

# Waterbeheersing en de ontwikkeling van de bemalingstechniek in West-Nederland. De historische ontwikkeling van poldermolens en gemalen tot heden \*

G. H. KEUNEN

Nederland, waterland, laag land, beveiligd door dijken tegen de nationale vijand het water. Vanzelfsprekend zijn de dijken voor de lage helft van ons land van levensbelang, altijd al geweest zelfs. Toch wordt nauwelijks beseft dat uiteindelijk niet de dijken maar de windmolens het land uit de langzame maar op den duur toch wurgende greep van het buitenwater hebben gered. Zonder windmolens zou het lage deel van ons land nu niet meer bestaan. De waddenzee zou zich waarschijnlijk hebben uitgestrekt tot nabij de Belgische grens; een verdrinken land van West-Nederland met stranden langs de westrand van het Gooi en de Utrechtse heuvelrug. Zeist zou misschien een badplaats aan zee zijn geweest. De kaart van ons land zou er, hoe dan ook, heel anders hebben uitgezien.

Dijken hebben het land in de beginperiode inderdaad beschermd, leefbaar gehouden, maar naarmate de wateroverlast binnen de dijken toenam, werd de bruikbaarheid van de bodem minder. Als gevolg van de daling van de bodem en het geleidelijk stijgen van het peil van zee en rivieren nam de wateroverlast onvermijdelijk toe, de natuurlijke afwatering van de omdijkte gebieden stagneerde steeds meer en de uitwateringssluizen bleven steeds langer gesloten. Er zou een moment zijn gekomen waarop men de bewoonde gebieden had moeten prijsgeven. In een min of meer dras of blank staand gebied, hoe goed ook met dijken tegen het buitenwater beveiligd, valt immers niet meer te leven. Nood maakt vindingrijk en als antwoord op deze grote bedreiging verscheen uiteindelijk de windmolen voor polderbemaling ten tonele. Al spoedig was deze algemeen ingevoerd en bleek het gevaar voorlopig afgewend.

Voorlopig, aangezien enkele eeuwen later een soortgelijke situatie dreigde te ontstaan. Grote gebieden van met name Zuid-Holland en Utrecht waren als gevolg van turfwinning tot diepe veenplassen vergraven, vaak van elkaar gescheiden door slechts dunne stroken bewoonde slappe veengrond. In Noord-Holland bevond zich daarnaast nog een aantal grote op natuurlijke wijze ontstane meren, die vaak ook nog met elkaar en met de Zuiderzee in verbinding stonden. Onder invloed van de wind breidden al deze plassen zich door oeverafslag steeds meer uit. Het gevaar dreigde dat al deze watervlakten zich uiteindelijk met elkaar zouden verenigen tot niet meer te beteugelen binnenzeeën, die het westen van ons land van binnenuit zouden vernietigen. De windmolen werd voor de tweede maal als doorslaggevend

\* Zie voor de geraadpleegde literatuur de literatuurlijst aan het einde van dit artikel.

wapen in de strijd geworpen. Het gevaar kon immers alleen bezworen worden door al die plassen droog te maken, wat in veel gevallen bovendien nieuwe waardevolle cultuurgrond opleverde.

Deze deltawerken van met name de zeventiende en achttiende eeuw konden alleen worden uitgevoerd omdat men toen beschikte over een tot vrij hoge graad van volmaaktheid ontwikkelde poldermolen. Het 'oude land' werd toen al enkele eeuwen met windbemaling drooggehouden. Het 'nieuwe land' moest worden drooggemalen, waarna de droogmakerijen net als de overige polders slechts door windkracht letterlijk boven water konden worden gehouden. Ook voor het welslagen van de bedijkingen in de kop van Noord-Holland was de windmolen onmisbaar. Vanaf het eind van de zeventiende eeuw heeft men hier in fasen een aanzienlijk oppervlak wadachtig gebied ingedijkt tot vruchtbare polders. Om de waterstand voldoende te beheersen was de invoering van windbemaling vanaf het begin noodzakelijk.

Over die begintijd van de windbemaling is tot op heden niet zo veel bekend. Wel weten wij dat windkracht voor polderbemaling omstreeks 1408 in de omgeving van Alkmaar werd toegepast, blijkbaar voor het eerst. Die gebeurtenis was in ieder geval zo belangwekkend dat heemraden van Delfland er in dat jaar zelfs voor naar Alkmaar reisden. De opmars van de poldermolen is al heel snel hierna begonnen. In de begintijd kwamen er twee typen min of meer gelijktijdig naast elkaar voor. Men heeft altijd verondersteld dat de wipmolen (zie afb. 1) er het eerst was omdat deze zou zijn afgeleid uit de standermolen (zie afb. 2), die toen als korenmolen al algemeen werd gebruikt. Hoe voor de hand liggend ook, toch lijkt deze gedachte niet juist. Er zijn aanwijzingen dat voor de oudste toepassingen bovenkruiers (zie afb. 3) zijn gebruikt, molens met een grote vaststaande romp en een naar verhouding kleine, naar alle windrichtingen draaibare, kruibare kap<sup>1</sup>. Teneinde de molens beter te kunnen benutten, waren ze in die begintijd soms tevens ingericht om graan te malen. Als poldermolen hoefden ze immers maar een deel van het jaar dienst te doen.

Hoewel daarover in het verleden wel eens anders is gedacht, moet toch worden aangenomen dat de poldermolens al snel een vrij hoge graad van volmaaktheid hebben bereikt. Ze waren onder andere uitgerust met draaibare kappen om uit alle windrichtingen te kunnen malen. Anders zouden ze in ons klimaat toch nauwelijks behoorlijk te gebruiken zijn geweest. Het scheprad (zie afb. 4) is ongetwijfeld al van begin af aan als wateropvoerwerktuig gebruikt. Hoe dit werktuig in ons land is geïntroduceerd, is onbekend. Na het midden van de vijftiende eeuw neemt de toepassing van de poldermolen een grote vlucht en een eeuw later zijn de meeste daarvoor in aanmerking komende gebieden onder windbemaling gebracht. De laatste gebieden die molenbemaling invoerden lagen in Amsteiland. In de eerste helft

1 Door de bekende publicist op molengebied A. Bicker Caarten te Meppel is een uitgebreid onderzoek gedaan naar de oudste poldermolens in West-Nederland, de periode tot ongeveer 1500. Dit onderzoek is in 1987 afgerond en het resultaat zal naar verwachting te zijner tijd gepubliceerd worden.

van de zeventiende eeuw vinden hier nog verscheidene bepolderingen plaats. Nog heden ten dage is daar zelfs een gebied dat, op een korte periode in de zeventiende eeuw na, in feite onbepolderd is gebleven. Het is het tuindersgebied ten zuiden van het dorp Aalsmeer, dat nog steeds geen bemaling heeft en dat gemeen ligt met Rijnlands boezemwater.

Er is weinig gedetailleerde technische informatie uit de vroegste periode beschikbaar. Archiefonderzoek zou hierin wellicht enig licht kunnen verschaffen. De oudste molens moeten wij ons niet te klein voorstellen. Een reconstructie op basis van een herbouwbestek voor een wipmolen te Nieuwerkerk uit 1538 levert een wickenkruisdiameter (vlucht) van 25 meter op. Een naar onze begrippen volwassen molen ook al zijn de afmetingen van sommige onderdelen hier en daar wat aan de lichte kant<sup>2</sup>. De detailmaten van molenconstructies zijn ongetwijfeld op grond van ervaring in de loop der tijd wat verzaard tot de thans bekende en gangbare maten. Nagenoeg de gehele constructie (zie afb. 5) was van hout en de molen was, zoals te verwachten, uitgerust met een scheprad als wateropvoerwerktuig.

De typen bovenkruier en wipmolen kwamen, zoals vermeld, min of meer gelijktijdig voor. Wel is er per streek een bepaalde voorkeur waar te nemen. In Delfland waren de bovenkruiers, meest achtkantige molens, altijd ver in de meerderheid. Misschien een gevolg van de excursie in 1408 van heemraden naar Alkmaar? In Rijnland zag men èn veel wipmolens èn veel bovenkruiers. Exacte getallen zijn altijd tijdgebonden en daarom kan de verhouding niet precies worden aangegeven. In het Zuid-Hollandse en Utrechtse rivierengebied, de waarden, domineerde vanouds de wipmolen. In Noord-Holland boven het IJ lijkt de bovenkruier vanaf het begin een overheersende rol te hebben gespeeld. De wipmolens, die aanvankelijk het wat kleinere werk verrichtten, zijn daar later meestal ook nog vervangen door bovenkruiers. Bovenstaande schets geeft uiteraard slechts een globale indruk.

#### *De invloed van de veranderende waterstaatkundige situatie en verdere verbeteringen op het gebied van de molentechniek*

Iedere poldermolen beoogde een bepaald lokaal of regionaal probleem op te lossen. De grenzen van de polders zijn in veel gevallen al heel oud, zodat het te bemalen oppervlak vaak al sinds de invoering van de windbemaling een vast gegeven is. De oppervlakken van de polders zijn in de loop der eeuwen nagenoeg constant gebleven. De benodigde uitmalingscapaciteit per polder wordt in feite door drie factoren bepaald, namelijk het oppervlak, de diepteligging beneden het boezempeil waarop moest worden uitgemaal (de opvoerhoogte) en tenslotte het surplus aan

2 Ongepubliceerde reconstructieberekeningen/-tekeningen van een bestek voor de bouw van een nieuwe wipwatermolen in het Korteland te Nieuwerkerk a/d IJssel in 1538, gemaakt door ing. J. den Besten te Loenen a/d Vecht in 1987 op basis van een vertaling van het bestek zoals opgenomen in *Ons Voorgeslacht* (1969).

water als gevolg van in hoofdzaak neerslag en soms, afhankelijk van plaatselijke omstandigheden, ook van kwelwater. Deze laatste factor was in het bijzonder van betekenis in riviergebieden bij hoog rivierwater, de polders direct achter de duinen en sommige latere diepe droogmakerijen. Grofweg kan gesteld worden dat de factoren oppervlak en teveel aan water in de loop der eeuwen nagenoeg constant zijn gebleven, ook al waren er wel eens natte en droge jaren. Een niet-constante, maar wel invloedrijke factor is de opvoerhoogte. In de loop der eeuwen kwam het niveau van het buitenwater en het poldergebied steeds verder uit elkaar te liggen, en werd de opvoerhoogte steeds groter. Een windmolen van een bepaalde afmeting en constructie heeft echter een maximale capaciteit, dat wil zeggen dat het produkt van de opgemalen hoeveelheid water en de opmaalhoogte min of meer constant is. Bij gelijkblijvend waterverzet en een toegenomen opvoerhoogte had een molen echter steeds meer wind nodig om in bedrijf te komen. En aangezien het aantal uren met krachtige wind per jaar kleiner is dan het aantal uren met matige wind was onvoldoende uitmalingscapaciteit het gevolg bij het niet in werking kunnen komen.

In de beginperiode van de windbemaling had de molen in sommige polders wellicht slechts een ondersteunende functie. Toen zal lozing door sluisgang in een aantal gevallen ook nog gedurende enige tijd mogelijk zijn geweest, maar op den duur verdween het effect van de uitwateringssluis overall. Polders konden later slechts kunstmatig, op windkracht lozen. De molens hadden in de beginperiode een naar verhouding grote capaciteit, aangezien de opvoerhoogte gering was. Naarmate de opvoerhoogte toenam, liep de capaciteit terug en dat veroorzaakte de bouw van extra molens, in het bijzonder in de grote polders. Soms ook waren er waterstaatkundige omstandigheden die bijvoorbeeld qua tijdsduur beperkingen aan de uitmaal-mogelijkheden stelden. Om de beschikbare maalperiode zo goed mogelijk te benutten was dan een naar verhouding wat grote capaciteit nodig. Ook dit was dus soms een reden om meer molens erbij te bouwen. In de loop der tijd werden technische verbeteringen aangebracht om een zo gunstig mogelijke werking van de molen te krijgen. Zo neemt bij nieuwbouw de vlucht toe van circa 25 meter in de zestiende en zeventiende eeuw tot in sommige gevallen zelfs 28-29 meter in de achttiende en negentiende eeuw. Brandde een oude molen af of was hij aan vervanging toe dan kreeg de opvolger vaak een iets grotere vlucht. Bestaande molens die men een grotere capaciteit wilde geven plaatste men soms op een circa één meter hogere stenen voet, zij werden dan 'gerezen'. De molen werd in zo'n geval in zijn geheel opgevijseld, de stenen voet werd hoger opgetrokken en de wieken werden overeenkomstig verlengd. Een molen waarvan de vlucht bijvoorbeeld werd vergroot van 25 naar 28 meter kreeg zo in theorie een extra capaciteit van 25%.

