

tussen stoom
en stroom

OVER DE AUTEURS

Ing. Daan van Rijn (1935)

Van 1964 tot 2008 werkzaam bij Tauw bv. Als opzichter, tekenaar, ontwerper en projectleider/vestigingsleider betrokken bij de nieuwbouw en de innovatie van ruim veertig polder- en boezemgemaal. Vanaf de oprichting in 1987 betrokken bij de Nederlandse Gemalenstichting als adviseur. Mede initiatiefnemer van het gemaleninventarisatie-project van de NGS, samensteller van de NGS Gemalen Gids (2007) en projectleider/eindredacteur/medeauteur van de NGS-uitgave 'Het water de baas' (2010).

Jaap van Raaij (1945)

Van 1963 tot 1973 werkzaam als scheepswerktuigkundige op schepen van de grote handelsvaart. In de periode van 1973 tot 1975 gewerkt als shift-engineer en workshop-manager op de rietsuikerfabriek Kilombero Sugar in Tanzania. Van 1975 tot 2015 in dienst bij Tauw bv als montage-inspecteur, hoofd van de afdeling werktuigbouw en elektrotechniek, tevens projectleider. In die periode betrokken geweest bij verschillende irrigatie projecten in onder andere Kenia en de realisatie van een groot aantal nieuwbouw-uitbreiding- en renovatieprojecten van polder- en boezemgemaal in Nederland en in het buitenland. Als adviseur van de Nederlandse Gemalenstichting betrokken bij het tot stand komen van de NGS-uitgave 'Het water de baas' (2010).

Ing. Rutger Polderman (1974)

Van 1999 tot 2009 werkzaam bij TAK architecten en sinds 2009 eigenaar van Polderman, Bureau voor Monumenten- en Restauratieadvies in Rotterdam. Als restauratieadviseur en bouwhistoricus betrokken bij de plannen voor aanpassing en/of restauratie van diverse gemalen en bij het inventarisatie- en selectieproject van de Nederlandse Gemalenstichting, dat gepubliceerd werd in de uitgave 'Gemalen... het behouden waard' (2001). Medeauteur van de NGS-uitgave 'Het water de baas' (2010).

COLOFON

TUSSEN STOOM EN STROOM

de rol van de verbrandingsmotor in de Nederlandse polder- en boezembemaling

Deze uitgave is gemaakt in samenwerking met en in opdracht van de Nederlandse Gemalenstichting (NGS).

Samenstelling en tekst:	Daan van Rijn Jaap van Raaij Rutger Polderman
Projectleiding en eindredactie:	Daan van Rijn
Redactionele ondersteuning:	Edmee Jongkind-Goeie tekst Cees Rommens, Pieter Smit en Hans Memelink.
Interviews machinisten:	Jef Landman, Auke Spijksma en Gido Davidse
Vormgeving:	Paul Noordermeer - P& ontwerp, Maasland
Druk en bindwerk:	Wilco, Amersfoort

Getracht is rechthebbenden van de afbeeldingen te achterhalen. Zij die menen alsnog aanspraak te kunnen maken op zekere rechten, worden verzocht contact op te nemen met de uitgever.

Samenstellers en uitgever hebben de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het tot stand komen van deze uitgave. Niettemin kunnen zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden.

Opgenomen kaarten en figuren geven het hoofdthema van het betreffende onderwerp weer, zij zijn geen exacte topografische of technische weergave op schaal.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

STOWA publicatie 2017-31

ISBN: 978-90-8704-687-3

© 2017 Nederlandse Gemalenstichting/Uitgeverij Verloren

Torenlaan 25, 1211 JA Hilversum

www.verloren.nl

Deze uitgave kon tot stand komen dankzij financiële ondersteuning door:

NWB) BANK



Deze publicatie is mede tot stand gekomen dankzij een bijdrage uit het door het Prins Bernhard Cultuurfonds beheerde Frits Versfelt Fonds.



Hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

















tussen stoom en stroom

de rol van de verbrandingsmotor
in de Nederlandse polder- en
boezembemaling

INHOUD

	VOORWOORD	7		
	TEN GELEIDE	8		Brons 4ED diesels in oude gemaal Fiemel (1952)
01	OPKOMST, BLOEI EN NEERGANG Toepassing van verbrandingsmotoren in Nederlandse gemalen	12		Werkspoor diesel in boezemgemaal Katwijk (1955)
02	DENKERS EN DOENERS Uitvinders en ontwikkelaars van verbrandingsmotoren	32		Speciale uitgifte postzegel uit Tsjaad
03	KIEZEN VOOR NIEUWE TECHNOLOGIE Waarom een verbrandingsmotor?	42		Advertentie machinefabriek Pintsch
04	TECHNIEK OP EEN RIJ Typologie van de verbrandingsmotoren	48		Werkspoor diesel in gemaal Pijnacker Hordijk
05	VOER VOOR PAARDENKRACHTEN Energiebronnen voor verbrandingsmotoren	62		Jaknikker bij zons- ondergang
06	VAN BEDACHT TOT GEMAAKT Fabrikanten en hun producten	74		Fabriekshal van Cummins
07	SAMENSPEL VAN FUNCTIES De relatie van aandrijving, opvoerwerktuig, het civiele ontwerp en de vormgeving	152		Plaatsen pompwaaier in gemaal Vijfhuizen

08	ALS DE NOOD AAN DE MAN KOMT Noodstroom- en pompaggregaten: hoe, waar(om) en wanneer	160		Gemaal Schelphoek na de watersnoodramp van 1953
09	VAN MOLENAAR NAAR PEILBEHEERDER Het leven en werken van machinisten op een gemaal	168		Centrale regelkamer van Waterschap Rivierenland
10	BEHOUDEN IN PLAATS VAN SLOPEN Doorzetten en geluk hebben: sleutels tot succesvol behoud	186		Stork Ricardo diesels in gemaal Ankersmit
11	HOE LANG NOG? Nu nog werkzame dieselgemalen	212		Brons diesel in gemaal Leeghwater
	OVERZICHT VOORBEELDGEMALEN	227		
	VERANTWOORDING ILLUSTRATIES	227		
	GERAADPLEEGDE BRONNEN	228		
	INDEX	230		

Afbeeldingen omslag voorzijde

Boven: Werkspoor diesel in gemaal Pijnacker Hordijk.

Onder, v.l.n.r.: Interieur gemaal Ankersmit; interieur gemaal Langeland en Kortland; interieur gemaal Helsdeur.

Afbeeldingen omslag achterzijde

V.l.n.r.: Interieur gemaal Abraham Kroes; interieur gemaal Langerak; interieur gemaal Kandia; Crossley diesel in gemaal Binnenpolder bij Bodegraven.

Voorwoord

Tussen stoom en stroom.

Nederland is een van de dichtst bevolkte delta's ter wereld. Een groot gedeelte van Nederland ligt onder de zeespiegel en bijna 60 procent van het land zou regelmatig overstromen als er geen dijken en duinen zouden zijn. De bewoonbaarheid en de leefbaarheid van ons land wordt dus in grote mate bepaald door de bescherming tegen stormvloed en hoge rivierafvoeren. Daarbij is een betrouwbare waterhuishouding en een goede waterafvoer van levensbelang. Circa 3.500 gemalen – groot en klein – zorgen er vandaag de dag voor dat we ondanks langdurige periodes van regen en soms zware regenbuien droge voeten houden en dat we tijdens periodes van droogte ook water naar de polders kunnen malen.

Nederland is een land waar al eeuwenlang een voortdurende strijd tegen het water wordt gevoerd. In eerste instantie werden terpen opgeworpen tegen het water. In later eeuwen werden grote stukken land door middel van windmolens droog gemalen. Naast het op natuurlijke wijze afvoeren van overtollig water zijn al sinds de Middeleeuwen bemaling en gemalen onmisbaar. Na en naast de windmolen bemaling werd vanaf de 19e eeuw de bemaling in Nederland verricht door stoomgemalen. Na de uitvinding van de dieselmotor, aan het einde van de 19e eeuw werd in 1904 het eerste dieselmemaal gebouwd. Nu, in de 21e eeuw zijn deze vrijwel allemaal vervangen door geavanceerde met elektromotoren aangedreven gemalen. Dankzij nieuwe bemalingstechnieken kon het huidige betrouwbare bemalingssysteem tot stand komen, dat nodig werd toen van lieverlee de waterbeheersing moest worden aangepast aan veranderde landinrichting en grondgebruik, verstedelijking en het daarmee samenhangende samenvoegen van polders.

