

W.A. CASPARIE & J. MOLEMA

Biologisch-Archaeologisch Instituut, Groningen, Nederland

ABSTRACT: The village here referred to as het oude Scheemda (c. 1200-1509 AD) was a raised-bog settlement. It disappeared due to drainage problems which could no longer be effectively managed. Two suggestions are presented in this article as to how this ultimately untenable situation developed. Calculation of the shrinkage of the peat deposits due to drainage and cultivation shows that the ground surface sank from c. 2.0 m +N.A.P. (= Dutch Datum Level) to 0.3 m +N.A.P. or even lower. Analysis of the present day drainage practices at the Nieuwe Statenzijl sluices indicates that all land below N.A.P. was flooded for long periods during the winter and that the land below 0.4 m +N.A.P. – the major part of the area – was seriously affected by the water during the winter months.

A combination of the characteristics of this landscape, land reclamation and the system of water management brought on an additional problem of excess water originating from the higher peatlands, particularly during the winter months. It is likely that the flooding occurred, with the watertable rising to c. 1.0 m +N.A.P. It can be assumed that this occurred repeatedly from the middle of the 15th century onwards. The abandonment of the area became inevitable, possibly by the time the land surface had dropped below 1.0 m +N.A.P. The sea reached the cultivated area near Scheemda only after the site had been abandoned.

KEYWORDS: The Netherlands, Scheemda, Later Middle Ages, raised bog reclamation, drainage problems, inundation, abandoned site.

SAMENVATTING: Het oude Scheemda (ca. 1200-1509 AD), een hoogveen-ontginningsdorp, is door de overlast van het niet meer beheersbare binnenwater aan zijn einde gekomen. In dit artikel is met twee benaderingen aangegeven hoe de uiteindelijk onhoudbare situatie zich ontwikkelde. Berekeningen van de inklinking van het veen door ontwatering en bewerking geven aan, dat het maaiveld daalde van ca. 2,0 m +N.A.P. tot 0,3 m +N.A.P. of zelfs lager. Analyse van de (huidige) spuiomogelijkheden van het wateroverschot in Nieuwe Statenzijl maakt waarschijnlijk, dat in de late middeleeuwen het land beneden N.A.P. 's winters langdurig geïnundeerd was en dat alle land beneden 0,4 m +N.A.P. – dat was het grootste deel – in de winter veel wateroverlast te verwerken kreeg.

De landschappelijke situatie, de ontginningen en de gepraktiseerde waterbeheersing induceerden tesamen als extra probleem, met name in de wintermaanden, aanzienlijke wateroverlast vanuit de hoger gelegen delen van het veengebied. Mogelijk steeg hierbij de waterstand tot ca. 1,0 m +N.A.P. Aangenomen kan worden, dat dit vanaf het midden van de 15e eeuw herhaaldelijk optrad. Opgeven van het gebied werd onafwendbaar, vermoedelijk al toen het maaiveld tot beneden 1,0 m +N.A.P. was gedaald. De zee heeft tijdens de bewoning het gebied niet bereikt.

TREFWOORDEN: Nederland, Scheemda, late middeleeuwen, hoogveenontginning, afwateringsproblemen, inundatie, verlaten nederzetting.

1. INLEIDING

Het oude dorp Scheemda in de provincie Groningen kan beschouwd worden als een verdrongen hoogveen-ontginningsdorp, dat tussen ca. 1200 en 1509 AD bewoond werd (Molema, 1991). Sinds de bewoning in de late middeleeuwen is het landschap sterk veranderd door de Dollardinbraken en de bijbehorende klei-afzettingen, en door latere ontginningen en het agrarische gebruik tot in recente tijd. De opbouw van het landschap, met name de veengenese, de eerste antropogene ingrepen en het effect hiervan op de gebruiksmogelijkheden van

het gebied laten zich ondanks alle veranderingen nog redelijkerwijs uit de huidige situatie afleiden. In deze bijdrage wordt ingegaan op het ontstaan van het landschap en op de effecten van de laat-middeleeuwse ontginning op het veen. De wateroverlast, die uiteindelijk noopte tot het opgeven van het gebied, werd veroorzaakt door de daling van het veenoppervlak. Dit had tot gevolg dat de waterafvoer steeds problematischer werd. Beide zaken worden hier nader belicht.

Tijdens de opgravingen (Molema, 1990) zijn gegevens verzameld van de zandondergrond, de veenafzettingen en het voorkomen van Dollardklei. Dit zijn

de basiselementen van het beeld dat wij schetsen van de vorming van het landschap en de eerste ontginningen, zowel lokaal als in wijder perspectief. In figuur 1 zijn enkele belangrijke ruimtelijke kenmerken van het laat-middeleeuwse landschap aangegeven. De informatie is aangevuld met gegevens uit middeleeuwse bronnen, publicaties die over deze bronnen verschenen zijn (Stratingh & Venema, 1855; Kooper, 1939; de Smet, 1961; Achterop, 1968), recente opgravingen (Groenendijk, 1991; Groenendijk & Schwarz, 1991) en gegevens van het voormalige waterschap Reiderzijlvest, thans Dollardzijlvest, te Wedde. Hieruit blijken de laat-middeleeuwse mogelijkheden en problemen voor bewoning op veen. Dit is in de figuren 2 en 3 geschetst. De zee bereikte pas na het opgeven van de bewoning dit gebied. De hele ontwikkeling kreeg gestalte binnen een marge van 4 meter hoogteverschil: tussen 2 m -N.A.P. en 2 m +N.A.P.

Figuur 2 geeft schematisch drie stadia van de bodemopbouw ter plaatse van het opgegraven kerkhof, respectievelijk kort voor de 13e eeuw (1000-1200 AD), aan het einde van de bewoning omstreeks 1500, en de situatie omstreeks 1988. De doorsneden zijn gebaseerd op veldgegevens, die in tabel 1 zijn vermeld, op veenkundige en hydrologische gegevens en op hieruit afgeleide aannames. Figuur 3 omvat een 15 km lange noord-zuid doorsnede en een 8 km lange west-oost

doorsnede door wat genoemd kan worden de westelijke lob van het Dollardinbraakgebied. In beide doorsneden, die vooral bedoeld zijn om de wateroverlast tijdens de bewoning duidelijk te maken, is de plaats van het opgegraven kerkhof aanwezig. In zijn totaliteit is in deze figuren sprake van een tamelijk modelmatige benadering van de landschapsontwikkeling, die in de volgende paragrafen wordt toegelicht.

2. DE LANDSCHAPSGENESE IN PERSPECTIEF

Scheemda ligt in het Oldambt, één van de gebiedsdelen van de provincie Groningen. Het gebied was in de middeleeuwen ingeklemd tussen het Reiderland aan de oostzijde, Fivelgo aan de noordzijde, Duurswold aan de westzijde en het Bourtangerveen aan de zuidzijde. Het Oldambt is te splitsen in een klei- en een veendistrict; destijds het 'Oldambt bij wolde' genaamd. Wold is te vertalen als woest gebied. Kerkelijk gezien behoorde Scheemda tot het bisdom Münster. In politiek-juridische zin kreeg de stad Groningen in het Oldambt in de loop van de 15e eeuw steeds meer macht ten koste van de lokale hoofdelingen (Formsma, 1976: p. 98).

Het huidige dorp Scheemda ligt op een keileemwelling die in groter verband deel uitmaakt van een grote keileemrug, het zogenaamde schiereiland van

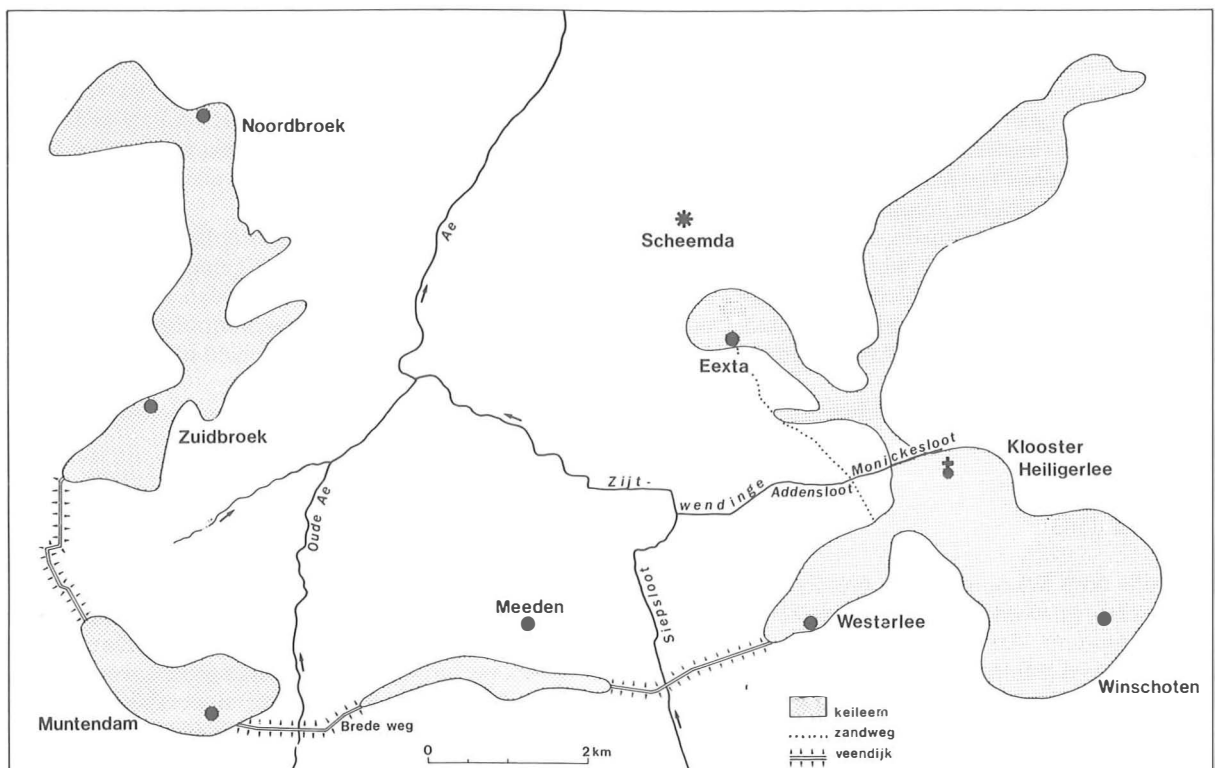


Fig. 1. Scheemda, situatiekaart van het veengebied met de ruggen, veendijken, waterlopen en (verdwenen) dorpen, waarnaar in de tekst wordt verwezen. Het 40-50 km² grote veengebied waarin het oude Scheemda lag, tekent zich door de situering van de ruggen duidelijk af. Tek. J.H. Zwier.

Tabel 1. Scheemda, opgraving 'oud kerkhof', geregistreerde niveaus en/of diktes van zand, veen en klei.

Bovenkant Dollardklei	Gemiddeld	0,10 m -N.A.P. tot N.A.P.
	Hoogste niveau	0,40 m +N.A.P. (kerkhof)
Bovenkant veen	Gemiddeld	0,85 m -N.A.P. tot 1,00 m -N.A.P.
	Hoogste niveau	0,40 m -N.A.P.
	Veenkluiten tot	0,20 m +N.A.P. (kerkhof)
Veendikte	Minimaal	0,10 m
	Gemiddeld	0,75-1,40 m
	Maximaal	1,75 m
Kerkhofgracht	Uitwighoogte organische vulling	1,05 tot 1,06 m -N.A.P.
	Niveau van de bodem	1,50 tot 1,65 m -N.A.P.
Zandondergrond	Gemiddeld	1,52 m -N.A.P.
	Hoogste niveau	1,00 m -N.A.P. (onder kerk 2)
	Podsolprofiel vanaf	1,20 m -N.A.P.

Winschoten (fig. 1). Het verdronken middeleeuwse dorp lag een kilometer verder in noord-noordwestelijke richting (coördinaten van het kerkhof: 260.35-597.10). De bodemopbouw is van onder naar boven: zand, ingeklonken veen met daarop bewoningssporen, Dollardklei. Deze klei wordt hier niet besproken; er wordt wel ingegaan op het ontstaan van de Dollard.

3. DE MINERALE ONDERGROND EN HET VEEN PAKKET

De minerale zandondergrond, die op hogere plekken een podsolbodem bezit, is afgedekt met een pakket matig tot sterk vergaan *Sphagnum*veen, dat op de meeste plaatsen thans nog een dikte heeft van 0,75-1,40 m. De maximale dikte is 1,75 m; uitwiggend tegen een zandrug resteert nog een dikte van slechts 0,10 m. In dit laatste geval is door vergraving een aanzienlijk deel van het veenpakket verdwenen.

Eriophorum vaginatum, éénarig wollegras, komt zeer overvloedig voor in de onderste 0,30 m van dit pakket; bosveen ontbreekt. *Alnus glutinosa*, zwarte els, kon zich maar zelden vestigen in dit milieu. De bomen bereikten slechts geringe afmetingen. Dit wijst op slechte groei. In de eerste fase van de veenvorming kwam *Scheuchzeria palustris*, waterlavendel, ook voor. De bovenste helft van het veen heeft op veel plaatsen een sterk gelaagd karakter, wijzend op het veelvuldig voorkomen van *Sphagnum cuspidatum*, waterveenmos, of *S. recurvum*. In het veen ontbreken afzettingen, die verband houden met sterke uitdroging. Tevens ontbreken in het veen houtskoollagen, die meestal aan grote branden kunnen worden gekoppeld, en klei-horizonten. De veenvorming lijkt tot in de late middeleeuwen zonder echte onderbrekingen te zijn doorgegaan.

De hoogte van de zandondergrond varieert van 1,20-

1,52 m -N.A.P. Enkele zandkopjes reiken tot ongeveer 1,00 m -N.A.P. Boven 1,20 m -N.A.P. zijn ze gepodsoleerd. De aangetroffen maximale veendikte van 1,75 m (tabel 1) betekent, uitgaande van een inklinking en oxydatie van het veen van ongeveer 50%, een hoogveenpakket dat oorspronkelijk tenminste 3,50 m dik was. Het veenoppervlak bevond zich juist voor het begin van de eerste ontginning of een andere daaraan voorafgaande uitdroging vermoedelijk op ongeveer 2,00 m +N.A.P. In de schets van figuur 2 zijn we daarvan uitgegaan.

