingen aaneengesmeed tot één geheel: de Antwerpse Polders.²⁷⁷ Door de ontwikkeling van de Honte, die bij hoogwater en zeker bij stormvloed ter hoogte van Zandvliet steeds meer extra water in de Schelde bracht, nam de getijdewerking en de wateropzet bij storm op de Schelde langs de Antwerpse Polders geleidelijk toe. In de dertiende eeuw leidde dat tot een steeds snellere opeenvolging van overstromingen. In 1288 liep het gebied uiteindelijk quasi-definitief onder water. Pas vanaf 1340 werd dit "Waterland" weer herdijkt. Midden in dit gebied lag de Moer van Oorderen en Lillo. Deze overleefde de overstromingen en werd pas nadien leeggeturfd. Van zoutwinning was in de Antwerpse Polders nooit sprake.²⁷⁸

In de Brabantse Noordwesthoek is de eerste menselijke activiteit in de late middeleeuwen, dat wil zeggen vanaf ca. 1270, direct gekoppeld aan het vergraven van veen voor zoutwinning (eerst alleen in het westen) en turfwinning (in het oosten). Van dijken horen we dan nog niet, afgezien van de moerdijken waarbinnen de zoute moertering plaats vond. Geleidelijk aan drong de zee hier echter steeds verder door naar het oosten. Daardoor breidde ook het zoutwinningsgebied zich oostwaarts uit ten koste van de turfwinning in het laag gelegen veen. De overstroming van 1288 overspelde grote delen van het gebied. Dit leidde niet tot blijvende schade of verdrongen dorpen, behalve in Strijen. Het veen lag in

²⁶⁹ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 71.

²⁷⁰ Dekker, *Moertering*, 64.

²⁷¹ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 74; naar Dekker, *Zuid-Beveland*.

²⁷² Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 99.

²⁷³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 291.

²⁷⁴ Leenders, *Noord-Vlaanderen*.

²⁷⁵ Hoek, *De heren van Voorne*, 127.

²⁷⁶ Hoek, *De heren van Voorne*, 128.

²⁷⁷ Leenders, *De Antwerpse Polder*.

²⁷⁸ Leenders, *Noord-Vlaanderen*.

het Brabantse denkelijk nog hoog genoeg om het water weer af te schudden. Pas toen de overstromingen in de Noordwesthoek bedreigend werden voor de turfgravers en hun nederzettingen, begon men er dijken op te werpen. In de regel hielden die enkele tientallen jaren stand, om dan definitief te bezwijken. Het front van de zee-invoed kon dan weer verder oostwaarts schuiven. In 1421 werd de Grote of Zuid-Hollandse Waard bereikt en verwoest.²⁷⁹ Het inlopen van het westelijke deel van de Grote Waard leidde niet tot het opbloeien van een nieuw groot zoutwinningsgebied. Hier voor zijn twee elkaar aanvullende verklaringen te geven. Allereerst spoelde de lage "Veenzijde" van de Grote Waard vrij snel leeg: het veen werd er grotendeels opgeruimd. Voor zover er veen overbleef, werd dat mede overspoeld met zoet rivierwater dan vanuit het noordwesten uit de Merwede de Biesbosch in liep. Net als bij Antwerpen was dat niet bevorderlijk voor het verzilten van het veen.

Overzien we deze berichten, dan is het duidelijk dat de (vermoedelijk sporadische) zoutwinning in de beginperiode (voor 1000 AD) zich vooral aan de zeezijde van de Delta afspeelde. Naarmate de zeearen zich verder ontwikkelden, trok de zoutwinning verder landinwaarts. Blijkbaar was ze dus gekoppeld aan recent overstroomd veen. De aanwezigheid van een krachtige rivier (met zoet water!) als de Schelde, maakte een gebied ongeschikt voor zoutwinning. De afwezigheid van een dergelijke rivier, zoals ten westen van de Grote Waard, is blijkbaar een voorwaarde voor het ontstaan van een potentieel zoutwinningsgebied in het veen.

²⁷⁹ Leenders, Noord-Vlaanderen.

Het einde van het darinkdelven ten behoeve van de zoutwinning

Van der Wee stelt dat in de loop van de vijftiende eeuw de zoutproductie op basis van in de Delta gedolven darink verdrongen werd door de raffinage van geïmporteerd ruw zout. Vanaf de tweede helft van de vijftiende eeuw raakte het zelzout op de Brabantse markten geheel verdrongen door dit geraffineerde ruwzout.²⁸⁰ De eerste toepassing van de raffinage van baaizout in noordelijk Vlaanderen wordt door Van der Wee gelokaliseerd in Hulst en Axel. Het naburige Biervliet bleef het zelzout trouw en raakte daarvoor al in 1438 in economische problemen. Dat werd reden om aan de graaf toestemming te vragen (en te krijgen) om de dorpspannen van Moerspui, Zuiddorpe en Westdorpe af te schaffen en aan Axel en Hulst de verdere uitbreiding van het aantal zoutpannen te verbieden. Deze concentratie van activiteit mocht op den lange duur niet baten en in 1478 schakelde ook Biervliet over op raffinage van importzout.²⁸¹

Het einde van de zoutproductie op basis van darink is nog scherper beschreven voor het Brabantse Steenberg. Daar wordt tussen 2 januari en 26 juli 1454 nog minstens 280 mud zelzout gemaakt, wat op een jaarproductie van 500 mud wijst. In de jaren 1455 - 1460 wordt nog maar sporadisch zoutproductie genoemd. Na 24 mei 1460 wordt er helemaal niets meer vermeld. Vervloet zegt daarvan: "Een tijdperk is afgesloten." Dat had ingrijpende gevolgen voor de stad waar in 1437 nog 360 huizen stonden. In 1464 waren daar nog slechts 65 bewoonde huizen van over.²⁸² De omvorming van zoutstad naar agrarisch centrum moest wachten tot de bedijking van grote jonge kleipolders rond de zieltoegende stad.

De laatste berichten

Een globaler beeld van het einde van de zoutproductie op basis van darink wordt opgeroepen door een reeks verspreide berichten. Tussen Niervaart en Zevenbergen werd in 1435 de moerdijk Bouwensland aangelegd, die in 1442/1443 nog functioneerde.²⁸³ In die zelfde hoek werd in 1436/1437 een oude zoutkeet hersteld van de overstromingsschade die deze had opgelopen.²⁸⁴

Latere berichten wijzen er alle op dat zout winnen uit darink na 1490 een niet meer algemeen gebruikelijke activiteit was. Uit de zoutziedersvoorschriften van Reimerswaal uit 1491 en die van 1566 en later blijkt niets meer van de verwerking van darink, maar des te meer van geïmporteerd ruwzout.²⁸⁵ De algemene teneur van het relaas dat Reygersberch in 1551 onder verwijzing naar de tekst van Battus uit 1515 gaf, is dat de zoute moertering iets uit de verleden tijd was. Men was ziedende, men placht zich te generen, men kan heden ten dage nog de zel-as zien etc.²⁸⁶

Jansma meldt dat in 1562 nog sprake was van haring die *gezouten was mit gueden witte zoute, van zulte gezoden*.²⁸⁷ Dat is wel erg laat en denkkelijk gaat het om de herhaling van een veel ouder voorschrift. Volgens Van den Broecke had de zoutnering (inclusief de raffinage van ruw zout) in noordelijk Vlaanderen al voor 1568 zijn bloeitijd achter de rug. De opstand tegen het Spaanse bewind en de sluiting van de Schelde gaven er volgens hem de genadeslag aan.²⁸⁸ In 1613 werd in de zoutketen van Zierikzee blijkbaar alleen nog maar grof zout geraffineerd.²⁸⁹ Volgens Boxhorn, die tegen 1644 schreef, was *dese konst ende neeringhe* (zoutwinning uit darink) *ten laetsten gheheel opgehouden*.²⁹⁰ Tenslotte maakt ook de titel van de bekende prent van Philipsz/Pronk uit 1745 duidelijk dat deze bezigheid toen tot de geschiedenis behoorde. Het schilderij waarop deze prent gebaseerd is, dateert uit de jaren 1532 - 1551. Omdat de afbeelding erg realistisch lijkt, zou dat kunnen betekenen dat in die dagen nog op kleine schaal darink gestoken werd om zout te winnen.²⁹¹

²⁸⁰ Van der Wee, Haring-industrie, 19.

²⁸¹ Van der Wee, Haring-industrie, 19; Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11

²⁸² Vervloet, De exploitatie, 138 - 140.

²⁸³ Herben en Van der Mierden, De rentmeestersrekeningen, 156.

²⁸⁴ Zie Bijlage I.

²⁸⁵ Fruin, *Reimerswaal*.

²⁸⁶ Reygersberch, *Dye Chronijcke van Zeelandt*, capittel XXX, p Iv-Ilv; Dillo, *Het Zelzout*, 33; Dekker, Moertering, 60.

²⁸⁷ Jansma, De beteekenis, 227, nt. 53.

²⁸⁸ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 10.

²⁸⁹ Guicciardini, *Beschrijvinghe*, 508.

²⁹⁰ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114.

²⁹¹ Leenders, De prent.

We concluderen uit het voorgaande dat de grootschalige zoutwinning uit darink tegen 1480 beëindigd was. Op kleine schaal werd het oude ambacht misschien nog tot tegen 1550 sporadisch uitgeoefend. De verdringing van zout door importzout als grondstof voor de raffinage vond voornamelijk plaats in de jaren 1430 - 1480.

Redenen voor de omschakeling

De auteurs zijn het geheel eens over het feit dat de zout uit darink als grondstof voor de zoutraffinage verdrongen werd door geïmporteerd ruw zout.²⁹² Anders ligt het met de vraag waarom dat ruw zout zo snel de traditionele darinkdelverij kon verdringen en waarom dat niet eerder of later gebeurde.

De breedste kijk op deze problematiek heeft Van der Wee. Hij geeft de volgende redenen voor het doordringen van het Baaizout:²⁹³

- 1 De zeevaarttechniek had zich ontwikkeld;
- 2 De Honderdjarige Oorlog maakte de vaart eerst nog onzeker;
- 3 De zoutproductie in Lincolnshire werd bemoeilijkt door de opbloeiende lakenindustrie aldaar;
- 4 In Lüneburg was de zoutproductie antiek, archaisch en conservatief: ze reageerde niet op nieuwe impulsen;
- 5 In het Deltagebied traden uitputtingsverschijnselen in de voorraad zout veen op;
- 6 Schade in het Deltagebied door grote overstromingen 1375, 1404, 1421;
- 7 Baaizout veel goedkoper: halve tot tweederde van prijs zout;
- 8 Baaizout massaal gebruikt in haringindustrie vanaf eerste helft vijftiende eeuw; raffinage maakte Baaizout er geschikt voor.

Andere auteurs beperken zich tot enkele of slechts één van deze redenen, waarbij men soms op bovenstaand betoog van Van der Wee steunt.²⁹⁴

Het eerste bericht over Baaizout zou in een Duitse oorkonde uit 1276 staan. Vanuit Amsterdam ging men pas vanaf 1425 naar de Baai van Bourgneuf om zout te halen. Elders wellicht al eerder. Brouage, 13 km zuid van Rochefort, leverde vanaf 1411 zout en overheerste na 1513 de zoutaanvoer in Holland (niet in Zeeland). In Zeeland importeerde men blijkbaar blijvend Bretons zout; met vooral in de zestiende eeuw, maar ook al eerder, ook zout uit Spanje (Cadiz, San Lucar) en Portugal (Lissabon en Setubal = Sint-Ubes).²⁹⁵

Was de darink op?

Zijn er werkelijk aanwijzingen dat de darink op begon te raken, zoals Van de Wee en anderen suggereren? Als we de betreffende teksten goed bekijken, dan blijkt het toch steeds om iets anders te gaan. Niermeyer schreef: "Naast import van goedkoper grof zout (zeezout) heeft er nog een factor een rol gespeeld bij de ondergang van de oude zoutnering. Wij bedoelen het denklijk gebrek aan grondstof en, waarschijnlijk daarmee samenhangend, het feit dat de overheid aan de verbodsbepalingen t.a.v. het darinkdelven enz. strenger de hand ging houden en tenslotte het darinkdelven geheel verbood."²⁹⁶ Het gebrek aan grondstof is bij Niermeyer dus slechts "denkelijk" en een afgeleide van de diverse verbodsbepalingen waar we hierna nader op zullen ingaan. Volgens Van den Broecke veroorzaakte de enorme hoeveelheid darink, die voor de winning van zout benodigd was, uitputting van de aanwezige veengronden.²⁹⁷ Ook dit is maar een veronderstelling, want de bodemkaarten en vooral de geologische kaarten laten zien dat er nog heel wat darink in de grond zit.

²⁹² Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; Jansma, *De beteekenis*, 227, nt. 53; Niermeyer, *De wording*, 73; Jappe Alberts en Jansen, *Welvaart in Wording*, 146; Van den Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 10-11; Ovaa, *De zout- of moernering*, 10; Geuze, *Zout in Zeeland*, 13.

²⁹³ Van der Wee, *Haring-industrie*, 19.

²⁹⁴ Bijvoorbeeld Vervloet, *De exploitatie*, 138 - 140.

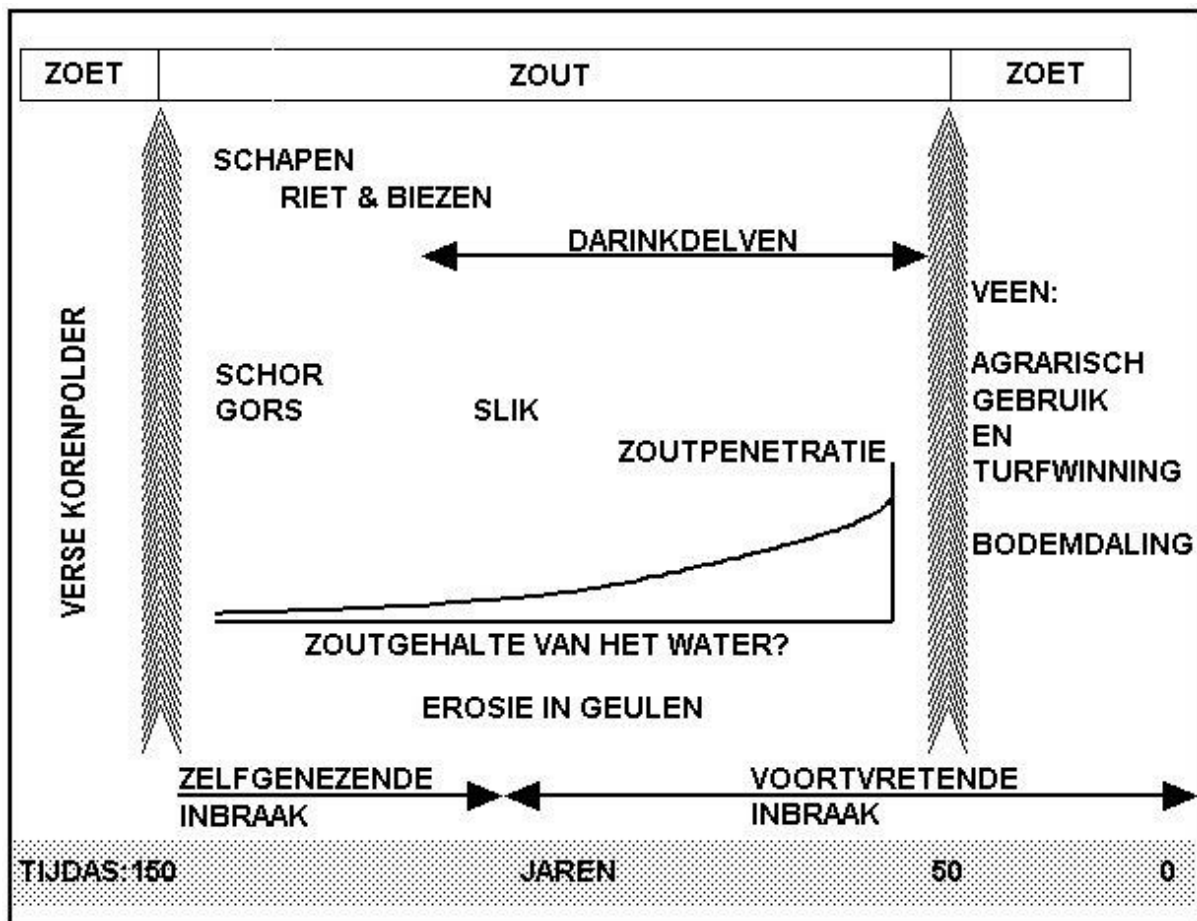
²⁹⁵ Brugmans, *Zoutpilaar*.

²⁹⁶ Dillo, *Het Zout*, 25; Niermeyer, *De wording*, 73.

²⁹⁷ Van den Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 13.

Het einde van de bewoning op de Nord-Friese Marsch valt volgens de scherven in de veertiende eeuw en hangt waarschijnlijk samen met de grote vloed die daar in 1362 optrad. De zoutwinning moet toen ook gestopt zijn, al is men plaatselijk na 1362 nog doorgegaan, mogelijk tot ca. 1400.²⁹⁸ Hier stopt de zoutwinning doordat de werkomstandigheden te gevaarlijk worden en het sedimentdek te dik wordt. Iets dergelijks zien we in de Noordwesthoek van Noord-Brabant. Daar werd het einde van het zoutzieden te Zevenbergen in 1421 gedateerd *overmits alle de moerlanden of moerdijken gheinundeert waren*. Daardoor ging ook Niervaart te niet.²⁹⁹ In feite viel het wel mee, want we zagen al het inrichten van de nieuwe moerdijk Bouwensland in 1435 en het herstel van een zoutkeet bij Niervaart in 1436/37.

In het midden van de vijftiende eeuw verkeerde haast heel de Noordwesthoek van Noord-Brabant in "drijvende" toestand. Hier en daar werden er nog moerdijken geëxploiteerd, maar kort na 1460 werd ook die activiteit gestaakt. Nu werd vanaf 1425 in toenemende mate Frans zeezout aangevoerd in de Nederlanden. De kosten van de raffinage daarvan zouden zo laag geweest zijn, dat de zelnering niet langer lonend zou zijn geweest. Toch zette men in Zeeland nog enige tijd de zelnering voort, tot deze bedrijvigheid tegen 1480 verdween. Dit wijst erop dat een andere factor dan de import van Frans zout hiervoor verantwoordelijk was. Wij vermoeden dat de opslibbing van het oude land toen hinderlijk ver gevorderd was. Bovendien werd het moeren verboden omdat de gorzen het vooruitzicht boden als goede korenpolders bedijkt te kunnen worden.³⁰⁰



Dat brengt ons bij een mogelijke verklaring voor het idee "de darink raakte op". Strikt genomen raakte de darink helemáál niet op. Uit de bodemkaarten en nog meer uit de geologische kaarten, die immers wat "dieper" in de grond kijken, blijkt zonneklaar dat nu nog overal in de Delta een laag darink aanwezig is. Alleen in de grote zeearmen en diepere (voormalige) getijdengeulen en krekken ontbreekt het. Als de darink dan helemaal niet op raakte, wat gebeurde er dan wél? De darink werd ONBEREIK-

²⁹⁸ Prange, Eine Berechnung, 299 - 400.