Vermoedelijk zijn er nooit grotere molens gebouwd dan die met een vlucht van circa 29 meter (ter vergelijking: een flat van 11 verdiepingen), omdat zo'n gevaarte een foutloze eiken bovenas (de as waarin de wieken zijn bevestigd) moest hebben. Zelfs de grootste eikeboom kon geen grotere as leveren. Bovendien kon men steeds moeilijker wiekbalken of roeden vinden die wat kwaliteit en afmetingen betreft

voldeden. De diameter van de schepraderen werd geleidelijk aan vergroot om de toegenomen opvoerhoogte te overbruggen. En om toch voldoende tasting (de diepte tot welke de schoep van een scheprad in het achterwater slaat) in polderwater te houden, diende op een zeker moment ook de aanvoer, de achterwaterloop, dieper te worden gemaakt. Uiteraard vereisten de grotere schepraderen wegens de grotere opvoerhoogte meer kracht en om dit min of meer te compenseren vertraagde men als het ware de overbrengingsverhouding tussen het wiekenkruis en het scheprad. Dit komt in feite neer op het principe van terugschakelen naar een lagere versnelling. Door de toenemende eisen werden de gaande werken, de assen en tandwielen, geleidelijk aan zwaarder belast en dienden daarom groter en sterker van constructie te worden.

Rond het midden van de zeventiende eeuw moet een kleine maar toch beduidende verandering op het gebied van de wiekvorm hebben plaatsgehad. Voordien werd de gehele wiekbreedte bespannen met zeil in ongeveer de verhouding 1/3 vóór de roe en 2/3 achter de roe, waarbij dan de voorzijde de kant is waarnaar de wiek draait. Het gedeelte vóór de roe werd nadien dicht gelegd met houten borden, in een min of meer vaste opstelling. Het met zeil belegde deel, het hekwerk kwam nu aan één zijde van de roe. Zo ontstond de thans gebruikelijke wiekvorm, die ongetwijfeld een hoger nuttig effect heeft.

Iedere molen was oorspronkelijk nagenoeg geheel van hout. Assen en wieken waren eveneens van hout en men heeft geprobeerd nieuwe constructies te ontwikkelen om de duurzaamheid en de sterkte te vergroten en de kosten te verlagen. In het midden van de achttiende eeuw ontstond het idee een vierdelige houten bovenas (zie afb. 6) te construeren in plaats van een as uit één stuk. Een beperkt aantal grote poldermolens heeft met succes met deze bovenas gewerkt, maar veel navolging kreeg deze vinding niet. Niet lang daarna kwam vanuit Engeland het idee om gietijzeren assen te maken. Na enig geëxperimenteer werd in 1834 de eerste Nederlandse gietijzeren as aangebracht in een van de molens van de droogmaking van de Zuidpias onder Moordrecht. Na 1840 begon de opmars van gietijzeren assen (zie afb. 7) en aan het eind van die eeuw waren bijna alle molens (behalve vaak de wat kleinere) van zo'n as voorzien. Ze zijn bijna onverslijtbaar gebleken.

De ontwikkeling van de wiekenkruisen is hiermee enigszins te vergelijken. Lange taaie en foutloze balken voor de roeden waren schaars en duur en dat leidde omstreeks 1779 tot de ontwikkeling van het haspelwiekenkruis. Vier korte roeden om een as in plaats van twee hele lange erdóór. Ook hier werkte een klein aantal (polder)molens met succes mee, maar de uitvinding werd slechts op beperkte schaal toegepast, zelfs toen het haspelkruis in het midden van de vorige eeuw met een ijzeren as kon worden uitgevoerd. In het midden van de vorige eeuw begon men ook roeden van geklonken ijzer te maken. De firma Pot te Kinderdijk, die zich aanvankelijk met scheepsbouw bezighield, werd in dit verband tot ver over de landsgrenzen bekend. De Potroeden werden een begrip. Ze waren sterker en duurzamer dan houten roeden en een molen maalde er sneller mee, omdat ze stijver

waren dan houten roeden. Nu nog zijn er Potroeden in bedrijf die ongeveer een eeuw oud zijn. De toepassing van ijzer in de negentiende eeuw had tot gevolg dat omstreeks 1850 voor het eerst ijzeren schepraderen met bijbehorende assen werden toegepast. Ze waren veel sterker, stijver, en veel duurzamer dan houten schepraderen en de dunnere schoepen zorgden voor een grotere watervulling van het rad. Daardoor werd het waterverzet dus iets groter. Sommige andere onderdelen werden soms met wisselend succes ook wel eens in ijzer of gietijzer uitgevoerd, maar een grote vlucht nam dit niet.

### *Bijzondere poldermolens*

Een goede waterbeheersing is een voorwaarde voor goede resultaten in de landbouw. Dat wist men al vroeg en daarom is het niet vreemd dat er vele pogingen zijn ondernomen om de poldermolen te verbeteren. Het parool was: met minder wind meer water uitmalen. Simon Stevin (1548-1620) heeft zich onder andere al met dit probleem beziggehouden. Zijn ideeën waren op zichzelf juist, maar de stand van de techniek maakte een succesvolle toepassing toen nauwelijks mogelijk.

Men heeft onder meer geprobeerd het nuttig effect te vergroten door de overbrenging tussen wiekenkruis en scheprad te veranderen en door meer schepraderen van verschillende afmetingen in één molen te plaatsen (zie afb. 8). Op deze wijze kon de op te malen waterlast aangepast worden aan de beschikbare windenergie; bij weinig wind kon men een beetje en bij veel wind een extra grote hoeveelheid water uitmalen. Een gewone schepradmolen kon bij weinig wind immers niets en bij veel wind niets extra's produceren. De bekende waterbouwkundige Jan Blanken (1755-1838) heeft zich onder andere met dit probleem zeer beziggehouden. Er zijn ook molens gebouwd die om lokale redenen soms dubbelfuncties moesten vervullen en die daarom afwijkend waren geconstrueerd. Zo zijn er in noordelijk Noord-Holland poldermolens geweest die waren voorzien van twee op verschillende niveaus geplaatste schepraderen. Deze molens maakten deel uit van molengroepen, die uitmaalden op de Zuiderzee met zijn sterk variërend peil. Bij hoge zeestand, meestal juist ten gevolge van veel wind, moest zo'n groep aanvankelijk lange tijd stil blijven staan omdat de uitwateringssluis dan niet open kon. Sommige van deze molengroepen heeft men daarom later zo ingericht dat er bij hoog buitenwater twee hoog kon worden gemalen. De molens met de dubbelfunctie van onder- en bovenmolen werden dan bij hoog water als bovenmolen ingezet. Zij maalden met het hoge scheprad uit, wat de resterende ondermolens aanvoerden. Zo kon men met een iets kleinere capaciteit toch blijven uitmalen. Dit systeem heeft in noordelijk Noord-Holland gefunctioneerd tot in de eerste helft van de vorige eeuw en is waarschijnlijk pas verdwenen bij het vervijzelen van de molens. Dit vervijzelen hield in dat men schepradmolens ombouwde tot molens met een vijzel als wateropvoerwerktuig (schroef van Archimedes).

De vijzel werd omstreeks 1635 in ons land voor het eerst toegepast. In dat jaar kreeg de Leidenaar Simon Hulsebos een octrooi voor een dergelijk wateropvoerwerktuig. Niet lang daarna wordt de vijzel al gebruikt bij de droogmakerij van de Starnmeer (Noord-Holland) en rond 1665 bij de droogmaking van de Wassenaarsepolder bij Leimuiden. Het betreft hier, voor zover bekend, nieuwbouw van vijzelmolens. Met de vijzel kon het water enkele meters worden opgevoerd. Voor het droogmaken van wat kleinere maar wel diepe plassen kon nu worden volstaan met één grote vijzelmolen (zie afb. 9). Het ombouwen van bestaande schepradmolens tot vijzelmolens, het vijzelen, begint pas later, rond 1723 in de Waterlandse meren bij Buiksloot. Deze kleine diepe droogmakerijen hadden ieder een 'gang' van drie schepradmolens nodig ter overbrugging van het hoogteverschil, een groep van drie op verschillende niveau's achter elkaar geplaatste molens die elkaar het water toemaalden. Door de vijzel toe te passen kon daar het aantal molens vermindert worden en dat betekende een grote besparing. Vooral in de negentiende eeuw werd in Noord-Holland op grote schaal vervijzeld, vooral ook omdat men had ervaren dat het nuttig effect van een vijzelmolen groter was dan van een schepradmolen. Merkwaardigerwijs heeft deze ontwikkeling in Zuid-Holland en Utrecht nooit plaatsgevonden, hoewel daar in feite minstens zoveel reden voor was.

Een andere poging tot verbetering was de uitvinding van het hellende scheprad (zie afb. 10) door de gebroeders Eckhard in 1771. Dit scheprad werd op tamelijk grote schaal toegepast rond 1772 bij het totstandkomen van de Bleiswijkse droogmakerij, maar de voordelen ervan waren niet echt overtuigend. Voor het laatst is dit systeem nog toegepast bij een aantal molens van de omstreeks 1835 drooggemaakte Zuidpias onder Moordrecht. De meeste verbeteringspogingen leverden echter niet zo'n grote vooruitgang op dat de bestaande poldermolens tegen hoge kosten werden aangepast. Zo ook het gebruik van heen en weer gaande pompen in molens in plaats van schepraderen. Plaatsing van meerdere pompen met verschillende capaciteit in één molen zou een betere afstemming op de beschikbare windenergie opleveren. Deze toepassing bleek in de praktijk slechts een beperkt succes te hebben, met name doordat de pompen aanvankelijk nog grotendeels van hout waren. Er is dan ook maar een zeer beperkt aantal molens met pompen geweest. De bekendste toepassing van pompen is misschien wel die bij de oude stoomgemalen van de Haarlemmermeerpolder, waaronder de nu nog bestaande Cruquius.

Een beperkt aantal wat uiterlijk betreft afwijkende poldermolens was te vinden langs de benedenrivieren, met name langs de Hollandse IJssel. Hier had men in het bijzonder in de negentiende eeuw sommige poldermolens vanwege de hoge rivierdijken extra hoog opgetrokken en uitgevoerd als stellingmolen (zie afb. 11), teneinde de windvang te waarborgen. Het voorleggen van de zeilen op de wieden en het op de wind zetten van de molenkap vond hier plaats vanaf een ver boven de grond gelegen rondgaande houten omloop, de stelling of balie. Het ombouwen van schepradmolens tot vijzelmolens is reeds genoemd. Bij opvoerhoogten boven circa

1,75 meter werd vroeger, zeker bij nieuwbouw, als regel gekozen voor de vijzel als wateropvoerwerktuig. Eind vorige eeuw zijn in de omgeving van Alkmaar enkele vijzelmolens nog weer verbeterd door het zogenaamde 'licht en zwaar werk' aan te brengen. Dit betekent dat de vijzel, afhankelijk van de beschikbare windkracht, met twee verschillende snelheden kan worden aangedreven. Bij weinig wind maalt de molen 'in het lichte werk', bij grotere windsterkte 'in het zware werk'. Er bestaan nog enkele molens met dit systeem.

Toch heeft men ook nog geprobeerd de traditionele schepraderen in de molens te verbeteren. Het toepassen van ijzer was in ieder geval al een vooruitgang, wegens de grote duurzaamheid en een grotere watervulling. Bij een aantal molens is ook geprobeerd de vorm van de schoepen te verbeteren door ze een gebogen vorm te geven. Dit is met name gedaan bij schepraderen die vrij hoog moesten opvoeren met het doel het water boven gemakkelijker te lossen. Deze schepraderen met gebogen schoepen waren destijds min of meer afgekeken van de toepassing daarvan in een aantal stoomgemalen (zie afb. 12). Dat schepraderen in molens ook wel hoger dan ca. 1,5 meter konden opvoeren blijkt uit gegevens over de poldermolens in Delfland omstreeks het midden van de vorige eeuw. Polderpeil en boezempeil waren daar al op sommige plaatsen zo ver uiteen komen te liggen dat er molens waren die met een scheprad ruim 2 meter moesten opmalen. Niet ideaal wellicht, maar het gebeurde wel en werkte ongetwijfeld ook.