Ongeveer 2 km ten zuiden van het opgegraven gebied bevindt zich een keileemopduiking, de rug van Eexta, waarvan de westelijke punt tot ongeveer 0,80 m +N.A.P. reikt en die oploopt tot ca. 1,70 m +N.A.P. De opduiking sluit aan op de keileemwelling van Scheemda. Dit complex heeft een ZW-NO oriëntering. De kern van het huidige dorp Scheemda is gesitueerd op de noord-oostelijke punt, die een hoogte bereikt van 2,80 m +N.A.P. Deze ruggen, die aansluiten op de grote keileemrug van Winschoten kunnen beschouwd worden als de oostelijke rand van het hoogveencomplex. Mogelijk werd dit randgebied juist in de late middeleeuwen door het transgrederend hoogveen overgroeid. Aangenomen kan worden, dat de bedijking, die vermoedelijk sinds het begin van de 12e eeuw op gang is gekomen, in deze regio stagnerend heeft gewerkt op de hoogveenvorming. De veengroei kwam toen zeer waarschijnlijk grotendeels tot stilstand. Op de bedijking wordt nog nader ingegaan.

4. DE VEENVORMING

De veenvorming kan nu als volgt geschetst worden. De regionale stijging van de grondwaterspiegel maakte dit gebied in betrekkelijk korte tijd zo nat, dat het hier tot

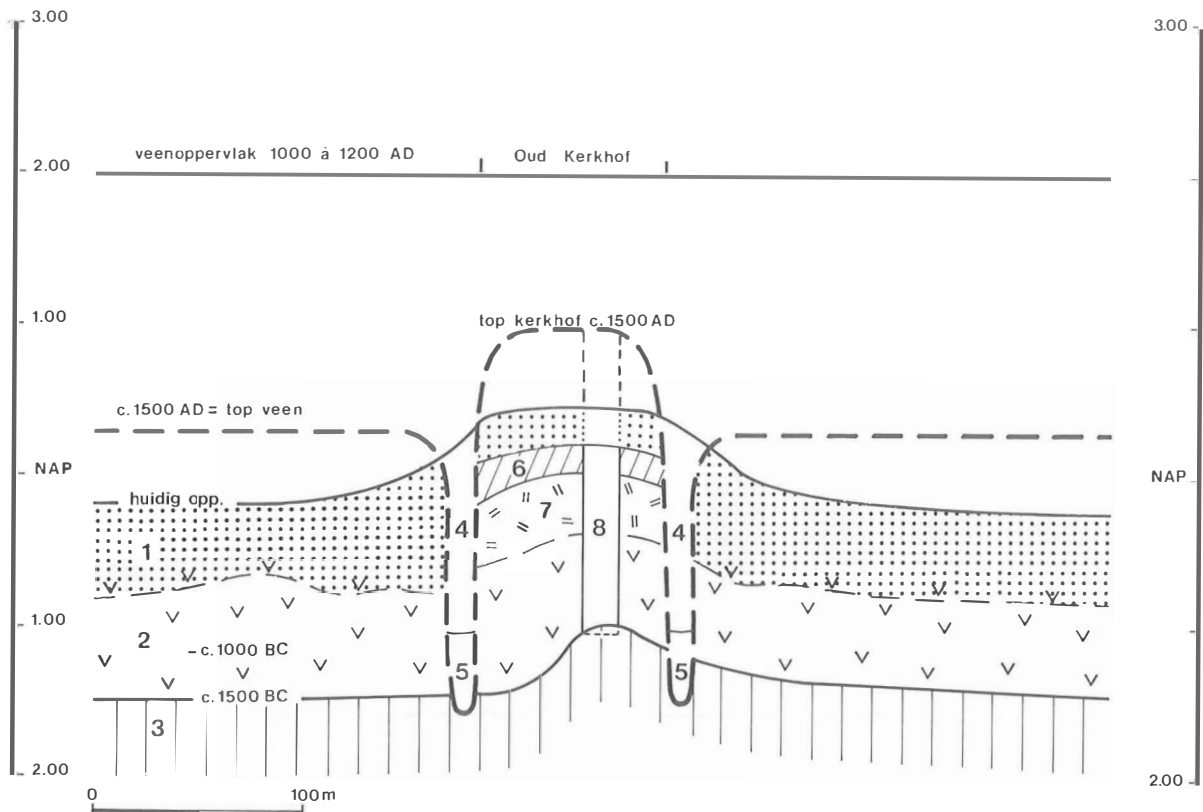


Fig. 2. Scheemda, sterk geschematiseerde doorsnede van het oud kerkhof, met aanduiding van het niveau van het veenoppervlak juist vóór de bewoning (1000-1200 AD), tegen het einde van de bewoning (ca. 1500 AD) en de huidige situatie (= 1988). 1. Dollardklei; 2. veen; 3. zandondergrond; 4. kerkhofgracht; 5. organische grachtvulling; 6. ophogingspakket; 7. veenkluiten; 8. fundering 2e kerk. Tek. J.H. Zwier.

uitgebreide veenvorming kwam. Het aandeel van de directe neerslag in de toenemende vernatting was groot; er ontstond geen echt moerasveen maar een soort laggveen van ongeveer 0,10 m dikte, met maar weinig minerotrofe kenmerken. In een lagg-zone vindt veenvorming plaats in een milieu met twee watertypen: grondwater (waarin moerasveen ontstaat) en neerslagwater (waarin hoogveen ontstaat). Het gevormde veen heeft kenmerken van beide. Planten uit het ombrotrofe milieu, waaronder *Scheuchzeria palustris*, kregen al spoedig de overhand. Het massale voorkomen van *Eriophorum vaginatum* in het veenvormende milieu, wijst op betrekkelijk grote schommelingen in de waterspiegel gedurende enkele eeuwen. Het veen was vrij zeker te oligotroof voor de vestiging van *Alnus*. De fluctuaties in de waterspiegel van het veenvormende milieu leidden niet tot echte uitdroging van het gevormde veenpakket. Uiteindelijk ontwikkelde zich een voor ombrotrofe veengroei optimale hydrologische situatie: een hoge veenwaterstand met betrekkelijk weinig schommelingen. In dit milieu bezat het hoogveenoppervlak vermoedelijk tamelijk grote waterplassen. Dit kunnen geïnundeerde slenken zijn geweest; hierover kon geen zekerheid meer verkregen worden.

Het veenpakket zelf ter plaatse van de opgraving is niet gedateerd. Het onderzoek van Roeleveld (1974) en van Schoute (1984) bevat voldoende informatie om de veenvorming tamelijk nauwkeurig te dateren. Roeleveld (1974: p. 101, fig. 61, 62, 63) geeft aan, dat het veenvormende niveau ca. 3400 BP (= ca. 1450 BC) de hoogtelijn van 1,75 m -N.A.P. heeft bereikt. Het gebied van het oude Scheemda ligt dan juist aan de rand van het grote kustveengebied. Enkele eeuwen later heeft het veen dit gebied bedekt. Schoute (1984: p. 25, fig. 5) onderscheidt evenals Roeleveld een moerasveenpakket ten noorden van het oude Scheemda, de Woldformatie, die ter plaatse van het Schildmeer tussen 3,50 m en ca. 2,00 m -N.A.P. is gelegen. Dit veen is gedateerd van ca. 2200-1000 BC. Het begin van de veenvorming bij het oude Scheemda kan ook in deze periode gedateerd worden.

De lagg-zone zal een vorming geweest zijn van maximaal 3 eeuwen. Gezien de veenopbouw betreft het vervolgens echt hoogveen, dat op basis van de goed ontwikkelde podsol op de hogere delen van de zandondergrond vrij zeker ruim na 2000 BC gedateerd kan worden. Later dan ca. 1000 BC is onwaarschijnlijk. Jonger hoogveen, dat zich direct op de zandondergrond

heeft kunnen vestigen, ziet er anders uit. Dit past in het beeld, dat Roeleveld en Schoute van de veenontwikkeling schetsen.

Het hoogveen bij het oude Scheemda kan niet zonder meer gerekend worden tot de Woldformatie, die immers moerasveen betreft. De vorming hiervan weerspiegelt ongetwijfeld ook de regionale stijging van het grondwater. De samenhang van beide vormen is wel duidelijk. Vermoedelijk kan de vrij snelle regionale vernatting ook gerelateerd worden aan de Duinkerke 0 transgressie, die tussen 1550 en 1275 BC (conventionele ^{14}C jaren) gedateerd kan worden (Roeleveld, 1974: p. 15). De hierbij ruim 5 km noordelijker afgezette kleipakketten zouden de afvoer van dit gebied geblokkeerd kunnen hebben, waardoor de regionale grondwaterspiegel door de neerslag tamelijk snel kon stijgen. We houden een datering aan van ca. 1500 BC voor het begin van de veengroei (fig. 2). De fase met de massale *Eriophorum vaginatum*-veengroei zou kort na 800 BC tot mogelijk ca. 500 BC gedateerd kunnen worden. Daarna gaat de hoogveenvorming offensichtlich ongestoord verder, vrij zeker onder steeds nattere omstandigheden. Een veenpakket van ca. 3,50 m dikte, ontstaan in ca. 2500 jaar, wijst op optimale veenvormende omstandigheden.

5. ONTWATERING, ONTGINNING EN BEWONING; DE INVLOED VAN DE INGEPEN

5.1. Uitgangspunten

Om het beeld van de wateroverlast zo goed mogelijk te schetsen gebruiken we drie benaderingen:

1. De veenkundige implicaties bij ontwatering;
2. De hydrologische implicaties van de ontwatering;
3. De geomorfologische/landschappelijke situatie.

5.2. Veenkundige randvoorwaarden

De invloed van de al genoemde 12e-eeuwse en jongere zeewering en ook van de latere binnendijken op de veenvorming laat zich tot op zekere hoogte schetsen.

In het algemeen geldt, dat de aanvankelijk nog gebrekkige bedijking vooral diende om het achterliggende land droger te krijgen, primair door de zee buiten de dijken te houden. De dijk van 1454, die ergens tussen de punt van Reide en Finsterwolde ongeveer 8 km ten oosten van het oude Scheemda was gesitueerd, is daar in relatie tot dit verdrongen dorp het laatste voorbeeld van. Deze dijk was tevens een inpolderingsdijk. De dijkovereenkomst is bewaard gebleven. Personen die meenden recht te hebben op het aangewonnen land moesten dit schriftelijk laten vastleggen. Het gaat in dit verdrag duidelijk om land dat eertijds in bezit van mensen was geweest, verloren was gegaan door de Dollard, ingepolderd werd, en dat men nu kon terugkrijgen onder overhandiging van bewijzen. Mensen die meer claimden dan ze oudtijds bezeten

hadden werden beboet: "Item weert sake dat yemant in dessen vorss. lande land ansprake meer dan hie ofte sie mocht bewijzen mit breve oft gude tuge ende des namales bevunden worde dat he so veel nicht hadde als he hadde scriven laten de sal broken hebben van elcken deijmad (= $\frac{1}{2}$ ha) enen olden schilt (munteenheid) des he to onrechte ende to veel hevet scriven laten"; land dat niet geclaimd werd verviel aan "Stadt ende lande" (Stratingh & Venema, 1855: pp. 330, 331).

Een neveneffect van de bedijking was de mogelijkheid tot extra drooglegging van het veen. Bij extreem hoge winterwaterstanden in het veen kon bij gunstige westenwind het water betrekkelijk eenvoudig worden afgevoerd door het openen van de zijlen in de zeedijk. Hierdoor ontstond vermoedelijk in het volgende zomerseizoen voor hoogveengroei een watertekort, waarbij de sterk verdampende hoogveenvegetatie een belangrijke rol speelde. Dit kon de veenvorming bedreigen. Als in een groeiend hoogveen de waterspiegel gedurende enige weken dieper daalt dan 0,10-0,12 m onder het oppervlak, dan wordt de groei van *Sphagna* daarmee de veenvorming vertraagd (Streefkerk & Casparie, 1987). Daalt de waterspiegel in het groei-seizoen gedurende enkele weken tot waarden van 0,30-0,40 m, dan wordt de vitaliteit van de veenmossen ernstig aangetast en kunnen andere plantengesellschaften zich op het veenoppervlak vestigen; de hoogveenvorming komt tot stilstand (Verry, 1988).

De verdamping van veenvormende *Sphagna* kan op zonnige, warme dagen in het groeiseizoen de openwaterverdamping overtreffen en oplopen tot 10 mm per dag. Bij een bergingscoëfficiënt van het veen van gemiddeld 0,5 en rekening houdend met een zekere mate van inklinking (*Mooratmung*) betekent dit een waterstandsaling van ca. 15 mm per dag. Na drie droge, zonnige weken stagneert de hoogveengroei reeds. Deze daling, gevoegd bij die van de winterontwatering, maakt het voor hoogveen moeilijk om te overleven. Er zijn geen directe gegevens beschikbaar, hoe sterk deze situatie in het betreffende veengebied een rol heeft gespeeld. Het (geschatte) niveau van het niet-ontwaterde veenoppervlak lag ca. 2,40 m boven het toenmalige gemiddelde zeeniveau; in de waterverzadigde wintersituatie zelfs hoger. Het hanteren van deze winterdrainage over een afstand van 8 à 10 km leverde mogelijk een permanente verlaging van het veenwaterpeil op van 0,20 tot 0,30 m.

5.3. Hydrologische implicaties

Een (levend) hoogveenoppervlak leent zich niet voor bewoning en ook ontginning vereist een aantal technische voorzieningen, die vooral van hydrologische aard zijn. In eerste instantie zal het watergehalte van het veenoppervlak van ca. 90% tot ca. 75% moeten worden verminderd alvorens het veen voldoende draagvermogen bezit. Dit geldt met name voor de bovenste 0,50 m veen; het veenoppervlak daalt hierbij reeds 0,30 m.