²⁹⁹ Herben en Van der Mierden, De rentmeestersrekeningen, 150; naar kroniekschrijver J. van der Eijck, 1628.

³⁰⁰ Leenders, *Verdwenen Venen*, 299.

BAAR. De darink verdween onder een steeds dikker wordende sedimentlaag en raakte buiten het fysieke bereik van de darinkdelvers. De aangroeiende sedimentlaag bood bovendien het uitzicht op in de toekomst te bedijken profitabele korenpolders: de eigenaren van de slikken en vooral schorren en gorsen zagen daarom gegraveerd in de toekomstige geldbron die dat schor of gors was dus liever niet.

In combinatie met de hierboven vastgestelde landwaartse opschuiving van het zoutwingebied in de loop van de middeleeuwen³⁰¹ benadrukt de these "darink raakt op" alleen maar dat de beste plek om zoute darink te delven gelegen was in recent voor het eerst met zout water overstroomd veengebied, dus aan het front van de oprukkende invloed van de zee. Daar was het nog amper bedekte veen een gemakkelijk te verzouten bodemlaag en bovendien een gemakkelijk te bereiken grondstof. Naarmate de plek langer onder getijdeninvloed lag en daardoor verder opslibde, werd de darink moeilijker bereikbaar. De schade die het darinkdelven aanrichtte bood de zee bovendien weer betere gelegenheid om verder oostwaarts door te dringen en zo nieuwe darinkgebieden aan te snijden, totdat de rand van het Hollandveen bereikt was. In die zin "was de darink op", maar zo zullen de schrijvers het wel nooit bedoeld hebben. We herkennen in deze analyse van de ontwikkeling overigens het mechanisme van de "voortvretende inbraak", zij het dan met antropogene versterking.

De interactie tussen verder doordringende zeeinvloed en de zoute en zoete moertering, de evolutie van de kustvlakte via voortvretende in zelfgenezende inbraken, en zelfs de agrarische benutting van de bodem, kan in een model samengevat worden. In dit model bekijken we de evolutie van het landschap door de bril van een waarnemer die zich op een vaste plek bevindt.

In de loop van ongeveer 150 jaar ziet hij hoe een agrarisch gebruikt veengebied door ontwatering inklinkt en voor een deel door turfwinning een lagere bodem krijgt. Op een gegeven moment voelen de grondgebruikers de dreiging van de zee naderen en werpen ze een defensieve dijk op. Helaas, de dijk wordt na enkele decennia weggevaagd. Zout water, mogelijk met een verhoogd zoutgehalte omdat de waarnemer nu "achter" in het estuarium zit, overspoelt het laaggelegen en tot dan zoete veen, dat snel verzilt: darink! Ook naburig onvergraven veen klinkt in door de verbeterde natuurlijke ontwatering bij eb. Weldra wordt de darink geëxploiteerd voor zoutwinning, terwijl het gebied langzaam opslibt tot een slik. De darinkdelvers zijn gewoon om door die sliklaag heen te graven, dat is zelfs typisch voor darink. De opslibbing gaat voort en het bijna onbegroeide slik wordt tot een schor of gors met riet en biezten. Nu is het terrein voor de darinkdelvers te lastig geworden en de eerste schapen verschijnen. Als die de bodem aangestampt hebben komt er een zomerdijkje en na enkele decennia een winterdijk. Met deze laatste offensieve dijk wordt een "vers korenland" toegevoegd aan het cultuurland van de Delta.

Dit is het basismodel. Het basismodel wordt met een extra tijdsdimensie uitgebreid omdat het hele proces zich dicht bij de kust eerder afspeelt, dan verder landinwaarts. Een zelfde fase van het proces verplaatst zich met ongeveer 45 kilometer per eeuw (of 5 centimeter per uur) landinwaarts.³⁰² Deze verschuiving wordt mede aangedreven door het mechanisme van de "voortvretende inbraak", terwijl de opslibbing tot toekomstig polderland te begrijpen valt vanuit het mechanisme van de "zelfgenezende inbraak". Een verdere complicatie is de snelheid waarin het proces zelf zich afspeelt tussen het teloor gaan van de oude defensieve dijk, en het opwerpen van de nieuwe offensieve dijk. Hier is de sedimentatiesnelheid een belangrijke factor. Die snelheid kan plots veranderen door wijzigingen in de waterhuishouding elders, zoals we lieten zien voor de Hoekse Waard.³⁰³ De sedimentatiesnelheid bepaalt hoeveel tijd tussen beide dijken zit ofwel hoelang het gebied "gemeen met de zee" ligt.

Een model is altijd slechts een beperkte afspiegeling van de werkelijkheid. Dat geldt ook het bovenstaande model. Door toetsing aan historische en landschappelijke gegevens kan het model geverifieerd en geijkt worden. Vervolgens kan het gebruikt worden om uitspraken te doen in analoge situaties waar voldoende gegevens ontbreken. Bovenstaand model geeft aan dat in de poelen van de Zeeuwse eilanden de zoute moertering vooral voorafgaand aan de bedijking zal hebben plaatsgevonden, liefst lang daarvoor. Dat plaatst de zoute moertering in die gebieden vóór 1100 AD. In die dagen was er echter helemaal nog geen sprake van "poelen". Vermoedelijk vond de zoute moertering overal plaats, maar "zien" we daarvan alleen de lidtekens in de poelen, omdat ze elders door erosie verdwenen of door sterke sedimentatie aan het oog onttrokken zijn.

Onderzoek van de these "de darink raakte op", die pas in de literatuur opduikt vanaf 1946, leidt dus niet tot bevestiging, maar wel tot herkenning van een interactief proces in het getijdengebied dat zowel door

³⁰¹ Leenders, Noord-Vlaanderen.

³⁰² De zoutwinning in Steenberghe valt een eeuw eerder dan die bij Zevenbergen.

³⁰³ Leenders, *Turnhoutervoorde*, 366.

natuurlijke als menselijke factoren werd bepaald. Door dit proces in een formeel model te vangen, kunnen uitspraken worden gedaan over de zoute moertering in gebieden waarover vroege documentatie ontbreekt.

Waarom werd het darinkdelven verboden?

In de literatuur wordt gesuggereerd dat de overheid het darinkdelven ten behoeve van de zoutwinning verbood omdat al dat gemoer de veiligheid van de lage landen langs de zee in gevaar bracht. Deze verboden zouden aan het einde van de zoute moertering hebben bijgedragen. De traditie van deze opvatting is al heel oud, we vinden ze al bij Boxhorn: *Daer by quam, dat men by ondervindinghe leerde, dat het uyt delven van den Darink, t'zy tot berninghe, t'zij tot maecken van het soudt, de dijcken ende het landt, ontrent de Zee gheleghen, te seer verswacte ende ontbloote; waer over t'selve by de Keuren van Zeelandt werdt verboden.*³⁰⁴ Nadere bestudering van de zogenaamde verbodsteksten leert echter wat anders.

De effectiviteit van de verbodsbepalingen mag betwijfeld worden. Een plakkaat uit 1477 verbood het delven van darink. Dit verbod werd herhaaldelijk vernieuwd: blijkbaar werkte het niet. Nog in zestiende eeuw zou men darink gedolven hebben. Brugmans lijkt dat niet te geloven, maar hij geeft geen bron. Plakkaten van 1580 vermelden het darinkdelven niet meer.³⁰⁵ Beekman daarentegen meende dat de darinkdelverij ten einde kwam omdat toch geleidelijk strenger de hand gehouden werd aan de beperkende bepalingen. Hij schrijft: "Waarschijnlijk was die afname ook het gevolg van het feit, dat aan de beperkende bepalingen tegen het moeren of darinkdelven strenger de hand werd gehouden. Want dit bedrijf bracht ook groote nadeelen mede. De buitendijksche gronden werden zoodanig uitgemoerd en verdolven, dat zij weinig of geen bescherming meer verleenden aan de zeedijken tegen hooge vloed, vooral als het moeren niet op grooten afstand van die dijken geschiedde. En de binnendijksche vruchtbare landen werden daardoor in waardelooze moerassen en poelen veranderd, die noch voor de eigenaars noch voor de Graaflijkheid iets meer opleverden."³⁰⁶ De echo van Boxhorn is hier duidelijk hoorbaar. Ook De Klerk meent dat de steeds strenger wordende verbodsbepalingen uiteindelijk een eind aan de darinkdelverij gemaakt hebben en na de middeleeuwen zou de moertering niet meer op grote schaal bedreven zijn.³⁰⁷

Zeeland

Bij het lezen van de volgende passages moet bedacht worden dat darinkdelven niet identiek is met zoutwinnen!

In **1237** gaf de abdijs Ter Doest gronden te Bommenede in erfpacht uit en verbood ze de erfpachters er te moeren: *ad salinam sive ad zel sive ad darinc effodiendi non habeant potestatem*. De cisterciënzers benadrukten ook elders in Zeeland de landbouw en veeteelt en hielden er het moeren tegen.³⁰⁸ De Keur voor Zeeland uit **1256** bevat allerlei voorwaarden en verboden op buitendijks moeren.³⁰⁹ De graaf is bezorgd dat gemoerd land minder bede zal opbrengen. Moeren bij een heerweg of zeedijk wordt beboet. De legschat bedraagt 10 schellingen per kuip zel (*darinc delft dair men sal af bernet*). Buitendijks moeren binnen 30 roeden van de dijk wordt zwaar beboet en moet ook de legschat betalen.³¹⁰ De bevelbrief van het dijkgraafschap tussen Honte en Hinkelinge van 31 maart **1323** gelast *dat niemand ghenen dari en slae ... anders dan die kuere houdt*.³¹¹ In **1395** versterkt de graaf van Holland en Zeeland een eerder verbod op binnendijks darinkdelven. Op Schouwen en Zuid-Beveland wordt meer darink gewonnen dan op de boerderijen verstookt wordt. In meestoven moet men hout of houtskool stoken.³¹² In **1470** luidt een sententie van het Hof van Holland: *dat nyemande in Zeellant moeren noch*

³⁰⁴ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114; kort en cryptisch bij Geuze, *Zout in Zeeland*, 10; echo's bij o.a. Hartevelt, *Zoutwinning*; Vos en Van Heeringen, *Holocene geology*, 74; naar Dekker, *Moertering*.

³⁰⁵ Brugmans, *Zoutpilaar*, 62; Verwijs en Verdam, *Middelnederlandsch Woordenboek*, deel 7, kol. 946.

³⁰⁶ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³⁰⁷ De Klerk, *Een tuin in het water*, 173 - 178.

³⁰⁸ Dekker, *Moertering*, 62; OHZ 583.

³⁰⁹ Geuze, *Zout in Zeeland*, 10.

³¹⁰ Dekker, *Moertering*, 63; OHZ 1135.

³¹¹ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 282; Dekker, *Moertering*, 65; Van Mieris, *Groot Charterboek*, II, 312.

³¹² Dekker, *Moertering*, 65.

dary tot zelk branden sal. Toch krijgen heren van Vossemeer toelating zoute moeren uit te geven.³¹³ Wagenaar schrijft dat de hertogin (als gravin van Holland en Zeeland) in het Groot Privilege van **1477** beloofde voortaan geen brieven te zullen verlenen om moer te delven tot het branden van zout (*om sel daar of te bernen*) uit binnendijkse gronden in Holland, Friesland en Zeeland. Bestaande octrooien werden *dood ende te niet* verklaard.³¹⁴ De Zeeuwse Keur van **1495** stelt dat het alleen toegelaten is darinkdelven binnendijks voor eigen brandstof te winnen, niet voor verkoop. En alleen *ten minsten quetse van den lande*.³¹⁵ Boxhorn meldt dat *In het jaer 1515, heeft den Konick, aenghehoort hebbende de klachte van de State van Zeelandt over het uytgraven van den Darink niet jegenstaende de Keure van Zeelandt, sulcx wederom scherpelijck verboden; ende toeghelaten, om dat de inghesetenen beringhe ghenoech mochten hebben, eenen yegelijcken te moghen planten boomen ende hout op s'Heeren weghen, teghen over sijn landt, ende het hout daer van komende voor sich te behouden*.³¹⁶ Volgens latere stukken o.a. over Walcheren, is in **1540** het darinkdelven voor eigen brandstofgebruik weer toegelaten,³¹⁷ ondanks een nieuw scherp keizerlijk verbod op darinkdelven uit **1528**.³¹⁸ De Ordonnantie over de dijkage van Walcheren uit **1559** stelt in artikel XLVII: *dat oock niemant en sal vervorderen eenigen derrinck te delven ofte graven binnen 100 roeden van de dijk*.³¹⁹ In **1599** wordt geëist dat land na het uitmoeren weer in zijn oorspronkelijk staat moet worden teruggebracht door er korenaarde over te schieten (Walcheren).³²⁰ Citaat daaruit: *mijn voorsz. Gen. Heere verbiedt mits desen eenen yeghelycken derrinck te delven oft uyt te slaen, uyt wat lande, erve het zy, oft men die toebehoert, liggende onder de Kuere van Zeelandt*. Het betreft een aanvulling op de Zeeuwse Keure van **1495**.³²¹

Holland

Al in 1358/9 maakten de inwoners van de Grote Waard zich zorgen: zij vreesden dat de zoute moertering het voortbestaan van hun korenlanden op den duur zou bedreigen. Een commissie verklaarde dat gevaar afwezig en op het Markgors (vermoedelijk westelijk) en het Loogors (vermoedelijk oostelijk) mocht de zoute moertering verder gaan.³²² 24 september **1358**: Heer en vrouwe van Putten en Strijen verklaren *dat wi nemmermeer moerdiken vercopen zullen noch lande ghebruken en zullen ter zouterneringhen*.³²³ In **1362** vroeg de heer van Putten en Strijen aan de graaf van Holland toestemming om het Jan-Claessoons Blok, een gors van 40 tot 50 morgen ter plaatse van het huidige Numansdorp, ter zouter neringe te mogen gebruiken. De graaf stond het toe, omdat het gors ver genoeg van de Grote Waard gelegen was.³²⁴ Albrecht van Beieren verbood op 14 november **1375** als graaf van Holland op bepaalde plaatsen moer te graven: *dat wi ... nemmermeer oorlof gheven ... dat men enighe moerdiken of cornekoten wtdelft ... dat si hem hoeden binnen den palen voorsz. moer of cornekoten te graven op haer liif ende op gaet goet*. Dit was een verbod op moeren binnen 4 mijlen voor de dijk van de Grote of Zuid-Hollandse Waard.³²⁵ Op 20 augustus **1382** beloofde de heer van Zevenbergen er ook van af te zien: *nimmermeer te moeren noch te cornecoten, noch te laten kornecoten binnen mijnen lande van Zevenbergen*.³²⁶ In **1404** probeerde de graaf van Holland nogmaals het moeren en turfsteken binnen de Grote Waard aan banden te leggen.³²⁷ Bij de uitgifte van gorzen onder Vossemeer op 17 juni **1433** werd bepaald *voirt en salmen oock geen darink in den voorsz. landen vuyt mogen doen*.³²⁸ Ook in de keizerlijke Approbatie van de Keuren van Voorne van 2 februari **1519**, Art. CXXXVIII, leest men: *Item dat*

³¹³ Geuze, *Zout in Zeeland*, 10.

³¹⁴ Wagenaar, *Vaderlandsche historie*, 167-170; Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 288; Geuze, *Zout in Zeeland*, 10; Vlam, *Onderzoek*; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven"; De Klerk, *Een tuin in het water*, 174.

³¹⁵ Vlam, *Onderzoek*; Dekker, *Moertering*, 65; Fruin, *Keuren van Zeeland*, 232; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³¹⁶ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114; Smallegange, *Nieuwe Cronyk*, 367; kort en cryptisch bij Geuze, *Zout in Zeeland*, 10; Dekker, *Moertering*, 65; Fruin, *Keuren van Zeeland*, 253.

³¹⁷ Vlam, *Onderzoek*.

³¹⁸ Dekker, *Moertering*, 65.

³¹⁹ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³²⁰ Vlam, *Onderzoek*.

³²¹ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 288.

³²² ARAG, APS, reg. 26 en 28.

³²³ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 283.

³²⁴ De Groot, *Van Gaasbeek*, 55.

³²⁵ Van Herwaarden e.a., *Geschiedenis van Dordrecht*, 159; Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 282, 1022.

³²⁶ Van Herwaarden e.a., *Geschiedenis van Dordrecht*, 170; Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 283, 1022.

³²⁷ Van Herwaarden e.a., *Geschiedenis van Dordrecht*, 170.

³²⁸ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 287.

*niemant wie hy sy dary sal mogen delven, ende wie contrarie desen deden die soude verbueren een boete van twintich ponden swartten ende die dary soude zyn verbuert.*³²⁹

Brabant

De uitgiftevoorwaarden van de nieuwe kleipolder Ruigenhil (Willemstad) uit **1563** bevatten ook een verbod op darinksteken: *expresselijcken verboden dat niemant van de ingelände, inwoonders oft andere en zullen mogen eenigen derrinck oft moeren delen op oft uyt eenich lant gelege binnen den vs. polder.*³³⁰ Vergelijkbare verboden staan in vrijwel alle inpolderingsbrieven voor de Noordwesthoek van na 1500.

Vlaanderen

In noordelijk Vlaanderen zijn de verboden op darinkdelven vooral ingegeven door de vrees dat de inkomsten van de graaf of de tiendheffer zullen teruglopen, niet door de vrees van landverlies als zodanig. Graaf Boudewijn IX verbiedt in **1199** binnendijs in het ambacht Hulst grond te vergraven voor zoutwinning omdat die gronden dan waardeloos worden voor de graanteelt en geen tiend meer opbrengen.³³¹ Ondanks dat grafelijk verbod op binnendijs zel graven van 1199, laat gravin Johanna dat in **1225** wel toe. Men moet dan van de zel of van het zout tiend betalen aan de plaatselijke tiendheffer. In het laatste geval mocht men er de productiekosten aftrekken. Het betreft Ossenisse en Hontenisse.³³² In het jaar **1233** verbiedt het kapittel van Kortrijk aan het klooster Boudulo om te Betsade binnendijs grond te vergraven om zout te winnen.³³³ Bij de herdijking van de Westpolder van Saafte in **1259** wordt verboden om darink of zel te graven, want het land moet intact blijven om cijns en dijklasten te kunnen dragen.³³⁴ In Nieuw Frankendijk wordt in **1498** geklaagd over illegaal darinkdelven ten behoeve van de zoutwinning. Het kapittel van Kortrijk dreigt zo tienden kwijt te raken. Verbod volgt nog in het zelfde jaar.³³⁵

We stellen vast dat in Zeeland, Holland, Brabant en Vlaanderen de overheid aanvankelijk slechts bezorgd was om haar eigen inkomsten en daarom de waardevermindering van landerijen door moertering, ongeacht of dat voor brandstof- of zoutwinning gebeurde, verbood. Pas na het midden van de veertiende eeuw komt zorg om het voortbestaan van het land meer naar voren. De verboden waren echter weinig effectief en werden door de overheden zelf weldra al weer ter zijde geschoven. De landvernieling ging voort en zou uiteindelijk delen van de Delta een geheel nieuwe gedaante geven. De "verbodsbepalingen" beginnen al in 1199 en alleen dat al wijst er op dat ze niet bepalend waren voor het einde van de zoute moertering. Nog minder zijn ze dus een indicator voor het opraken van de darink.