De waterschappen hebben de taak “te zorgen voor optimale waterbeheersing tegen zo laag mogelijke kosten”. De kosten daarvan worden gedragen door de direct betrokkenen, te weten de inwoners en de

bezitters van grond en gebouwen in het betreffende waterschapsgebied. Binnen deze taak was weinig financiële ruimte voor het behoud van cultureel erfgoed op het gebied van buiten bedrijf gestelde gemalen. Gelukkig is er toch een aantal gemalen als voorbeelden van unieke bemalingsgeschiedenis bewaard gebleven. Het is van nationaal belang dat de betekenis van de bemaling en de ontwikkeling in de tijd van de daarvoor toegepaste techniek kan worden getoond aan de hand van een aantal voor de bemalingsgeschiedenis van Nederland representatieve gemalen van verschillend karakter. Het in stand houden van dergelijke gemalen geschiedde in eerste instantie door particulieren en plaatselijke stichtingen, gevormd door vrijwilligers. Na aanvankelijke, begrijpelijke terughoudendheid beijveren thans in vele gevallen ook waterschappen zich, direct of indirect, hiervoor.

Het onderkennen van de behoefte aan samenbundeling van de inspanningen voor het behoud van waardevolle gemalen heeft in 1987 geleid tot de oprichting van de Nederlandse Gemalenstichting (NGS).

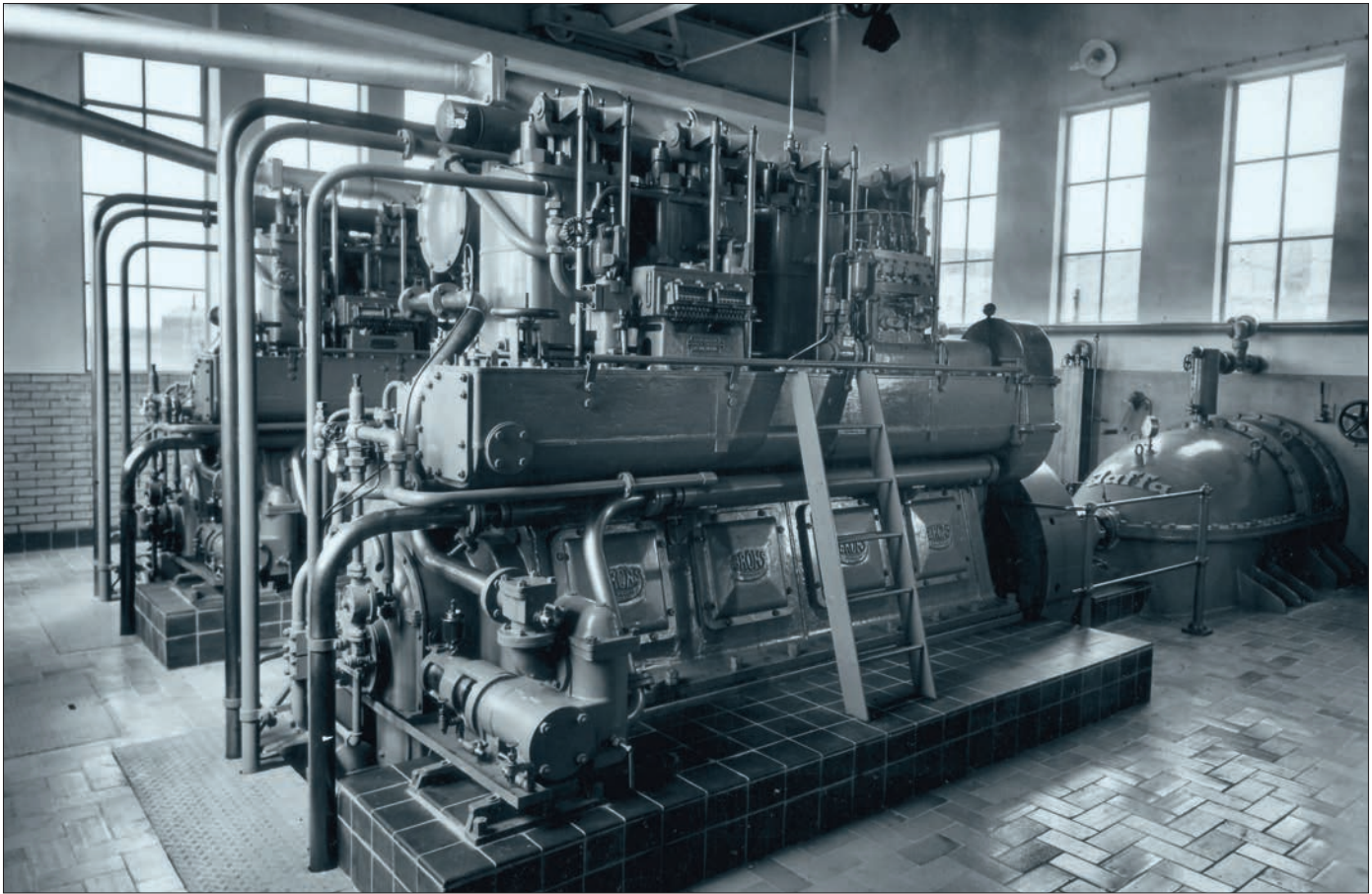
De hoofddoelstelling van de NGS is het bevorderen van de kennis over, het inventariseren en documenteren van, alsmede het constructief meewerken aan mogelijk behoud en beheer van waardevolle gemalen gericht op de waterpeilbeheersing (niet zijnde windmolens) en de met deze gemalen ruimtelijk en/of functioneel een eenheid vormende kustwerken en terreinen. De aandacht gaat daarbij niet alleen uit naar oude gemalen. Ook (nog) in bedrijf zijnde gemalen kunnen om technische, historische of esthetische redenen van belang zijn.