De noodzakelijke verdroging van het bovenste veen

kan op diverse manieren tot stand zijn gekomen, die als volgt kunnen hebben plaats gehad. Hierboven is reeds aangegeven, dat de bedijking zeer waarschijnlijk aan de uitdroging van het veenoppervlak heeft bijgedragen. Een hoogteverschil van 2,40 m tussen het te ontwateren veenoppervlak, dat aanvankelijk vermoedelijk ca. 2,00 m +N.A.P. was, en het ontwateringspeil op het toenmalige zeeniveau, moet voldoende worden geacht om een oppervlakkige uitdroging van het veen te realiseren. Bij een neerslag van 700 mm of meer per jaar, zoals voor hoogveengroei nodig is, geeft dit onvoldoende uitdroging om het veen te ontginnen.

Een andere mogelijkheid is de ontwatering van het levende veen door de ontginners door middel van het graven van greppels, sloten en kanalen in het veengebied, waardoor de oppervlakkige afwatering versneld wordt en de veengroei stopt. Naar de reden van de ontginning kan slechts gestede worden. Ontwateringsingrepen, die gedateerd kunnen worden op het einde van de 12e eeuw of in het begin van de 13e eeuw, zijn niet aangetroffen, maar gezien de datering van de bewoning van het oude Scheemda beslist niet onmogelijk.

Een derde mogelijkheid is de klimatologisch drogere periode, het 'kleine klimaatoptimum', die in het begin van de 13e eeuw gedateerd kan worden. Het regionale beeld van ontginning en het in gebruik nemen van vochtige en natte bodems juist in de 13e eeuw is goed bekend. Gewezen kan worden op de kerkenbouw in het veenlandschap (Molema, 1991), op de 13e-eeuwse steenhuisen die ook in het oosten van de provincie Groningen zijn aangetroffen (Groenendijk, 1990) en op de 13e-eeuwse veenterpen in het dal van de Drentse Aa (Casparie, 1988). Een neerslagtekort over een aantal jaren, zoals dat vrij zeker in deze tijd existeerde (Lamb, 1982), zal het betreffende gebied ongetwijfeld droger en dus toegankelijker hebben gemaakt. Deze mogelijkheid is reëel te noemen, hoewel Briffa et al. (1990) duidelijk maken, dat die drogere periode, althans in Scandinavië, in feite een kortstondige wat warmere tijd is geweest van een paar decennia, tussen ca. 1150 en 1190 AD, na een koele periode van ca. 1100-1150 AD. De gemiddelde zomertemperatuur (april-augustus) steeg toen wellicht ruim 2°C.

Een vierde mogelijkheid is uitdroging van het betreffende gebied door veranderingen in het afwateringspatroon, b.v. door het actief worden van een nabijgelegen afwateringsbeek. Ruim 500 m westelijk van het opgegraven gebied lag tot voor kort de waterloop Oude Geut. De vorming hiervan gaat terug, op basis van zijn verloop en de kleivulling, tot de periode met afzettingen van Dollardklei, dat wil zeggen van kort na het opgeven van de bewoning alhier. Het is mogelijk dat deze aan de Dollardinbraken gerelateerde geul zijn weg gevonden heeft in een – thans niet meer zichtbare – oudere geul in het veenlandschap, waaraan dan de versterkte drainage van het veenoppervlak in het gebied van het oude Scheemda gekoppeld zou kunnen worden. Het bestaan van een dergelijke geul is niet geheel uitgesloten; volgens abt Menko van het klooster

Bloemhof te Wittewierum zou in het Wold-Oldambt omstreeks 1249 door het eten van zoutvegetatie vee gestorven zijn, wijzend op mariene invloed (Jansen & Janse, 1991: p. 377). Bij de opgravingen zijn echter geen kleiafzettingen aangetroffen, die gekoppeld kunnen worden aan de bewoningsfase alhier, tussen ca. 1200 en 1509. Evenmin zijn er aanwijzingen gevonden in de vorm van zoutminnende mijten (Schelvis, 1990). Tegen het bestaan van de Oude Geut pleit het afwezig zijn van een bedding in de Pleistocene ondergrond zoals die bij de aanleg van Rijksweg A7 over grote lengte blootlag (H.A. Groenendijk, mondelinge mededeling). De vierde mogelijkheid lijkt dan ook niet erg waarschijnlijk.

5.4. De geomorfologische-landschappelijke situatie

De daling van het veenoppervlak was de grootste bedreiging. Ongeacht de wijze van ontwatering treedt als effect op, dat het veenoppervlak lager komt te liggen, zoals al enige malen is aangegeven. In figuur 2 is schematisch afgebeeld hoe dit zich ter plaatse van het kerkhof van het oude Scheemda ontwikkelde. Gegeven zijn hier, zoals reeds is vermeld, de situatie juist vóór de bewoning, aan het einde van de bewoning en aan het begin van de opgraving in 1988.

De kwetsbaarheid voor overstromingen neemt door de maaiveld daling toe. Dit risico moet niet overschat worden. De gebrekkige technische ontwateringsmogelijkheden in de middeleeuwen zullen vooral het bovenste deel van het totale veenpakket hebben aangegrepen. De kerkhofgracht veroorzaakte vrij zeker de meeste drainage, die echter niet dieper ging dan 2 m beneden het in cultuur gebrachte veenoppervlak. De in figuur 2 aangegeven diepte op 1,50 tot 1,65 m -N.A.P. is ongetwijfeld niet direct bij de aanleg bereikt, maar werd geleidelijk gerealiseerd door herhaalde malen uitgraven van de steeds ondieper wordende gracht. De inklinking beperkte zich daarom vooral tot de bovenste 2 m van het veen. Het daaronder liggende veen met een dikte van ca. 1,50 m bleef waterverzadigd.

Als we ervan uitgaan dat het veenoppervlak aanvankelijk op 2,00 m +N.A.P. lag, dan levert een inklinking van 25% een niveaudaling op van ca. 0,50 m, zodat het veenoppervlak op ca. 1,50 m +N.A.P. kwam te liggen. Dit geeft ook in de winterperiode weinig risico van overstroming door binnendringend zeewater (stormvloed). Anders ligt dit bij het wateroverschot vanuit de omringende en hoger liggende veencomplexen. Dan is 0,50 m daling van het maaiveld een belangrijke risicovergroterende factor voor inundatie. Dit probleem is in figuur 3 afgebeeld; verderop wordt er nader op ingegaan. Bij een inklinking van 40 tot 50% van de bovenste 2 m van het veen, wat na een aantal decennia vrij zeker op diverse plekken moet zijn opgetreden, is het veenoppervlak reeds tot 1,00 à 1,20 m +N.A.P. gedaald. Winterse stormvloed vormen nu wel enig risico; inundatie met veenwater in de wintermaanden was vermoedelijk geen uitzondering.

Behalve ontwatering treedt bij ontginning en agrarisch gebruik tevens oxydatie van het veen op; het veenoppervlak daalt hierbij. Het is moeilijk hiervoor een concrete maat te geven; in recente situaties zijn aanzienlijke dalingen van wel 1 m geregistreerd. Dat was hier ongetwijfeld niet het geval, maar de daling door oxydatie is niet verwaarloosbaar. Een verlies van enkele decimeters is denkbaar. Verder veroorzaakt betreding en bewerking van het land compactie van het veen. Ook dit resulteert in verlaging van het maaiveld, mogelijk van ongeveer 0,20 m. Het werkelijke oppervlak lag door deze zaken ongetwijfeld lager dan de bovengegeven waarden; vermoedelijk een viertal decimeters, wellicht duidelijk beneden 1,00 m +N.A.P. (fig. 2 en 3). In tegenstelling tot de inklinking en compactie, waarvan de mate in de loop van de gebruiksperiode van het veen vermindert, is oxydatie een doorgaand proces. Dit alles vereist steeds diepere ontwateringsniveaus in de loop van de tijd. Dit is op de lange duur zeer bedreigend gebleken. Toch hebben we in het oude Scheemda niet met een uitzonderlijke situatie te maken: maaiveld dalingen tot 3 m zijn in veenweidegebieden niet ongewoon.

In de vele kuilen en sleuven, die tot het laat-middeleeuwse gebruik van dit gebied behoren, en in de uitdrogingsscheuren van het veenpakket zijn geen

kleiafzettingen aangetroffen. Overstromingen met zeewater tijdens de Dollard inbraken zijn hieruit gebleven gedurende de bewoning. Dit geldt met name, zoals reeds is vermeld, voor het kerkhof. De afdekkende zandlaag, de laag schelpengruis en de houtskool die op het kerkhof is aangetroffen, kunnen geleid hebben tot een betere conservering van het veen, dat bovendien geen agrarisch gebruik kende en daardoor ook minder inklonk. Het kerkhofoppervlak lag daarom tot in de huidige tijd ruim 0,50 m hoger dan het omringende akkerland (fig. 2). Ook de omliggende landerijen zijn niet onderworpen geweest aan overstromingen met zeewater, zo kon vastgesteld worden aan de hand van onderzoek naar mijten (Schelvis, 1990) en door diatomeeënanalyse (H.A. Groenendijk, mondelinge mededeling). Na het afbreken van de bewoning in 1509 is het hele gebied wel geïnundeerd geweest.

De bruikbaarheid van het gebied wordt in belangrijke mate bepaald door de mate van drooglegging van het land in het productieseizoen. Dit is het hoogteverschil tussen het landoppervlak en de (gemiddelde) waterstand in de sloten. In dit landschap is voor het agrarisch gebruik van het veen een drooglegging van 0,30-0,40 m noodzakelijk. De jaarlijkse fluctuaties van het water in dit landschap zullen ongeveer 1 m hebben bedragen. De kerkhofgracht leverde voldoende informatie om een

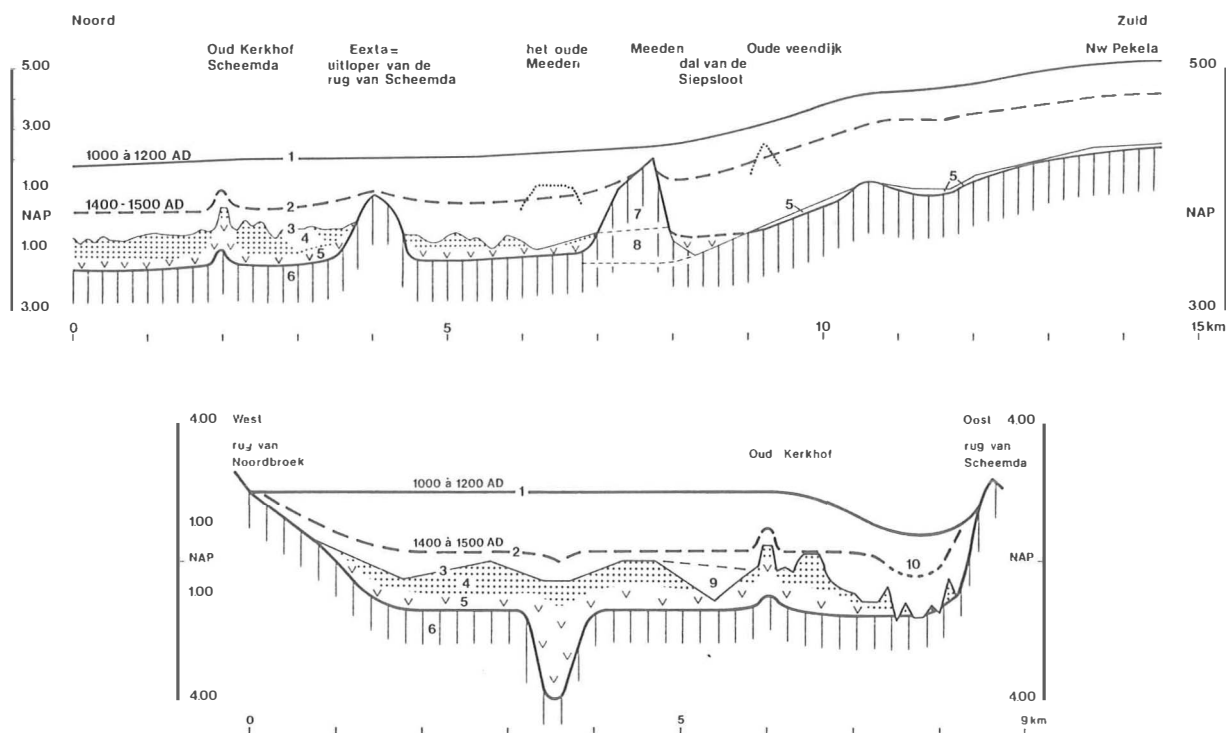


Fig. 3. Scheemda, schematische doorsneden door het Wold Oldambt en aangrenzende veengebieden. Boven: west-oost doorsnede, onder: noord-zuid doorsnede. In beide doorsneden is de plaats van de opgraving (oud kerkhof) aangegeven. Legenda: 1. veenoppervlak 1000 à 1200 AD; 2. maaiveld 1400 à 1500 AD; 3. huidige maaiveld; 4. Dollardklei; 5. veen; 6. zand- en keileemondergrond; 7. rug van Meeden; 8. dalniveau Oude Ae en Siepsloot; 9. afgetichelde terrein; 10. geul langs de keileemrug van Scheemda. Tek. J.H. Zwier.

globale berekening van de waterstand te maken (zie ook tabel 1).

De grachtbasis ligt in het algemeen tussen 1,50 en 1,65 m -N.A.P. (fig. 2). De gracht zal, mede gezien zijn breedte van ongeveer 5 m, wellicht 2 m diep zijn geweest. Hier past een waterstand bij van maximaal 1,50 m. Het hoogste niveau van de nogal ingeklonken organische vulling van de gracht ligt op een aantal plekken op ongeveer 1,05 m -N.A.P. Als we van deze waarneming uitgaan, dan is het zomerwaterniveau in de kerkhofgracht tegen het einde van de bewoning ruim een halve meter hoger geweest; stel 0,40 à 0,60 m -N.A.P. De winterwaterstand wordt geschat op ongeveer 0,50 m +N.A.P. Deze situatie werd pas in de loop van de gebruikperiode van dit gebied bereikt; vermoedelijk aanzienlijk eerder dan AD 1509.