³²⁹ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 289; Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³³⁰ Vriend, *De rivier de Mark*, 158.

³³¹ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 43; naar Prevenier, *De oorkonden*, nrs. 117, 119.

³³² Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 65.

³³³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 64.

³³⁴ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 111.

³³⁵ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 533.

Economische aspecten van de zoutwinning op regionale schaal

Onder de economische aspecten van de zoutwinning op regionale schaal brengen we een verkenning van de zoutproductiecentra, de zoutmarkten en de zouthandel meer in het algemeen samen. Dit wordt aangevuld met een paragraaf over de relatie tussen zout en visserij en over de verschillende heffingen waaraan de zoutproductie en -handel onderworpen was. Een overzicht van de gebruikte zoutmaten sluit dit hoofdstuk af.

Allereerst moet er op gewezen worden dat in de literatuur zoutproductie- en zoutmarkt of handelsplaatsen nog al eens dooreen gegooid worden. We proberen dat te scheiden. De bedoelde verwarring blijkt uit passages als die waarin gesteld wordt dat de zoutproductie in late middeleeuwen een op export gerichte industrie werd met als belangrijkste handelscentra: Biervliet, Axel, Hulst, Oostburg, Sluis, Muis, Blankenberge, Oostende, Mardyck e.a.³³⁶

Bovendien lijkt het alsof de overgang op raffinage van geïmporteerd zout een aantal nieuwe productieplaatsen opleverde, mogelijk omdat de nabijheid van winbare darink als vestigingsvoorwaarde weggevallen was. Gezien de vraagstelling van ons overzicht zouden die "nieuwe" zoutsteden buiten beschouwing moeten blijven, maar om deze ontwikkeling onder de aandacht te brengen, zullen we er toch niet geheel aan voorbij gaan.

Belangrijke zoutproductiecentra

Volgens Jappe Alberts en Jansen werd Zeeland in dertiende eeuw een belangrijk als zoutproductiegebied.³³⁷ Dekker meent dat de zoutfabricage in de steden pas uit de vijftiende eeuw dateert. Alleen in Tholen is er al in 1350 een panneliedengilde bekend. In Zierikzee had men in 1370 een zoutmeter.³³⁸

Allerlei plaatsen worden door de verschillende auteurs als zoutproductiecentra genoemd. De grote middeleeuwse centra van zelzout waren volgens Van der Wee: Goes, Zierikzee, Steenberg, Tholen, Brielle, Reimerswaal, Schiedam, Axel, Biervliet, Hulst en dat gedurende de hele veertiende eeuw en begin vijftiende eeuw.³³⁹ Van den Broecke noemt Axel, Hulst en Biervliet belangrijke middeleeuwse zoutproductiecentra. Biervliet zond vanaf 1428 zelzout naar Londen. Andere centra waren volgens hem Brouwershaven, Goes, Reimerswaal (vooral zelzout), Arnemuiden (vooral ruwzout), Veere, Oud-Vlissingen, Tholen.³⁴⁰ Een nadere periodisering ontbreekt, wat bij voorbeeld bij Reimerswaal opvalt omdat men daar vanaf 1491 kennelijk alleen importzout verwerkte en geen zelzout. Geuze noemt als middeleeuwse centra van zelzout: Zierikzee, Reimerswaal, Goes, Middelburg en Brouwershaven, Delft, Rotterdam, Schiedam, Reimerswaal, Biervliet, Axel, Hulst, Tholen, Steenberg, Brielle, Zevenbergen.³⁴¹ Ovaa noemde als belangrijke centra van zoutindustrie: Zierikzee, Middelburg, Vlissingen en Reimerswaal.³⁴²

We zagen al de problemen en rivaliteit in het ambacht Axel. Uit de Ordonnantie op de zoutziederij in het ambacht Axel uit 1438 blijkt dat in Westdorpe, Zuiddorpe en Moerspui zonder vergunning zout werd gezoden. Biervliet klaagde daarover. De graaf gebiedt de afbraak van illegale zoutketen en verbiedt de bouw van nieuwe te Axel. Na protesten is het eind van het liedje dat de productie te Hulst en Axel moet worden gestabiliseerd. De keten van Moerspui verhuizen naar Biervliet.³⁴³

De zoutmudde van Zevenbergen en Steenberg drong steeds verder door in heel Brabant. Al voor het einde van de veertiende eeuw was deze mudde de overheersende zoutmaat op de markten van Antwerpen, Brussel, Lier en Mechelen. Zelfs na de doorbraak van het Franse Baaizout in de loop van de vijftiende eeuw behield deze mudde die positie vanwege de zoutstapel van Mechelen. Pas de achteruitgang van die stapelmarkt leidde tot het einde van de suprematie van de zoutmudde van Zevenbergen en Steenberg.³⁴⁴ Waarschijnlijk gaat het hier eigenlijk om de Steenbergse maat, omdat

³³⁶ Augustijn, *Veenontginning*, 102, 103 naar Mertens, Biervliet.

³³⁷ Jappe Alberts en Jansen, *Welvaart in Wording*, 145.

³³⁸ Dekker, *Moertering*, 64.

³³⁹ Van der Wee, *Haring-industrie*, 19.

³⁴⁰ Van den Broecke, *Zouthering in Zeeland*.

³⁴¹ Geuze, *Zout in Zeeland*, 12.

³⁴² Ovaa, *De zel- of moertering*, 10.

³⁴³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 415.

³⁴⁴ Van der Wee, *The growth*, 95.

Steenbergen veel eerder dan Zevenbergen zout produceerde (ca 1270 tegen ca 1370). In Zonzeel bij Zevenbergen zien we in 1267 al het Steenbergse recht. Later is er een Steenbergse Moer 1310 en in 1380 nog een moerdijk op de grens van Zevenbergen en Terheijden.³⁴⁵ Er is dus een duidelijk verband tussen beide plaatsen op het gebied van de zoutwinning en turfgraverij.

We kunnen hier maar een beperkt overzicht van gegevens over zoutproductiesteden geven. Aanvulling gevolgd door ordening naar geografie en tijd is wenselijk.

Axel, dat in 1213 stedelijke rechten kreeg, verkreeg in 1235 een tolreglement dat een tarief aan geeft voor vreemde kooplieden die in Axel zout kopen en dat buiten Axel verkopen.³⁴⁶ De keure voor Axel uit 1297 bevat veel over lakens, maar niets over zout. Misschien waren in 1297 wol en laken belangrijker voor Axel dan zout.³⁴⁷ In 1455, wanneer de raffinage van importzout een grote vlucht neemt, wordt vastgelegd dat Axel maximaal 49 schouwen (Gottschalk meent = zoutpannen, maar het zijn denklijk eerder de aantallen ovens, met 2 pannen per schouw) in bedrijf mag hebben. Iedere schouw betaalt 1,5 £ parisis aan de graaf. In 1473 zijn het er schijnbaar nog steeds 49.³⁴⁸ Axel betaalt voor dan 49 zoutketen, maar dat is een vast bedrag geworden, ongeacht wat er in bedrijf is. Wie poorter van Axel wil worden om er zout te mogen zieden, betaalt 24 £ par.³⁴⁹

In 1235 werd er handel in zout in **Biervliet** en Hulst vermeld.³⁵⁰ Tot de naweeën van de overstroming van 1375 hoorde dat van de zoutketen van Biervliet in 1380 maar een deel van de grafelijke renten werd betaald.³⁵¹ In 1392 werd een perceel geheten Keetland te Biervliet vermeld. In 1393 werd in Biervliet een zoutkeet met vier *scouden* (zoutpannen zegt Gottschalk, maar het zijn eerder schouwen, vuurplaatsen onder de pannen) met zelkuipen en bijbehorend zelhuis verkocht.³⁵² In 1473 blijkt een leen van de Sint Baafsabdij van Gent te bestaan uit een zoutkeet te Biervliet.³⁵³ In Biervliet bedroeg accijnsopbrengst uit zout volgens Geuze "op een gegeven moment" (welk?) meer dan die uit de rest van de stadstaken.³⁵⁴ De zoutproductie van Biervliet beliep in 1407-08 48.000 hoet, waarvan 43.000 hoet export en 5.000 hoet voor eigen haringnijverheid. De 48.000 hoet komt volgens Geuze overeen met 8000 ton. Hij rekent om met 1 hoet = 172 liter en 1 liter = 1 kg. Beide factoren lijken onjuist.³⁵⁵ In 1422/23 was de productie te Biervliet 1422/23 uit inheems zout 66.000 hectoliter, waarvan 90% geëxporteerd werd.³⁵⁶

In 1235 as er ook handel in zout in **Hulst**.³⁵⁷ Het tolreglement van Hulst uit 1317 noemt als handelswaar onder andere zout, zel en haring. Van de zoutpannen te Hulst geeft iedere pan de heer van Hulst jaarlijks een mud zout. Als dit zout begin oktober was afgeleverd, had de heer drie dagen het monopolie op de verkoop van dat zout. Er was aanvankelijk geen lakennijverheid in Hulst: die is pas vanaf 1321 bekend.³⁵⁸ Als in 1351 de haven Hulst steeds verder verzandt, worden de kosten van verbetering gedekt met de opbrengst van een extra belasting o.a. op zel.³⁵⁹ In 1381 werd een speciale belasting geheven op zout dat in Hulst geproduceerd werd om het leger van de graaf te bekostigen.³⁶⁰ Onduidelijk is wat het belang van de zoutindustrie voor Hulst was rond 1374. Op een dijk aan de noordkant van de stad stond minstens één zoutkeet. Er was een stedelijke ordonnantie tegen te sterke concurrentie tussen zoutproducenten.³⁶¹ 1393: te Hulst wordt een *Selberch* vermeld, in 1457 spreekt men van de *Seylberghen achter de zoutketen*.³⁶² 1402/3: Hulst levert jaarlijks 13 zakken zout aan schepenen van Gent. 1 mud zout was waard: 16s gr of 9 £ 12s par.³⁶³ 1444: De Keetemeet aan de Rietvliet bij Hulst.³⁶⁴

³⁴⁵ Leenders, Nieuw licht.

³⁴⁶ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 98.

³⁴⁷ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 219.

³⁴⁸ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 474.

³⁴⁹ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 537.

³⁵⁰ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 99.

³⁵¹ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 355.

³⁵² Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 369.

³⁵³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 502.

³⁵⁴ Geuze, *Zout in Zeeland*, 13.

³⁵⁵ Geuze, *Zout in Zeeland*, 130.

³⁵⁶ Dekker, Moermering, 60; naar Mertens, Biervliet.

³⁵⁷ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 99.

³⁵⁸ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 237 - 238.

³⁵⁹ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 245.

³⁶⁰ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 301.

³⁶¹ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 347 - 348.

³⁶² Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 389.

³⁶³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 391.

Uit de opbrengst van het kuipgeld te **Steenbergen** berekent Vervloet een jaarproductie van maximaal 338 kuipen in het rekeningjaar 1389/90. Opgemerkt moet worden dat maar van weinig jaren de gegevens bekend zijn. Mogelijk gaat het alleen om zout die van buiten (bijvoorbeeld uit de moerdijken in de ruime omgeving) in de stad gebracht werd en niet om de door de stedelingen aangevoerde zout.³⁶⁵ In 1417 vervoerden schippers uit Steenberg 1007 ton zout langs Yersekeoord.³⁶⁶ De neergang van de Steenbergse zoutindustrie ca. 1460 werd hier voor al beschreven.

De jaren 1373 en 1374 brachten vloed die bij **Zevenbergen** belangrijke schade aanrichtten. De moer van Zevenbergen liep opnieuw in en werd weer herdijkt, waarbij de zoutwinning de kosten meer dan goed maakte.³⁶⁷

Zoutmarkten en hun bloeiperiode

De voornaamste zoutmarkten in de Nederlanden schijnen nogal verschoven te zijn. Utrecht wordt als vroeg centrum van de zoutexporthandel genoemd, met zoutaanvoer door "Friezen"³⁶⁸ Toen West-Friesland als turfwinningengebied achteruit ging³⁶⁹ en Zeeland belangrijker werd, werd Dordrecht een belangrijke zoutmarkt met export stroomopwaarts. Dordrecht neemt in de dertiende eeuw de rol van Utrecht over als zoutmarkt, waarbij het stapelrecht van 1300 en de stapeldwang van opwaarts vervoerd zout een belangrijke rol spelen.³⁷⁰ In 1388-1392 werd de Brugse zoutmarkt tijdelijk verplaatst naar Dordrecht. Dat betrof ook Baaizout.³⁷¹

Van Herwaarden beschrijft de ontwikkeling te Dordt toch een beetje anders. Volgens hem werd het Dordtse stapelrecht door de graaf verleend in 1299. Het noemt niet expliciet zout, maar dat valt er kennelijk wel onder. In 1326 verliest Dordt wegens een conflict met graaf het stapelrecht. De zoutstapel werd hersteld in 1335. In 1336 worden inwoners van Tholen en Reimerswaal van het stapelrecht (algemeen) vrijgesteld. Verdere uitbreiding van de werking van het stapelrecht werd in 1355 vergund. Schepen met zout voor Keulen, Venlo en verder en afkomstig uit Middelburg, Zierikzee of Dordrecht zelf mochten zonder meer passeren. In Den Briel mocht geen zout worden uitgeladen dat niet eerst in Dordt zou zijn verkocht en vermeten. Nog in 1565 was zout het voornaamste stapelproduct bij de stroomopwaartse vaart.³⁷² Interessant is nog dat tussen 1282 en 1301 ene Janne van Dordrecht, een zouthandelaar uit Dordt, een belangrijk persoon was bij allerlei bouwactiviteiten (o.a. aan het belfort) in Brugge. Jaarlijks ontving hij 3000 - 4000 pond en de stad Brugge kwam bij hem zelfs in het rood te staan.³⁷³

Ten onrechte is wel beweerd dat de Zierikzeese zoutindustrie in 1259 belangrijk was, gezien een oorkonde uit dat jaar. In feite was er iets heel anders aan de hand. Op 7 september 1259 getuigen schepenen en alle burgers van Breda dat zij van oudere en geloofwaardige lieden vernomen hebben, dat de zoutmarkt steeds in Antwerpen gevestigd is geweest. Deze getuigenverklaring is er een in een grotere reeks van dergelijke verklaringen, die tussen 1 en 14 september 1259 door de stadsbesturen van **Tienen, Brussel, Turnhout, Herentals, Aarschot, Oisterwijk, 's-Hertogenbosch, Hoogstraten, Breda, Lier en ook Zierikzee** zijn afgegeven, en bovendien op 18 november nog door **Leuven**. De teksten, hoe verschillend ook in uitvoerigheid, vertonen zeker enige dictaatverwantschap, zodat, zoals te verwachten is, een vertegenwoordiger van Antwerpen bij de opstelling betrokken zal zijn geweest. In een gewaarmerkte afschrift zijn bovendien al deze verklaringen nog eens bijeen gezet, volgend op de herroeping van de overbrenging van de zout- en vismarkt van Antwerpen naar Mechelen op 29 oktober 1309 door rooms-koning Hendrik VII en de bevestiging hiervan (terwijl rooms-koning Karel IV de oorkonde van Hendrik VII nog op 25 juli 1349 bekrachtigde en inserreerde) op 9 december 1356 door Wenceslas I en Johanna, hertog en hertogin van Luxemburg.³⁷⁴ In 1259 verklaarde Zierikzee dus alleen

³⁶⁴ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 460.

³⁶⁵ Vervloet, *De exploitatie*, 135 - 136.

³⁶⁶ Geuze, *Zout in Zeeland*, 13, die kennelijk de kuip voor 2,63 ton rekent; zie Vervloet, *De exploitatie*, 138 - 140.

³⁶⁷ Leenders, *Verdwenen Venen*, 297; Leenders, *De exploitatie*, 238 - 239.

³⁶⁸ Fresones sal afferentes: Toltarief Utrecht, twaalfde eeuw; Hartevelde, *Zoutwinning*, 268, noemt geen periode of bron.

³⁶⁹ Niermeyer, *De wording*, 73.

³⁷⁰ Niermeyer, *De wording*, 45, 52. Niermeyer sugereert hier tussen de regels dat West-Friesland ooit een zoutproductiegebied was. Waar hij dat in 1946 op baseerde is onduidelijk. Pas in de laatste jaren vond men mogelijke aanwijzingen voor zoutproductie in West-Friesland.

³⁷¹ Beetje vroeg voor Baaizout? Brugmans, *Zoutpilaar*.

³⁷² Van Herwaarden e.a., *Geschiedenis van Dordrecht*, 79 - 84, 87.

³⁷³ Van Herwaarden e.a., *Geschiedenis van Dordrecht*, 46.

³⁷⁴ Aldus de toelichting bij ONB 1033.

dat men Antwerpen als dé zoutmarkt beschouwde (en niet Dordt). Over eventuele zoutactiviteit in Zierikzee zelf zegt dat document dus niets, over die van Antwerpen des te meer.

Zouthandel en scheepvaart

Volgens Brugmans zat er meer winst in zouthandel dan in zoutproductie.³⁷⁵ Ook volgens Hartevelde was de handel in zout erg winstgevend. Onder andere Zierikzee zou er groot door geworden zijn.³⁷⁶ In zijn beschrijving van de Van Deventerkaart van Zierikzee stelt H. Uil dat de dertiende en veertiende eeuw voor Zierikzee een onbetwist hoogtepunt waren dankzij visserij, zouthandel, lakennijverheid, koopvaardij en handel in meekrap.³⁷⁷ We verkennen weer de gegevens over de zoutsteden:

Het tolreglement van **Axel** uit 1235 geeft een tarief voor vreemde kooplieden die in Axel zout kopen en dat buiten Axel verkopen.³⁷⁸ Blijkbaar was daar dus een levendige zouthandel gaande.