Met de opkomst van de stoomkracht voor polderbemaling, omstreeks 1870, begon de grote afbraak van de poldermolen. Na de eerste wereldoorlog werd deze ontwikkeling nog versneld, ook wat betreft alle andere soorten molens. Om die reden werd in 1923 de vereniging 'De Hollandse Molen' opgericht. Op haar initiatief werd in 1924 een prijsvraag uitgeschreven om eenvoudige maar doeltreffende verbeteringen aan de oude windmaalwerktuigen aan te brengen. Onder invloed van de toenmalige ontwikkelingen in de luchtvaart werden enkele wiekenverbeteringen ontworpen die de molenwieken moesten stroomlijnen (zie afb. 13). De wiek vormen werden veelal vernoemd naar hun ontwerpers. Door de verminderde weerstand kon dan een grotere prestatie worden bereikt. Het oude principe om de te verrichten arbeid aan te passen aan de beschikbare windenergie werd opnieuw bekeken. Men ging nu in een poldermolen een of meer schroefpompen van ongelijke capaciteit opstellen, waarmee dan naar keuze, afhankelijk van de beschikbare windenergie, kon worden gewerkt. Dit systeem is slechts bij een klein aantal molens met wisselend succes toegepast, waarschijnlijk was de tijd voor zo'n tamelijk kostbare ombouwoperatie al voorbij. Het installeren van elektrische hulpkracht voor windstille perioden was vermoedelijk effectiever en waarschijnlijk heeft men nog het meeste profijt gehad van de relatief eenvoudige en daardoor niet al te kostbare wiekenverbeteringen. In ieder geval hebben deze veel molens het leven gered door de periode tot de tweede wereldoorlog te overbruggen, een periode waarin de molens noodgedwongen maximaal gebruikt moesten worden. Na de oorlog werden al vrij spoedig enkele provinciale verordeningen uitgevaardigd en in 1961 kwam de monumentenwet tot stand, waardoor de molenbescherming een feit werd.



*Bemalingssystemen*

De te bemalen polders zijn in grote lijnen in twee groepen te verdelen. De eerste groep bestaat uit polders die direct op het buitenwater, de zee en de daarmee in open verbinding staande rivieren, afwateren. De tweede en grootste groep omvat de polders die op een (binnen)boezem lozen. Deze bestaat als regel uit met elkaar in verbinding staande vaarten, riviertjes en plassen in een regio. Zo'n boezemstelsel stond vroeger dan weer via sluizen in verbinding met het buitenwater. Was de afwatering gestremd door een tijdelijke hoge buitenwaterstand waardoor de sluizen niet open konden, dan konden de polders als regel nog geruime tijd blijven uitmalen. De boezem heeft immers een bepaalde opslagcapaciteit, afhankelijk van haar oppervlak en de hoogte van de kaden erlangs. Was het boezempeil tot bijna kadehoogte gestegen dan moest worden gestopt. In een aantal gebieden hadden de polders hiervoor onderling bindende afspraken gemaakt en een seinsysteem ingevoerd. De molenaar van een daartoe aangewezen zogenaamde peilmolen moest met bepaalde wiekstanden overdag of met lampen 's nachts het stopteken geven en opheffen. Dit sein moest door achterliggende molens worden gehoorzaamd en door seinmolens worden doorgegeven (zie afb. 14). Deze optische telegraaf kende men in de Alblasserwaard in ieder geval al in 1529 en op overtredingen stond een boete. Zo'n seinsysteem functioneerde nog tot 1981 in het gebied van Noord-Holland boven het IJ, het gebied van het hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland. Zij het dan dat daar waar vroeger een seinmolen had gestaan later een speciale seinmast (zie afb. 15) was geplaatst. In de loop der tijd heeft men echter op verscheidene plaatsen de afwatering van de boezem verbeterd door de natuurlijke afstroming met windbemaling te versterken. Bij de uitwateringssluizen werd dan een boezembemaling gesticht, bestaande uit een aantal molens en een zogenaamde hoge boezem. De boezemmolens konden het water zo'n 1,5 meter hoger opmalen, waardoor de uitwatering toch door kon gaan. Steeg het buitenwater, meestal voor wat kortere tijd, nog hoger dan konden de boezemmolens de zogenaamde hoge boezem nog tot de rand volmalen. Zakte nu het buitenwater weer dan kon ook de hoge boezem leeglopen en konden de boezemmolens weer in bedrijf komen.

De eerste boezembemaling in ons land ontstond in 1486 aan het riviertje de Vlist bij Haastrecht. Dit riviertje diende als boezem voor een aantal polders in de Lopiker- en Krimpenerwaard. Het beroemde nog bestaande molencomplex te Kinderdijk, dat uit 1738 en 1740 dateert, bestaat uit twee naast elkaar gelegen boezembemalingen, met ieder een groep van acht molens en een eigen hoge boezem.

Het invoeren van boezembemaling hield in feite het invoeren van een tweede bemalingstrap in. Het water moest in twee keer tot het uiteindelijk gewenste niveau worden opgemalen. Men ging er vroeger bij nieuwbouw ongeveer van uit dat met een scheprad een hoogteverschil van niet meer dan circa 1,5 meter overbrugd moest worden. Moest een groter verschil worden overwonnen dan kon dit slechts

gebeuren door molens op verschillende niveaus achter elkaar te plaatsen. Deze waren dan door tussenboezems met elkaar verbonden en maalden elkaar het water toe. Dit noemt men een molengang. Zo bestaat een driegang dan uit één (of meer) ondermolen(s), even zoveel middel- en bovenmolens. De diepe droogmakerijen zijn allemaal met gangen molens (zie afb. 16) drooggemalen. Meestal met gangen van drie of vier schepradmolens. Soms ook (voor een deel) met gangen van twee vijzelmolens. Een gang van twee vijzelmolens kan eenzelfde niveauverschil overbruggen als een gang van vier schepradmolens, maar heeft uiteraard wel een kleinere capaciteit. Naar schatting ongeveer de helft.

Veel polders, die direct op zee of de grote rivieren uitmaalden, kregen in de loop der tijd ook een getrapte bemaling. De gemiddelde buitenwaterstand bleef immers maar stijgen. Grote polders hadden dan enkele ondermolens en vaak een iets kleiner aantal bovenmolens, met een tussenboezem en een hoge boezem. Veelal was er ook nog een mogelijkheid om zonder hulp van de bovenmolens direct uit te malen. In Noord-Holland waren er eveneens groepen molens die ook tweehoog konden malen. Daar waren sommige molens zo ingericht dat ze een dubbelfunctie hadden, ze konden afhankelijk van de omstandigheden als onder- of als bovenmolen worden gebruikt.

#### *De overgang naar stoom- en andere mechanische bemaling*

Hoe geperfectioneerd de molens ook waren geworden, het bleven machines aangedreven door windkracht, werktuigen waarin waterbouwkunde, werktuigbouwkunde, bouwkunde en aërodynamica verenigd waren, maar die afhankelijk waren van een onberekenbare energiebron. Was er gedurende een wat langere periode onvoldoende wind en viel er veel regen dan ontstond er wateroverlast met als dreigend gevaar een mislukte oogst, te weinig gras voor het vee en al met al armoede voor de boerenstand en hoge prijzen, te betalen door de burger. Stoom was wel een dure krachtbron maar was in principe altijd beschikbaar en had in feite een onbeperkt vermogen. De oude Grieken wisten al dat stoom een krachtbron was en in de zeventiende eeuw experimenteerde een Engelse markies reeds met stoom. Rond 1700 werd in Engeland stoom gebruikt voor mijnpompen. Deze techniek werd er steeds meer ontwikkeld en rond 1760 demonstreerde een Engelsman deze techniek voor de Staten van Holland in Amsterdam en Rotterdam. Steven Hogenlijk, de stichter van het Bataafs Genootschap voor Proefondervindelijke Wijsbegeerte, was de initiatiefnemer tot de bouw van het eerste (proef)stoomgemaal, dat in 1776 bij de Oostpoort in Rotterdam verrees. Als vervolg hierop werd in 1787 een stoomgemaal in de polder Blijdorp bij Rotterdam gebouwd, maar hoe goed dit gemaal ook functioneerde toch waren de geesten toen nog niet rijp voor deze techniek.

Tot 1825 werkte men met heen en weer gaande pompen maar in dat jaar werd

voor het eerst een ronddraaiend wateropvoerwerktuig met stoomkracht aangedreven. De ondergelopen Wijde Wormer werd mede met (nood)stoomvijzelbemaling weer droog gemaakt. In 1825-1826 werd een groot stoomschepradgemaal gebouwd aan de Arkelse dam bij Arkel. Een vrij grootschalige onderneming was de bouw van een gang van twee stoomvijzelgemalen bij de droogmaking van de Zuidplaspolder onder Moordrecht omstreeks 1835. In 1845 werd in het kader van de drooglegging van het Haarlemmermeer het grote boezemgemaal van Rijnland te Spaarndam gebouwd. Voor dit grote werk werden daarnaast omstreeks 1850 drie grote stoompompgemalen gebouwd waarvan de nog bestaande Cruquius bij Haarlem er één is (zie afb. 17). Tegen het midden van de negentiende eeuw deed de centrifugaalpomp zijn intrede en dat werktuig werd al spoedig geperfectioneerd. Na ongeveer 1870 begint de opmars van de stoom voor polderbemaling. In het gebied van Delfland evenals elders in Zuid-Holland werd voor stoomgemalen meestal het scheprad als wateropvoerwerktuig toegepast. In Noord-Holland werden overwegend vijzelgemalen gebouwd. De ontwikkeling op het gebied van de centrifugaalpomp en de stoomtechniek stond echter niet stil. De latere stoomgemalen werden als regel niet meer met scheprad of vijzel maar met centrifugaalpomp uitgerust. Oudere gemalen die aan een grote beurt toe waren, kregen bij die gelegenheid vaak nieuwe machines, terwijl schepraderen en vijzels dan vaak tegelijkertijd door pompen werden vervangen.

Rond de eeuwwisseling zien wij de eerste verbrandingsmotoren verschijnen en er komen gemalen met een diesel- of oliemotor als krachtbron. Een enkele keer wordt een gemaal zelfs uitgerust met een zuiggasmotor, waarvoor men zelf kolengas won door steenkool te verhitten. Vanaf ongeveer 1914 wordt electriciteit op grote schaal toegepast mede ten gevolge van de electrificatie van het platteland. De bouw van stoomgemalen is dan ook ongeveer geëindigd. Bestaande stoomgemalen worden na verloop van tijd verbouwd en gemoderniseerd. De stoommachine verdwijnt en wordt vervangen door elektrische beweegkracht of olie/dieselmotor(en). De bestaande gebouwen en pompen bleven in die gevallen als regel gehandhaafd. Vandaag de dag zijn er nog verscheidene ex-stoomgemalen die als gemaal nog steeds dienst doen.

In de eerste helft van onze eeuw hebben pompen de klassieke wateropvoerwerktuigen als scheprad en vijzel geheel verdrongen. Dat betekent overigens niet dat deze uit technisch oogpunt niet interessant zouden zijn. Al in 1932 is opgemerkt dat een zo typisch Nederlands wateropvoerwerktuig als de vijzel niet die belangstelling kreeg die het verdiende<sup>3</sup>. Inmiddels is daarin toch een zekere verandering gekomen. Na de tweede wereldoorlog is de belangstelling voor de vijzel weer zeer toegenomen en zijn er ter vervanging van oude poldergemalen en in het kader van ruilverkavelingen weer vele nieuwe vijzelgemalen gebouwd. Het scheprad is, voor zover bekend, sinds de jaren twintig niet meer bij de bouw van nieuwe

3 J. Muysken, 'Berekening van het nuttig effect van de vijzel', *De Ingenieur W. Werktuig- en Scheepsbouw*, S. nr. 21 (20 mei 1932).

gemalen toegepast. Enkele gemalen in de delta van de Gelderse IJssel en in de Alblasserwaard en Vijfherenlanden hebben dit wateropvoerwerktuig nog. Toch kan niet zonder meer worden gesteld dat het scheprad als ouderwets heeft afgedaan. In een aantal gevallen zou het misschien wel eens interessant kunnen zijn om de kosten en mogelijkheden van een modern schepradgemaal naast andere oplossingen te zetten.

Dat dit wateropvoerwerktuig nog goede diensten kan bewijzen blijkt wel uit het grote boezemgemaal van het hoogheemraadschap Rijnland te Spaarndam. Dit grote gemaal is volledig in gebruik en werkt met twee maal vijf schepraderen met een totale breedte van 20,5 meter! In 1936 is de stoominstallatie daar vervangen door twee grote dieselmotoren maar de uit de vorige eeuw daterende schepraderen zijn toen gehandhaafd. Uit onderzoek was namelijk gebleken dat met andere wateropvoerwerktuigen in die situatie geen beter resultaat was te behalen<sup>4</sup>. Schepradgemalen hebben in bepaalde gebieden nog vrij lang gefunctioneerd als de opvolgers van de oude windmolens.