De hoogten van het kerkhofoppervlak en van het maaiveld direct buiten de kerkhofgracht kunnen bij benadering berekend worden. Als we deze niveaus relateren aan de berekende waterstanden in deze omgeving krijgen we zicht op de gebruiksmogelijkheden en de overstromingsrisico's van het landschap.

Het hoogste veenniveau binnen de omheining van het kerkhof ligt op 0,40 m -N.A.P.; de dikte van het resterende onvergraven veen, dat thans ingeklonken is, varieert hier van 0,60-0,90 m. Het ophogingspakket van het kerkhof bevat veenkluizen. Het oorspronkelijke veenpakket ter plaatse was daarom waarschijnlijk enkele decimeters dikker: we nemen aan ca. 0,80-1,10 m in ingeklonken toestand. Als enige inklinking en weinig oxydatie van het veen gedurende de gebruikperiode van het kerkhof worden verdisconteerd, levert dit een veenpakket dat tijdens de bewoning 1,60 tot 2,20 m dik was. We kunnen dan voor het kerkhofoppervlak een niveau van ongeveer 1,00 m +N.A.P. aannemen. De groundbogenfundering van de kerkhofmuur wijst ook in die richting. Dit zal de situatie geweest zijn omstreeks 1509, bij het verlaten van het gebied. Aanvankelijk lag het kerkhofoppervlak vrij zeker enkele decimeters hoger: vermoedelijk ca. 1,30 m +N.A.P. Bij een waterstand, die jaarlijks fluctueert tussen 0,50 m -N.A.P. en 0,50 m +N.A.P., was tot aan het einde van de bewoning in het algemeen sprake van een goede drooglegging op het kerkhof.

Door het agrarisch gebruik en de diepere minerale ondergrond lagen de omringende akkers naar schatting 0,40-0,60 m lager dan het kerkhof; dit hoogteverschil was tot 1988 aanwezig. Niet uitgesloten mag worden dat dit tijdens de middeleeuwse bewoning groter was, omdat het afdekkende pakket Dollardklei op de omringende akkers zo'n 0,30 m dikker is dan op het kerkhof. Dit geeft een maaiveldhoogte die aanvankelijk tussen 1,00 en 1,20 m +N.A.P. lag, maar in de loop van de tijd door het gebruik en mede afhankelijk van het ondergrondrelief toch wel 1 m daalde tot hoogstens 0,30 m +N.A.P. (fig. 2). In een dergelijke situatie zal herhaalde inundatie van de laagstgelegen akkers zijn opgetreden.

De kerkverplaatsing geeft een aanwijzing voor de tijdsduur, waarbinnen die sterke daling optrad. De eerste kerk is maar deels tot in de zandondergrond gefundeerd; de ongeveer 70 jaar jongere tweede kerk volledig. Wateroverlast als reden voor de verplaatsing is onwaarschijnlijk; het vloerniveau van de eerste kerk was vrij zeker wat hoger dan 1,0 m +N.A.P. Waterstanden op dat niveau kwamen aanvankelijk maar ook later weinig voor. Bovendien is ophoging van het vloerniveau een eenvoudiger oplossing om wateroverlast te bestrijden dan kerkverplaatsing. Het is daarom tamelijk zeker dat de instabiele veenondergrond – hier en daar zat ruim 0,20 m veen onder de fundering – tot verzakkingen van de eerste kerk leidde en de reden is geweest om binnen ca. 70 jaar de kerk te verplaatsen. Dat wijst op snel optreden van de sterke inklinking van het veenpakket door de 12e/13e-eeuwse ontginning van dit gebied.

6. DE VERANDERINGEN IN HET LANDSCHAP

6.1. Afwateringszaken

Hoe moeilijk de omstandigheden als gevolg van de maaiveldaling in dit gebied ook waren, toch hebben de bewoners kans gezien drie eeuwen in figuurlijke zin het hoofd boven water te houden. De grootste bedreiging van het bestaan was de toestroming van het uitermate moeilijk beheersbare watersurplus uit de zuidelijker en hoger gelegen, niet-ontgonnen venen. Historische bronnen duiden op belangrijke wateroverlast tijdens het laat-middeleeuwse gebruik, zoals die in alle ontgonnen veengebieden optrad.

Het oude Scheemda lag in een ongeveer 40-50 km² groot veengebied dat aan de westzijde begrensd werd door het ruggencomplex van Muntendam-Zuidbroek-Noordbroek, aan de zuidzijde door de rug van Muntendam-Meeden-Westerlee en aan de oostzijde door het keileemschiereiland van Eexta-Scheemda-Winschoten (fig. 1). Aan de noordzijde zette het veengebied zich vele kilometers voort. In de doorsneden van figuur 3 zijn deze ruggen zichtbaar. De rug van Noordbroek-Muntendam is deels door veen overgroeid; de rug van Meeden is grotendeels door veen overgroeid.

De uitgestrekte venen die ten zuiden en zuidwesten van het Wold-Oldambt lagen loosden hun overtollige water via een aantal riviertjes noordwaarts op de Eems, hierbij het Oldambt doorsnijddend. Om ervoor te zorgen, dat de akkers op de veengronden in het Oldambt niet onder water liepen, werd het water 's zomers in het binnenland gestuwd. De bovengenoemde (keileem)ruggen die van Noordbroek-Zuidbroek-Muntendam-Meeden-Westerlee-Eexta naar Winschoten lopen, fungeerden hierbij als natuurlijke dijken. Op een aantal plaatsen waar de natuurlijke barrière door de rivieren werd onderbroken werden dijken aangelegd. De hoogte van deze ruggen en in het bijzonder van de dijken (tabel

Tabel 2. Scheemda, de huidige hoogtes van ruggen, een veendijk, enkele dalen en nederzettingen in het veengebied bij Scheemda, afgebeeld in fig. 1. Het betreft gemiddelde hoogtes, in meters + of -N.A.P.; zie ook fig. 3.

1. Ruggencomplex en veendijk aan de westzijde		
Noordbroek	ca. 1,50 m +N.A.P.	
Zuidbroek	ca. 1,00 m +N.A.P.	
Tusschenklappen, veendijk	ca. 2,00 m +N.A.P.	
2. Ruggencomplex aan de zuidzijde		
Meeden-West	ca. 2,30 m +N.A.P.	
Meeden	ca. 1,70 m +N.A.P.	
Westerlee	ca. 2,80 m +N.A.P.	
3. Dalniveau Munter Ae		
bij Muntendam	1,20 tot 0,70 m -N.A.P.	
bij Meeden	ca. 0,30 m -N.A.P.	
bij Veendam	ca. 0,40 m +N.A.P.	
Dalniveau Letze (Siepsloot)		
bij Meeden-Westerlee	ca. 1,40 m -N.A.P.	
4. Keileem-schiereiland van Winschoten		
Eexta, de westelijke uitloper	0,80 m +N.A.P.	
Scheemda, gemiddeld	1,70 m +N.A.P.	
Scheemda, top	2,80 m +N.A.P.	
5. De lage dorpen	Thans	14/15e eeuw (geschat)
Oud Scheemda	0,30 m -N.A.P.	1,00 m +N.A.P.
Oud Midwolda	0,50 m -N.A.P.	1,00 m +N.A.P.
Oud Meeden	0,90 m -N.A.P.	1,20 m +N.A.P.
Klooster Campis Silvae		
(nu Olde Stoeve te Nieuwolda)	0,30 m -N.A.P.	?

2) geeft een indicatie van de waterpeilen, die beheerst moesten worden om de veenakkers te kunnen gebruiken. Wat de waterbeheersing betreft, verschilt deze aanpak essentieel van de later zo succesvol gebleken systematische veenontginningen, die uiteindelijk resulteerden in het ontstaan van de veenkoloniën. Hierbij werd het water niet achter ruggen en dijken gestuwd maar via de hoofdontginningsas afgevoerd, alvorens het veen zelf werd aangepakt.

In de rivierdalen van de Zype of het Revier (Oude of Munter Ae), tussen Muntendam en Meeden, en de Zyp ofwel Letze (Siepsloot) verrezen dijken met daarin zijlen om het water naar believen te kunnen stuwen en lozen. De dijk tussen Muntendam en Meeden in het dal van de Oude ofwel Munter Ae is tegenwoordig nog aanwezig en heet 'Brede Weg'. Aan deze dijk of beter gezegd dam heeft het dorp Muntendam haar naam te danken. Een waterstaatkundige overeenkomst gesloten in 1391 en hernieuwd in 1420 tussen verschillende belanghebbenden in het Oldambt en Reiderland regelt het stuwen van het veenwater door het toeslaan van natuurlijke kunstmatige waterlopen tussen 22 februari en, dit varieert, 29 september, 1 november of 11 november. In figuur 1 is getracht de in de overeenkomsten genoemde zijlen, dammen en waterlopen te localiseren voor zover ze van belang zijn voor Scheemda. Voor de

letterlijke tekst van de overeenkomst van 1391 wordt verwezen naar bijlage 1. Het toeslaan van de waterlopen leverde regelmatig problemen op, wanneer men vanwege hoge buitenwaterstanden de zijlen gesloten moest houden en het veenwater niet gespuid kon worden, waardoor het (zure) water over de akkers liep. Juist 's winters is het neerslagoverschot het grootst en dus ook de afvoer van het overtollige veenwater (Streefkerk & Casparie, 1987: p. 39). Verderop in deze paragraaf wordt op de spui mogelijkheden nader ingegaan.

De Smet zegt over de overeenkomsten dat de afwatering van het Reiderland er niet bij betrokken is en concludeert dat de oprukkende zee hieraan debet zal zijn. De afwatering van een klein deel van Reiderland was echter wel degelijk in de overeenkomsten betrokken in de vorm van de plaatsen Westerlee en Heiligerlee. In de overeenkomsten wordt zelfs speciaal gesteld dat deze plaatsen via Termunten (Oldambt!) mogen afwateren (zie bijlage 1, punt 5). Hoewel Westerlee gezien haar ligging waarschijnlijk altijd al via Termunten heeft moeten afwateren, moeten we in het geval Heiligerlee de bepaling zien als een noodzakelijke gunst. Deze plaats, of beter gezegd het hier liggende klooster Mons Sion, kon namelijk ook in noordoostelijke richting door het Reiderland afwateren in plaats van het Oldambt. Omdat het Reiderland grotendeels door de

zee was aangetast, moest de afwatering van het resterende deel anders geregeld worden. Om via de Oude of Munter Ae naar Termunten te kunnen afwateren, groef men voor de kloosterlanderijen de Nieuwe of Monnikesloot, die via een aantal andere waterwegen op de Ae aansloot (zie fig. 1 en bijlage 1, punt 6).

De overeenkomst was niet voor iedereen even gunstig. In 1411 werd een dijk te Muntendam doorgestoken, waardoor er onenigheid rees tussen de dorpen Noordbroek, Zuidbroek en Muntendam aan de ene kant en Midwolda, Oostwold, (het oude) Scheemda, Meeden en Eexta aan de andere kant. Vermoedelijk had veenwater zich dusdanig opgehoopt, dat de eerstgenoemde dorpen er last van kregen. Door de dijk door te steken kon het water in noordoostelijke richting wegvloeien, maar passeerde daarbij wel de akkers van de laatstgenoemde dorpen. De onenigheid werd bijgelegd en de dijk hersteld. Achterop (1969: p. 55) plaatst deze dijk ten noorden van de bovengenoemde Brede Weg, liggend tussen Zuidbroek en Muntendam. De tegenwoordige Hondelaan of 'Onloane' zou een restant van de dijk zijn. Het is echter waarschijnlijk dat dit een dijk uit de tweede helft van de 16e eeuw is, aangelegd om land terug te winnen dat door de Dollard verloren was gegaan, en dus niets te maken heeft met de situatie uit het begin van de 15e eeuw, waarin het veenwater primair staat. Het incident uit 1411 moet dan ook betrekking hebben op de reeds eerder genoemde Brede Weg of op een veendijk die lag te Tusschenklappen, tussen Muntendam en Zuidbroek.

De vrij nauwkeurig te reconstrueren hoogtes van deze dorpen en dijken geven een indicatie van de waterstanden die bij deze onenigheid in het geding waren. Daar wordt nog nader op ingegaan. Even ten westen van de lijn Zuidbroek-Muntendam en ten zuiden van de lijn Muntendam-Meeden liepen oudtijds veendijken. Een klein deel is nog intact, de rest weerklinkt in veldnamen als Boven Veendijksloot, Beneden Veendijksloot. De dijk tussen Muntendam en Zuidbroek kwam hierboven reeds ter sprake. Het is echter niet duidelijk of de veendijk ten zuiden van de lijn Muntendam-Meeden in de late middeleeuwen reeds functioneerde. Zij wordt niet genoemd in de overeenkomsten uit 1391 en 1420. Wel is er in 1612 te Meeden sprake van de 'olde vehndijk' (Achterop, 1969: p. 61), maar dat sluit een eventuele datering van de dijk in de tweede helft van de 16e eeuw, dus na de dorpsverplaatsingen in het Wold-Oldambt, niet uit. Bovendien stelde deze dijk niet veel voor; het was in feite een niet-afgegraven veenril (H.A. Groenendijk, mondelinge mededeling).

We kennen uit de 15e eeuw meldingen over achterstallig dijkonderhoud en vernietiging van sluizen in onderlinge twisten (Kooper, 1939, pp: 164, 165; de Smet, 1961: p. 51). Hierdoor kon de Dollard gemakkelijk het land binnendringen en, wat veel erger was, de afvoer van het veenwater werd ontregeld.