Al rond 1250 was er te **Dordrecht** belangrijke handel in Zeeuws-Zuid-Hollands zout. Behalve Dordtenaren voeren ook Rijnlanders met Zeeuws-Zuid-Hollands zout stroomopwaarts. Een eeuw later was dat ook nog zo, gezien de betalings van de tol op zout te Zaltbommel. In de Toltoren van Dordrecht was de grafelijke zoutmaat gevestigd, vóór 1273, mogelijk al 1232.³⁷⁹ Sedert 1290 mochten de Dordtenaren zelf en vanaf 1326 ook de burgers van overige Zeeuwse en Zuid-Hollandse steden tolvrij Dordt passeren.³⁸⁰

Steenbergse schippers kregen in 1297 voorrechten bij vervoer van (niet in Vlaanderen gezoden!) zout langs Antwerpen.³⁸¹ Ze voeren ook naar Engeland, o.a. in 1305. Volgens de rekening van de tol van Yersekeoord van 1417 passeerde er dat jaar 1 miljoen kg zout in Steenbergse schepen. Daaronder was 34% "Walenzout".³⁸² Ook de geleidetol van Saafinge op de Honte uit 1365 kent een tarief voor zout.³⁸³

De volgende passage bij Beekman bevat vermoedelijk weer een vermenging van productie en handel: "Reeds in de eerste helft der 13e eeuw was het selbrenen en zoutzieden een belangrijke tak van bedrijf en werd de zouthandel op groote schaal gedreven; vooral Zieriksee, Reimerswaal en Tholen, stegen daardoor tot een hoge trap van bloei. Ook Zevenbergen en Klundert hadden vóór den inbreuk van de Groote Waard in 1421 een belangrijke zout- of zelnering."³⁸⁴

Zout en vis

Volgens Brugmans werd in de twaalfde eeuw zout een handelsobject en van belang voor visserij.³⁸⁵ Dat is twee eeuwen eerder dan het grote succesverhaal van de haring. Van der Wee stelt dat de triomf van de Nederlandse ton-haring op de Schoonse haring valt chronologisch samen met de succesvolle en onweerstaanbare penetratie van het Franse Baaizout in het ganse haringindustriegebied.³⁸⁶ Willem Beukelszn bracht volgens Geuze de techniek van haringkaken uit Schoonen naar Biervliet. Op Schoonen was die techniek al rond 1300 in gebruik.³⁸⁷ Forbes en anderen menen dat het haringkaken in 1330 door Willem Beukelszoon uitgevonden werd. Hoe dan ook was er nu veel meer zout nodig doordat, door de betere houdbaarheid van de haring en het daardoor verruimde afzetgebied, er een veel grotere vraag naar haring opgeroepen was. Voor 5 ton haring is 1 ton zout nodig.³⁸⁸ Tussen de 8 redenen voor het doordringen van het Baaizout noemt Van der Wee als achtste dat Baaizout vanaf eerste helft vijftiende eeuw massaal gebruikt werd in haringindustrie. Raffinage maakte Baaizout er

³⁷⁵ Brugmans, Zoutpilaar, 62.

³⁷⁶ Hartevelde, Zoutwinning verwijst hiervoor naar Brugmans, Zoutpilaar, maar daar vindt je dat niet.

³⁷⁷ Visser en Van der Krogt, *Stadsplattegronden*, nr 95: Zierikzee.

³⁷⁸ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 98.

³⁷⁹ Toebak, *De handel*, 9.

³⁸⁰ Toebak, *De handel*, 17, noot 12.

³⁸¹ ONB 1374: Voert soe gheven wii desen voerghenoemden lieden van Steenberghen, waer dat sake dat yeman voerbii Andwerpen voere met soute onvermeten dat in Vlaendren niet ghesoden en waer, soe moghen sii met haren soute voerbii Andwerpen varen onvermeten.

³⁸² Vervloet, *De exploitatie*, 138.

³⁸³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 289.

³⁸⁴ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³⁸⁵ Brugmans, Zoutpilaar.

³⁸⁶ Van der Wee, *Haring-industrie*, 19.

³⁸⁷ Geuze, *Zout in Zeeland*, 12.

³⁸⁸ Forbes, *Zoutzieden*, 210; Jappe Alberts en Jansen, *Welvaart in Wording*, 120-121.

geschikt voor.³⁸⁹ Tussen 1330 (haringkaken) en 1430 (daadwerkelijk doordringen van het Baaizout, zit echter een volle eeuw! Bovendien zouden in 1480 de Hollanders en de viskooplui van de Hanze over-een gekomen zijn dat haring het best in turfzout bewaard kon blijven en dat er geen ander zout voor gebruikt mocht worden.³⁹⁰ Ook nog in 1562 was sprake van haring die gezouten was *mit gueden witten zoute, van sulte gezoden*.³⁹¹ Dat is wel erg laat! In de achttiende eeuw en later zou men juist menen dat uit ruwzout verkregen zout beter was voor de haring.³⁹² Een plakkaat van Kavel V uit 1519 stelt dat voor haring alleen van den zoute gezoden zout; of van goeden grauwe zelle: dus alleen geraffineerd zout gebruikt mag worden. Dat blijft zo gedurende de zestiende eeuw, maar een plakkaat 1604 - 1623 wil het juist andersom: Portugees of Spaans zout gebruiken voor haring.³⁹³ Dit hele verhaal rammelt aan alle kanten en zou nog eens goed uitgezocht moeten worden. Verspringingen in de tijd van een eeuw laten de argumenten niet goed op elkaar aansluiten.

Zouttiende, zoutbelasting

De productie van zout werd op verschillende manieren belast. "Het bedrijf bracht schatten op, aan de ondernemers en aan den Graaf, de Heeren van Strijen, Voorne, Vosmeer, enz. door den verkoop, be-leening of uitgifte van buitengronden, aan de Graaflijkheid ook door belastingen (darinctienden), heffingen en accynsen." Aldus Beekman.³⁹⁴ De belasting verschijnt in de documenten onder verschillende namen. Het is van belang na te gaan wát er nu precies belast werd: het eindproduct zout, een of ander halfproduct of zelfs de te vergraven veenmassa.

Belasting op het eindproduct zout lijkt vooral de vorm aan te nemen van tolgelden op zout dat langs een tolgaarder moet passeren, zoals die te Utrecht, Dordrecht, Zaltbommel, Yersekeoord en Antwerpen.

Hoge grafelijke inkomsten uit zout (*sal* en *sal paratum*) in het Brugse Vrije, de ambachten Veurne en Sint-Winoksbergen blijken uit de grafelijke Grote Brief van 1187.³⁹⁵ Uit de Grote Brief van 1187 blijken inderdaad deze inkomsten, maar er wordt met geen woord gerept over de wijze waarop dit zout gewonnen werd. Bovendien worden de hoeveelheden in een onbekende zoutmaat gemeten (de *berdeling*).³⁹⁶ Voorts vinden we berichten bij Geuze over accijnzen op zout in 1567 en later: het gaat dan al om geraffineerd importzout.³⁹⁷ In Engeland, Droiticwich, werden in ieder geval vanaf de dertiende eeuw zouttienden geheven.³⁹⁸ Aan de Engelse Kroon werd blijkens het Domesdaybook belasting betaald, deels in geld (1 d/mit), deels in zout. Het tarief van 1 penning per wagenlading of mit werd al vermeld in 884-901, maar was denkkelijk nog ouder.³⁹⁹

Het halfproduct zel (de as van de verbrande darink) werd veelvuldig belast en dat volgens een tarief per kuip. Deze belasting heette vaak *legschat* (of varianten daarop) of *kuipgeld*. Doordat eerdere auteurs zel en zout soms als het zelfde beschouwden, ontstaat er in hun publicaties onduidelijkheid of de legschat nu ook van het eindproduct zout geheven werd, dan wel of het hier om genoemde onterechte gelijkstelling gaat. Terug naar de bronnen om te zien wat er nu echt staat!

De oudste vermeldingen van deze heffing in de Delta vinden we in de keuren van de Vier Ambachten en die van Zeeland. De Keur van de Vier Ambachten, 1242 stelt in het tweede deel van het allereerste item: *so wie so delvet hute sinen lande zel daar men af ziet sout, hi es sculdich den grave 3 loet van 1 ghemete lants eenne waerven ende nemmeer = quicumque de terra sua effodit zel, unde sal coquitur, debet comiti tres lodos de una mensura terre semel et non amplius*.⁴⁰⁰ Men moest dus per gemet land (0,34 hectare) eenmalig een bedrag betalen. De Keure van Zeeland, die dateert van vóór 26 maart 1256, stelt: *so wie darinc gravet of delvet, daer men sel of bernet binnen den dijcke, hy sal den*

³⁸⁹ Van der Wee, Haring-industrie, 19.

³⁹⁰ Bridbury, England and the salt trade, 12-13; Geuze, Zout in Zeeland, 12.

³⁹¹ Jansma, De beteekenis, 227, nt. 53.

³⁹² *Tegenwoordige staat*, 376; Oosterzee, Het darinkdelven, 137; Jansma, De beteekenis, 227, nt. 53.

³⁹³ Brugmans, Zoutpilaar, 64.

³⁹⁴ Beekman, *Aanvullingen*, onder "darink delven".

³⁹⁵ Augustijn, *Veenontginning*, 102, nt. 246; zie Verhulst en Gysseling, *Le compte général*, 150-153, 181, 188-190.

³⁹⁶ Verhulst en Gysseling, *Le compte général*.

³⁹⁷ Geuze, *Zout in Zeeland*, 17.

³⁹⁸ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 23.

³⁹⁹ Hopkinson, *Domesday Salinae*, 27.

⁴⁰⁰ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 277; Geuze, *Zout in Zeeland*, 8; De Smidt, De keur, 497; Brand en Lambrecht, Vertaling, 508.

*grave gelden van elker cupen X. sc.*⁴⁰¹ Het is niet duidelijk wat er in die kuip zat: zout of zout. Dekker meent dat deze legschat 10 schellingen per kuip zel bedroeg.⁴⁰²

Te Steenbergem was Boudewijn Hermanszoon een belangrijk moerneerder. In 1317 werd hij beleend met het schoutambt van Steenbergem en de inning van het kuipgeld, de belasting op de geproduceerde zout. Deze vermelding van het "Coupegelt" werd door Delahaye⁴⁰³ foutief als "koopgeld" geïnterpreteerd, maar beter begrepen door Vervloet⁴⁰⁴. In 1310 wordt het kuipgeld betaald met 2 penningen van iedere kuip zout.⁴⁰⁵ Te Steenbergem noteerde men in 1424/25 aan inkomsten uit het *cupegelde* 5 guldens van 38 stuivers.⁴⁰⁶ Ook bij de bedijking van het Westland van Steenbergem in 1376 moest men legschat betalen.⁴⁰⁷ Legschat heeft in de vijftiende eeuw bij Steenbergem evenwel ook wel een betekenis los van de zoutwinning. Het kan slaan op betaling van de koop van de grond.⁴⁰⁸

De Hollandse grafelijke rekening over 1318 vermeldt de legschat (tweederde) van Meenreweide te Poortvliet. Vele tientallen personen betalen er legschat van binnendijkse moeren hetzij over keten (55), hetzij over kuipen zout (8353). Onduidelijk is waarom dat verschil gemaakt wordt. In 1340 wordt legschat vermeld van moeren bij Tholen en Sommelsdijk, nu van moerdijkjes die per gemet berekend worden. De omvang daarvan blijft veelal beneden de 50 gemet (21,5 ha).⁴⁰⁹ In 1334 levert de heerlijkheid Zonzeel (ten zuidoosten van Zevenbergen) 31 £ tournois aan legschat en andere renten op. In de moer ten oosten van Zevenbergen betaalt men in 1368 en later bij zoutwinning legschat of yscote.⁴¹⁰ In 1377 geeft de graaf van Holland aan de heer van Putten en Strijen het recht om legschat te heffen in de moerdijk Overdrage. Legschat was volgens Delahaye een cijns of recognitie, die de exploitanten van een moer- en zoutnering moesten betalen, afgestemd op de hoeveelheden verwerkte turf.⁴¹¹ In Niervaart hief de heer van Niervaart in 1403-1404 *legschat vanden muerdijk die ghedijct es an die Nijenvart*. Daarnaast ook nog *cuupgelt*. De legschat van de moerdijk Bouwensland (1435) werd gedeeld met de heren van Zevenbergen.⁴¹² Hier lijkt kuipgeld dus iets anders dan legschat te zijn.

In het Land van Saafinge werd in 1261 geen tiend geheven op zout of zout.⁴¹³ In 1299 verwijt het kapittel van Kortrijk de abdijs Ter Duinen dat er al lang geen tiend van turf en van zout betaald is te Hengstdijk.⁴¹⁴

Naast deze zout-belasting bestaan nog voor turf die als brandstof bedoeld is de volgende heffingen:

Turftiend wordt betaald van gedolven turf, met een tarief in de geest van een aantal penningen per last of ton turf.

Lastgeld wordt betaald per geëxporteerde last turf en is mogelijk een moderne vorm van de turftiend.

Daarnaast staan als normale grondrechtelijke betalingen nog de koopsom van de concessie (eventueel in enkele jaarlijkse termijnen te betalen) en een eventuele jaarlijkse erfcijns (moercijns) met een tarief van penningen per bundel.

Metten in de zoutwereld

De middeleeuwse zoutwereld had zo zijn eigen maten. Het is niet altijd duidelijk hoe groot die waren, uitgedrukt in moderne eenheden als liters en kilogrammen.

⁴⁰¹ Van Mieris, *Groot Charterboek*, I, 315, 85; Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 282; OHZ 1135.

⁴⁰² Dekker, *Moerering*, 63; OHZ 1135.

⁴⁰³ Delahaye, *Heerlijkheid en stad*, 60.

⁴⁰⁴ Vervloet, *De exploitatie*, 117; Leenders, *Verdwenen Venen*, 159.

⁴⁰⁵ Vervloet, *De exploitatie*, 135.

⁴⁰⁶ Vervloet, *De exploitatie*, 170.

⁴⁰⁷ Vervloet, *De exploitatie*, 130.

⁴⁰⁸ Vervloet, *De exploitatie*, 131.

⁴⁰⁹ Dekker, *Moerering*, 64.

⁴¹⁰ Leenders, *De exploitatie*.

⁴¹¹ Delahaye, *Heilige Berg*, 126.

⁴¹² Herben en Van der Mierden, *De rentmeestersrekeningen*, 153, 156.

⁴¹³ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 167.

⁴¹⁴ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 216.

Een typische maat voor het zout was de hoed. Als we alle hoed-maten overzien die Verhoef aangeeft en die in de regel voor graan golden, dan is de conclusie dat Sluis een heel kleine hoed en Den Haag een heel grote heeft. Als we die twee extremen buiten beschouwing laten, blijven er 21 hoed-maten over. Gemiddeld zijn die 1200 liter Groot, met een standaardafwijking van 125 liter.⁴¹⁵ De graanhoet van Brugge mat ongeveer 172 liter. Geuze meent die op het zout te mogen toepassen.⁴¹⁶ Het is echter maar de vraag of die graanmaten ook voor zout golden. Te Zierikzee gebruikte men de volgende maten:

zak droge waar = 79,94 liter

hoed = 8 zeven, zeven = 2 zak; dus hoed = 1279 liter (zestiende en zeventiende eeuw)

zoutmaat, scheepsmaat: halve zak = 45,6 liter zodat de hoed = 1460 liter

keetmaat halve zak = 41,5 liter, hoed = 1328 liter

Zel (de as van de darink) werd in kuipen gemeten. Voor Vlaanderen werd opgegeven dat de inhoud van 1 kuip 90 pond of 41,76 Kg woog en als een halve wagen gold. Deze opgave werd gevonden in een niet nader te traceren verwijzing naar "J.D.S., Biekorf, 1940, 24". Op die plaats staat niets over zoutmaten.⁴¹⁷

Zevenbergse of Steenbergse zoutmudde was verdeeld in 6 tonnen of 12 vaten en mat 792,3 liter. Deze maat was in veertiende en vijftiende eeuw overheersend in de zouthandel in Brabant. Voorts golden de volgende maten: Vlaamse zak (Hulst?) 151,85 liter; Zeeuwse zak (Arnhemuiden) 114,487 liter en in Mechelen was 1 viertel gelijk aan 118,7645 liter.⁴¹⁸

De last omvat 10.000 turfjes. In het Brabantse veengebied was 1 last = 10.000 droge turven = 10,7 m³.⁴¹⁹ Augustijn neemt voor Vlaanderen voor de maat van de turfjes die van natte turf. De last wordt mijns inziens gemeten aan het gereed product, dus aan droge turf. De inhoud van de last is dan niet 22,75 m³, maar 8,55 m³. De omrekening aan natte turf is echter wel bruikbaar om te doen wat Augustijn wil: schatten van de oppervlakte veenland die werd weggegraven.⁴²⁰ Stol geeft voor Veenendaal, waar overigens Brabantse veen tradities waren overgenomen, op dat 1 hont 6000 natte turven omvatte en neer kwam op een volume van 16,74 m³.⁴²¹

⁴¹⁵ Verhoef, *Maten en gewichten*, 92/93

⁴¹⁶ Geuze, *Zout in Zeeland*, 13.

⁴¹⁷ Leenders, *Verdwenen Venen*, 60.

⁴¹⁸ Van der Wee, *The growth*, 95.

⁴¹⁹ Leenders, *Verdwenen Venen*, 60.

⁴²⁰ Augustijn, *Zeespiegelrijzing*, 492.

⁴²¹ Stol, *Veenendaal*, 153.

Economische aspecten van de zoutwinning op lokale schaal

Wat was het belang van het zout voor de economie van de afzonderlijke steden? Soms wordt daar bijzonder hoog over opgegeven, alsof heel de stedelijke economie op het zout dreef. Zo zegt Pot dat zout de voornaamste rijkdom der stad Zierikzee uitmaakte, maar hij geeft daarvoor geen argumenten.⁴²² Dat zal wel sterk overdreven zijn, maar een zekere mate van invloed zal er toch altijd geweest zijn. Een sterke economische sector kon bovendien ook een stevige greep op het stadsbestuur krijgen, zoals dat de bierbrouwers in Breda ooit gelukte.⁴²³ In de literatuur over de middeleeuwse zoutwinning in de Delta wordt niet vaak dieper op dit soort aspecten ingegaan. Ons overzicht blijft dus erg summier en beperkt zich tot de zoutambachten.

De eerste en laatste vermeldingen van zoutambachten zijn nog maar heel voorlopig vast te stellen. De gebruikelijke naam voor het gilde of ambacht van de zoutzieders verwees naar de zoutpannen: pannemannen, pannelieden. In 1350 was er al een Panneliedengilde in de stad Tholen, terwijl Zierikzee in 1370 een zoutmeter rijk was.⁴²⁴ De gilden van de pannemannen of pannelieden te Zierikzee, Tholen, Reimerswaal hadden een deken en ommegangers als bestuur.⁴²⁵ Te Bergen op Zoom hadden de zoutzieders vanaf 1497 een eigen schepenbankje dat bevoegd was over het zoutziederswijkje.⁴²⁶

De reglementen van de gilden regelen allerlei huishoudelijke zaken, maar verschaffen - soms expliciet en soms tussen de regels door - toch ook informatie over het productieproces.