Bij niet al te grote polders was een van de goedkoopste oplossingen bij invoering van mechanische bemaling zoveel mogelijk gebruik te maken van wat er al was. In het bijzonder in de Alblasserwaard en in het Land van Heusden en Altena heeft men bij de bouw van motorgemalen vaak gebruik gemaakt van de watergangen, funderingen en schepraderen van de oude windmolens. Op de vierkante fundering verrees dan een eenvoudig gebouwtje waarin meestal een oliemotor werd geplaatst voor de aandrijving van het scheprad: een maximaal resultaat met minimale kosten (zie afb. 18). Soms ook liet men een deel van het molenlichaam staan als onderkomen voor de mechanische aandrijving en werd er op de plaats van het vroegere molenscheprad (of de vijzel) een pomp geplaatst. Veel van deze tussenvormen tussen windmolen en modern gemaal zijn inmiddels al weer verdwenen en dat komt meestal door op grote schaal uitgevoerde ruilverkavelingen, polderconcentraties, het uitvoeren van waterbeheersingsplannen en door veroudering. De verregaande automatisering van de laatste jaren heeft als neveneffect een overschakeling op elektrische beweegkracht. Had vroeger ieder gemaal zijn eigen bedieningsman, thans komt men bij wijze van spreken af en toe even kijken. Het moderne elektrische gemaal werkt automatisch op basis van ingestelde waterpeilen en is in sommige gevallen al te controleren en te bedienen via het telefoonnet vanuit een ver verwijderd controlepunt.

### *Hernieuwd gebruik van windenergie voor polderbemaling*

Toen tegen het einde van de vorige eeuw duidelijk werd dat de poldermolen op zijn retour was, kwam er een nieuwe impuls voor het gebruik van de wind als ener-

4 'Het schepradgemaal van Rijnland te Spaarndam door ir. L. Monhemius', *Ibidem*, IX, nr. 36 (3 september 1937).

giebron. Hier en daar verrezen, in het bijzonder in Friesland, zogenaamde Amerikaanse Windmotoren, meestal ter vervanging van wat kleinere poldermolens. Het grote voordeel ervan was dat ze al bij lage windsnelheden in bedrijf kwamen en nauwelijks bediening vergden. De windmotor werd omstreeks het midden van de vorige eeuw in Noord-Amerika ontwikkeld voor het oppompen van water en kwam via de wereldtentoonstelling te Philadelphia in 1876 in Europa terecht. De op Amerikaanse wijze geconstrueerde windmolen bleek al spoedig niet te voldoen aan de eisen die werden gesteld aan een bemalingsfunctie onder Nederlandse weersomstandigheden. Ze werden in het begin van deze eeuw dan ook van de markt verdrongen door een in Duitsland vervaardigd aangepast ontwerp, de Hercules windmotor. In 1905 werd de eerste Nederlandse 'Hercules' gebouwd in Friesland. Hij was voorzien van een vijzel en had een windraddiameter van negen meter. Twaalf jaar later waren er in ons land al 215, die tezamen zo'n 21.000 ha bemaalden. Een klein aantal was nog voor andere doeleinden in bedrijf. In Noord-Holland stonden er toen 39 en dat aantal was in 1920 aangegroeid tot 48, waardoor deze provincie, na Friesland met 136 stuks, op de tweede plaats stond.

Het vermogen dat de Windmotoren konden ontwikkelen werd bepaald door de raddiameter en was daardoor toch beperkt. Hij kon met enig succes de kleinere klassieke poldermolen verdringen (zie afb. 19), maar was geen alternatief voor grote of diepe polders waar een groot vermogen nodig was. De grotere Windmotoren werden in het westen van het land tot in de jaren twintig gebouwd, in hoofdzaak ten noorden van de lijn Alkmaar-Hoorn. Kleinere Windmotoren werden wel door plaatselijke constructiebedrijfjes gemaakt. Men zag deze ook nog wel bezuiden de genoemde lijn, met name in de Zaanstreek en Waterland. Bezuiden het IJ kwam de windmotor nauwelijks voor, daar in Zuid-Holland en Utrecht vrij grote polders voorkomen met geringe verschillen in maaiveldhoogte waardoor onderbemaling niet of bijna niet nodig was. In geheel West-Nederland zijn thans nog maar enkele Windmotoren over.

Het verschijnsel onderbemaling is overigens waarschijnlijk ook al eeuwen oud. Dit hield in dat belanghebbenden extra laag gelegen land binnen een polder afscheidden door sloten af te dammen, waardoor als het ware een klein poldertje binnen een polder ontstond. Door middel van een klein particulier molentje (zie afb. 20) kon men dan op eigen land de waterstand regelen en vooral lager houden dan het algemene peil in een polder.

### *De situatie thans*

In het voorgaande is geprobeerd in grote lijnen aan te geven hoe zo'n kleine zes eeuwen polderbemaling, althans in de westelijke provincies, technisch vorm hebben gekregen. De uit de middeleeuwen daterende waterstaatkundige structuur van het gebied is in de loop der tijd in hoofdzaak gelijk gebleven, behalve daar

waar na de oorlog rigoureuze ruilverkavelingen zijn uitgevoerd. In veel gevallen zijn zelfs de punten waarop de uitmaling plaatsvindt nog dezelfde als in het aller-eerste begin en dus eeuwen oud. De bemalingsmiddelen hebben echter een hele ontwikkeling doorgemaakt. De periode van windbemaling heeft ruim vijf eeuwen geduurd. Nog slechts een enkele polder beschikt vandaag uitsluitend over windkracht en dan zijn daar nog speciale redenen voor. Het stoomtijdperk heeft in hoofdzaak maar een halve eeuw geduurd en de periode van de Amerikaanse Windmotoren en oude dieselmotoren was niet veel langer. Wat thans van de windbemaling landelijk nog resteert is een vrij grote groep van zo'n 400 exemplaren, verdeeld in diverse typen en afmetingen. Er zijn echter maar weinig molengroepen over. Afhankelijk van hoe men wil tellen zijn er niet meer dan circa zes.

Van de vele honderden stoomgemalen is ook maar een klein aantal overgebleven en inmiddels door plaatsing op de monumentenlijst beschermd (zie afb. 21). Slechts 12 gemalen hebben nog stoominstallaties, al dan niet compleet. Een beperkt aantal motorgemalen is nu eveneens beschermd en een verdere inventarisatie van deze gemalen is momenteel in uitvoering. Het grote aantal Windmotoren, dat voorheen vooral in de noordelijke provincies stond, is drastisch geslonken. Ook hiervan wordt momenteel een inventarisatie opgesteld. Naar schatting zijn er over het hele land nu niet veel meer dan ongeveer honderd over. In de westelijke provincies waar ze al nooit in zulke grote aantallen gestaan hebben, zijn de grote exemplaren nu nog slechts op de vingers van één hand te tellen. Samenvattend kan worden opgemerkt dat er in grote lijnen nog net een afspiegeling bewaard is gebleven van eeuwen bemalingstechniek. Een techniek die mondiaal bezien toch wel heel bijzonder is, ook al zijn er hier en daar in Europa gebieden te vinden waar bemaling soms ook al gedurende lange tijd plaatsvindt. Dat wij nu hier in Nederland leven is in de eerste plaats te danken aan die bemalingstechniek.

## LITERATUURLIJST

- Forbes, R. J., ed. 'The Dutch Marsh Mills of Simon Stevin', *The Principal Works*, V (1966) 309-411.
- Bruinings Jr., Chr. 'Verhandeling over houten molenassen, uit vier stukken samengesteld', *Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap*, II (1801).
- Spille, H. *Beschrijving van een nieuwe manier om molen-assen en molenroeden, van meerdere sterkte en duurzaamheid en tot minder kosten te maaken als volgens de gewoone manier kan geschieden* (Amsterdam, 1779).
- Huet, A. *Stoombemaling van boezems en polders* ('s-Gravenhage, 1885).
- Rossijn, T. F. 'Historie van vuurmachines', *Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap*, I (1800).
- Storm Buysing, D. J. *Handleiding tot de kennis van de waterbouwkunde* (2 dln.; Breda, 1864).

## DE HISTORISCHE ONTWIKKELING VAN POLDERMOLENS EN GEMALEN

- Blanken Jansz., J. *Beschrijving van het ontwerp der vereenvoudigde samenstelling van de rader- en gaande werken der gewone windmolens, ingerigt om bij windstilte ook door stoomvermogen water te kunnen malen* (Rotterdam, 1926).
- Muijskens, J. 'Berekening van het nuttig effect van den vijzel', *Ingenieur* (1932) W. 77.
- Borger, G. J. *De Veenhoop. Een historisch-geografisch onderzoek naar het verdwijnen van het veendek in een deel van West-Friesland* (Amsterdam, 1975).
- Vries Az., G. de. *De zeeeringen en waterschappen van Noord-Holland* (2e dr. bewerkt door J. W. M. Schorer, Haarlem, 1894; 3e dr. bewerkt door D. Kooiman, Alphen aan den Rijn, 1936).
- Jonker Hzn, H. *Hoofdstukken uit de geschiedenis van de polder Wieringerwaard 1610-1960* (Amsterdam, 1960).
- Lynden van Hemmen, F. G. van. *Verhandeling over de droogmaking van de Haarlemmermeer* (SA., 1821).
- Beyerinck, J. A. 'Geschied- en waterbouwkundige beschrijving der droogmaking van den Zuidplaspolder in Schieland', *Verhandelingen Koninklijk Instituut van Ingenieurs* (1851/52) 6 vlg.
- Beyerinck, M. G. 'Statistische opgave betreffende het hoogheemraadschap van Delfland en de Krimpenerwaard', *Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap*, X (1850).
- Diepeveen, W. J. *De vervening in Delfland en Schieland tot het einde der zestiende eeuw* (Leiden, 1950).
- Dolk, Th. F. J. A. *Geschiedenis van het Hoogheemraadschap Delfland* ('s-Gravenhage, 1939).
- Scholten, J. A. 'Statistische gegevens en beschrijving van Alblasserwaard en Vijfheerenlanden', *Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap*, X (1850).
- Teixeira de Mattos, L. F. *De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid Holland*, I - X ('s-Gravenhage, 1906-1952).
- Keunen, G. H. 'De poldermolens in Noord-Holland', *Molens in Noord-Holland. Inventarisatie van het Noord-Hollandse molenbezit* (Amsterdam, 1981).
- Idem.* 'Windbemaling in Rijnland', *25 jaar Rijnlandse molenstichting* (Leiden, 1984) 32-52.
- Zie voor verdere informatie: Nijhof, P., ed. *Molenbibliografie* (Zutphen, 1982).



1 De voormalige molen in de Schaapskuilpolder bij Waarland (Noord-Holland). Een wipmolen met typisch Noord-Hollandse kenmerken.