6.2. De wateroverlast

De hoogten van de natuurlijke ruggen en de aangelegde dijken geven, zoals reeds is gezegd, een maat voor de waterstanden, die de reeds diverse malen vermelde wateroverlast veroorzaakten. Het is vooral een kwestie geweest van overstromingen over de laagste delen van de reeds genoemde ruggen en dijken, die de grenzen vormden van het ontgonnen veengebied rondom het oude Scheemda, en waarachter het water werd gestuwd. In tabel 2 zijn de hoogten hiervan gegeven. Van de dijken nemen we aan, dat deze nauwelijks lager waren dan de natuurlijke barrières die ze met elkaar verbonden. De ontsluiting van een dijkrestant te Tusschenklappen geeft een kruinhoogte van thans nog ruim 2,10 m +N.A.P. (H.A. Groenendijk, mondelinge mededeling); oorspronkelijk was dit vermoedelijk ca. 2,40 m +N.A.P. Deze veendijk verbindt de rug van Muntendam, die een hoogte heeft van ca. 3,00 m +N.A.P., met die van Noordbroek, die tot ongeveer 1,50 m +N.A.P. reikt, ter plaatse waar de rug van Zuidbroek iets lager is dan 1,00 m +N.A.P. Het dijklichaam was 1,40 m hoog, de zoolbreedte was ruim 6 m. Hoger dan 2 m zullen dergelijke dijken niet geweest zijn. Het opstuwen van water tot 1 meter hoogte is in het algemeen geen probleem; dit vraagt een dijkhoogte van ongeveer 2 meter. Een stuwhoogte van 2 meter vraagt aanzienlijk zwaardere dijken; de grote waterdruk op de zijlen in dergelijke dijken geeft veel risico's van dijkbreuk. In de hieronder volgende schattingen van de waterhoogten nemen we daarom aan dat de dijken meestal ongeveer 2 m hoog waren, ongeveer even hoog als de corresponderende ruggen. De wateroverlast zal vooral zijn opgetreden als het gestuwde water meer dan 2 meter hoger was.

De waterstroming vanaf het hoger gelegen deel van het Bourtanger Veen ten zuiden van de zandrug van Meeden-Westerlee vormde een permanente bedreiging. Door de inklinking van het veen ging deze door veen overgroeide rug weliswaar weer als natuurlijke barrière fungeren, maar door de naar het zuiden oplopende ondergrond (bijna 2,50 m +N.A.P.) en daarop liggende veenpakketten (fig. 3), werd hier vaak een waterstand bereikt die in de buurt van 2,50 m +N.A.P. lag, iets hoger dan de zandrug en ongeveer 1,50 m hoger dan de akkers van het oude Scheemda. Bij een dergelijk verschil in waterstanden zullen de zijlen in de dijken, die het dal van de Munter Ae en van de Siepsloot afsloten, nauwelijks te behouden zijn geweest.

De afvoer van dit water ten noorden van de zandrug van Meeden-Westerlee ging eerst in noordwestelijke richting en vermoedelijk 2 tot 3 km ten westen van het opgegraven kerkhof in noordoostelijke richting. De keileemrug van Eexta, 2 km ten zuiden van het kerkhof, boog de afvoer als het ware ruim om het oude Scheemda (zie fig. 1).

De dijk, die in 1411 te Muntendam werd doorgestoken, zoals reeds eerder is aangegeven, zal vooral bedoeld zijn geweest om het zure veenwater uit het

westelijk gelegen veengebied Duurswold (Hoogezand, Sappemeer) buiten het ontgonnen gebied nabij het oude Scheemda te houden. Juist omdat ook Muntendam last had van het opgehoopte veenwater, was de waterstand hier wellicht ongeveer 2,50 m +N.A.P. In die tijd was het niveau van de gedupeerde dorpen Midwolda, Oostwold, het oude Scheemda, Eexta en het oude Meeden niet hoger dan 1,00 m +N.A.P. De wateroverlast moet daar enorm zijn geweest.

De oostgrens van het ontgonnen veengebied bestond vooral uit keileemgronden: het schiereiland van Winschoten met zijn uitlopers naar Scheemda en Eexta. We kunnen aannemen, dat vanuit deze hogere gebieden, die deels ook naar het oosten afwaterden, geen grote watermassa's in het gebied van het oude Scheemda terecht kwamen.

6.3. De mogelijkheden van spuien

De overstromingen, die optraden als het veenwater bij gesloten zijlen niet gespuid kon worden, hebben uitein-

delijk tot het opgeven van dit lage gebied geleid. Hoge buitenwaterstanden treden vooral in het najaar en de winter op, zoals ook de reeds genoemde overeenkomsten van 1391 en 1420 aangeven. Wegens het ontbreken van gegevens is een directe beschrijving van de afwatering van het Termunterzijldiep bij Termunterzijl niet mogelijk, maar het principe van waterbeheersing door spuien is ongewijzigd gebleven. Hierbij wordt het opgespaarde watersurplus van een groot, laaggelegen gebied vanuit een binnendijkse boezem bij afgaand tij op het buitenwater geloosd. De werkende kracht is het natuurlijke verval van het water. Het spuien van het water van de Westervoldse Aa, zoals dat bijvoorbeeld thans bij Nieuwe Statenzijl op de Dollard aan de grens van Nederlanden Duitsland plaats heeft, kan nu gebruikt worden om een beeld te schetsen van wat zich in de late middeleeuwen hier afspeelde. In deze paragraaf berekenen wij het minimaal noodzakelijke hoogteverschil tussen het te ontwateren achterland en het laagwater (LW) om uitspraken over de wateroverlast te kunnen doen. Het waterschap Reiderzijlvest leverde ons voor

Tabel 3. Nieuwe Statenzijl, gemiddeld laagwater (LW) in meters - of +N.A.P., en gemiddelde spuiduur in uren:minuten, winterseizoen 1970-1980.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Maart
Gemiddeld LW	-0,96	-1,17	-0,82	-1,09	-1,32
Extreem hoog LW	+0,47	-0,52	+0,65	-0,53	-0,64
Gemiddelde spuiduur	4:40	4:40	4:45	5:20	6:00

Tabel 4. Nieuwe Statenzijl, extreem hoge LW-standen in het winterseizoen in de jaren 1983-1990.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Maart
<i>Aantal keren per maand, dat LW 0,50 m -N.A.P. of hoger bleef; maximum = 60</i>					
1983	—	—	13	—	3
1983-1984	4	9	29	6	—
1984-1985	5	—	17	2	—
1985-1986	6	1	10	—	3
1986-1987	3	17	9	4	4
1987-1988	6	—	6	6	—
1988-1989	—	6	—	—	—
1990	—	—	13	—	—
Gemiddeld	3,5	6,5	12	2,75	1,5

Geregistreerde extreme LW-standen boven N.A.P. (in m +N.A.P.) in de jaren 1983-1990; gemiddelde LW is ca. 1,10 m -N.A.P.

+0,04	+0,19	+0,18	+0,22	+0,06
		+0,59	+0,04	
		+0,02	+0,11	
		+0,39		
		+1,11		
		+0,04		
		+0,20		
		+0,20		
		+0,13		

deze berekeningen de benodigde gegevens uit de jaren 1970-1990, die betrekking hebben op getijden, waterstanden, afvoeren en spuitijden van de betreffende sluis, en gaf toestemming deze te gebruiken. De heer A. Bartelds van het waterschap verschaftte ons bovendien nadere informatie. Wij zijn hem en het waterschap voor deze medewerking zeer erkentelijk. De tabellen 3-5 en figuren 4-6 geven de basisinformatie.

Bij spuien gaat het om vier stappen, elk met een verval. Het landschap moet een zekere helling hebben zodat afvoer naar de binnendijkse boezem mogelijk is (stap 1), in deze boezem moet een forse daling van de waterstand plaats kunnen hebben (stap 2), het binnenwater moet hoger zijn dan de buitenwaterstand (stap 3) en tenslotte moet het LW voldoende laag zijn om grote hoeveelheden water in korte tijd te kunnen verwerken (stap 4).

Het oude Scheemda lag ongeveer 8 km verwijderd van het spuijpunt te Termunterzijl. De kronkelige Oude Ae en de Siepsloot, die de afvoer verzorgden, hadden naar we aannemen elk een lengte van 10 km (fig. 1). Het niveau van het spuijpunt is niet bekend. Het waterschap neemt thans een verval van 0,05 m per km in goed gedimensioneerde open-watergangen (kanalen) als minimum om toch nog een redelijke afstroming te realiseren. In kleinere sloten wordt voor het instandhouden van afvoer een minimum verval van 0,10 m per km aangehouden. Hoewel de laat-middeleeuwse afvoersystemen ongetwijfeld meer overeenkomst hadden met de kleinere sloten houden we hier een minimaal noodzakelijk verval aan van 0,05 m per km. We nemen hiervoor aan dat de laat-middeleeuwse ontwateringsnormen noodgedwongen minder waren dan Reiderzijlvest thans hanteert. Getransponeerd naar de situatie van

het oude Scheemda betekent dit een noodzakelijk minimum verval van 0,50 m boven het hoge niveau van de binnendijkse boezem (stap 1). Een geringer verval betekent meer wateroverlast en overstromingen in het afvoersysteem als gevolg van vergroot wateraanbod door zware regenbuien, ongunstige wind enz.

Effectief spuien stelt eisen aan het boezemgebied wat betreft de omvang, de op te bouwen waterdruk en realiseerbare fluctuaties van de waterstand. Reiderzijlvest hanteert thans een uitgekiend systeem, waarbij het in 12 uren verzamelde watersurplus in enkele uren kan worden uitgeslagen. De waterstand daalt hierbij aanzienlijk (fig. 4); onder gemiddelde omstandigheden is dit vaak 0,30 m, maar dalingen van de waterstand van 0,80 m worden ook herhaaldelijk geregistreerd (Moll, 1989). Het laat-middeleeuwse systeem werkte ongetwijfeld minder goed dan tegenwoordig. Dalingen van de waterstand van 0,80 m kwamen vermoedelijk bij hoge uitzondering voor. De maximum opstuwbare waterdruk kon beslist niet meer dan één meter boven HW bedragen. Dalingen minder dan 0,30 m leveren thans onvoldoende soulaas in de sfeer van afvoer, maar in de late middeleeuwen zal men elke afvoermogelijkheid hebben benut als het binnenwater een hoge stand had. We hanteren daarom een gemiddelde daling bij het spuien in de late middeleeuwen van 0,20 m (stap 2).

Effectief spuien vereist tevens een hoger niveau van het binnenwater ten opzichte van het buitenwater. Als het niveauverschil geringer is geworden dan 0,30 m, zo is de situatie bij Reiderzijlvest, dan levert deze afvoer weinig rendement. We gaan ervan uit, dat de rendementseisen in de late middeleeuwen noodgedwongen wat lager waren. We nemen voor dit niveauverschil daarom 0,20 m aan (stap 3).

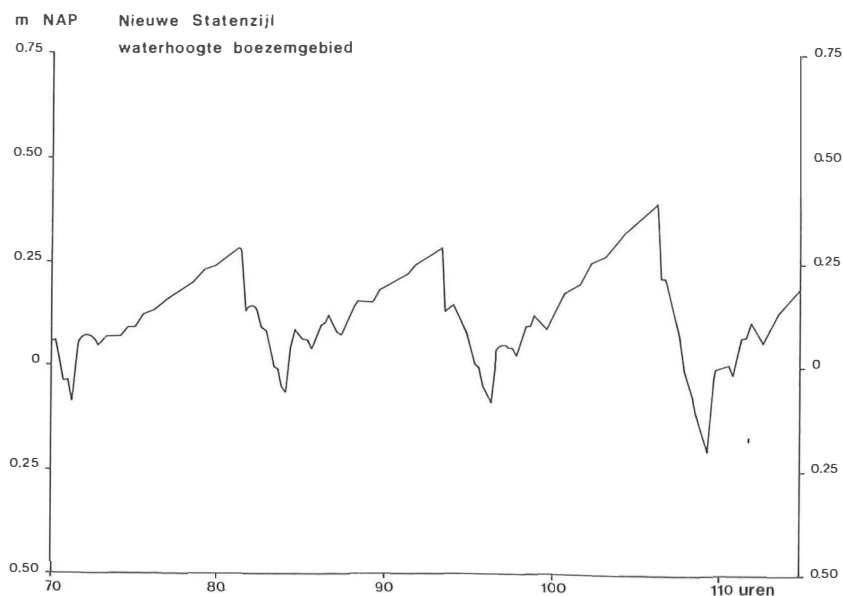


Fig. 4. Nieuwe Statenzijl, verloop van de waterstand gedurende 46 uur in het boezemgebied bij regentoe name, uitgedrukt in meters N.A.P., geregistreerd in een proefperiode in 1988. De stijgende curvelijn geeft de stijging van de waterstand in de boezem als er nog niet gespuid wordt. De scherpe daling is het gevolg van spuien. Bij regen wordt aanzienlijk meergespuid, zo blijkt uit de waterstands daling van ca. 0,60 m tussen 106 en 109 uur. Bron: J.R. Moll, 1989, fig. 3. Tek. J.H. Zwier.

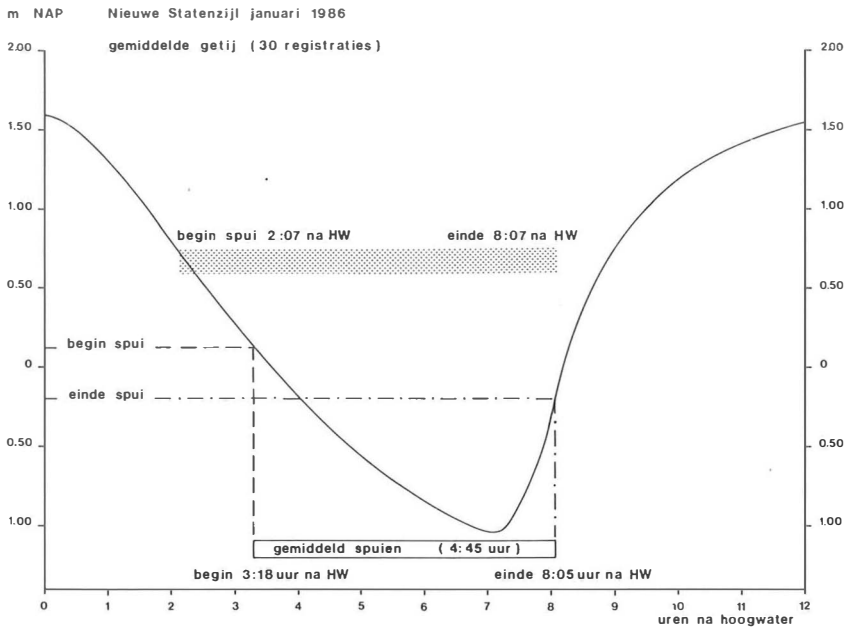


Fig. 5. Nieuwe Statenzijl, gemiddelde getijdecurve van januari 1986 (30 registraties). Aangeduid zijn de gemiddelde spuiperiode (tussen 3:18 en 8:05 uur na HW), de hierbij behorende gemiddelde niveaus van het begin en van het einde van het spuien, alsmede met een grijs raster de veronderstelde spuiduur van 6 uur indien deze curve zou zijn gehanteerd in het laat-middeleeuwespuiregime (2:07 uur na HW). Bron: Waterschap Reiderzijlvest, Tek. J.H. Zwier.