Tholen had in 1352 al een ordonnantie op de zoutnering.⁴²⁷ In Hulst wordt in 1399 het toezicht op het zoutziedersbedrijf uitgeoefend door 4 personen die gekozen worden door het zoutziedersgilde. Het is verboden om voor zonsopgang op maandag vuur onder de zoutpannen te ontsteken. Voor het zieden van zout mag geen slechte zilte worden gebruikt noch zout dat bestemd was voor looien van huiden of inzouten van haring.⁴²⁸ In 1467 werd de eed van de zoutmeters van Goes opgetekend.⁴²⁹

De ordonnantie voor de pannelieden van **Reimerswaal** uit 1491⁴³⁰ deelt ons het volgende mee:

- Er was een zesdaagse werkweek. Op zondagen en heiligendagen mocht er tot 17 uur geen vuur onder de pannen gestookt worden en was het verboden om in de pannen het keetspek weg te kloppen. Men mag pas turf lossen als er vuur gestookt mag worden. Het keetwif moest de koolput schoonmaken voordat ze naar de kerk ging. Zout afscheppen en grofzout opdoen mag op de heiligdagen waarop niet geprekeet wordt.
- Bovendien is er een zoutziedseizoen. Dat begint met de Sint Brandarismis die in 1566 op zondag 22 april voor de toegang tot de keet voor het Sint Laureysaltaar gezongen werd. In 1491 is sprake van de Meidag of Sint Laureysdag: kennelijk gaat het om een iets wisselende datum. Alle pannelieden en pannevrouwen moeten erbij zijn. Daarna is er op maandag een mis in het hospitaal, waarna baljuw, burgemeesters en schepenen visiteren alle keten waar men vuur wil gaan stoken. Pas als de heren terug op het stadhuis zijn en er een klok geluid hebben, mag het vuur ontstoken worden.⁴³¹ Het seizoen viel in twee delen: het eerste liep tot 15 augustus, het tweede deel tot de "uitgang" van het seizoen. Op welke datum die "uitgang" viel, is niet duidelijk.⁴³²
- Het laden van klein zout op schepen wordt volgens de regels van 1564-1585 gedaan door het St. Michielsambacht.⁴³³

⁴²² Pot, *Het beleg*, 19.

⁴²³ Kappelhof, Bredase bierbrouwerijen.

⁴²⁴ Dekker, Moernerling, 64; Van Mieris, *Groot Charterboek*, II, 784.

⁴²⁵ Beekman, Dijk- en waterschapsrecht, 277; Smallegange, Nieuwe Cronyk, 511-512; Tegenwoordige staat, 377.

⁴²⁶ Van Ham, *Macht en gezag*, 239 - 240 en noot 239.

⁴²⁷ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 13.

⁴²⁸ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 390.

⁴²⁹ Geuze, *Zout in Zeeland*, 18.

⁴³⁰ Van den Broecke, Zoutnering in Zeeland, 11; Fruin, *Reimerswaal*.

⁴³¹ Fruin, *Reimerswaal*, 179.

⁴³² Fruin, *Reimerswaal*, 81.

⁴³³ Fruin, *Reimerswaal*, 121

Her en der worden nog latere ordonnanties vermeld, maar die betreffen alle het tijdperk waarin importzout geraffineerd werd.⁴³⁴

Volgens De Vos bevond zich nabij de Thesaurierskamer in het stadhuis van Zierikzee de zogenaamde Pannemanskamer, waar de pannelieden, dat waren de leden van het zoutziedersgilde, bijeenkwamen. In de achttiende eeuw was dat gebruik beëindigd.⁴³⁵ Hoeveel leden de zoutziedersgilden telden is onbekend.

Uit de visitatie van de zoutketen door het Reimerswaalse stadsbestuur blijkt een nauwe relatie tussen de zoutzieders en hun stadsbestuur. Hoe dat elders was, vond ik niet beschreven. Het zou interessant zijn om de stadsgeschiedenissen van de zogenaamde "zoutsteden" eens na te lopen op de hier zo vruchteloos verkende aspecten.

⁴³⁴ Ordonnantie op het braadzout te Goes, 1563: Geuze, *Zout in Zeeland*, 19; Veere, 1578 ordonnantie voor de pannelieden: Van den Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 12; Eed van de grofzoutmeter van Arnemuiden, na 1677: Geuze, *Zout in Zeeland*, 18; Goes, gemeentearchief: bepalingen over het aantal zoutdrogers en hun lonen, brandemmers, bereiding van braadzout, handeldrijven en zoutmaat. Geen datering: Geuze, *Zout in Zeeland*, 18.

⁴³⁵ De Vos, *Stadhuis*, 25.

Met de zoutwinning geassocieerde landvernieling

In een deel van de literatuur wordt de middeleeuwse zoutwinning in de Delta aangewezen als drijvende kracht achter de geleidelijke uitbreiding van de zeearmen en aantasting van het land die in die periode waarneembaar is. In veel andere werken komt het zout helemaal niet in de gedachtengang op. De veranderingen in de Delta zijn dan een natuurverschijnsel en noodlottigheid. De oudere literatuur maakt er een complete transgressiefase van. Wat kan er nu echt waargemaakt worden?

Toch is de traditie van het idee dat de darinkdelverij slecht was voor het land al heel oud. In 1644 schreef Boxhorn reeds: *Daer by quam, dat men by ondervindinghe leerde, dat het uytdelven van den Darink, t'zy tot berninghe, t'zij tot maecken van het soudt, de dijcken ende het landt, ontrent de Zee gheleghen, te seer verswacte ende ontbloote; waer over t'selve by de Keuren van Zeelandt werdt verboden.*⁴³⁶ In deze passage valt op dat het om darinkdelven in het algemeen gaat, ongeacht of het voor brandstof- of zoutwinning is. Delven van darink binnendijks vernielde vruchtbare landbouwgrond en verlaagde de bodem tot aan het grondwater. De Keure van Zeeland uit 1258 eist flinke schadeloosstelling voor binnendijks moeren nabij de zeedijk, maar verbiedt het dus niet echt. Het is vooral een fiscale zaak.⁴³⁷

De Poelen

Voor de middeleeuwen wordt in de waterstaatsliteratuur veel aandacht geschonken aan de zelnering, turfwinning ten behoeve van de zoutproductie. Uitvoerig wordt daarbij ingegaan op het landverlies en het opdringen van de zee. Ovaa heeft in de zeventiger jaren met bodemkundige gegevens aangetoond dat de hoeveelheden gestoken turf ten behoeve van de zelnering werkelijk enorm waren. Nauwgezet detailonderzoek, gebaseerd op bronnenmateriaal, is er naar turfwinning, zelnering en landverlies niet gedaan.⁴³⁸ Ook Dekker spreekt van moertering in het algemeen, zowel voor zout als voor brandstof, in de kommen van het oudland. Versterking van het reliëf met de kreekruggen uit de Post-Romeinse overstromingsfase was het gevolg. In de poelgebieden van Zuid-Beveland is op verreweg de meeste plaatsen het veen helemaal verdwenen.⁴³⁹ Ook in de Schouwense Prunje is er weinig van over gebleven. Turfgraverij binnendijks leidde tot hol-bollige ligging van veel percelen.⁴⁴⁰ Vele duizenden hectare grond zijn zo vergraven. Een groot deel is in desolate toestand achter gebleven. Het moeren vormde tevens een bedreiging bij overstromingen.⁴⁴¹ Toch zijn die landerijen niet alle ten prooi gevallen aan de zee.

De Wilde Moer

Dat gebeurde wel met de Wilde Moer, het grote veengebied in het oosten van Beveland. In 1530 brak de zee in dat door moertering inmiddels laaggelegen gebied in en na een eeuw was het de kern geworden van het Oosterscheldebekken. Langs de middeleeuwse Scheldeloop bleef na 1530 eerst nog een rand land met dorpen en de stad Reimerswaal bewaard. Een volgende stormvloed (1551) vaagde ook die rand grotendeels weg, zodat de stad op een eilandje kwam te liggen. De zoutstad Reimerswaal ging uiteindelijk ook ten onder. Deze dramatische ontwikkeling wil nog niet zeggen dat de Wilde Moer alleen of vooral omwille van het zout uitgedolven was!⁴⁴²

Langs het Hollands Diep

Naast dit voorbeeld van de Wilde Moer, geeft de literatuur eigenlijk nog maar één ander concreet voorbeeld van landverlies door darinkdelven, en dan wel darinkdelven voor het zout BUITENDijks. Het gaat dan natuurlijk om het verlies van het westelijke deel van de Grote of Zuid-Hollandse Waard. Fockema Andreae somt zes redenen op waarom de Grote of Zuid-Hollandse Waard in 1421/1422 reddeloos ver-

⁴³⁶ Boxhorn, *Chroniick van Zeelandt*, I, 113-114.

⁴³⁷ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 281-282.

⁴³⁸ Van der Ven, *Turfwinning*, 41; Ovaa, *De zoutwinning*.

⁴³⁹ Dekker, *Zuid-Beveland*, 34 - 37.

⁴⁴⁰ Geuze, *Zout in Zeeland*, 11.

⁴⁴¹ Ovaa, *De zel- of moertering*, 10.

⁴⁴² Van den Broecke, *Zoutnering in Zeeland*, 11; Dekker, *Zuid-Beveland*, 64.

loren ging. Eén van die redenen is de zoute moertering in het gebied voor de westelijke dijk van de Waard. Alhoewel de graaf van Holland in 1375 binnen een afstand van 4 mijl van die dijk buitendijks moeren verbood, gaf hij al in 1377 en 1379 zelf moerconcessies in dat verboden gebied uit aan heer van Zevenbergen. Fockema Andreae wijst erop dat er al lang een geschil bestond tussen Dordrecht en medestanders aan de Kleizijde tegen de heren van Strijen en Zevenbergen met belanghebbenden van de Veenzijde. Dit geschil ging over toelaatbaarheid van veengraverij, hetzij voor turf, hetzij voor zout. Die van Dordrecht waren voor de eigen zoutwinning, maar tegen die door anderen. De stad Dordrecht trok daarom tegen de concessies van 1377 en 1379 gewapend ten strijde, wat tot een conflict tussen Dordrecht en de graaf leidde.⁴⁴³

Van Herwaarden formuleert het wat anders. Dordrecht had enerzijds belang bij veenderijen ten behoeve van turf- en zoutwinning - de moertering -, anderzijds moest de stad ervoor beducht zijn omdat juist die moertering een groot gevaar voor de dijken van het achterland, de Grote Waard, betekende. Vermogende Dordtenaren hadden als grondbezitters een direct belang bij het behoud van de Waard. De graaf was in dezelfde tegenstrijdigheid gevangen. Ook hij vermeldt het grafelijk verbod tot moeren binnen 4 mijl van de Waarddijk uit 1375 en de toelating tot moeren in dat gebied in 1377, omdat anders een dijk niet betaald kon worden. Omwille van de veiligheid op de ene plek, werd op een andere plek het gevaar vergroot. Zo blijft het rommelen in de jaren 1375 - 1410.⁴⁴⁴ Overigens had het spel van verbod-en-toch-doen zich twintig jaar eerder ook al voorgedaan. Omdat men bezorgd was voor de westdijk van de Grote Waard verklaarden de heer en vrouwe van Putten en Strijen op 24 september 1358: *dat wi nemmermeer moerdiken vercopen zullen noch lande ghebruken en zullen ter zouterneringhen*.⁴⁴⁵ Vier jaar later reeds vroeg hetzelfde tweetal aan de graaf van Holland toelating om het Jan-Claessoons Blok, een gors van 40 tot 50 morgen ter plaatse van het huidige Numansdorp, ter zouter neringe te mogen gebruiken. De graaf stond het toe, omdat het gors ver genoeg van de Grote Waard gelegen was.⁴⁴⁶

Stol betoogt dat de ondergang van de Grote Waard het gevolg was van bestuurlijke zwakte en de ligging van de Waard ten opzichte van grote rivieren, maar ook van de veenexploitatie binnen en buiten de Waard. Binnen de Grote Waard zorgde de ontwatering van het veen ten behoeve van het agrarisch grondgebruik voor bodemdaling, terwijl men er ook turf produceerde (en dus gaten in de bodem groef) voor o.a. de stad Dordrecht. Voorts wees hij op de buitendijkse moertering die de zee een makkelijke weg naar de dijk bij Broek bood. Toch merkt hij ook op dat de lokalisering van die moerdijken steeds een sterk hypothetisch karakter draagt.⁴⁴⁷

Onoordeelkundig turfgraven (darinkdelven) in de gedeeltelijk of geheel niet bedijkte schorren en gorzen heeft ook volgens Vriend in belangrijke mate bijgedragen in de wijzigingen van de wateren in het gebied van de voormalige heerlijkheid Strijen.⁴⁴⁸ Leenders verbreedt het zicht nog wat verder. In de Noordwesthoek van Noord-Brabant en de Hoekse Waard drong de zeeïnvloed in de jaren 1250 - 1450 geleidelijk steeds verder naar het oosten door. Deels was dat een antwoord op eerdere buitendijkse zoutwinning, deels gaf dat juist aanleiding tot oostwaarts uitbreiding van het zoutwinningsgebied. Het resultaat was een steeds verdergaande overstroming die culmineerde in het onherstelbaar bezwijken van de Grote Waard in de Sint-Elisabethsvloed van 1421 en het tot getijdegebied worden van heel de Noordwesthoek van Noord-Brabant en haast heel de Hoekse Waard.⁴⁴⁹

De Braakman

Op kleinere schaal speelde hetzelfde proces zich ook af bij de vorming van de Braakman. In 1280 werd een plek genaamd Selnesmeet in het ambacht Boekhoute genoemd. De exploitatie van het veen in de omgeving van Wevelswale heeft er volgens Gottschalk zonder twijfel toe bijgedragen dat dit gebied in 1375 aan de Braakman ten offer viel.⁴⁵⁰ In 1323 is Zeldijk een wijk van Westdorpe aan de grens met Zuiddorpe, ook wel Roeselare genaamd. De naam Zeldijk houdt vermoedelijk verband met de winning van zel. Al bij de stormvloed van 1262 werd hier immers een uitgestrekt moergebied met zeewater over-

⁴⁴³ Fockema Andreae, *De Grote of Zuidhollandse Waard*, 33-35.

⁴⁴⁴ Van Herwaarden e.a., *Geschiedenis van Dordrecht*, 159 - 160.

⁴⁴⁵ Beekman, *Dijk- en waterschapsrecht*, 283.

⁴⁴⁶ De Groot, *Van Gaasbeek*, 55.

⁴⁴⁷ Stol, *Opkomst*, 142-143; Renes, *West-Brabant*, 53; Leenders, *Verdwenen Venen*, 306.

⁴⁴⁸ Vriend, *De rivier de Mark*, 25.

⁴⁴⁹ Leenders, *Verdwenen Venen*; Leenders, *Noord-Vlaanderen*, 70 - 71.

⁴⁵⁰ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 131.

stroomd.⁴⁵¹ Wat later saboteren Zeeuwen het dijkherstel bij Saafdinge omdat ze liever aan zoutwinning deden. Baljuw en schout verjagen de Zeeuwen in 1349.⁴⁵² Vanaf het laatste kwart van de twaalfde eeuw werd in de ontgonnen en niet-ontgonnen veengebieden van noordelijk Vlaanderen turf gestoken. De graaf haalde zowel uit de poelen als uit de veengebieden grote inkomsten door de zelnering en turfwinning tegen aanzienlijke sommen uit te geven.⁴⁵³ Door zelnering, ontwatering en turfwinning daalde het maaiveld. Door stormvloed 1214, 1248 werd dit gebied daardoor sterk aangetast.⁴⁵⁴

Conclusie

Van de Ven schetst het volgende algemene beeld. De toegenomen mariene invloed in de elfde en twaalfde eeuw werd bevorderd door de maaiveld daling door zelnering in de schorgebieden en de klink van de poelgronden. Het proces van toenemende zeeïnvloed is door de stormvloed 1014 en 1134 erg bevorderd. Het is waarschijnlijk dat de oorzaken van de sterke uitbreiding van de zeearmen, die in dit gebied in de twaalfde eeuw en later plaats vond, gezocht moeten worden in de buitendijkse veenaafgraving ten behoeve van de zoutwinning.⁴⁵⁵

Dit is, gezien het feit dat er maar drie concrete gevallen in de literatuur bekend zijn (Wilde Moer; omgeving Hollands Diep en westelijke Grote Waard; Braakman) misschien wel een wat te grote uitvergroting van het belang van de zoute moertering voor de enorme dynamiek die het landschap van de Delta in de middeleeuwen vertoonde. Het gaat allereerst ook om darinkdelverij ten behoeve van brandstof en bodemdaling door agrarisch gebruik; en voorts om een complex van natuurlijke processen (voortvretende inbraak en zelfgenezende inbraak, zie hoofdstuk 2) die mede de ontwikkeling van dit waterland bepaalden.

⁴⁵¹ Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 257.

⁴⁵² Gottschalk, *De Vier Ambachten*, 275.

⁴⁵³ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 75.

⁴⁵⁴ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 75.

⁴⁵⁵ Van de Ven, *Leefbaar laagland*, 73-74.

Slot

Na deze tocht door de literatuur rond de bereiding van zout uit verzilt veen in de Delta gedurende de middeleeuwen, stellen we vast dat er een reeks elementen uit het zoutverhaal opgehelderd of gecorrigeerd is, maar ook dat er een serie vragen open gebleven is, in het bijzonder waar het gaat om de mogelijkheid om het belang van de zoute moertering voor de landschapsevolutie kwalitatief en zelfs kwantitatief te bepalen.

Het ziet er naar uit dat de middeleeuwse zoutwinning uit darink vooral na 1100 grootschalig werd en in de periode 1430 - 1480 stopte. Van dan af legde men zich toe op raffinage van geïmporteerd zout. Daarvoor was overigens nog steeds turf nodig: de vuren onder de pannen moesten gestookt worden. Van de vroegmiddeleeuwse zoutwinning (voor 1100) in de Delta hebben we slechts twee berichten.

De darink was tegen 1480 zeker niet op. De bodemkaarten en zeker de geologische kaarten laten zien dat de veenlaag in vrijwel alle oudland- en middellandgebieden van Zeeland, in de oude eilanden van westelijk Noord-Brabant en grote delen van de Hoekse Waard nog aanwezig is. De darink raakte niet op, maar verdween uit het zicht! Steeds dikkere sedimentlagen maakten de buitendijkse darink steeds moeilijker bereikbaar. Dat verklaart tegelijk waarom vooral in recent overstroemde gebieden de zoutwinning uit darink een grote vlucht nam: daar is het sedimentdek nog dun! Het verklaart bovendien waarom de actieve darinkzone geleidelijk landinwaarts schoof. Ze volgde gewoon de geleidelijke penetratie van de zeeinvloed die in het Deltagebied zo goed waarneembaar is.