De NGS is geruime tijd bezig geweest met dit boek, een belangwekkende uitgave onder de titel “Tussen stoom en stroom”, een boek dat gaat over door verbrandingsmotoren -eventueel in combinatie met een andere aandrijfvorm (hybride)- aangedreven gemalen. De drijvende kracht achter de totstandkoming van dit boek is ing. C.D. van Rijn, adviseur van de NGS. Zonder zijn inzet en deskundigheid zou dit boek niet tot stand zijn gekomen.

Tot slot spreek ik mijn dank uit aan de sponsors die deze uitgave mede mogelijk hebben gemaakt. In het bijzonder zijn wij dank verschuldigd aan de Stichting Onderzoek Waterbeheer (STOWA) die naast financiële sponsoring bereid is gevonden met ons het programma rond de presentatie van dit boek te organiseren.

Ir. H.H.G. Dijk

VOORZITTER NEDERLANDSE GEMALENSTICHTING



Ten geleide

Nederland is voor meer dan de helft veroverd op het water van de zee, meren, rivieren en moerassen. Zonder dijken, duinen en bemaling zou al dit land beneden de zeespiegel overgeleverd zijn aan de invloed van hoogwater, eb en vloed en bijna permanent onder water staan. De leefbaarheid en de bewoonbaarheid van dit bevochten gebied is voor een groot gedeelte afhankelijk van de beheersing van het waterpeil. Naast het keren van het water is de afvoer van overtollig water daarbij van levensbelang.

De waterbeheersing van Nederland wordt in grote mate bepaald door de geologische opbouw, de grondgesteldheid en het grondgebruik in combinatie met het heersende klimaat. Door natuurlijke processen en menselijk ingrijpen zijn de contouren, het oppervlak en de hoogteligging vanaf ver voor het begin van onze jaartelling aan grote veranderingen onderhevig geweest. Maaiveld-daling, ontginning, het ontstaan van polders en landaanwinning hebben hierbij een rol gespeeld. De waterbeheersing heeft zich voortdurend moeten aanpassen aan deze veranderingen.

Sinds het begin van de late Middeleeuwen zijn, naast klep- en sluisconstructies, bemaling en de daarbij behorende instrumenten onmisbaar; zij vormen – letterlijk – het sluitstuk en daarmee de belangrijkste schakel in de waterhuishouding. Als gevolg van de reeds toen al optredende maaiveld-daling en zeespiegelrijzing kwam de natuurlijke afwatering steeds meer in het gedrang en werd bemaling in toenemende mate belangrijk. Eerst vond de bemaling plaats met simpele constructies die door mens, dier of wind in beweging gebracht werden. Vanaf omstreeks 1400 tot in de 19e eeuw vond de bemaling plaats met behulp van windwatermolens, tot omstreeks 1825 de mechanische bemaling zijn intrede deed, in eerste instantie met behulp van stoomwerktuigen. Later, de ontwikkeling van de techniek volgend, vond de aandrijving van de wateropvoerwerktuigen achtereenvolgens met behulp van verbrandingsmotoren en elektromotoren plaats. In deze opeenvolging van toegepaste aandrijftechnieken nam de verbrandingsmotor tussen de stoom- en de