Het is niet doenlijk om voor het buitenwater eenduidig aan te geven wat de hoogst mogelijke stand is waarbij nog gespuid kan worden. De combinatie van het door vele factoren beïnvloede getijdenverloop en de actuele stand van het binnenwater in het boezemgebied en in het achterland geeft een breed scala van de hoogste stand waarop in een gegeven situatie nog effectief gespuid kan worden. Een zekere hoogst mogelijke stand onder gemiddelde winteromstandigheden laat zich beredeneren. Daarnaast kan een indicatie gegeven worden van de frequentie waarmee extreem hoge buitenwaterstanden de spui mogelijkheden sterk beperken. Op basis van deze twee benaderingen wordt aangegeven welke mate van wateroverlast het gebied van het oude Scheemda te verwerken kreeg.

Het hoogwater (HW) reikt aan de kust van de provincie Groningen tot ca. 1 m +N.A.P.; bij Delfzijl is dit 1,30 m +N.A.P. (Getijdentafel voor Nederland, 1991). In de wintermaanden treedt herhaaldelijk een verhoging op tot ruim 2 m +N.A.P. Gemiddeld laagwater (LW) is op ca. 1,40 m -N.A.P.; in de winter ligt het vaak hoger. Van het getijgedrag worden veel gegevens verzameld. Tabel 3 geeft voor Nieuwe Statenzijl enkele karakteristieken van het laagwater en de spuiduur in de maanden november-maart, de kritische periode. Het betreffen gemiddelden uit de jaren tussen 1970 en 1980. De gemiddelde laagwaterstand in dit winterseizoen is 1,07 m -N.A.P., schommelend tussen 0,82 en 1,32 m -N.A.P.; LW van slechts 0,52 m -N.A.P. tot zelfs 0,65 m +N.A.P. komt ook voor. Stuwings van het zeewater in de riviermond (thans de Dollard, toen de Eems) door noordwester storm of door ijsgang is hier meestal debet aan. Soms kan er dan nauwelijks gespuid worden. Tabel 4 vermeldt uit de winterseizoenen van 1983-1990 de

frequentie van LW standen van 0,50 m -N.A.P. of hoger. Deze mate van hogere waterstanden betekende voor het oude Scheemda ernstige wateroverlast. Ook is in deze tabel vermeld hoe vaak en op welk niveau het LW niet beneden N.A.P. komt. Uit beide gegevens blijkt, dat januari de meeste hoge waterstanden kent, dus de meest risicovolle maand is, wat vooral beperkingen van de spui mogelijkheden inhoudt. Dit is in tabel 5 voor januari 1986 nader uitgewerkt en in figuur 5 uitgebeeld.

Er wordt per getijde gemiddeld $\frac{4}{3}$ uur gespuid; in de wintermaanden kan dit oplopen tot ruim 6 uur. Er is dan meestal sprake van extra hoog binnenwater, zodat het langer duurt voor de thans gehanteerde droogleggingsnorm wordt bereikt. Langer dan 6 uur spuien is zelden mogelijk; het oplopend tij veroorzaakt al weer te veel opstuwings buitendijks. We nemen aan, dat in de middeleeuwse situatie onder gunstige omstandigheden maximaal lang gespuid werd, d.w.z. 6 uur; bij ongunstig (= hoger) LW werd dit uiteraard veel minder. Hierbij gingen dan de problemen ontstaan, omdat er te weinig water kon worden afgevoerd.

Spuien kan slechts gedurende een beperkt gedeelte van het getijde, zo leert figuur 5. Het afnemende tij moet allereerst zo veel lager zijn, dat het buitenwater niet meer tegen de zijldeuren of -kleppen drukt; gemiddeld is dat 3:18 uur na HW, als het niveau 1,47 m gezakt is tot 0,11 m +N.A.P. Opgaand tij veroorzaakt, zo is hierboven reeds gezegd, stuwings in het buitendijkse afwateringssysteem; de spui capaciteit van de zijl loopt dan snel terug, mede omdat het waterniveau in de boezem door het spuien aanzienlijk gedaald is. 59 minuten na LW, als de waterstand tot 0,20 m -N.A.P. is gestegen, komt het water zo duidelijk opzetten dat het

spuien wordt gestopt. De asymmetrische vorm van de getijdecurve wijst op stuwung in de riviermond door harde noordwester wind. Ook dat remt de effectiviteit van het spuien sterk af. De HW opstuwing in de situatie van figuur 5 bedraagt, in relatie tot het jaargemiddelde, ongeveer 0,50 m; de stuwung bij LW is ongeveer 0,35 m.

Hoewel we de laat-middeleeuwse zijl van Termunt-erzijl niet kennen, kunnen we aannemen, dat hij vooral in zijn verticale afmetingen bescheidener was dan de huidige sluis bij Nieuwe Statenzijl en dus minder spuicapaciteit had. Dat betekent – om tot 6 uur spuien te komen – het eerder openen van de sluisdeur na HW. We nemen aan, dat de hoogst mogelijke stand hierbij iets minder dan 1 m beneden het HW op 1,58 m +N.A.P. (fig. 5) was: stel 0,80 m lager, op 0,80 m +N.A.P. Dat is 2 uur na HW. In figuur 5 is dit aangegeven met de maximaal haalbare spuiperiode van 6 uur. Opgemerkt kan worden dat bij de hier aanwezige opstuwing van HW met 0,50 m vanwege de geringere middeleeuwse spuicapaciteit het hele systeem van spuien vermoedelijk nauwelijks meer werkte. Het corresponderende binnenwater zou immers 1,00 m +N.A.P. of hoger moeten zijn. Gerelateerd aan de laat-middeleeuwse situatie met een 0,40 m lager zeeniveau – zie verderop – betekent 0,50 m opstuwing namelijk grootschalige inundatie van het binnenland, dat immers tenminste 0,90 m hoger moet liggen (stappen 1+2+3). Dit zal zich nog niet in het begin van de bewoningsperiode hebben voorgedaan, toen het land nog op ruim 1 m +N.A.P. lag.

Uitgaande van de bovengenoemde (veronderstelde)

laat-middeleeuwse spuiduur van 6 uur, zoals aangegeven in figuur 5, wordt het spuien gestopt bij een stand van het opkomend tij van ongeveer 0,10 m -N.A.P. In de praktijk blijkt, dat het spuidebiet terug loopt vanaf ca. 0,50 m -N.A.P. en minimaal is geworden op 0,10 m -N.A.P. in getijdesituaties die vergelijkbaar zijn met het in figuur 5 afgebeelde gemiddelde getij. Om die reden hanteren we hier 0,10 m -N.A.P. als het hoogste niveau waarop onder gemiddelde omstandigheden in de wintersituatie effectief spuien plaats kan hebben.

Het LW niveau is een nog belangrijker factor bij het spuien. Bij een gemiddeld LW van 1,40 m -N.A.P. kan Reiderzijlvest in 3 à 4 uur het binnenwatersurplus spuien. De afgevoerde watermassa's verhogen uiteraard het LW niveau en verminderen daardoor de effectiviteit van het spuien. Dit wordt op twee manieren merkbaar. De eerste 1 à 2 uur van spuien blijkt tot verreweg de grootste verlaging van de stand van het binnenwater per tijdseenheid te leiden (fig. 4). Dit correspondeert met het grootste volume afgevoerd water per tijdseenheid. Het effect van het verhoogde buitenniveau wordt ongeveer een half uur later echt merkbaar, zoals in figuur 6 is afgebeeld.

Bij de registratie van de getijden wordt naast het werkelijke getij ook het 'astronomische getij' onderscheiden. Deze laatste is het gemiddelde voor eb en voor vloed voor de betreffende dag, gebaseerd op een waarnemingsperiode van vele jaren. Het astronomische getij is op te vatten als de standaardcurve, in figuur 6 afgebeeld voor twee getijden op 4 en 5 november 1991. Het gemeten getij voor die dagen toont een stijging van

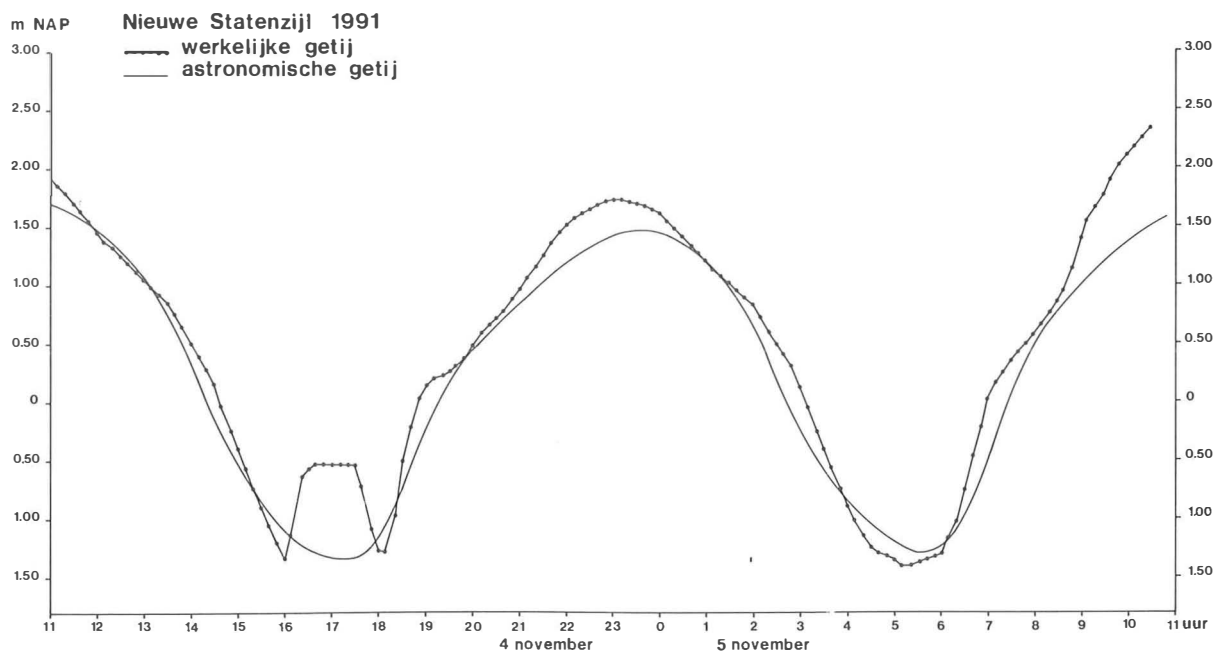


Fig. 6. Nieuwe Statenzijl, werkelijke getij (10 minuten-registratie) en astronomische getij op 4-5 november 1991. Het spuien op 4 november leverde een verhoging van het LW op van ongeveer 0,80 m. Op 5 november is niet gespuid. Bron: Waterschap Reiderzijlvest. Tek. J.H. Zwier.

0,80 m van het LW op 4 november tussen 16 en 18 uur, die uitsluitend het gevolg is van spuien. Op 5 november is niet gespuid. Een dergelijke niveauverhoging is niet ongewoon. Ook in de late middeleeuwen had het spuien een soortgelijk effect, zij het dat de verhoging vermoedelijk minder was omdat er met een minder uitgekiend systeem werd gewerkt. Bij Nieuwe Statenzijl stroomt het gespuide water via een tamelijk smalle geul in de Dollard weg, de Buiten-Aa of het Schanskerdiep genaamd. Bij Termunterzijl is de situatie anders: een tamelijk brede Eemsmond. Voor de late middeleeuwen stellen we de stijging van het LW op 0,50 m.

Het gemiddelde LW in de jaren 1970-1980 ligt met name in januari relatief hoog: 0,82 m -N.A.P. (tabel 3); het gemiddelde LW voor de hele winterperiode bedraagt 1,07 m -N.A.P. Ook voor januari 1986 is het gemiddelde LW niveau 1,07 m -N.A.P. (tabel 5). Dit niveau houden we aan voor de omrekening van de huidige situatie naar de te reconstrueren laat-middeleeuwse omstandigheden. Figuur 5 geeft aan, dat er zonder problemen tot ca. 0,50 m -N.A.P. gespuid kan worden. In extreme gevallen komt het LW niet lager dan nauwelijks onder N.A.P. (tabel 5) of zelfs herhaaldelijk daar boven (tabel 4) tot op 0,65 m +N.A.P. (tabel 3). Wanneer we deze extremen buiten beschouwing laten, dan kunnen we de hoogste waterstand voor effectief spuien in deze maand

globaal stellen op het boven reeds genoemde niveau van 0,50 m -N.A.P. Blijft het LW hoger, zoals in januari herhaaldelijk gebeurt (tabel 4), dan kan er minder gespuid worden; het boezemniveau stijgt dan. Boven 0,10 m -N.A.P. kan er nauwelijks meer gespuid worden, zoals reeds is meegedeeld; de waterstand in het achterland stijgt dan aanzienlijk.

We hebben in deze paragraaf berekend, dat het land van het oude Scheemda tenminste 0,90 m (de stappen 1, 2 en 3 van de afwatering) boven het effectieve spuiniveau bij LW in de laat-middeleeuwse Eems moest liggen. Het zeeniveau was in die tijd ca. 0,40 m lager dan thans (Roeleveld, 1974). LW was in januari dan gemiddeld 1,47 m -N.A.P.; bij maximaal spuien, waardoor de buitenwaterstand 0,50 m stijgt, loopt dit op tot 0,97 m -N.A.P. Daarbij past een verondersteld effectief spuiniveau tot 0,90 m -N.A.P. (stap 4, optimaal) en het maximaal hoge spuiniveau van 0,50 m -N.A.P. (stap 4, maximaal). Het land bij het oude Scheemda moet daarbij dan minimaal 0,90 m hoger liggen.