Wat betreft de landvernieling ten gevolge van de zoute moertering worden slechts drie gebieden expliciet aangewezen: het gebied ter weerszijden van het Hollands Diep en de westelijke Grote Waard; de Wilde Moeren van Beveland en de Braakman. Voor het overige blijft het bij algemene opmerkingen. Door eens wat te gaan rekenen aan het middeleeuwse zoutwinningsproces en de middeleeuwse zoutconsumptie, komt er meer duidelijkheid over de werkelijke omvang van de landvernieling.

Aan de ene kant gaat het om het volledig reproduceerbaar maken van het zoutwinningsproces onder laboratoriumomstandigheden. Aan de hand van in het veld onder gecontroleerde omstandigheden te verzamelen gegevens over zout in water en veen afhankelijk van de positie in de Delta en afhankelijk van de vraag binnen/buitendijks en over de uiteenlopende soorten zel-as als afvalproduct, zou het tussenliggende proces gereconstrueerd moeten kunnen worden. Hoeveel kubieke meter nat veen dan wel darink was er nodig om één kilo zout te maken?

Een belangrijke bijdrage aan het beter begrijpen van de middeleeuwse zoutwinning uit darink zou door de archeologie geleverd kunnen worden. Zowel de brandplaatsen (waar darink tot as verbrand werd), de zoutketen met hun directe omgeving als ook de zel-as-bergen met hun heterogene chemische samenstelling verdienen grondig en zorgvuldig onderzoek. Misschien leren we zo de grootte van de middeleeuwse pan en middeleeuwse zoutkeet nog eens kennen. De zel-as-analyse vergunt ons een blik in het kristallisatieproces dat zich in de pan afspeelde.

Daarmee zijn we er nog lang niet! Hoeveel zout werd er geconsumeerd? Tot de consumenten behoren de bevolking van de Delta zelf; de visindustrie (met de haringindustrie in het bijzonder); en voorts de export vanuit de Delta naar elders. Zou daar een schatting van te maken zijn?

Ook de omvang van de turfgraverij omwille van de brandstof voor huisverwarming en andere industriële doeleinden (bierbrouwen, stenen bakken, zout zieden...), inclusief de export naar turfhangende gebieden als Vlaanderen, Brabant en Holland, moet bepaald worden.

Tenslotte zou het goed zijn om het zoutverhaal verder te corrigeren en te verdichten door de stadsgeschiedenissen en stadsarchieven van de talloze genoemde zoutsteden en die van Brugge, Gent en Antwerpen na te lopen op gegevens die nu aan de aandacht ontsnapt zijn. Daarbij moet ook de geografische relatie tussen de zoutketenbuurtjes en de steden onderzocht worden en een inventarisatie van de zel-as-bergen tot stand gebracht worden.

Om de vragen over landvernieling en uitputting op overtuigende wijze te kunnen beantwoorden, moet er meer cijfermateriaal op tafel komen. Dat vergt aanvullend onderzoek op het gebied van de archeologie, de archieven, de historische geografie en de procestechnologie, waarbij de chemische en fysische analyse van Zel-as een belangrijke rol moet spelen. Een multidisciplinair onderzoek wacht op uitvoering. Wie pakt het op?

Literatuur waar naar verwezen wordt

MGH = Monumenta Germanica Historia

OHZ = Koch, *Oorkondenboek*

ONB = Dillo en Van Synghel, *Oorkondenboek*.

- Agricola, Georgius. *De Re Metallica*. (z.pl.), 1556.
- Arlés et le Camargue, le guide*. 1997.
- Augustijn, B.. *Zeespiegelrijzing, transgressiefasen en stormvloed in maritiem Vlaanderen tot het einde van de XVIe eeuw. Een landschappelijke, ecologische en klimatologische studie in historisch perspectief*. Brussel, 1992, 2 dln. (ARA Brussel, publ.nr. 1568 en 1569).
- Augustijn, B.. *De veenontginning (12de - 16de eeuw)*. Beveren, 1999. (reeks: Asaert, G.. *Geschiedenis van volk en land van Beveren*. 172 p., ill., D/1999/2701/1)
- Battus, C.. *Weereldtbeschryvinghe*. 1512/1515 (?)
- Bauwens, W.E.M.. Verdwenen dorpen in de Vier Ambachten. IN: Kraker, A.M.J. de, H. van Rooyen, M.E.E. de Smet (red.). *Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure. 500 jaar Graaf Jansdijk*. Kloosterzande, 1993, 175 - 182.
- Beekman, A.A.. *Het dijk- en waterschapsrecht in Nederland vóór 1795*. Den Haag, 1905, 1907.
- Beekman, A.A.. *Aanvullingen en verbeteringen op het gebied van dijk- en waterschapsrecht, bodem en water, aardrijkskunde enz. (bij 't Middelnederlandsch Woordenboek van Verwijs en Verdam)*. Den Haag, 1941. (CDrom-editie 1998)
- Beekman, F.. Diepe Gat bij Kapelle op Duiveland (1940). *Sterna* 39 (1994) nr. 4, 53-55.
- Blink, H.. *Nederland en zijne bewoners*. Deel III, Amsterdam, 1892.
- Blok, P.J.. Studiën over Friesche toestanden in de middeleeuwen. *Bijdragen voor vaderlandsche geschiedenis en oudheidkunde*, 3e reeks, deel 6 (1892) 1-56.
- Boxhorn. M.Z. van. *Chroniick van Zeelandt, eertijds beschreven door d'Heer Johan Reygersbergen, nu verbeterd ende vermeerderd door Marcus Zuerius van Boxhorn*. Middelburg (Zacharias ende Michiel Roman), 1644 (2 dl. in 1 bd. (XXXVII, 471, 620, (4) p.) : plt. uit het Speculum Zelandiae; 30 uitsl. plt. buiten de tekst; wapens en portr. van graven binnen de tekst ; 22 cm.)
- Brand, H., D. Lambrecht. Een vertaling van de keure van de Vier Ambachten van 1242. IN: Kraker, A.M.J. de, H. van Rooyen, M.E.E. de Smet (red.). *Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure. 500 jaar Graaf Jansdijk*. Kloosterzande, 1993, 505 - 520.
- Bridbury, A.R.. *England and the salt trade in the later Middle Ages*. Oxford, 1955.
- Broecke, J. van den. Zoutnering in Zeeland in vroeger jaren. (vervolg). *Veerse Meergids* september 1970, 10 - 13.
- Broeke, P.W. van den. Zeezout: een schakel tussen West- en Zuid-Nederland in de IJzertijd en de Romeinse tijd. IN: Trierum, M.C. van, H.E. Henkes. *Rotterdam Papers V. Landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde. A contribution to prehistoric, roman and medieval archaeology*. Rotterdam, 1986, 91 - 114.
- Broeke, P.W. van den. Iron Age sea salt trade in the Lower Rhine area. IN: Hill, J.D., C.G. Cumberpatch. *Different Iron Ages. British Archaeological Reports IS 602*. Oxford, 1995, 149 - 162.
- Broeke, P.W. van den. Southern Sea Salt in the Low Countries: A Reconnaissance into the land of the Morini. *Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae* 8, Leuven University Press, 1996.
- Broeke, P.W. van den. Turfwinning en zoutwinning langs de Noordzeekust. Een verbond sinds de ijzertijd ? *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis* 5 (1996) 48 - 59.
- Brownrigg, W.. *The Art of Making Common Salt as now practised in most parts of the world; with several improvements proposed in that art, for the use of the British Dominions*. London, 1748.
- Brownrigg, W.. *Kunst Kuechensalz zu zubereiten*. Leipzig, 1776.
- Brugmans, I.J.. De zoutpilaar van Nederlands economische ontwikkeling. IN: Forbes, R.J.. *Het zout der aarde*. Hengelo (Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie), 1968, 53 - 80.
- Dalen, J.L. van. *Geschiedenis van Dordrecht*. Dordrecht, 1931, 1933 (2 delen).
- Dam, P.J.E.M. van. Stuivend zand en stormende golven. De vorming van de Hollandse kust in de Middeleeuwen. *Madoc* 14 (1999) 224 - 232.

- Dam, P.J.E.M. van. Middeleeuwse bedrijven in zout en zel in Zuidwest-Nederland. Een analyse op basis van de moerneringsrekening van Puttermoer van 1386. *Jaarboek voor middeleeuwse geschiedenis* 9 (2006) 85 - 115.
- Dekker, C.. *Zuid Beveland. De historische geografie en de instellingen van een Zeeuws eiland in de middeleeuwen*. Assen, 1971.
- Dekker, C.. De moertering op de Zeeuwse eilanden. *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis* 5 (1996) 60 - 66.
- Delahaye, A.. Heerlijkheid en stad. In: *Steenbergen in de Middeleeuwen*. Steenbergen, 1972, 13 - 88.
- Delahaye, A.. Heilige Berg, Overdrage, Niervaart en Klundert. In: *De Heren XVII van Nassau Brabant*. Zundert, 1979, 109 - 140.
- Dillo, M.. *Het zelzout of Hoe men eertijds veen heeft gewonnen, de verkregen turf tot as verbrandde en uit deze as zout maakte*. Amsterdam, 1967. (Ongepubliceerde scriptie)
- Dillo, M., G.A.M. van Syngel, m.m.v. E.T. van der Vlist. *Oorkondenboek van Noord-Brabant tot 1312. II, de heerlijkheden Breda en Bergen op Zoom*. Den Haag, 2000. (2 delen)
- Ernst, O.. Geologie des Salztorfes. *Führer Heimatbücher* 18 (1934) 39 - 48. (Hamburg)
- Feij, P.J.. De zoutketen van Arnemuiden. *Arneklanken* 1 (1996) 15 -17; 2 (1997) 1, 15 - 17; 2, 16 - 17; 3, 17 - 19; 4, 16 - 19; 3 (1998) 1, 20 - 23; 2, 17 - 20; 4 (1999) 1, 13 - 18; 2, 14 - 17; 3, 15 - 17; 5 (2000) 1, 13 - 16; 2, 14 - 17.
- Fockema Andreae, S.J.. *De Grote of Zuidhollandse Waard*. Leiden, 1950. (Studiën over waterschaps-geschiedenis, III.)
- Forbes, R.J.. Zoutzieden door de tijden. IN: Forbes, R.J.. *Het zout der aarde*. Hengelo (Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie), 1968, 189 - 220.
- Fruin, R.. *Het recht van Reimerswaal*. Den Haag, 1905. (Werken der Vereeniging tot uitgave der bronnen van het oude vaderlandsche recht, 2e reeks, nr. 7)
- Fruin, R.. *De keuren van Zeeland*. Den Haag, 1920.
- Geel, B. van, G.J. Borger. 'Sporen van grootschalige zoutwinning in de Kop van Noord-Holland'. *Westerheem* 51 (2002) 244 - 260.
- Gerritsen, S., R.W. Vanoverbeke. Archeologische opgraving 't Prooyen te Monnickendam. *Jaarboek Vereniging Oud Monnickendam* 12 (2010) 60 – 73.
- Geuze, M.A.. *Zout in Zeeland*. Wouw / Gapinge, 1982 / 1985.
- Gottschalk, M.K.E.. *De Vier Ambachten en het Land van Saaftinge in de middeleeuwen*. Assen, 1984.
- Griede, J.W.. *Het ontstaan van Frieslands Noordhoek. Een fysisch - geografisch onderzoek naar de holocene ontwikkeling van een zeekele gebied*. Amsterdam, 1978.
- Groeneweg, G.C.. *Archeologisch onderzoek in Steenbergen (N.-Br.)*. Bergen op Zoom, 1981.
- Groot, A.G. de. Zweder en Jacob Van Gaasbeek in Zuid-Holland. *Zuidhollandse Studiën* 8 (1950) 39 - 99.
- Guicciardini, L.. *Beschrijvinghe van alle de Nederlanden. Vermeerderde editie (Additions remarquables par Pierre duMont) van 1613*. Arnhem, 1617.
- Gysseling, M.. *Corpus van middelnederlandse teksten. I, Corpus van middelnederlandse teksten (tot en met het jaar 1300). Reeks I, Ambtelijke bescheiden, deel 1 t/m/ 9. Reeks II, Literaire handschriften* 1 deel. Den Haag, 1977.
- Gysseling, M.. Oude toponiemen in de Vier Ambachten. IN: Kraker, A.M.J. de, H. van Rooyen, M.E.E. de Smet (red.). *Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure. 500 jaar Graaf Jansdijk*. Kloosterzande, 1993, 169 - 174.
- Häberlin, C.. Die Nordfriesischen Salzsieder. *Führer Heimatbücher* 18 (1934) 1-38. (Hamburg)
- Halbertsma, H., bezorgd door E.H.P. Cordfunke en H. Sarfatij. *Frieslands oudheid. Het rijk van de Friese koningen, opkomst en ondergang*. Utrecht (Matrijs), 2000. (ISBN 90 5345 167 6)
- Ham, W.A. van. *Macht en gezag in het Markiezaat*. Hilversum, 2000.
- Harteveld, R.B.. Zoutwinning en zoutzieden in Nederland. IN: Forbes, R.J.. *Het zout der aarde*. Hengelo (Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie), 1968, 265 - 306.
- Havermans, R.. De (betekenis van de) Moeruitbating en turfnering voor onze gewesten, in den loop der voorbije eeuwen. *De Spyker* 16 (1959) 118 - 130.
- Herben, M.H.A.J., L. van der Mierden. De rentmeestersrekeningen van Niervaart uit de eerste helft van de vijftiende eeuw. *Brabants Heem* 45 (1993) 150 - 157.
- Herwaarden, J. van, e.a.. *Geschiedenis van Dordrecht tot 1572*. Dordrecht / Hilversum, 1996.

- Hoek, C.. De heren van Voorne en hun heerlijkheid. In: *Van Westvoorne tot St. Adolfsland*. zpl (Middelharnis), zjr (1979).
- Hopkinson, B.. *Salt and the Domesday Salinae at Droitwich AD 674 - 1690: a quantitative analysis*. (z.pl.), 1994. (Droitwich Brine Springs and Archaeological Trust, Worcestershire Archaeological Society)
- Jansma, T.S.. De betekenis van Dordrecht en Rotterdam omstreeks het midden der zestiende eeuw. *De Economist* 93 (1943) 212 - 250.
- Jappe Alberts, W., H.P.H. Jansen. *Welvaart in wording*. Den Haag, 1964.
- Kappelhof, A.C.M.. De Bredase bierbrouwerijen, 1397 - 1750. De geschiedenis van een nijverheid. *Jaarboek De Oranjeboom* 51 (1998) 14 - 78.
- Kappelhof, A.C.M.. Zakendoen over grenzen heen. De Bredase kooplieden Johan (1636 - 1725) en Cornelis de Wyse (1640 - 1704). *Jaarboek De Oranjeboom* 55 (2002) 142 - 180.
- Klerk, A.P. de. Een tuin in het water. Over resultaat en toepassing van historisch-geografisch onderzoek op Walcheren. IN: Bierma, M., O.H. Harsema, W. van Zeist. *Archeologie en landschap. Bijdragen aan het gelijknamige symposium gehouden op 19 en 20 oktober 1987 ter gelegenheid van het afscheid van H.T. Waterbolk*. Groningen, 1988, 165 - 184.
- Klok, J.. *Voorne en Putten*. Utrecht, 1939. (Diss. RU Utrecht).
- Koch, A.C.F.. *Oorkondenboek van Holland en Zeeland tot 1299. I*, eind van de 7e eeuw tot 1222. Den Haag, 1970.
- Koning, D. de, R. Wielinga. Zout uit verzilt veen, mythe of realiteit? *Zuidwesterheem* 19 (2007) nr. 53, 26 - 37.
- Koornneef, H.. *De bodemgesteldheid van Niervaart, Zwaluwen en omstreken*. Den Haag, 1945.
- Kraker, A.M.J., R. Wielinga, D. de Koning. Middelleeuws proces van zoutzieden als experiment herhaald. *Westerheem* 57 (2008) 194 - 208.
- Kuipers, S.F.. *De bodemkartering van Nederland, Deel XIX. Een bijdrage tot de kennis van de bodem van Schouwen-Duiveland en Tholen naar de toestand voor 1953*. Wageningen, 1960.
- Leenders, K.A.H.W.. Nieuw licht op Terheijden's historie. *Jaarboek De Oranjeboom* 27 (1974) 1 - 31.
- Leenders, K.A.H.W.. De exploitatie van moergronden bij Zevenbergen. *Jaarboek De Oranjeboom* 32/33 (1979/1980) 235 - 242.
- Leenders, K.A.H.W.. De Antwerpse Polder in de middeleeuwen. Ontginning, bedijking en overstromingen. *Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies* 54 (1985) 43 - 77.
- Leenders, K.A.H.W.. *2000 jaar kustontwikkeling van Cap Gris Nez tot Hoek van Holland*. Rijswijk, 1986 (Rijkswaterstaat rap.nr. NZ-N-86.19).
- Leenders, K.A.H.W.. *Verdwenen Venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad. 1250-1750*. Brussel/Wageningen, 1989.
- Leenders, K.A.H.W., C. Verbruggen, M.v.Strijdonck. De betekenis van Zundertse veenresten voor de kennis van de holocene Westkempische en Westeuropese venen en historisch en paleo - ecologisch onderzoek. *Geografisch Tijdschrift* 23 (1990) 340 - 352.
- Leenders, K.A.H.W.. *Landschapsgeschiedenis van het Gastels Laag*. (Tilburg), 1996. (Staatsbosbeheer, Regio west; 32 blz. afb., krtm, foto's. lit.).
- Leenders, K.A.H.W.. *Van Turnhoutervoorde tot Strienemonde. Ontginnings- en nederzettingsgeschiedenis van het noordwesten van het Maas - Schelde - Demergebied, 400 - 1350. Een poging tot synthese*. Zutphen, 1996. (680 blz, ISBN = 90.6011.970.3.).
- Leenders, K.A.H.W.. Noord-Vlaanderen en de Noordwesthoek: een vergelijking. *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis* 5 (1996) 67 - 73.
- Leenders, K.A.H.W.. *Ashes of salt production from peat and seawater. Analysis of "Zel as" at Steenberg, province North-Brabant, The Netherlands*. <http://www.bart.nl/~leenders/txt/zelaseng.htm> (1997).
- Leenders, K.A.H.W.. De prent "Darinkdelven". Z.pl., 2001, in voorbereiding.
- Lendering, J.. *De randen van de aarde. De Romeinen tussen Schelde en Eems*. Amsterdam (Ambo), 2000.
- Mertens, J.A.. Biervliet, een laatmiddeleeuws centrum van zoutwinning (1e helft XVe eeuw). *Handelingen van de maatschappij voor geschiedenis en oudheidkunde te Gent* 18 (1963) 106 - 217.
- Meyn, L.. Geognotische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung. *Abhandlungen zur geologische Spezialkarte von Preußen*, Band 1, Heft 4, 605 - 657. 1876.