elektrische aandrijving een belangrijke plaats in. In de periode van 1910 tot omstreeks 1970 zijn enkele honderden gemalen met verbrandingsmotoren gesticht; waaronder een aantal belangrijke grote en boezemgemalen. Door diverse ontwikkelingen en omstandigheden, waarop later in detail zal worden ingegaan, zien we thans dat de prominente rol van de verbrandingsmotor – en in engere zin de dieselmotor – inmiddels geschiedenis is.

Door het op grote schaal aanpassen of slopen van dieselmolens dreigt dit gemaalttype nu vrijwel geheel te verdwijnen. Een belangrijk hoofdstuk in de geschiedenis van de bemaling in Nederland zou daardoor voorgoed onzichtbaar worden. Hiermee dreigt waterschapserfgoed met een grote cultuurhistorische waarde verloren te gaan.

De verbrandingsmotor, en meer in het bijzonder de dieselmotor, vertegenwoordigt in combinatie met de daar omheen ontstane architectuur van gemalen immers een belangrijk aspect in de Nederlandse cultuurhistorie op het gebied van de techniek.

Op het moment dat we dit schrijven bedraagt het aantal nog in bedrijf zijnde echte dieselmolens 21 stuks.

Het aantal nog actieve hybride aangedreven gemalen, waarbij de dieselmotor in de meeste gevallen als standby of reserve aandrijving fungeert naast de elektrische hoofdaandrijving, bedraagt nog 42 stuks.

Alleen al in de periode van 2008 tot 2012 is het aantal dieselmolens met zes afgenomen, hetzij door totale vervanging door nieuwbouw, hetzij door wijziging van de aandrijfvorm. Wanneer deze ontwikkeling zich in ditzelfde tempo voortzet, en niets wijst momenteel op het tegendeel, dan zullen er over tien tot vijftien jaar geen authentieke dieselmolens meer in bedrijf zijn. Ook het aantal gemalen met hybride aangedreven pompen zal in die periode aanzienlijk kleiner worden; bij modernisering is het namelijk bijna altijd de dieselmotor die het veld moet ruimen.

Het ontstaan van ‘Tussen stoom en stroom’ moet tegen de hiervoor geschetste achtergrond gezien worden. Vergetelheid dreigt voor het dieselmolentype, ondanks de inspanningen van in een aantal stichtingen verenigde vrijwilligers – vaak voormalige medewerkers van een waterschap – die zich ontfermen over afgestoten dieselmolens, met als doel renovatie en behoud. Gelukkig kan vastgesteld worden dat de afgelopen vier tot vijf jaar ook de waterschappen zich meer bewust zijn geworden dat in stand houden van waardevolle installaties, tot de mogelijkheden behoort en aandacht verdient, zelfs binnen de hen opgedragen taakstellingen wat betreft peilbeheer en veiligheid. Moge de gesignaleerde ontwik-

keling van de aantallen als waarschuwing en oproep gelden om de neergaande lijn niet door het nulpunt te laten zakken.

Dit boek beoogt een bijdrage te leveren aan een proces van bewustwording bij beheerders van dieselgemalen dat ertoe moet leiden dat het dieselgemaal niet definitief verdwijnt en in de vergetelheid raakt en dat tijdige besluitvorming tot behoud – in welke vorm dan ook – niet ten gevolge van druk van buitenaf, maar door eigen initiatief plaats vindt. Daarnaast beoogt dit boek het dieselgemaal te documenteren als onderdeel van de geschiedenis van het waterbeheer in Nederland. Na het volgen van de vroegste ontwikkeling van de



Werkspoor diesels in machinehal gemaal Spaarndam (1936).