De bruikbaarheid van het land van het oude Scheemda in relatie tot de mogelijkheden van afwatering en drooglegging kan nu als volgt omschreven worden. In de winterperiode met gemiddelde getijdestanden was alle land beneden N.A.P. lange tijd geïnundeerd. Afhankelijk van extra hoog tij, veel neerslag en ongunstige

Tabel 5. Nieuwe Statenzijl, een aantal karakteristieken van het getijde in de maand januari 1986, op basis van 30 registraties. Hoogtes in meters; tijdsduur in uren:minuten.

Gemiddeld HW	1,58 m +N.A.P.	Extreem hoog Minimaal hoog	2,96 m +N.A.P. 0,48 m +N.A.P.
Gemiddeld LW	1,07 m -N.A.P.	Minimaal laag Extreem laag	0,04 m -N.A.P. 1,58 m -N.A.P.
Getijdeverschil	2,65 m	Minimum Maximum	1,92 m 3,72 m
Begin spui (bij afgaand tij) op	0,11 m +N.A.P.	Extreem hoog Extreem laag	0,90 m +N.A.P. 0,62 m -N.A.P.
Einde spui (bij opkomend tij) op	0,21 m -N.A.P.	Extreem hoog Extreem laag	0,45 m +N.A.P. 0,62 m -N.A.P.
Spuiduur	4:45	Minimaal Maximaal	3:10 6:00
Begin spui na HW	3:18	Minimaal Maximaal	2:10 5:20
Einde spui na LW	0:59	Minimaal Maximaal	0:20 1:30
Getijdeduur (gem.)	12:26	Minimum Maximum	11:00 12:20
Tijdsduur vloed	5:21		
Tijdsduur eb	7:05		

wind ondervond het land tussen N.A.P. en 0,40 m +N.A.P. eveneens veel wateroverlast. Uit de tabellen 3-5 kan worden afgeleid, dat dergelijke situaties in de wintermaanden en dan in het bijzonder in januari regelmatig voor konden komen. De geregistreerde extremen met hoge opstuwing van het zeewater, als ze gecorrigeerd worden naar de laat-middeleeuwse situatie (0,40 m lager), maken waarschijnlijk dat overstromingen tot ruim boven 0,40 m +N.A.P. herhaaldelijk optraden.

Eén van de knelpunten in het laat-middeleeuwse waterbeheer was de afvoer van het in de zomer achter de in de figuren 1 en 3 afgebeelde ruggen en binnendijken opgestuwde veenwater afkomstig uit de hoger gelegen delen van het veengebied (zie 6.2). Als door hoge buitenwaterstanden niet gespuid kon worden, liep dit water over de akkers. Dit zorgde voor extra wateroverlast, boven op de hierboven genoemde overstromingen, waardoor de bruikbaarheid van het landschap nog meer verminderde. Het is niet doenlijk aan te geven met hoeveel verhoging van de waterstand en met welke eroderende kracht dit gepaard ging.

We hebben in de vorige paragraaf berekend, dat het maaiveld van de laagstgelegen akkers vermoedelijk uiteindelijk is gedaald tot ca. 0,30 m +N.A.P. Hiermee is de onhoudbare situatie in het oude Scheemda – en de andere laaggelegen dorpen – duidelijk aangegeven.

7. HET ONTSTAAN VAN DE DOLLARD

Door stuwung in de benedenloop begon de monding van de rivier de Eems zich te verbreden en zette grote delen land onder water; de Dollard was ontstaan en begon langzamerhand te groeien. De eerste inbraken van de Dollard worden gemeld aan het eind van de 14e eeuw. De diepe indruk die deze overstromingen maakten vond zijn neerslag in velerlei geschriften, die niet allemaal even betrouwbaar zijn; vaak omdat ze naar herinnering werden opgetekend.

Er is uitgebreid en degelijk onderzoek gepleegd naar het ontstaan van de Dollard. Te noemen zijn de studies van Stratingh & Venema (1855), Ramaer (1909), Woebcken (1928), Kooper (1939) en de Smet (1961). De laatstgenoemde merkt zeer terecht op, dat het niet mogelijk is de totale gang van zaken bij de Dollardvorming te reconstrueren. Samenvattend kan men stellen dat het ontstaan in de 4e kwart van de 14e eeuw begonnen moet zijn. Delen van het Reiderland vielen als eerste ten prooi en uiteindelijk werd een diepe inham gevormd die door een hoog liggende keileemrug, het 'schiereiland van Winschoten', in tweeën werd gedeeld in een oostelijke en een westelijke boezem. Zoals we reeds zagen, werd de westelijke boezem in 1454 door een dijk, lopend van Westerleide naar Finsterwolde, afgesloten. Dit was mogelijk vanwege tijdelijk verminderde Dollardactiviteit. Toch was al enig kwaad geschied zoals blijkt uit de bovengenoemde waterstaatkundige (crisis)overeenkomsten uit 1391 en

1420, de hieruit af te leiden afwateringsproblemen van het Reiderland, en de verplaatsing in 1399 van het klooster Campis Silvae (Boskamp), ten oosten van het huidige Nieuwolda gelegen, naar Termunten waar het samengevoegd werd met het klooster St. Benedictus.

Kooper (1939: pp. 160-162) citeert aantekeningen uit een bewaard gebleven misboek van Reiderwolde, waarin het jaartal 1277 wordt genoemd als begindatum van de Dollardinbraken en 1299 als de datum waarop het klooster Campis Silvae verlaten zou zijn. Stratingh & Venema (1855: p. 43) gebruiken de levensbeschrijving van de abten van Aduard als bron: Campis Silvae werd volgens deze beschrijving in 1399 verlaten. Deze datum wordt algemeen geaccepteerd, waarbij het ontstaan van de Dollard, zo men al een precieze datum kan aangeven voor deze gebeurtenis, enkele jaren voor 1399 wordt gesteld en 1277 als te vroeg wordt aange merkt. De gebeurtenissen die zich in de oostelijke boezem afspelen zijn minder duidelijk. Het bovengenoemde Reiderwolder misboek geeft een opsomming van een aantal plaatsen die door de watersnood verlaten zijn. De grootste uitbreiding van de oostelijke boezem moet ongeveer gelijktijdig tot stand gekomen zijn met die in de westelijke boezem, zo rond 1509. De dijk van 1454 werd in 1509 doorbroken waardoor het westelijke woldgebied geheel voor het zeewater open kwam te liggen: Scheemda werd verlaten. Het zoute water drong in het zuiden door tot aan de dorpen Meeden en Westerlee. Dit laatste dorp lag van oorsprong reeds op een west-oost lopende keileemrug die, zoals hierboven beschreven eerst een natuurlijke dijk tegen het veenwater vormde, en nu een natuurlijke barrière voor het binnendringende Dollardwater was. Westerlee hoefde in tegenstelling tot bijvoorbeeld Meeden en Scheemda dan ook niet verplaatst te worden.

8. DISCUSSIE

Terugblikkend op de verzamelde gegevens en de daaruit afgeleide implicaties, is het thans duidelijk dat de bewoning in het veengebied van het oude Scheemda door wateroverlast wel aan zijn eind moest komen. Het is ook duidelijk dat niet het (opkomende?) zeewater maar het niet-beheersbare binnenwater de belangrijkste factor was. Om dit duidelijk te maken hebben wij twee zaken als het ware gekoppeld: de afvoer van het watersurplus en de mogelijkheden om dit te spuien.

Door de ontginning van het veen daalde het landoppervlak van ca. 2,00 m tot ongeveer 0,3 m +N.A.P. Gezien de gehanteerde minimumwaarden voor de stappen 1-3 lag het maaiveld vermoedelijk nog lager. De afvoer van het wateroverschot werd door de toch wel beperkte, maar ongetwijfeld maximaal benutte spui mogelijkheden in de loop van de tijd steeds moeilijker. Aangegeven is dat alle land beneden 0,4 m +N.A.P. – en dat was het grootste deel – uiteindelijk te veel wateroverlast te verwerken kreeg. Daar kwam de wateroverlast nog overheen van de hoger gelegen ve-

nen, als er niet of onvoldoende gespuid kon worden. Dit trad in het bijzonder in het winterseizoen steeds vaker op. Het is niet onmogelijk, dat het water in het oude Scheemda dan tot ca. 1,00 m +N.A.P. steeg. In deze situatie stak uiteindelijk alleen het kerkhof boven het water uit. Niet aangetoond kon worden, dat het dan ook als vluchtheuvel diende, hoewel zijn opmerkelijk grote oppervlak van 0,84 ha binnen de kerkhofmuur en zelfs bijna 1,2 ha binnen de gracht veel groter was dan de behoefte aan grafplaatsen.

We kunnen aannemen dat de overstromingsperioden door de verdergaande daling van het landoppervlak steeds langduriger werden. Gesteld kan worden dat ontginningen van dit type en op dit niveau, met een waterafvoer die op het spuien is gebaseerd, in de middeleeuwen uiteindelijk tot mislukking waren gedoemd. Het 'kritische niveau' was in de situatie van het oude Scheemda vermoedelijk 1,00 m +N.A.P.

We hebben berekend dat het land tenminste 0,90 m (de stappen 1+2+3) hoger moet liggen dan het door spuien en/of opstuwen met ca. 0,50 m (stap 4) verhoogde gemiddelde LW-niveau, om nog een minimale drooglegging te realiseren. We hebben de indruk dat dit echt minimaal is; de reële hoogte boven LW voor een aanvaardbare drooglegging nabij het oude Scheemda is mogelijk ongeveer 0,50 m hoger, dus 1,90 m boven LW, dat in de late middeleeuwen gemiddeld 1,47 m -N.A.P. was in de winterperiode.

We gingen uit, zoals reeds is gezegd, van twee benaderingen ten aanzien van de waterbeheersing: de maaiveld daling en de spui mogelijkheden. Tesaamen gaven zij het beeld van de bewoonbaarheid en de wateroverlast. Los van de eventuele tegenwerping, dat deze methode van berekenen onjuist is – wij hebben de overtuiging dat we met deze benadering het onderwerp goed aanpakken – kan als bezwaar aangevoerd worden, dat deze modelmatige benadering tamelijk grof is. Zo is (nog) niet aan te geven of de som van de stappen 1+2+3 tenminste 0,90 m of aanzienlijk meer moet zijn. Ook kan (nog) niet duidelijk gemaakt worden wanneer het kritische niveau met te veel overlast door overstromingen bereikt werd. Was dit al binnen een eeuw, d.w.z. omstreeks 1300 AD, het geval of ging dit veel later optreden, bijvoorbeeld ongeveer 1450? Wij hebben de indruk dat ca. 1300 AD de daling van het veenoppervlak al tot ongeveer 1,00 m +N.A.P. was doorgegaan, maar dat de onaanvaardbare wateroverlast pas in de tweede helft van de 15e eeuw een rol ging spelen. We kunnen ons niet goed voorstellen dat men hier, met de keileemrug van Scheemda-Winschoten in de nabijheid, bijna 200 jaar in een overnat landschap heeft gewoond.

Bij de berekening, die aangeeft dat het landoppervlak uiteindelijk tot ongeveer 0,30 m +N.A.P. of zelfs iets lager daalde, kunnen op basis van veldwaarnemingen enkele kanttekeningen gezet worden. Groenendijk (1991: p. 120) trof bij de Medemertol, ongeveer 4 km WZW van het opgegraven oude kerkhof, een middeleeuwse dijk van Eemsklei onder de Dollardafzettingen aan. De bodemopbouw gaf een indicatie voor akkers op

0,50-1,00 m -N.A.P., aanzienlijk lager dan we voor het oude Scheemda hebben berekend. Wellicht is hier veen weggeërodeerd. Maar ook zullen het 2 m dikke pakket Eemsklei en de daarop liggende 1 m dikke laag Dollardklei een aanzienlijke samenpersing van het onderliggende veen hebben veroorzaakt.

Ongeveer 150 m ten westen van de opgraving van het oude kerkhof, naast de Pastorieweg aldaar zijn middeleeuwse zandwinningsseuven aangetroffen, die tot ca. 2 m -N.A.P. in de ondergrond reiken. De indruk bestaat, dat de top van het geploegde oude akkerland hier op 0,80 m -N.A.P. lag, eveneens aanzienlijk lager dan ter plaatse van het oude kerkhof (Groenendijk & Schwarz, 1991). Ook hier hebben we vermoedelijk te maken met weggeërodeerd veen.

Groenendijk (1989) toonde aan, dat nabij Vriescheloo in de oostelijke lob van het Dollardgebied, kort voor de afzetting van Dollardklei, akkers op 0,35 m +N.A.P. werden opgegeven als gevolg van te veel wateroverlast. Dit gegeven stemt goed overeen met het beeld dat van het oude Scheemda geschetst kan worden.

De berekeningen van de veeninklinking en van de spui mogelijkheden zijn nog aanzienlijk te verfijnen. Bij het waterschap en bij onderzoekcentra, zoals het Staringcentrum te Wageningen, zijn nog veel gegevens voor zo'n onderzoek beschikbaar. In dit opzicht is deze studie een eerste poging om de historisch bekende wateroverlast beter te documenteren en de kwantificeren. Een beperking hierbij is de geringe historische informatie om gedetailleerd voor bijvoorbeeld een bepaalde catastrofe of juist de gemiddelde wintersituatie met kwantitatieve conclusies te komen. Dit zal ook niet echt verbeterd kunnen worden.