••PP^

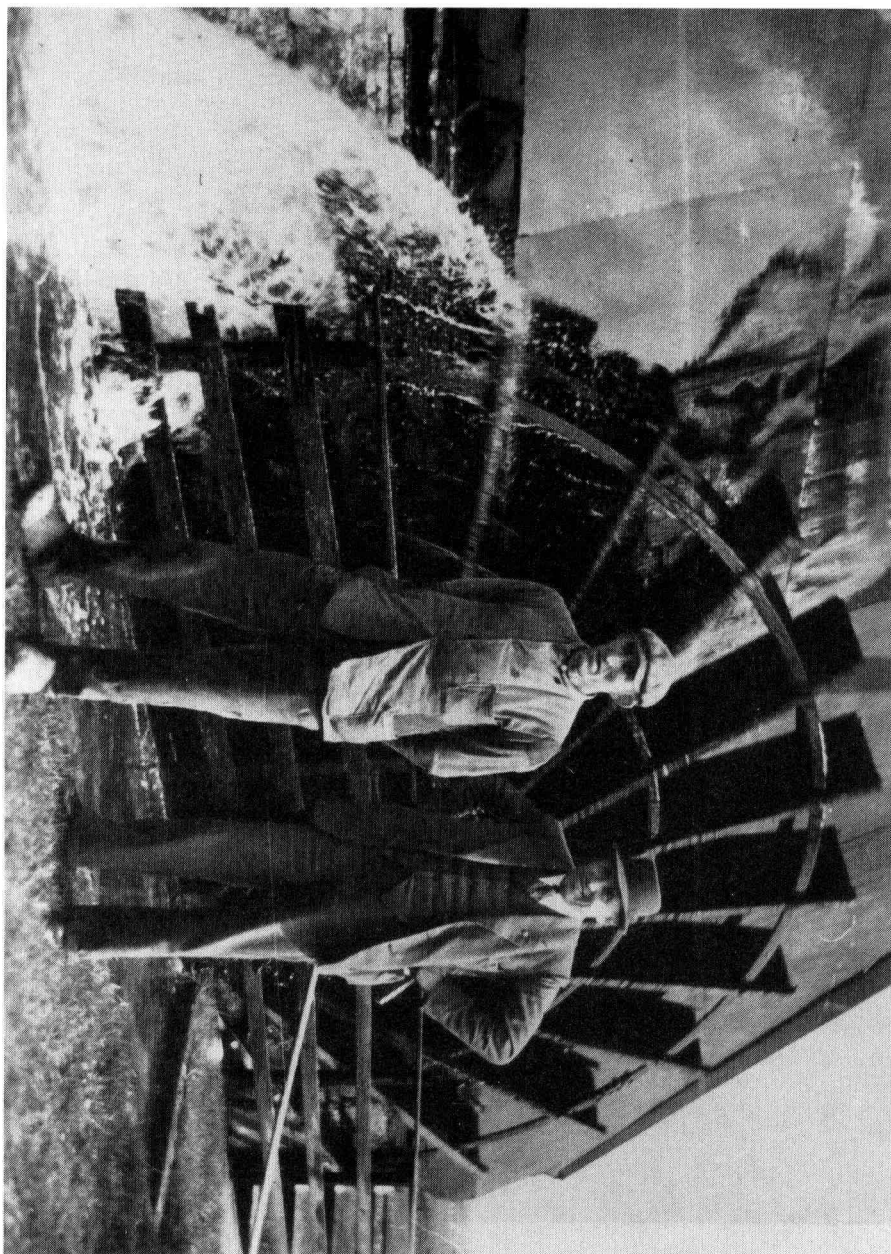
- m«£ -Ear- ::V""

7A -J.I, 1 •BW /i i '  
» A i gp\* JM /'t

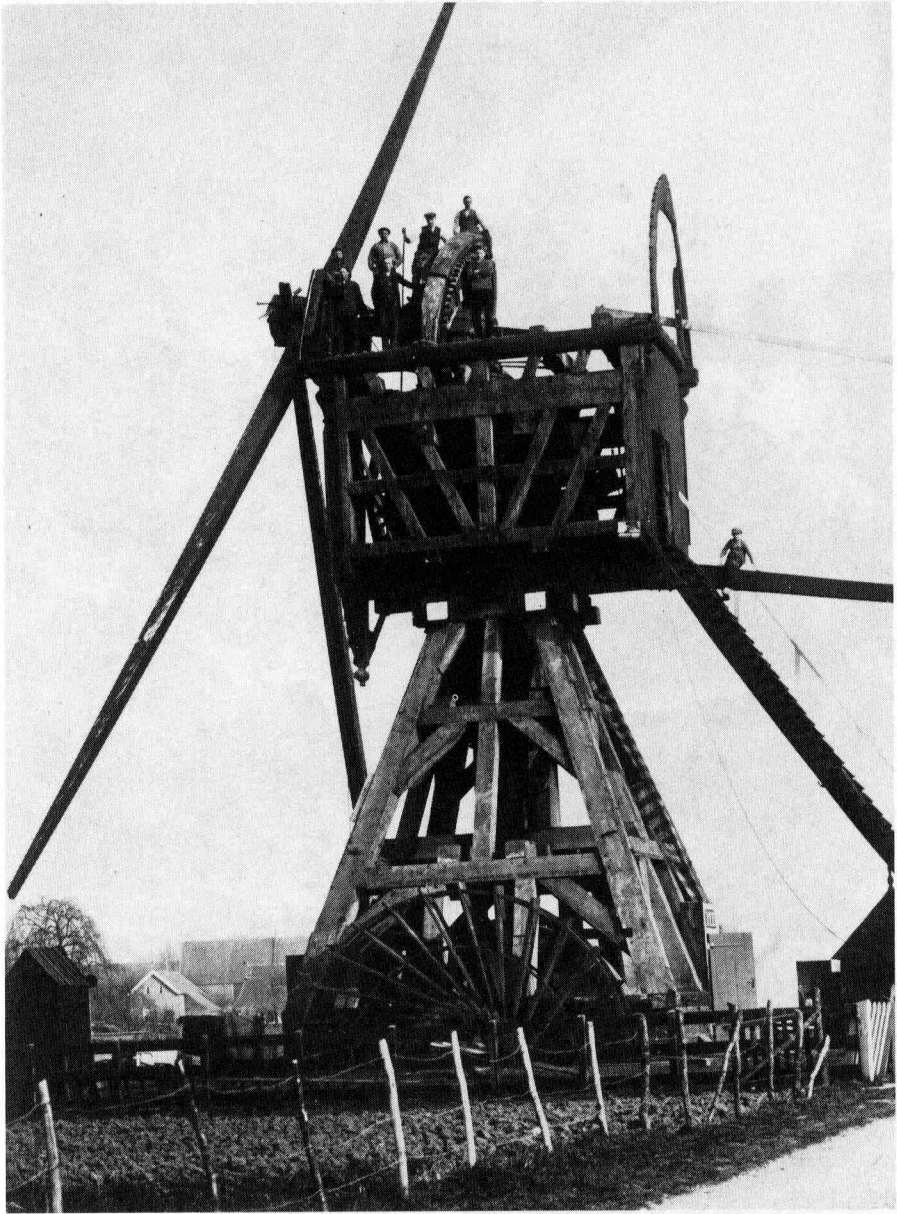
2 De voormalige 'Darthuizermolen' te Leersum (Utrecht). Open standerdmolen.



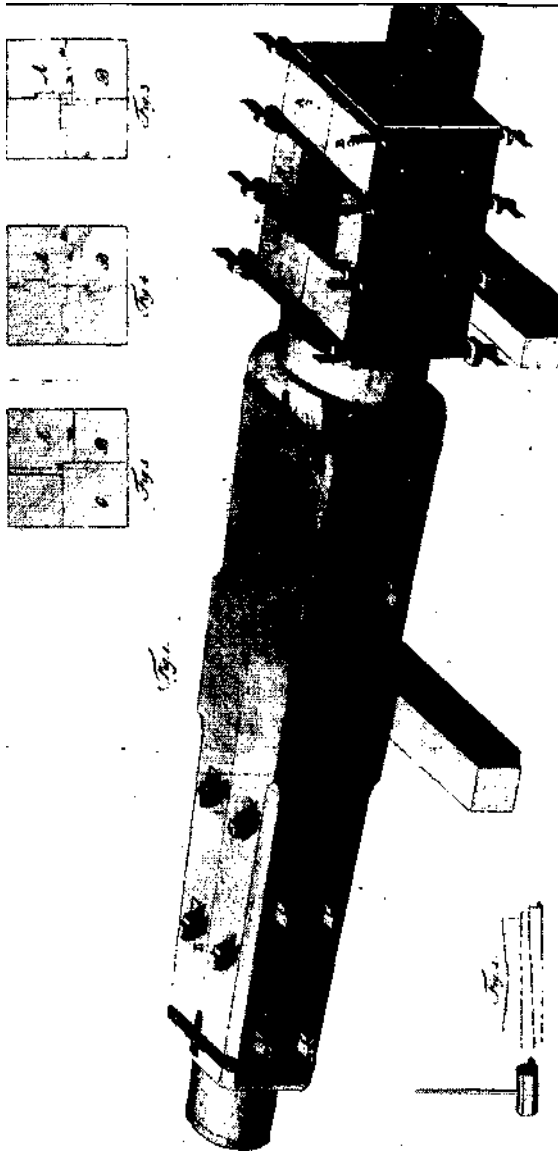
3 Voormalige molen van de Hooglandspolder te Barsingerhorn (Noord-Holland). Een zestiende-eeuwse Noordhollandse boven(binnen)kruier.



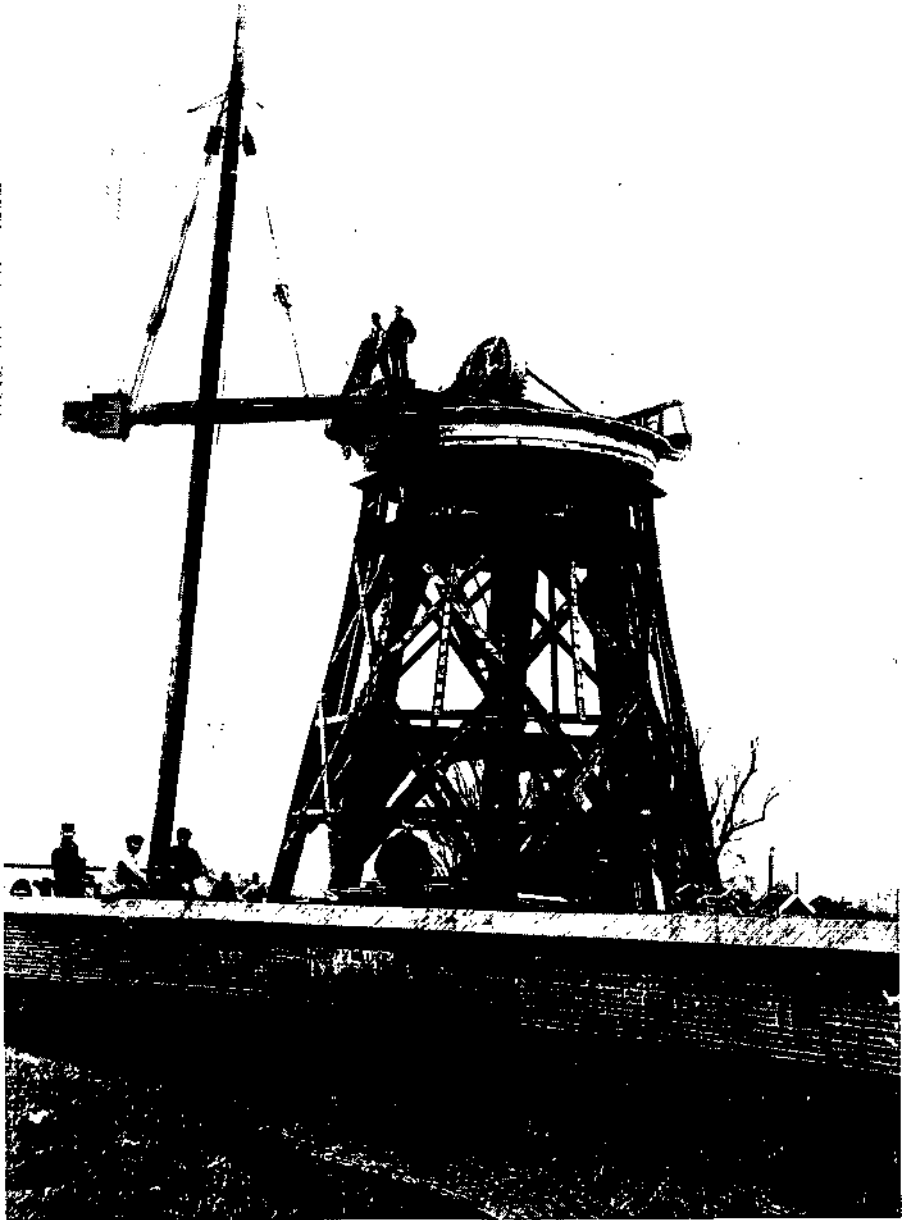
4 Het draaiende scheprad van de Blokweerse molen te Alblasserdam (Zuid-Holland). Opname  $\pm$  1943? Om een indruk te hebben van de afmetingen: diameter ca. 5,70 m, breedte ca. 0,50 m. Waterverzet bij een goede molenwind ca.  $50 \text{ m}^3$  (50.000 liter) per minuut.