- Mieris, F. van. *Groot Charterboek der graaven van Holland en Zeeland*. Leiden, 1753.
- Niermeyer, J.F.. *De wording van onze volkshuisvesting. Hoofdpijnen uit de economische geschiedenis der noordelijke Nederlanden in de middeleeuwen*. Den Haag, 1946.
- Niermeyer, J.F.. *Mediae latinitatis lexicon minus*. Leiden, 1976.
- Oosterzee, H.M.C. van. Het darinkdelven. *Zeeuwsche Volks-Almanak* 12 (1847) 131 - 139.
- Ovaa, I.. Het landschap van Zeeland in de romeinse tijd. *Archief* 1971. *Mededelingen van het koninklijk Zeeuws genootschap voor wetenschappen*, 11 - 21.
- Ovaa, I.. De zel- of moerning in Zeeland. *Terravisie* (1972) nr. 8, 9 - 13.
- Ovaa, I.. De zoutwinning in het zuidwestelijk zeeleigebied en de invloed daarvan op het landschap. *Boor en Spade* 19 (1975) 54 - 78; ook in *Historisch Jaarboek voor Zuid- en Noord-Beveland* 3 (1977) 85 - 97.
- Philipsz/Pronk, C.. "De ZEL-NEERING of het DARINK-DELVEN, zoo als het oudtijds, in Zeeland, ge-oefend werd." Prent, z.pl., 1745.
- Pot, J.. *Het beleg van Zierikzee*. Leiden, 1925. (80 p. : krt. ; 25 cm; diss RU Leiden)
- Prange, W.. Eine Berechnung der mittelalterlichen Salzproduktion in Nordfriesland. *Der Heimat (Zeitschrift für Natur- und Lendeskunde von Schleswich-Holstein und Hamburg.)* 89 (1982) 296 - 302.
- Prevenier, W., ed.. *De oorkonden der graven van Vlaanderen (1191 - aanvang 1206)*. Brussel, 1964 - 1971 (3 delen) (Kon. Cie Gesch. Verzameling van de akten der Belgische vorsten).
- Priester, P.. *Geschiedenis van de Zeeuwse landbouw circa 1600 - 1910*. Wageningen, 1998. (AAG bijdragen 37).
- Renes, J.. Het begin van het slagturven in Nederland. *Historisch Geografisch Tijdschrift* 1 (1983) 6 - 7.
- Renes, J.. *West-Brabant: een cultuurhistorisch landschapsonderzoek*. Waalre, 1985. (Bijdragen tot de studie van het Brabants Heem nr.26).
- Reygersberch, J. *Dye Chronijcke van Zeelandt*. Antwerpen, 1551.
- Smallegange, M.. *Nieuwe Cronyk van Zeeland*. Middelburg, 1696.
- Smidt, J.T. de. De keur van de Vier Ambachten in de Weense codex 2583. IN: Kraker, A.M.J. de, H. van Rooyen, M.E.E. de Smet (red.). *Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure. 500 jaar Graaf Jansdijk*. Kloosterzande, 1993, 495 - 504.
- Stichting Stadsarcheologie Steenberg. *Verslag van het archeologisch bodemonderzoek van de stadswal langs de Nassaulaan, februari/maart 1997*. Steenberg, 1997.
- Stol, T.. Opkomst en ondergang van de Grote Waard. *Holland* 13 (1981) 129 - 145.
- Stol, T.. *De veenkolonie Veenendaal. Turfwinning en waterstaat in het zuiden van de Gelderse Vallei, 1546 - 1653*. Amsterdam, 1990. (diss. UvA, ook verschenen in Stichtse historische reeks 17, Z.pl. (Zutphen), 1992).
- Tegenwoordige staat der Vereenigde Nederlanden. Deel IX: behelzende eene beschrijving van Zeeland*. Amsterdam, 1751.
- Toebak, P.M.. De handel van Dordrecht in de dertiende eeuw. Waardoor bevorderd? *Kwartaal & Teken van Dordrecht* 7 (1981) nr.3, 8-20.
- Ven, G.P. van de (red.). *Leefbaar laagland. Geschiedenis van de waterbeheersing en landaanwinning in Nederland*. Utrecht, 1994 (3e druk).
- Ven, G.P. van de. Turfwinning in Laag Nederland in de middeleeuwen. Een inleiding op het thema en enige aspecten uit de geologische geschiedenis van het kustgebied. *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis* 5 (1996) 41 - 47.
- Venne, A. van de. *Poken en stoken, brouwen en koken. Archeologie en geschiedenis van 100 ambachtelijke ovens*. Poortugaal (AWN), 2009. 272 blz., afb. ISBN 978 90 71312 08 3)
- Verhoef, J.M.. *De oude Nederlandse maten en gewichten*. Amsterdam, 1982.
- Verhulst, A., R. de Bock-Doehard. 'Nijverheid en handel'. In: *Algemene geschiedenis der Nederlanden*. I, Haarlem, 1981, 183 - 216.
- Verhulst, A., M. Gysseling (eds.). *Le compte général de 1187 connu sous le nom de "Gros Brief"*. Brussel, 1982.
- Vervloet, J.A.J.. De exploitatie voor de bedijkingen. In: *Steenbergen in de middeleeuwen*. Steenberg, 1972, 105-172.
- Verwijs, E., J. Verdam. *Middelnederlandsch Woordenboek*. Den Haag, 1885 - 1941. (11 delen).
- Visser, J.C., P.C.J. van der Krogt. *De stadsplattegronden van Jacob van Deventer. Map 7: Nederland: Zeeland*. Alphen aan den Rijn (Canaletto), 1995. (Met lit. opg, 32 p., 30 bladen)

- Vlam, A.W.. *Historisch-morfologisch onderzoek van enige Zeeuwsche eilanden*. Leiden, 1943.
- Vos, P.D. de. *Het stadhuis te Zierikzee*. Zierikzee, 1902. (Uit Schouwen en Duiveland's verleden II).
- Vos G.A.. De doorlatendheid van veen en de interpretatie van bodemkaarten. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 22 (1982) 243 - 254.
- Vos, P.C., R.M. van Heeringen. Holocene geology and occupation history of the province of Zeeland. IN: Fischer, M.M. (ed.). *Holocene evolution of Zeeland (SW Netherlands)*. Haarlem, 1997, 5 - 109.
- Vriend, H.. De rivier de Mark door de eeuwen heen. *Jaarboek de Oranjeboom* 6 (1953) 11 - 37; 7 (1954) 81 - 90; 8 (1955) 131 - 168.
- Vriend, H.. Flitsen uit het waterstaatsverleden van noordwestelijk Noord-Brabant: Deltawerken in de middeleeuwen. *Jaarboek de Oranjeboom* 14 (1961) 149 - 157.
- Wagenaar, J.. *Vaderlandsche historie vervattende de geschiedenissen der nu Verenigde Nederlanden, inzonderheid die van Holland, van de vroegste tyden af*. Amsterdam, 1791. Deel IV, 1443 - 1529. (Herdruk van 1750-1760 uitgave)
- Walle, P. Van de. *Oude maten, gewichten en muntstelsels in Vlaanderen, Brabant en Limburg*. Oostende, 1984.
- Wee, H. van der. *The growth of the Antwerp market and the European economy (14th-16th centuries). I: Statistics. II: Interpretation. III: Graphs*. Leuven, 1963 (Publications universitaires, 3 dl., ill., lit.opg.) (Recueil de travaux d'histoire et de philologie / Universite de Louvain ; serie 4, fasc. 28, 29, 30) - Proefschrift Leuven. Ook als Den Haag (Nijhoff), 1963.
- Wee, J. van der. De groei van de Nederlandse haring-industrie en het raadsel van het Zeeuwse zout (14e - 16e eeuw). *Jaarboek De Vier Ambachten* (1964/1965) 18 - 27.
- Wegner, Th.. Vorläufige Mitteilungen über Studien im Nordfriesischen Wattgebiet. *Centralblatt für Mineralogie*, Abt. 5, nr 5, (1931) 193-201. (Stuttgart)
- Wouda, B.. Rentabiliteit van buitengronden. De ingelanden van de Zuidpolder op IJsselmonde als investeerders en aandeelhouders. *Holland* 36 (2004) 279 - 303.
- Zeeuw, J.W. de. De Gouden Eeuw uit turf geboren. *Spiegel Historiae* 16 (1979) 686 - 692 (2de versie).

BIJLAGE I: Rekening van uitgaven ten behoeve van een zoutkeet bij Niervaart, 1436/1437

ARAG, NDA inv.757, transcriptie Herben en Van der Mierden, De rentmeestersrekeningen.

Wtgegeven Martijns voirschreven vande keten inden jair voirs:

Inden ierst wtg vande keten voirs te rekenen van den vancput	XXXXVI crstrt
Item wtg Wouter Ghijsen soen vande waterput scoon te maken, vande keten te vagen, vanden heert te leggen ende den oven te maken	XXXX crstrt
Item wtg Ewout Colen soen om een putroede ende dat ijser datter aen hoert ende nagelen aen die kete verslagen	XV crstrt
Item wtg Truij Gijsen van twee matten in die cupen te leggen	XV crstrt
Item wtg Jan die Smit ende sinen knaep vande pannen te boeten ende van nagelen metten cost	XV crstrt
Item wtg Jan die Cup ende Claeus die Cuper vande gestelle te maken aende put met haren cost	XV crstrt
Item wtg noch Jan die Cuper van ene emer, van eenre scoep, van eenre lake, van enen overcruijer, van enen stele inder ijserloet ende van enen cruijs indie stoep	XL crstrt
Item wtg Ewout Colen van eenre ijserloete	VI crstrt
Item wtg Coppijn Woerinx soen van twee turfmanden, van twee slackmanden, van vier oesputmanden ende van enen boom van teenen gemaect indie stoep geleet	VI crstrt
Item wtg Coppijn Woerinx noch vande keet te decken ende vande hoeck afte breken, van banden ende roeijen	XV crstrt
Item wtg van Coppijns ende sine knaep cost	IIII crstrt
Item wtg Coppijn Woerinx noch van ouder scuijt dat hem gebrac van Jacob Peter Lenis see wegen van dake, teenen, roeijen ende arbeit	XXXIII crstrt
Item wtg Peter die Kraen oec van decken	VI crstrt
Item wtg noch van roeden ende van teenen	III crstrt
Item wtg Jan die Smit om een crapijser indie panne te setten	III crstrt
Item wtg om een slot aen die kete te hangen	III crstrt
Item wtg om een sout mate	XLII crstrt
Item wtg Jan die Cup ende Claeus die Cup van eenen vlejel ende vande gestelle te versetten want dander metter vloet wech gedreven was	XV crstrt
Item wtg Ewout die Smit van ijserwerck ende nagelen aen die putroede	XV crstrt
Item wtg Jan die Smit van drie ijsere pannendoeken, drie ijseren crappen ende van nagelen	XV crstrt
Item wtg Braet met sinen gesellen vande afterste houtwerck vande keten ende vande dake afte doen, vande overcupen te versetten ende vande ondercupen op te delven	XXX crstrt
Item wtg Jacob Henricx soen vande zelck te slane om profijte wille vande keten	XV crstrt
Item wtg Coppijn Woerinx om een bont teenen dairt rijt mede gebonden was	II crstrt

Toelichting bij en interpretatie van deze keet-rekening

In deze toelichting zijn enkele citaten uit Verwijs en Verdam, *Middelnederlandsch woordenboek* opgenomen.

DE KEET

Kete, keten: de zoutkeet.

KETE (keet), znw. vr. *Keet, hut, schuur, een* (meestal) *uit planken opgeslagen gebouwtje, kot.*

vande keet te decken ende vande hoeck afte breken, van banden ende roeijen: banden en roeden zijn hulpmiddelen bij het maken van een rietendak. Blijkbaar was de keet aldus gedekt.

een bont teenen dairt rijt mede gebonden was: een bundel tenen (wilgetwijgen) waar het riet mee samen gebonden was (op het dak of bij de aanvoer ten behoeve van de dakdekkers?).

BONT, znw. m. en o. Mhd. *bunt*; mnd. *bund*; ndl. *bond*; vgl. Grimm, *Wtb.* 2, 516. *Bondel, bundel.* || Hi las ende droech tenengader hout, telgher ende blader .. int leste bant hijt in een bont, Hild. 43, 57.

PUTTEN

Vancput: misschien de put waaruit men zout water wil ophalen.

Waterput: dezelfde als de vancput?

een putroede ende dat ijser datter aen hoert; ijserwerck ende nagelen aen die putroede: denkelijk de "haal" bij de put en het ijzerwerk dat daaraan vertimmerd is (haak, scharnier etc?)

gestelle te maken aende put; vande gestelle te versetten want dander metter vloet wech gedreven was: constructie aan de put, hetzij de opstand rond de put, hetzij de constructie met de haal.

GESTELLE (gestel), znw. o. Mhd. *gestelle*; hd. *gestell*; ndl. *gestel*. Van stellen, in concrete opvatting (z. ald.), òf collectief van *stal*.

- 1) *Stelling, stelling, al wat gesteld of opgericht wordt, samenstel, bouw*
- 2) *Werktuig, machine, instrument*; synon. van mnl. engien.

OVEN

vanden heert te leggen: een haard ter verwarming van de keet?

den oven: dat zal de vuurplaats onder de pan zijn.

DE KUIP OF PAN

twee matten in die cupen te leggen: mogelijk de filtermatten die de ingebrachte pekkel filteren.

Jan die Smit ende sinen knaep vande pannen te boeten ende van nagelen: hier wordt de pan door een smid gerepareerd.

BOETEN (bueten, boten), zw. ww. bedr. en onz. Mhd. *büezen*; mnd. *boten, buten*. Van boete (z. ald.). Zie verder Grimm, *Wtb.* 2, 571; E. Müller 1, 71 op beet, en *T. en Lettb.* 1, 24 vlgg.

Bedr. C 1) *Beteren, verbeteren, herstellen* (nog over in *netten boeten* en *ketelboeter*). Mit ketelen te gaen noch te boeten, *O. K. v. Rott.* 44, 137.

vande overcupen te versetten ende vande ondercupen op te delven: blijkbaar zijn er twee kuipen boven elkaar, waarbij de onderste in de grond ingegraven was. De onderpan diende mogelijk om het lekwater uit de overpan, waarin echt gezoden werd, op te vangen.⁴⁵⁶

⁴⁵⁶ Feij, 1999, deel 10, 16: advies om onder de pan een put te hebben om daar het lekwater in op te vangen, zodat die pekkel opnieuw gebruikt kan worden..

GEREEDSCHAPPEN

Jan die Cuper van ene emer, van eenre scoep, van eenre lake, van enen overcruijer, van enen stele inder ijserloet ende van enen cruijs indie stoep: Het gaat kennelijk om houtwerk dat door de kuiper geleverd wordt: een schep, een steel, een kruisvormig stuk hout?

Lake: misschien een werktuig om slijk op te ruimen.

LAKEN, zw. ww. intr. en trans. Hetzelfde als ladiken; z. ald. *Vuil uit slooten halen*; nu en dan ook *modderen, baggeren*. Vgl. oplaken (*Leid. Keurb. Gloss. bl. 579*) en lakinge. Laken, dat ook in den vorm laycken voorkomt (vgl. *Utr. Placcb. 2, 139a*: slyck laycken, aangeh. bij V. Hasselt op Kil. 33), is hetzelfde woord als ladiken, en heeft niets te maken met laken, 1e Art., zoofs door V. Hasselt en *Archief 2, 123*, wordt gezegd.

Aanm. C Van een ww. laken, afgeleid van lac, in de bet. *los* (zie lac, bnw., 2de Art.), en dat dus den zin van *los maken* of *los laten* (trans. en intr.) zou hebben, is tot heden geen voorbeeld gevonden. Een spoor er van zou men kunnen meenen te vinden *Doct. III, 54* (zie bij laken, kol. 72), waar de *var. `slaect`* wijst op een ww. laken = slaken, dat zijne bet. *los zijn* zou hebben kunnen uitbreiden tot die van *verwijderd* of *afwezig zijn*.

Overcruijer: geen idee

stale inder ijserloet, ijserloete: ijzeren werktuig om het zout (of andere neerslag) uit de pan te scheppen of krabben?

LOETE (loet), znw. vr. Mnd. *lote*. Benaming voor verschillende *werktuigen, die bestaan uit een steel en een breed ijzeren voorstuk, waarmede men schept of krabt*. Vgl. mnd. *lote*, rechen, harke, Diefenb. `tractula, *lote* vel *harke`*, en de aanh. bij Lübber: `jetzt eine eiserne schaufel an einer langen stange oder handhabe befestigt, um den schlamm aus den gräben herauszuziehen, was *lothen* heiszt. Vgl. *Brem. Wtb. u. Stürenb.* De Bo 643: `loete, bij bakkers, *ijzeren ovenkrabber*; bij zoutzieders *houten krabber om het zout uit het midden van de panne naar de kanten te halen*; bij landbouwers *aallepel, beerlepel*; en zoo ook een gereedschap van pottebakkers en benaming van een deel van een molenas. Zie ook ald. *loeze*. Kil. *loete j. gloedte, rutabulum*; *loedte j. gloedte, rutabulum*. Van Dale 816: `loet, ovenkrabber; spaansche bezem, waarmede een schip onder water geschrobd wordt`.

een crapijser indie panne te setten: werktuig om keetspek te verwijderen? Kennelijk nogal een groot of zwaar ding als het in de pan zetten ervan apart verantwoord wordt.

drie ijsere pannendoeken, drie ijseren crappen ende van nagelen: ?

eenen vlejel: vlegel? Slaghout om zek te slaan?

VLEYL, hetzelfde als vlegel; zie een voorbeeld *ald. en Invent. v. Brugge 4, 96*: `van drie douzinen zekelen ..., van VIII vleylen ... ende van drie vannen` en vgl. *Hor. Belg. 7, 10 (Gloss. Trevir.) vlejil, tribula*. Zie ook Schuermans 819 op vlejil. C Naast *vlegel (vlejil)* komt in verschillende zndl. tongvallen ook *vlei* voor (uit *vlejil*, als wvl. *pei* voor `pegel`, *slei* voor *slegel`*, De Bo 1334). Zie Schuermans 819 en De Bo 1334; ald. ook de samenstellingen *vleigeerde* (= vlegelcluppel), *vleikappe* (= vlegelcappe) en *vleistaf*, `de steel van eenen vlei`. C Ook in andere beteekenissen wordt vleyl gebruikt; misschien heeft het op de eerste plaats dezelfde bet. als clocwiel (*Invent. v. Br. Gloss. 509*), een rad aan een torenuurwerk.