In deze benadering hebben we de wateroverlast centraal gesteld. Die treedt concreet vooral in de winter op. Het is nog niet doenlijk om zowel de wintersituatie als de zomersituatie met veel lagere waterstanden te benaderen. Als we uitgaan van een zomerstand die ongeveer 1 m lager is dan in de winter, dan lijkt de waterproblematiek in het gebied van het oude Scheemda wel mee te vallen. Dat is een onjuiste inschatting. Enerzijds wordt, met het moeilijker worden van de afvoer, het verschil tussen zomer- en winterstand geringer tenzij men het inonderingsniveau als winterstand zou hanteren. Anderzijds wordt de periode met voldoende drooglegging in de zomerperiode steeds korter waardoor het agrarisch gebruik van de grond steeds problematischer wordt.

Het concrete opgeven van het dorp – in dit geval in 1509 – is ongetwijfeld het gevolg geweest van een veel breder palet van overwegingen. Ook daar geeft dit artikel geen zicht op. Men kan zich afvragen in hoeverre de grote Dollardvloed van ca. 1509 destructief is geweest. Er zijn aanwijzingen in de vorm van bouwdata van kerken, die duidelijk maken dat men al aan het eind van de 15e eeuw, dus ruim vóór de vloed plaats vond, is begonnen met het verplaatsen van kerken. Er is dus geen causale relatie tussen kerkverplaatsingen en deze vloed. De steeds toenemende vernatting door grond- en

veenwater was de hoofdreden, maar de op de achtergrond dreigende Dollardvloeden speelden in de besluitvorming mogelijk mee. De huidige, verplaatste, kerk te Meeden dateert uit de tweede helft van de 15e eeuw (mogelijk 1482). Dit houdt in, dat men in bepaalde dorpen al eerder resoluut besloot de kerk (en het dorp) te verplaatsen, terwijl anderen een meer afwachterende houding aannamen. Deze laatste groep, waaronder het oude Scheemda, werd in 1509 door de Cosmas en Damianusvloed tot verplaatsing gedwongen. De kerk van Midwolda werd niet opgegeven. Dit imposante gebouw met vier torens werd pas in de 18e eeuw wegens bouwvalligheid gesloopt. Het bijbehorende dorp was echter wel in de 15e of het begin van de 16e eeuw verplaatst (Molema, in voorbereiding).

9. LITERATUUR

- ACHTEROP, S.H., 1969. De Meeden, een landbouwdorp in het Oldambt. In: *Meeden, geschiedenis van een Gronings dorp*. Meeden, pp. 9-135.
- BRIFFA, K.R., T.S. BARTHOLIN, D. ECKSTEIN, P.D. JONES, W. KARLÉN, F.H. SCHWEINGRUBER & P. ZETTERBERG, 1990. A 1,400-year tree-ring record of summer temperatures in Fennoscandia. *Nature* 346, pp. 434-439.
- CASPARIE, W.A., 1988. Laat-middeleeuwse veenterpen in Neerwolde. In: M. Bierma, A.T. Clason, E. Kramer & G.J. de Langen (eds), *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied*. Groningen, pp. 196-213.
- JANSEN, H.P. & A. JANSE (vertalers), 1991. *Kroniek van het klooster Bloemhof te Wittewierum*. Hilversum.
- FORMSMA, W.J., 1976. De middeleeuwse vrijheid. In: *Historie van Groningen, Stad en Land*. Groningen, pp. 77-105.
- Getijtafels voor Nederland*. 's-Gravenhage, 1991.
- GROENENDIJK, H.A., 1989. Dollartflucht oder allmähliche Siedlungsverschiebung? Ein Steinhaus und Wirtschaftsspuren aus dem späten Mittelalter im überschlachten Moor bei Vriescheloo (gem. Bellingwolde, Prov. Groningen). *Palaeohistoria* 31, pp. 267-305.
- GROENENDIJK, H.A., 1990. Middeleeuwse veennederzettingen in Noordoost-Groningen. In: M. Bierma & J.M. Bos (red.), *Paleo-aktueel* 1, pp. 89-92.
- GROENENDIJK, H.A., 1991. Middeleeuwse bedijking aan de rand van de Dollard bij Zuidbroek. *Paleo-aktueel* 2, pp. 118-122.
- GROENENDIJK, H.A. & W. SCHWARZ, 1991. Mittelalterliche Besiedlung der Moore im Einflussbereich des Dollarts. *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland* 14, pp. 39-68.
- KOOPER, J., 1939. *Het waterstaatsverleden van de provincie Groningen*. Groningen-Batavia.
- LAMB, H.H., 1982. *Climate history and the modern world*. London.
- MOLEMA, J., 1989. Het 'Ol'Kerkhof' te Scheemda. *Groninger Kerken* 6, pp. 130-134.
- MOLEMA, J., 1990. De opgravingen op het kerkhof van het verdronken dorp Scheemda. *Palaeohistoria* 32.
- MOLEMA, J., 1991. Kerken in de voormalige Dollardboezem (Gr.). *Paleo-aktueel* 2, pp. 123-126.
- MOLEMA, J., in voorbereiding. De voormalige kerk te Midwolda; een imposant romaans bouwwerk in het Oldambt.
- MOLL, J.R., 1989. Vooronderzoek regeling boezempeil Reiderzijlvest (= Rapport Waterloopkundig Laboratorium no. Q 904).
- RAMAER, J.C., 1909. De vorming van den Dollart en de terpen in Nederland, in verband met de geografische geschiedenis van ons polderland. *Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap* 26, pp. 1-61 en 264-265.
- ROELEVELD, W., 1974. *The Holocene evolution of the Groningen marine-clay district* (= Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Supplement 24). Amersfoort.
- SCHELVIS, J., 1990. Mites from medieval Scheemda. *Palaeohistoria* 32.
- SCHOUTE, J.F.Th., 1984. Vegetation horizons and related phenomena. A palaeoecological-micromorphological study in the younger coastal Holocene of the Northern Netherlands (Schildmeer Area). Thesis Amsterdam.
- SMET, L.A.H. DE, 1961. *Het Dollardgebied*. Wageningen.
- STRATINGH, G.A. & G.A. VENEMA, 1855. *De Dollard; of geschied-, aardrijks- en natuurkundige beschrijving van dezen boezem der Eems*. Groningen.
- STREEFKERK, J.G. & W.A. CASPARIE, 1987. *De hydrologie van hoogveensystemen* (= Report National Forestry Service 19). Utrecht.
- VERRY, E.S., 1988. The hydrology of wetlands and man's influence on it. In: *Proceedings Symposium on the hydrology of wetlands in temperate and cold regions*, Joensuu (= Publ. Academy of Finland 5). Joensuu, pp. 41-61.
- WOEBCKEN, C., 1928. *Die Entstehung des Dollart* (= Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte Ostfrieslands 24). Aurich.

APPENDIX: Tekst van de overeenkomst van 1391 van Reiderlander en Oldambtster hoofdelingen over de grenzen, waterlopen, zijlen en dijken

Dit is dat begriip *Rederlandes* ende *Oldamptes by Wolden* ende by *scheydinge beyder Landen* voorscr. ende der *Stichten*, als *Osenbrugge* ende *Munster*, mit *thyamen*, rivieren ende *zyphen*, daer toe lopende uyt beyden Landen, stedes ende vast tot ewigen dagen te holden, so als de gemaect sint in voortyden, om nutticheyt ende noot der Landen voorschr. ende hier nae beschreven staen.

1. In den eersten, om watersnoot in den Olden ampte, so sal men toeslaen die *Finser Ee* op Sinte Peters avent in der vasten, ende sal weder opgedaen worden op alle Godes Hilligen avent, in alsulcke manieren als voorschr. is.

2. Item die *Zype* is een rechte *scheydinge* beyder Landen ende *Stichten* voorschr. tusschen der *Ext*, *Schemde*; ende dat Convent der *Hilligen Lee* salmen toeslaen te dreene steden op sinte Peters avent ad Cathedram, ende weder opdoen op sinte Michaels avent, ende sal uytwateren door den *Zyl*, die door den *Santwech* gaet, ende voort in *Adden sloot* ende voort in den *Zytwendinge*; ende dese voorschr. *Zyl* sal wesen twee voeten wyte ende twee voeten hooge in den loop van water.

3. Die *Exter* ende *Schemeder* bueren ende dat Convent ter *Heyliger Lee* sullen den *Zyl* gelyck staende holden, want zy uit der *Zyphen* daer gelyck doorwateren, ende des Convents lant daer besonderlinge doorwatert uyt den *nyen off Monickesloot* ende ander rivieren des Convents ende buerschappen voorschreven.

4. Die *Santwech* sullen holden die *Exter* bueren, hent aan die *Zytwendinge*, wantet een principael wech is uyt der *Ext*, ende voortaan dat Convent ter *Heyliger Lee* met den voorwarcken ende bueren in *Westerlee*.

5. Item Heer Eppo, Provost in der tyt ter *Heyliger Lee*, ende Heer *Ziardus*, kerckheer in *Westerlee*, van des Convents ende der voorwarcken ende *Westerlescher* bueren wegen, hebben verworven van den gantschen Landen van *Oldampt by Wolde*, ende vol daer voor gedaen, dat oir water tot ewigen dagen door dat *Oldambt* mede mach uytwateren ende lopen in oer watertochten in de *Ee*, ende voortaan uyt door die *Zylen ter Munten*.

6. Item op dit voorschr. verdrach heeft dat Convent ter *Heliger Lee* den *nyen sloot* van dat Convent dale graven laten door des Convents lant, an beyden zyden ten water, ende door den *Zyl*, die door den *Zantwech* licht, endo so voortaan door *Adden sloot* uyt ter *Munte*, als voorsch. is, ende desen *nyen sloot* ofte *Monicke sloot* (so geheten) sal dat Convent oock toeslaen op sinte Peters avent voorschr., ende weder opdoen op sinte Michaels avent.

7. Item de *Zytwendinge*, gelegen buyten den *Zantwech* aen *Adden sloot*, is oock de rechte lant off *Hammerick* *scheydinge* der voor-

schreven Landen ende Stichten; ende die *Westerleester* sullen die voorschr. *Zytwendinge* staende holden buyten der Lande schaden.

8. Item *Thyartsa* Zyl ende *Ubbinga* Zyl, die beyde gelegen sint in der *Exter* Hammericke door den *Eedyck*, die sullen elck vyff voeten wyt wesen van waterloope; die sullen die *Exter* bueren staende holden.

9. Ende dagelycx salmen den *Eedyck* heel toe holden al om in den *Swage*, buyten der ganscher Lande schade.

10. Also wal sullen de *Scheminge*, *Midwolde*, *Oostwolde* bueren den *Folckerdewal* toeslaen ende holden buyten des gantschen Landes schaden.

11. Ende al man syn Zylen toe holden soo vast ende soo starck, dat den gantschen Lande geen schade en schie.

12. Item de *Letze* off die *Zyp*, oock alsoo geheten, gelegen tusschen die *Westerlee* ende de *Medum*, dat oock de rechte Hammericke ende lantscheydinge is der *Westerleester* ende *Metmans* ende beyde Stichten ende Landen, sal oock toegeslagen wesen op die voorschr. Petri avent, ende weder opdoen op sinte Michaels avent, ende uytwateren in de *Zytwendinge* ende voort door die hemmericke toe den Zyl *Ter Munte*.

13. Ende de hooge dam, tusschen *Westerlee* ende *Meden*, sal oock toeslagen wesen ende soo starck toe holden, dat daer geen schade van en kome.

14. Item *Reneke* groepe, also geheeten, by *Meermanne* kerckhove, sal stelicke toegeslagen wesen, tusschen sinte Peters dage ende sinte Martens dage.

15. Item al dat moer op de *Meden*, ende al dat moer, dat om dat Convent ter *Heyliger Lee* lecht, dat sal beslagen wesen, dat den gantschen Lande geen schade en geschie.

16. Item dat Revier off *Zypen*, gelegen tusschen *Meden* ende *Muntendam*, sal oock toegeslagen wesen ende opgedaen wesen, gelyck de anderen voorschreven.

17. Ende de hoge dam oock aldaer in syne volle macht to holden buyten des Landes schaden.

18. Item al dat moer om *Muntendam*, ende alle watertochten tusschen *Muntendam* ende *Broeke*, die van oldes niet en plegen to wesen, salmen al te samen toeslaen, dat den Landen geen schade en geschie.

19. Item *Hilliko* groepe sal oock toeslagen wesen, als die anderen rivieren voorschreven.

20. In de Burge (= dijk) toe *Nortbroke* al man syn also vaste toe holden, dat den gantschen Landen daer geen schade van en schie.

21. Item de *Thyamme* begint uyt *Tydwyneda borch* in de *Wyneda ham*, ende loopt op, voorbey *Rederwolda*, ende voort door *Meggeham*, ende door *Torptsen*, voor by sinte Nicolaus kercke in *Oostfinserwolda* west in, voorby *Finsterwolda*, *Oostwolda*, *Midwolda*, tusschen *Bertsather* ende *Wintschoter* mit haren parten, die aen der zuyder zyt der *Thyammen* liggen gelandet, ende strecket voort, over dat moer, recht westwert in de *Zype*, die gelegen is tusschen *Schemeder*, *Extinger* ende dat Convent te *Heliger Lee*, ende voort aen dat smalle steenhuis in der *Op Ext*, geheten *Nemeke Eppens Steenhuis*, went an den *Santwech*.

22. Dese *Thyamme* uyt *Tydwynedaborch* in de *Zype dale*, hent aan den *Santwech*, dit is de rechte scheydinge tusschen beyden Stichten ende Landen voorschreven, ende scheydet alle Hammericken ontwee van beyden Landen, die tusschen *Tydwynedaborch* ende den *Santwech* gelegen sint; ende al wat aan die noorder zyde der *Thyamme* ende *Zype* licht, dat is *Oldampte* ende wat lande aan de zuyder zyde der *Zype* ende *Thyamme* licht, dat is *Reyderlandes*; ende des Convents lant lecht an de zuyder zyde des *Zype* langes, went aen den *Santwech*, ende alle Hammericke, soo voort aen van beyden syden streckende aen de *Zype* ende *Thyamme* voorschreven.

23. Ende voort aen wat lande aen der norder zyde der *Zytwendinge* licht, dat is *Exter Hammerick*, ende dat landt, dat aen de zuyder zyde der *Zytwendinge* is, *Westerleester Hammerick*, gelegen buyten den *Santwech*.