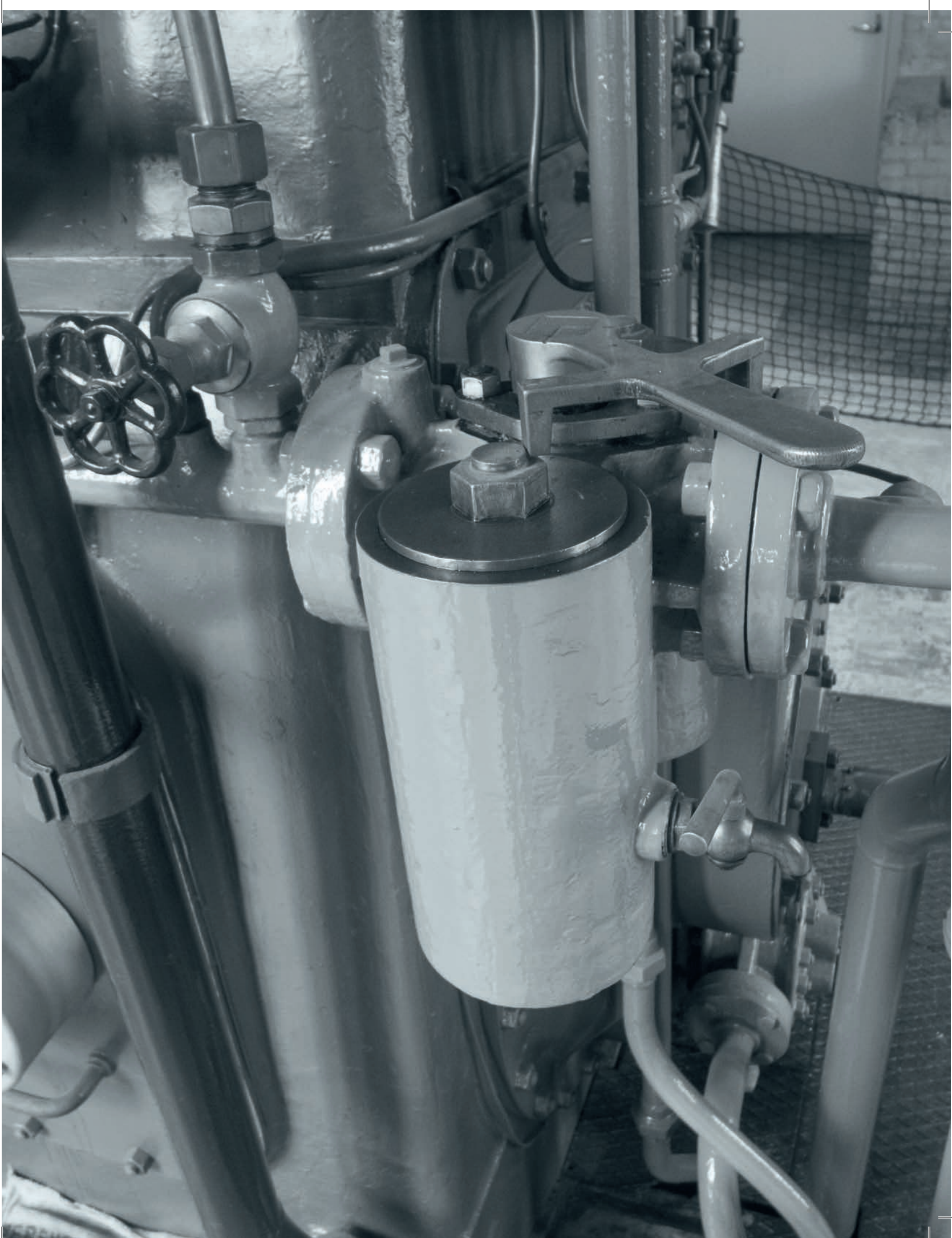
verbrandingsmotor tot de laatste stand van de techniek in de 20e eeuw worden de diverse in de Nederlandse bemalingstechniek toegepaste typen en soorten verbrandingsmotoren voor het voetlicht gebracht en aan de hand van voorbeeldgemalen besproken.