MANDEN

Turfmand: mand voor turf

Slackmand: mand voor het opslaan van schuim dat uit de pan verzameld is

SLACKE (slecke, slac, slec), znw. vr. Mnd. *slecke*; oostfri. *slacke*; ndl. *slak, slek*. Over den oorsprong zie Franck op slak

2) *Slak van metalen, schuim*. Kil. *slecke loots, scoria et lamella plumbi, excrementa s. recrementa plumbi; slecke silvers, helcysma, scoria argenti*. Het woord kan in deze beteekenis eveneens in het Mnl. bekend zijn geweest.

Oesputmand: mogelijk hoosputmand: water scheppen?

WATERKANT?

enen boem van teenen gemaect indie stoep geleet: de stoep is mogelijk een stel treden aan de aanlegkade. De teenen boom diende mogelijk ter versterking.

STOEP (stooop, stoup, stoepe, stope), znw. vr. Mhd. ndd. *stôpe*; mhd. *stuofe*; ohd. *stuofa*; hd. *stufe*; ndl. *stoep*. Van den stam van stappen. Zie verder de Wdbb.

2) Ook de bet. *opgaande treden aan een huis, neergaande treden aan den waterkant*, welke dichter staat bij `stappen´ moet in het Mnl. bekend zijn geweest. Het is in deze bet. niet gevonden, maar wel in de verwante opvatting *opgang, oprit of oprel tegen een dijk, kade of weg* (Beekman 1543). || *Sij sullen eenen opganck maecken aen die oostsijde van de waterschap, ende een stoup, alsoo datmen opten thientwech rijden ende gaen mach mit wagenen, Van Mieris, Groot Charterboek, III, 415b a. 1384).*

ZEL-AS

vande zelck te slane: zelk = de zel-as. Welk profijt het slaan (indikken?) van de zelk voor de keet (lees: het bedrijf van de keet) zou kunnen hebben is me niet duidelijk. Misschien het verharden van het erf rond de keet?

Bijlage II: Ashes of saltproduction from peat and seawater.

Analysis of "Zel as" at Steenberg, province North-Brabant, The Netherlands

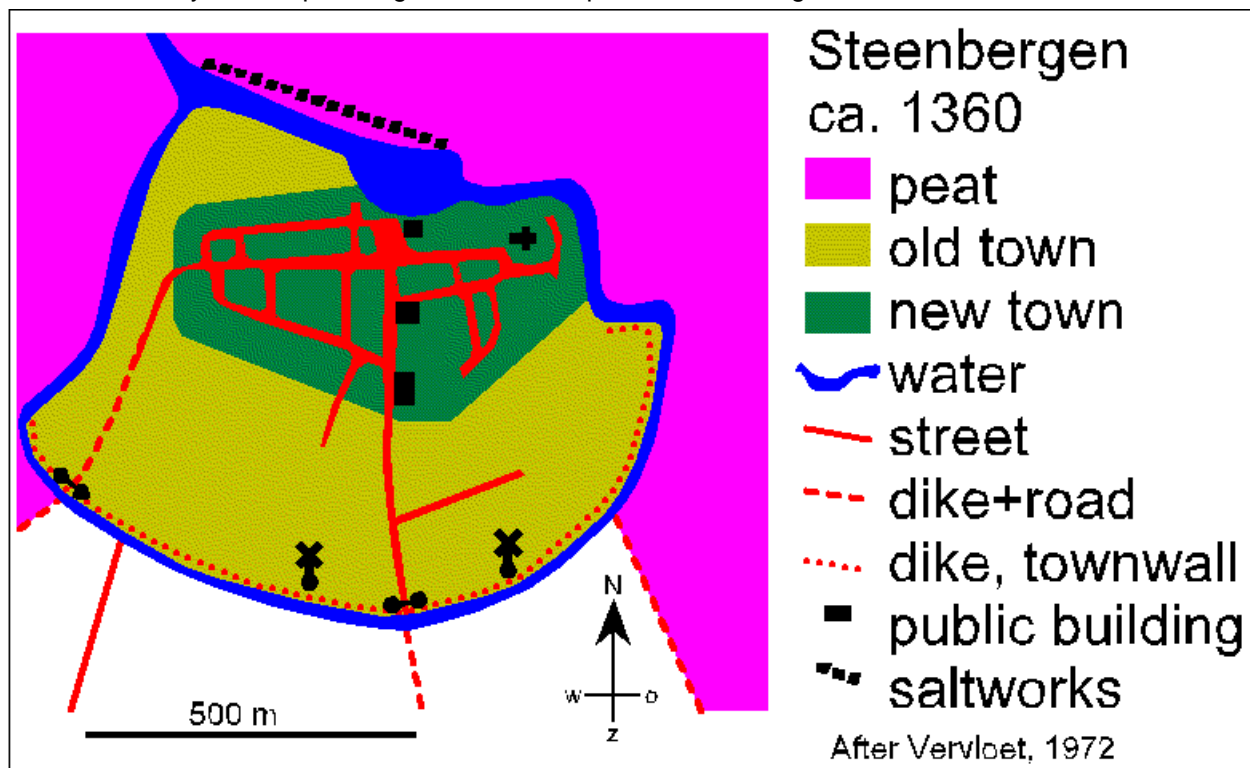
K.A.H.W. Leenders

On April 10, 1981 on a terrain just behind the town hall of Steenberg, a lot of a material, later to be identified as "zel-as", was explored. "Zel-as" is the local Dutch name for the ashes that are left over from salt production on the basis of salty peat. We will give an analysis of the ashes and an interpretation.

Steenbergen, a town rebuilt on zel-as

The explored terrain measured about 50 by 20 meters. At first it looked as if it was like any other parcel left behind after the demolition of a building (as was indeed the case). But, on closer inspection the "soil material" was quite different. It was a crumbling mixture of smaller and larger pieces of a soft white-grey compound with very black inclusions and shell-fragments. It disintegrated under a light pressure. Therefore it could readily be distinguished from the hard, grey, "young" looking debris of the demolished building. On the terrain also loose shell-fragments, loose little clumps of black material and unrecognisable pottery-remains were found. Digging revealed this layer to have been 50 cm thick at least. It bordered on the medieval harbour.

On later occasions G.C. Groeneweg, a local archaeologist, has been exploring a lot of gardens in the town centre from which he got the impression that the entire medieval town centre (400 by 300 meters) was built on or in this 50 - 100 cm thick layer. Still later an early 14th century brick house (mentioned in texts as early as 1327-1339) was excavated. It was not built on this layer, but at a later moment the layer was spread against the lower part of the building.



Steenbergen was founded between 1263 - 1267 as a salt making settlement with a harbour and sailors that were involved in wool trafficking between the Low Countries and England. Between 1330-40 it became a town and in 1366 it was burnt down. The place was rebuilt on a smaller scale. It is assumed that the ash-layer was carried from the salt-making places into the burnt-down town to raise the new town just that little bit, that it could protect itself better from the rising tides of that period (see lower). So the ash-layer would be laid down shortly after 1366, containing ashes dating well before 1366.

Analysis of the "zel as"

Three samples of the "zel-as" were analysed by X-ray-diffraction and chemical analysis. This was done by Dr. Ir. Breeuwsma of the then "Stichting voor Bodemkartering" (now: Alterra) at Wageningen, The Netherlands. He writes (Nov. 6, 1981):

According to the analysis the samples consist for 40 - 50 % of CaCO_3 and CaMgCO_3 . Also present is quartz, feldspar and mica. Further diopside, $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$, SiO_2 , Fe_2O_3 and Fe_3O_4 . The samples were characterized by a high glowing-loss, probably indicating charcoal-rests. No aluminium silicates were detected. This indicates that the basis-material contained nearly no clay. The presence of feldspar and quartz means that sand was present. The colours are "pure" or a mixture of:

- white: diopside, CaCO_3 , CaMgCO_3
- red: Fe_2O_3 , Fe_3O_4
- black: charcoal

According to Breeuwsma the material is formed at temperatures between 500 and 1000 Celsius.

Information about the landscape

First it is important to see what landscape surrounded Steenberg between 1263 - 1366. The town itself sits on the last spur of "high" sandy soils, that is between 1 and 3 m above sea level. At least 300 degrees around were peat soils: the very rim of the great "Holland-peat" district of the coastal plain of the Netherlands. To the west lies Zeeland, a province through which long arms of the sea developed during earlier centuries. Along this expanding sea-arms the salty water could eventually reach Steenberg from probably around 1260 onwards. As the sea-arms gradually lengthened and deepened, the tide-amplitude at Steenberg increased and the salt water reached further inland.

No major rivers discharged near to Steenberg. The river Sceldt had only a narrow and shallow connection to this region and the river Meuse didn't come closer than 25 km, after 1283 even 30 km. Only a small local river or brook ran along the town.

So the circumstances were good for drowning the peat with salt water, without too much fresh water from inland sources. The deposition of a clay-layer of any importance didn't yet go very fast in this period. This is also seen some 25 km further north, where between 1288 and 1421 (133 years) only some decimeters clay were deposited, and between 1421 and ca. 1560 (139 years) between 1 and 2 meters in polders next to the first one ! Only after 1421 the Meuse and Rhine rivers could bring sediment into this region.

Interpretation

The Steenberg salt works were situated in the rim of a peat-filled floodplain, 40 to 45 km from the coast, but connected with the sea by the sea-arms of Zeeland. No major freshwater rivers discharged in the direct vicinity. The analysed ashes underlie the town that was rebuilt after 1366. As Steenberg probably began 1263 - 1266, we can suppose that the ashes were formed between 1263 - 1366. In this period the clay layer on the peat around Steenberg was only slowly silted up. Perhaps this still only shallow clay-layer makes clear why the early (1263 - 1366) Steenberg-ashes do not show the use of clay. But then, the pottery-fragments were NOT analysed ! Interesting is that no sulphates did show up in the ashes.

Literature

- Groeneweg, G.C.. *Archeologisch onderzoek in Steenberg (N.-Br.)*. Bergen op Zoom, 1981.
- Groeneweg, G.C.. *Opgravingen in Steenberg; verslag van het voormalige Gasthuis van Steenberg (N.-Br.)* Eindhoven, 1982.
- Vervloet, J.A.J.. De exploitatie voor de bedijkingen. In: *Steenberg in de middeleeuwen*. Steenberg, 1972, 105-172.

BIJLAGE III: Werkwijze in de keet rond 1513

Rijksarchief Gent, Archief van de Raad van Vlaanderen, nr. 699 (f 99rv)

Beschrijving van de werkwijze in de zoutkeet, gevoegd achter de getuigenis van Aelbrecht Maertsonne uit Gent, 66 jaar oud. Hij was al 36 jaar zoutkoopman en wist te vertellen dat men 12 tot 14 jaar terug in Axel al prijsafspraken maakte over het zout. Hij liet ook weten dat de Axelse maat de kleinste was. Zijn verklaring dateert van 24-26 april 1529.⁴⁵⁷

De manier van braden ende hoe vele men zout maken mach met II pannen

Tzondachs nachs snavents scepen zij twater

Zij hebben in huerl. kete een houtten cuupe als brauwens
Daerin doen zij ghemeenlic XIII manden zouts
De III manden houdden/zoudden zij een ghendschen zac of œf-daerontrent.

Twater putten zij sondachs tsavendts uutten zee ende loopt in bakken zo vele dat een ey daerup drijft.

Dan nemen zij de briene uutten cuupe ende ghieten datte inde panne al vul.

Snachs ontrent den XII hueren steken zij tvier onder
ziet dan VI hueren met redlicken viere
Laeten datte dan coelen III hueren of daerontrent

Dan doen zijt vier maecten [?] laetten ende palen sceppent dan jnde manden ende ghietent dan jnde scouppen dat zijn houtten backen.

Onder deze houtten scoupe staet ooc eenen houtten bac daer de natticeit ende briene vanden zoutte jne loopt
Ende sceppen zo langste tot dat zij al dat zout brenghen es, uitghecreghen en hebben
Dan sceppen zijde panne weder vul van brienem uutten cuupe
Steken dan weder vier onder ende dan alzo III warf de weke ende zouden alzo dickwils moghen zien als de pannen ydel [?] es ten ware daet hemlieden verboden staet bijden statuuten met eenen te vullen de panne dan III [VII?]warf de weke

Met III werf II pannen te vullen de weke ziet men een vichtich houds of daeromtrent.

Uter scoupe scept men de briene ende doet men die inde panne daerof wederomme zout wart/mact

De pannen zijn ter Sluus XIII voeten wijt ende ter Biervliet maer XI of XII voeten wijt zijn van ghelijcke diepte.
Ende alzo zieden die vander Sluus aen [?] vele met III pannen nu ter tijt als die van biervliet met III pannen.

De grootte vande pannen van Axele en weet hij niet

Dunct hem de gheune die ziet tot biervliet III warf de weke, met II pannen ~~trgouus~~-trgrouf zoudt gheldende XVI lb.gr. dat hij macht winnen, vercoopen boven zijnen turf daermede hij barnt uutghesteken de joncwijfs ende allaem an thoundt [thondert ?] III lb.gr.

⁴⁵⁷ Transcriptie A.M.J. de Kraker, 2008.

Interpretatie**De III manden houdden/zoudden zij een ghendschen zac of ef-daerontrent**

4 manden hebben blijkbaar evenveel inhoud als 6 Gentse zakken.

Oudenburg en Land van Waas, korenmaat, zak=107,3 liter, maar voor 1554 echter 111,76 liter. 1 mud = 6 zakken. Bij haver is 1 zak = 152,24 liter. Kasselrij Oudenaarde, korenmaat: 1 zak = 107,8 liter, bij haver echter 152,6 liter. Kasselrij Kortrijk: koren zak =126,42 liter, maar daarnaast was er de zak Leiemaat van 127,44 liter. De haverzak is 132,02 liter.⁴⁵⁸ De Zeeuwse zak als graanmaat was 77,8 liter; als zoutmaat vaak een half vat of ton of 2 achel.⁴⁵⁹ Hulst, volgens opgave 17^e eeuw 1 zak = 107,5 of 111,5 liter; voor zout echter 155 liter.⁴⁶⁰

Vermoedelijk dus: 1 zak =150 liter, 1 mand=225 liter.

een houtten cuupe als brauwers. Daerin doen zij ghemeenlic XIII manden zouts

De mengkuip is van het type dat de brouwers ook gebruiken. In de mengkuip gaan 14 manden “zouts”, waarmee de zoute as bedoeld zal zijn, of gezien de late datering van het verslag: te raffineren geïmporteerd ruwzout. Dat is samen 3150 liter droge stof.

Twater putten zij sondachs tsavendts uutten zee ende loopt in bakken zo vele dat een ey daerup drijft.

Daar komt nog zout water bij, maar hoeveel? Zoveel dat na oplossen van het zout de concentratie zodanig is, dat een ei gaat drijven. Dat moet uit te rekenen zijn.

Dan nemen zij de briene uutten cuupe ende ghieten datte inde panne al vul.

Braene: de brein, de pekkel die in de kuip aangemaakt is. De pekkel wordt uit de kuip gehaald en in de pan gegoten zodat die geheel vol is. Dan moet de kuip dus evenveel (of wat meer) inhoud hebben dan de pan. En als er twee pannen gevoed moeten worden uit één kuip, dan is die kuip tweemaal zo groot! Of er werd gewoon tweemaal pekkel aangemaakt.

Snachs ontrent den XII hueren steken zij tvier onder, ziet dan VI hueren met redlicken viere, Laeten datte dan coelen III hueren of daerontrent

Rond middernacht (van zondag op maandag) ontsteekt men het vuur onder de pan en laat dat 6 uur “redelijk” branden. Daarna laat men de boel 3 uur afkoelen. Het is dan maandagochtend 9 uur.

Dan doen zijt vier maecten [?] laetten ende palen sceppent dan jnde manden ende ghietent dan jnde scouppen dat zijn houtten backen.

Men schept het zout uit de pan. Daarbij worden “loeten en palen” gebruikt. Een “loet” is bij zoutzieders een houten krabber om het zout uit het midden van de panne naar de kanten te halen. Het zout wordt in manden geschept en vanuit die manden in houten bakken (scouppen) gegoten. Die manden zullen gebruikt zijn om het natte zout makkelijk te laten uitlekken.

Onder deze houtten scoupe staet ooc eenen houtten bac daer de natticeit ende briene vanden zoutte jne loopt

Ook de houten bak lekt en het kostbare vocht wordt in een tweede bak opgevangen voor recyclage.

Dan sceppen zijde panne weder vul van brien en uutten cuupe

De cyclus is voltooid en wordt 3 maal per week herhaald.

Met III werf II pannen te vullen de weke ziet men een vichtich houds of daeromtrent.

Productie per week met twee pannen die ieder 3 maal gevuld worden is 50 “houds”. De hoed is de gebruikelijke maat voor geraffineerd zout, maar hoe groot? Hiervoor zagen we dat de hoed verschillend van grootte was, maar gemiddeld was de hoed 1200 liter groot, met een standaardafwijking van 125 liter.

⁴⁵⁸ Van de Walle, *Oude maten*.

⁴⁵⁹ Verhoeff, *De oude Nederlandse maten en gewichten*, 131.

⁴⁶⁰ Verhoeff, *De oude Nederlandse maten en gewichten*, 40 – 41.

De pannen zijn te Sluis XIIIlI voeten wijt ende ter Vieramb. maer XI of XII voeten, nemaer zijn ghelijcke diepte.

De pannen zijn te Sluis 3,9 meter in doorsnede en in de Vier Ambachten maar 3,3 tot 3,6 meter. Ze zijn wél even diep. Als de pan één voet diep was, was de inhoud ervan in Sluis 3.580 liter en in de Vier Ambachten 2.570 of 3.050 liter. Er waren dus flinke regionale verschillen.

Hiervoor berekende ik dat in de kuip 3.150 liter droge stof ging waar nog zeewater bij kwam. Dit is dezelfde orde van grootte.

Hoe groot was een zoutkeet? Daar moesten dus twee van die pannen in passen en je moest er nog omheen kunnen lopen. Bovendien moest er nog een flinke kuip staan (even groot wat de inhoud betreft) en moest er ruimte zijn voor het uitlekkende vers geschepte zout. Het verdere drogen gebeurde in een aangrenzende ruimte, de denne, en het ruw zout (of in eerdere perioden: de zelle) kan ook elders opgeslagen geweest zijn. Of niet en dan neemt het ook ruimte in binnen de keet in beslag.

Hoe groot was een Vlaamse boerderij in die dagen? Gebintconstructie met afstand tussen de standers van 5,6 meter?⁴⁶¹ Dan kan in één vak één pan of kuip staan en heb je dus vier van die ruimten nodig. Dat levert al gauw een bouwwerk van 25 bij 7 meter op, ongerekend de omvang van de denne.

zijn turf daarmede hij barnt

Onder de pannen brandde een turfvuur.

de joncwijfs

Het werkvolk in de keet bestond uit meisjes.

⁴⁶¹

Ik neem maar even een typische Brabantse maat.