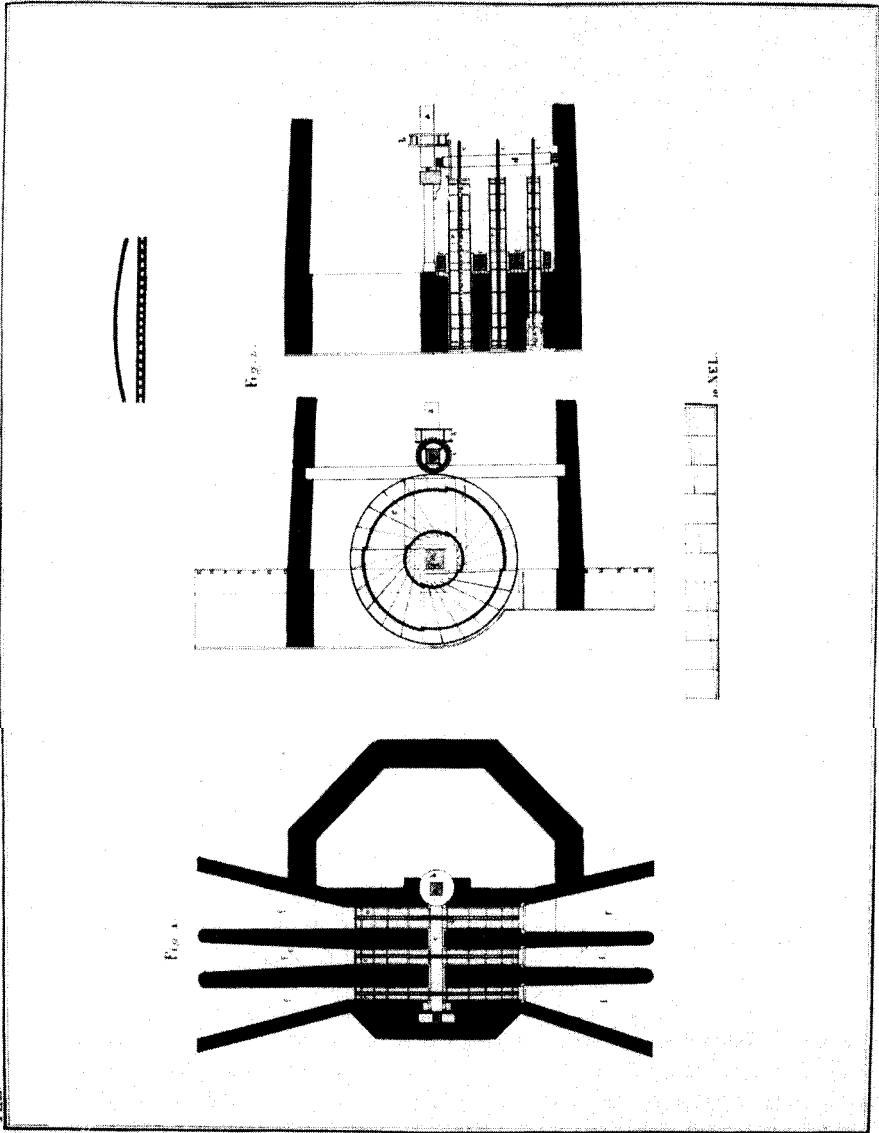
5 Afbraak van de Sliklandse molen van de polder Oud-Alblas zuidzijde te Oud-Alblas (Zuid-Holland) in 1926. De zware constructie van een wipmolen in hier goed zichtbaar. Van het wiekenkruis is één roede nog aanwezig, de andere is men net aan het uithalen. Op de voorgrond het grote ijzeren scheprad.



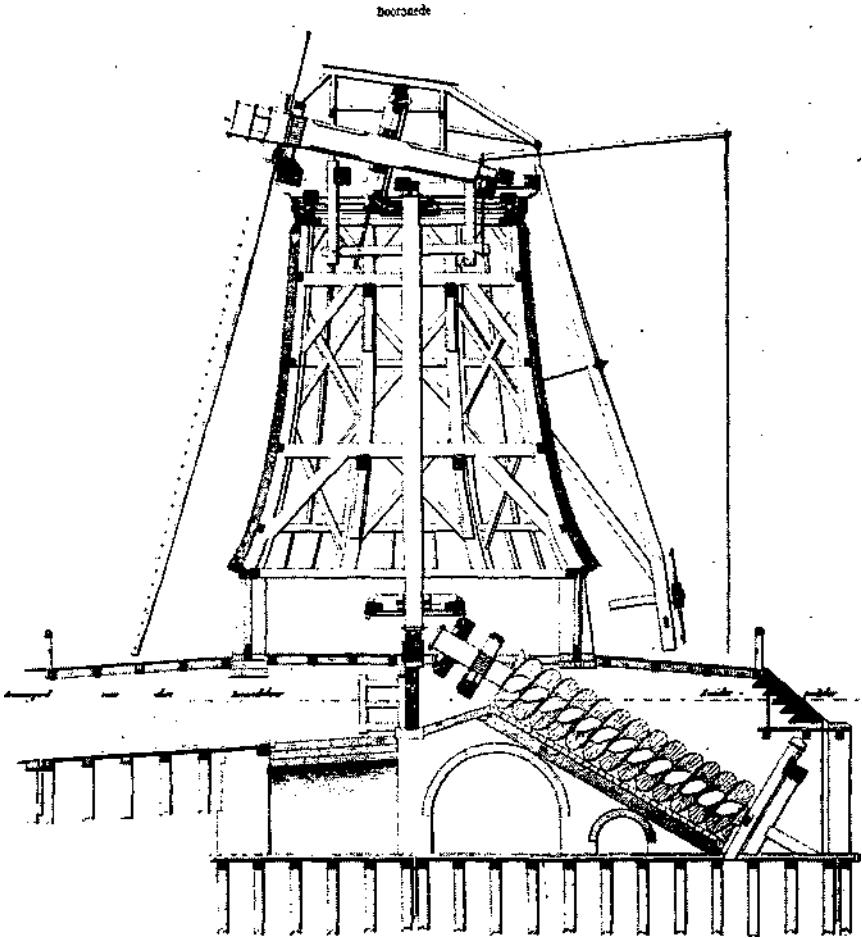
6 Een vierdelige houten bovenas (eind achttiende eeuw). De vier lange delen (zie doorsneden fig. 3, 4, 5) zijn met stroppen, banden en een wat bijzondere constructie met houten wiggen of spieën (fig. 2) tot een sterk en stijf geheel aaneen geregen. In de grote vierkante kop de beide gaten waarin de twee roeden werden gestoken.



7 Afbraak van de molen van de polder Beschoot bij Avenhorn (Noord-Holland) in 1903. De gietijzeren as wordt naar beneden gehaald (geschat gewicht ca. 3.500 kg).



8 Verschillende schepraderen met verschillende breedte.

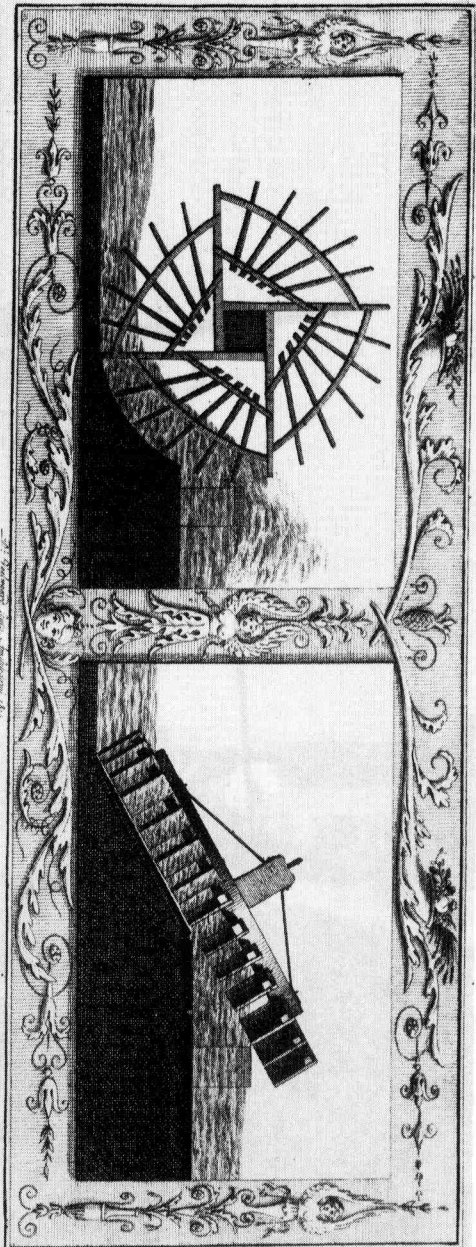


\*ml\* mit\*\*

m ml...A <  
-i-j-;-r-.\*

9 Voormalige vijzelmolen 'De Paarl' van de Assendelver veenpolder (Noord-Holland) gebouwd in 1845/1846 voor de droogmakerij van een uitgeveend gedeelte in de Zuiderpolder onder Assendelft. Hierdoor ontstond binnen de Zuiderpolder een droogmakerij van 350 ha die als onderbemaling op deze polder uitmaalde. De molen had een vlucht van 28,50 meter en moest met een lange vijzel van 1,65 meter diameter het water ca 3 meter opvoeren. Hij was gebouwd op 222 houten palen en had een zware houten fundatievloer met een omvangrijke gemetselde onderbouw en waterlopen. Onder de fundatievloer drie damwandschermen om het doorkwellen van grondwater tegen te houden. Bouwkosten f27.683,-.





B  
E  
R  
I  
G  
T  
B  
E  
T  
R  
E  
F  
F  
E  
N  
D  
E  
D  
E

W  
A  
T  
E  
R  
-  
M  
O  
L  
E  
N  
S,  
M  
E  
T  
H  
E  
L  
L  
E  
N  
D  
E  
S  
C  
H  
E  
P  
P  
R  
A  
D  
E  
R  
E  
N,  
T  
O  
T  
H  
E  
T  
D  
R  
O  
O  
C  
H  
O  
U  
D  
E  
N  
E  
N  
D  
R  
O  
O  
C  
M  
A  
K  
E  
N  
V  
A  
N  
L  
A  
N  
D  
E  
N,

U  
I  
T  
G  
E  
V  
O  
N  
D  
E  
N  
D  
O  
O  
R  
D  
E

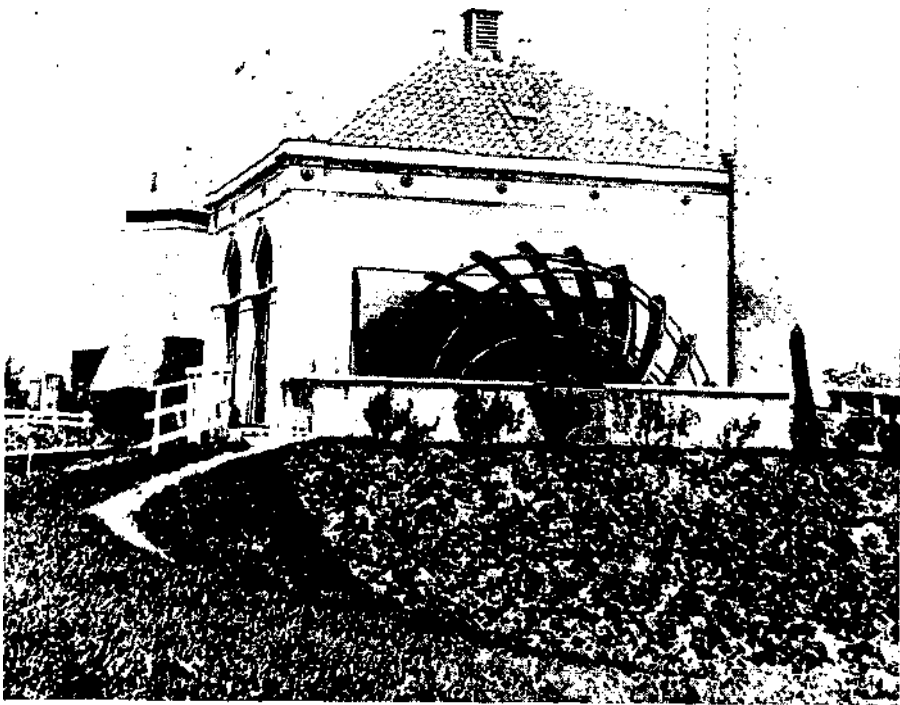
G  
E  
B  
S.  
F.  
E  
N  
G.  
E  
C  
K  
H  
A  
R  
D  
T,

10 Twee water opmalende schepraders. Links het traditionele houten staande scheprad, rechts het hellende scheprad.



11 Poldermolen met stelling. De nog bestaande molen te Haastrecht (Zuid-Holland), voorzien van zogenaamde fokwieken. De 'fokken' zijn de holle witte borden aan de wieken.

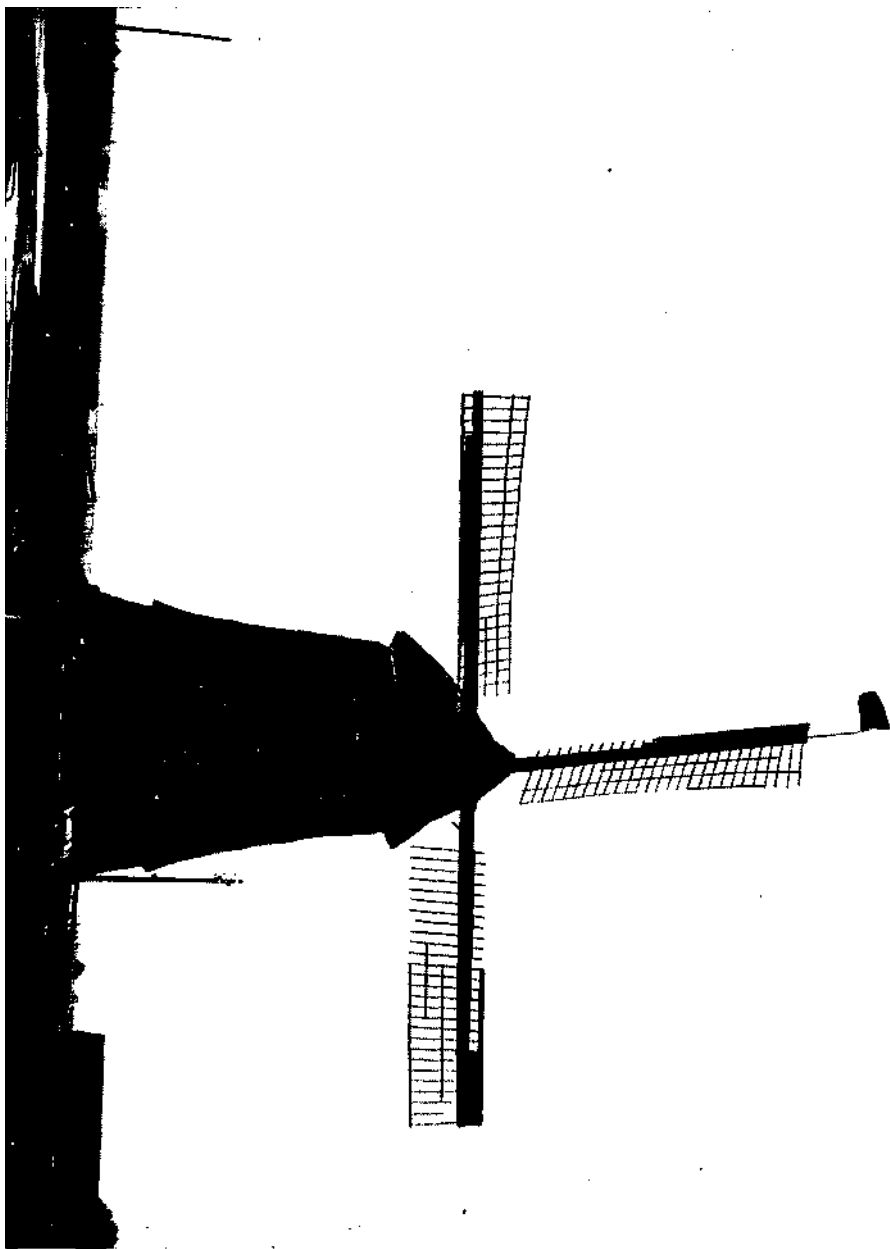
f.  
*f'*



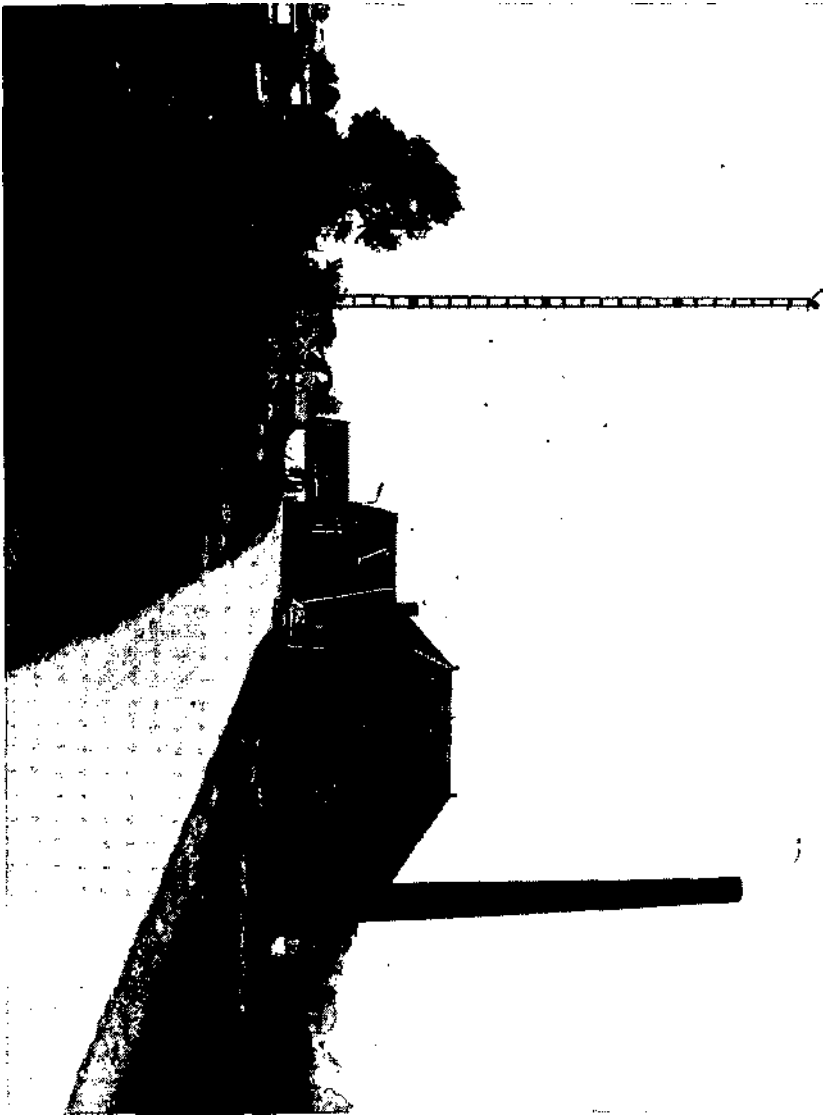
12 Voormalig stoomgemaal van de polder Binnenland van Barendrecht (Zuid-Holland) uitgerust met een scheprad met gebogen schoepen. Op de achtergrond de als machinistenwoning dienst doende ontakelde molen.



13 De molen van de polder Lage Hoek bij Hoogwoud (Noord-Holland) (in 1934?) toen net voorzien van stroomlijnwieken, zogenaamde 'Dekkerwieken', genoemd naar de ontwerper, molenmaker Dekker. Zo ontstonden zelfs nieuwe woorden als: een 'verdekkerde' molen of molens 'verdekkeren'.



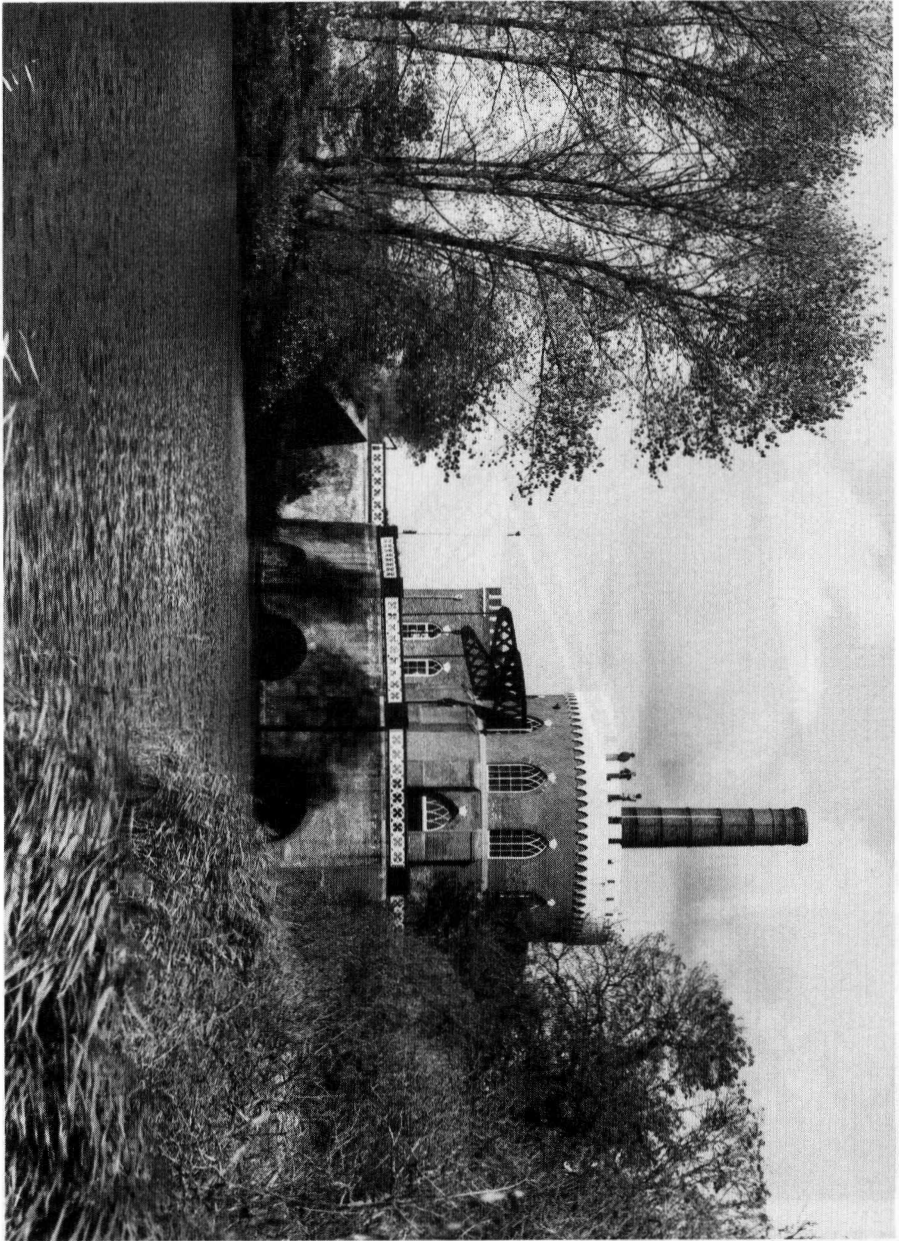
14 Hoog water op de boezem en in de polder. De seinvlag in top. Molen Zuider G in De Zijpe (Noord-Holland) in 1968. De molens daar waren vernoemd naar de bijbehorende polderafdeling.



15 Avenhorn voormalig stoomgemaal van de polder Beschoot ( $\pm$  1982), naast het gemaal de machinistenwoning (links) en kolenloods (rechts). Links de seinmast van het hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland. Een van de eerste stoomgemalen voor polderbemaling (1871) in Noord-Holland, bij de bouw uitgerust met een vijzel. Na de eeuwwisseling is de vijzel door een centrifugaalpomp vervangen en de stoommachine door elektrische aandrijving. Als gevolg van een ruilverkaveling is het thans geheel buiten dienst geraakt. De karakteristieke pijp is enige jaren geleden gesloopt.

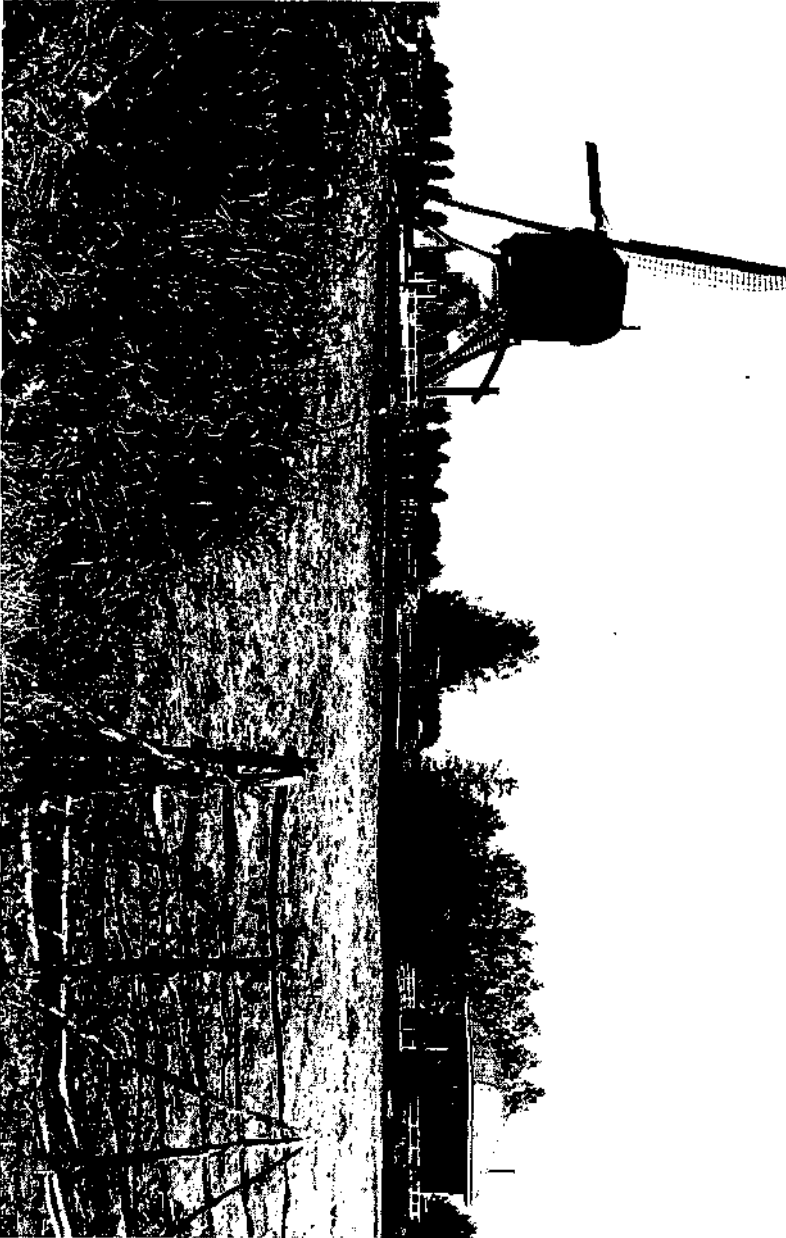


16 Enkele voormalige molens van de polder de Beemster (Noord-Holland) eind vorige eeuw. Drie van de vier molens met tussenboezems van de zogenaamde 'Rijpergang' bij De Rijp.

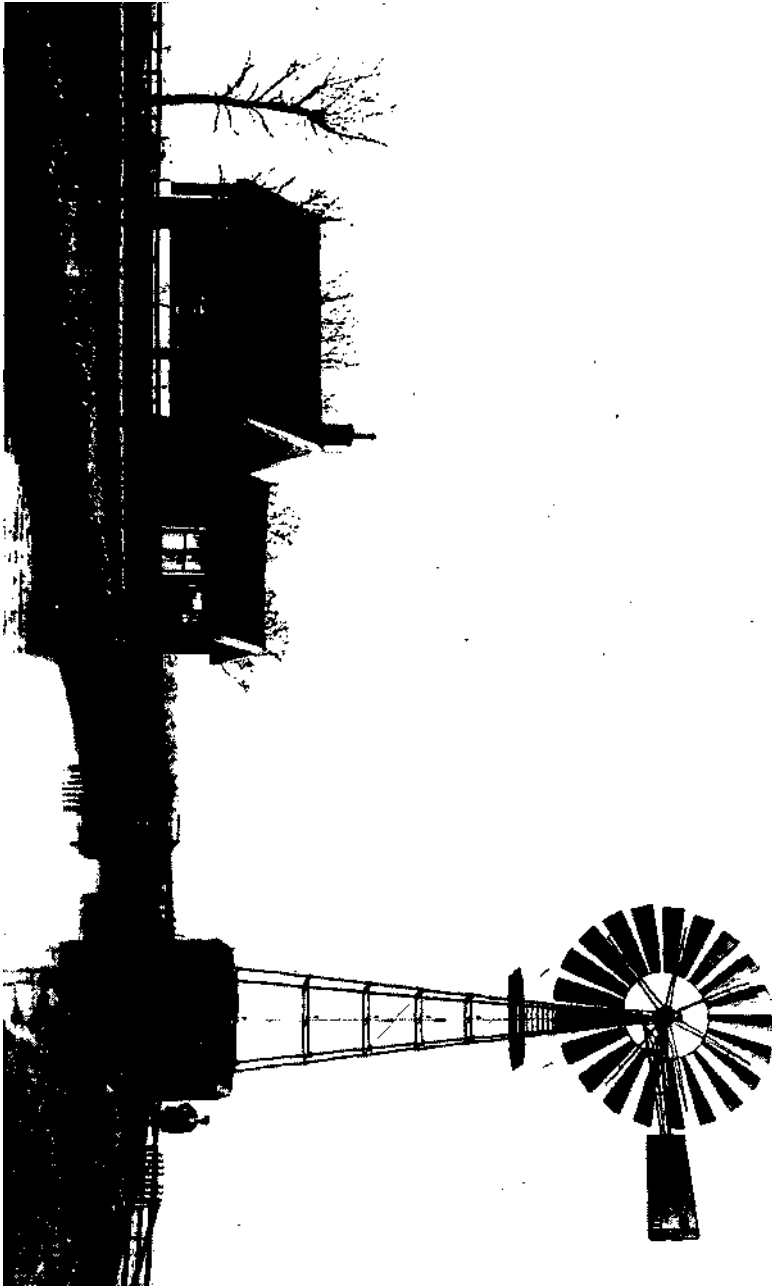


17 Stoomgemaal Cruquius bij Haarlem. De hefboomen voor het bewegen van de pompen zijn duidelijk zichtbaar.





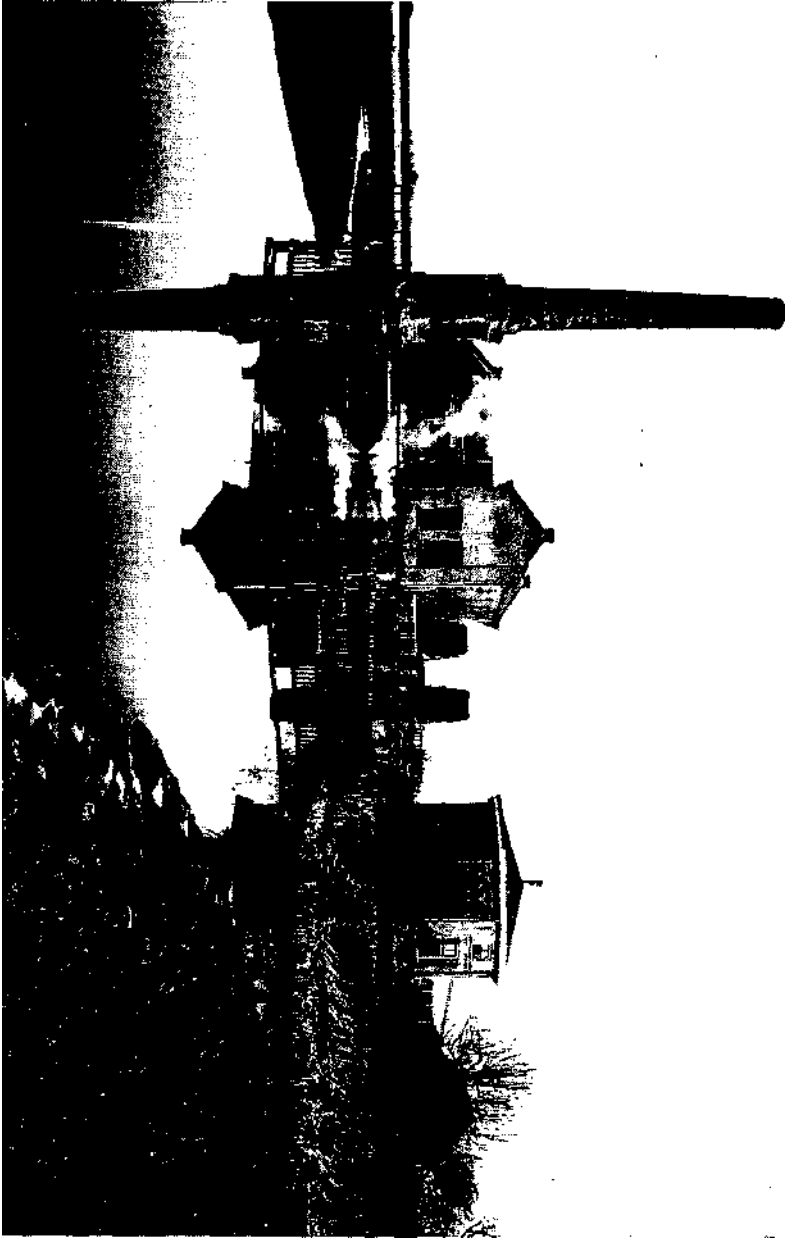
18 Drie generaties bemalings werktuigen van de polder Langerak bij Nieuwpoort (Zuid-Holland). Van links naar rechts de windmolen, het moderne elektrische vijzelgemaal en het oude motorgemaal met scheprad.



19 Voormalige Windmotor van de Kogerpolder bij West-Graftdijk (Noord-Holland). Links het oude molenaarshuis dat bij de voorgaande windmolen hoorde.



20 Klein particulier molentje nabij Monnickendam (Noord-Holland) ( $\pm$  1900). Molentjes als deze kwamen vroeger in sommige gebieden veel voor ten behoeve van onderbemaling.



21 Het gemaal nabij Nijkerk van de polder Arkenheem, een stoomgemaal met twee in de open lucht opgestelde schepraders. Rechts het restant van de vroegere molen. Voor de instroom bij de schepraders het zogenaamde krooshek om drijvend vuil te keren.

# Tussen twee vloed. De strijd tegen het water in Zeeland bewesten Schelde tussen 1530 en 1532\*

C. DEKKER

De lezingen over de strijd tegen het water, waarop wij vandaag zijn vergast, waren over het algemeen getoonzet in majeur. Zij hadden tot uitgangspunt de gewonnen strijd, het bedwongen water en de verwezenlijkingen van de mens op het aan het water ontrukte land. Bijna het triomfalisme van *Luctor et emergo*: ik worstel en kom boven. In dit licht lijkt onze lezing een dissonant. Wij voelen ons vanmiddag verwant aan Martinus Holtzhey, de Zeeuwse muntmeester die in 1754 een domper zette op het enthousiasme en optimisme dat hem van alle kanten tegemoet kwam, door op eigen houtje een eenmalige muntslag te doen met als devies: *Luctor et ementor*: ik worstel en verzuip. Gelukkig dat dit mij mijn kop niet kost, zoals eertijds de zijne. Onze voordracht is dus in mineur, want ook al presteert bij ons de mens veel, hij wint niet, tenminste niet direct en zeker niet op alle fronten. Sterker nog, wij zullen uitvoerig stil moeten staan bij het menselijke falen en om een ramp te voorkomen en om de gevolgen ervan te beperken. Wij kunnen een dergelijk *fiasco* beter volgen aan de hand van een zestiende-eeuwse vloed dan van één uit de volle middeleeuwen. Ook toen kan menselijk tekortschieten in het spel zijn geweest, maar wij bezitten te weinig bronnen om daar zeker van te kunnen zijn. Ook toen reageerde men achteraf, maar wij kennen slechts de resultaten van deze reactie op de lange duur. Zo inspireerde in Zeeland de vloed van 1014 tot het opwerpen van woonhoogten ter bescherming van de bevolking in een land dat het nog zonder dijken moest stellen; de vloed van 1134 vormde de aanleiding tot de defensieve bedijking in het groot en de vloed van 1288 gaf het ontstaan aan een landsheerlijke dijkorganisatie, eerst in Schouwen, vervolgens in het begin van de

\* Archivalia uit de navolgende archieven werden gebruikt:

ARA Brussel, Audiëntie; SA Antwerpen, Tresorij; ARA Den Haag, Ambten centr. bestuur; ARA Den Haag, Nassause Domeinraad; RA Middelburg, Prelaat en edelen; RA Middelburg, Rekeningen-Fruin; RA Middelburg, OLV-abdij Middelburg; RA Middelburg, Verzameling Verheye van Citters; Archief waterschap Zuid en Noord Beveland, Goes, Brede watering bewesten Yerseke.

Als literatuur komen de volgende publikaties in aanmerking:

C. Dekker, *Zuid-Beveland. De historische geografie en de instellingen van een Zeeuws eiland in de middeleeuwen* (Assen, 1971); *Idem*, 'De vertegenwoordiging van de geërfden in de watering van Zeeland bewesten Schelde in de middeleeuwen', *Bijdragen en mededelingen betreffende de geschiedenis der Nederlanden*, LXXXIX (1974) 345-374; M. K. E. Gottschalk, *Stormvloed en rivieroverstromingen in Nederland*, II (Assen, 1975); M. Baelde, 'Onbekende bronnen over de stormvloed in 1530', *Handelingen Société d'Emulation Brugge*, CIII (1966) 65-86; A. Barlandus, *Libri tres, de rebus gestis ducum Brabantiae. De ducibus Venetis, liber unus* (Leuven, 1532); A. Vierlingh, *Tractaet van dijkagie*, J. de Hullu, ed. (Den Haag, 1920); J. J. Reygersberch van Cortgene, *Dye chronycke van Zeelandt* (Antwerpen, 1551).