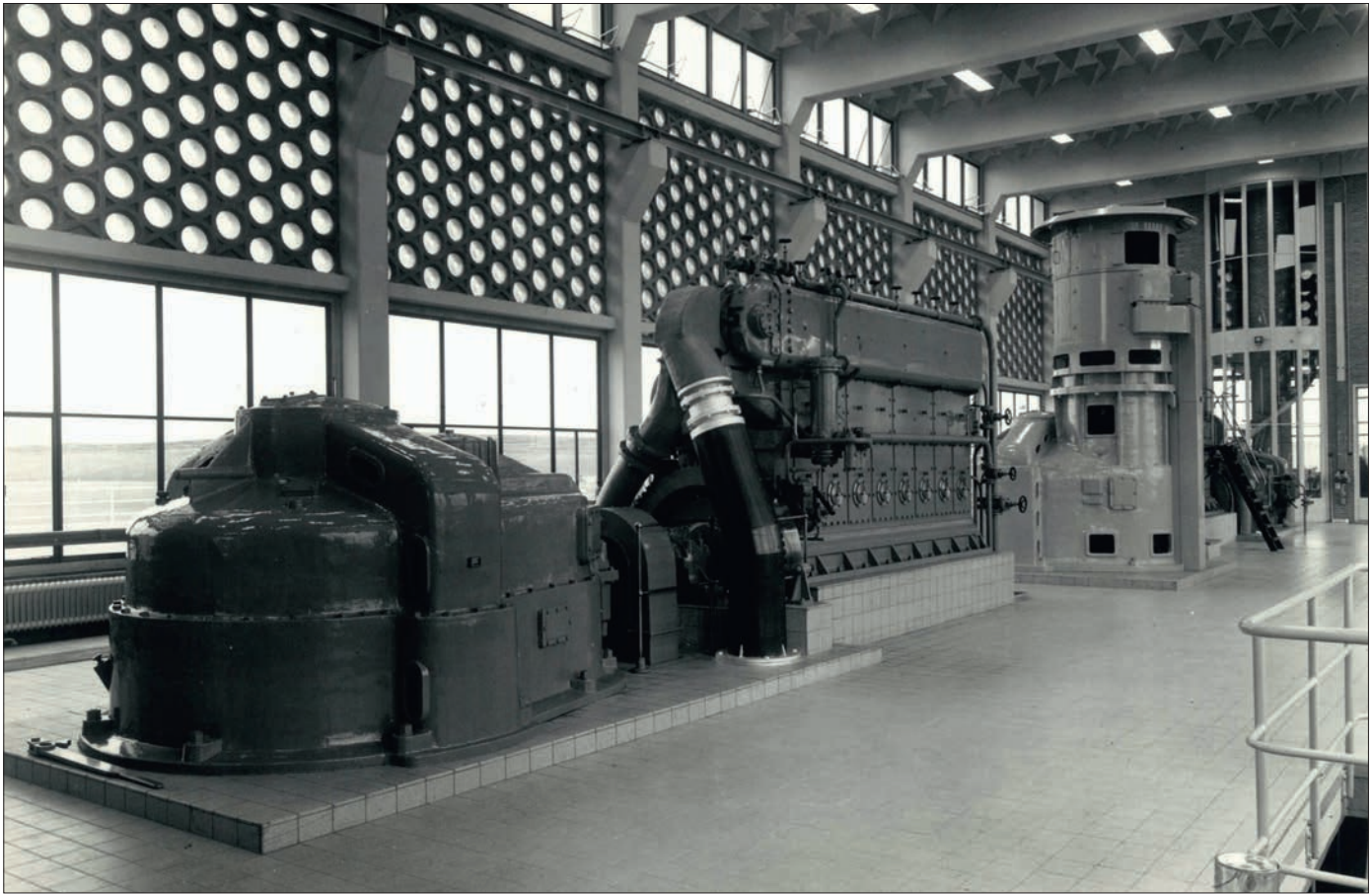
De schrijvers hopen de in hun ogen tot nu toe ondergewaardeerde en nauwelijks gedocumenteerde rol van de verbrandingsmotor en de daarmee samenhangende cultuurhistorische betekenis voor de Nederlandse bemalingstechniek en waterhuishouding met dit boek enigszins geopenbaard te hebben.

De lezer zal zich misschien afvragen waarom, naast de boezem- en poldergemalen, het sluisgemaal geen aandacht heeft gekregen. De randvoorwaarden voor de opzet van dit boek, die gespiegeld zijn aan de doelstellingen van de Nederlandse Gemalenstichting, lieten dit helaas niet toe. Dit neemt niet weg dat de rol en de betekenis van de verbrandingsmotor bij dit gemaal type ook van groot belang zijn (geweest).

Graag willen de samenstellers de (oud)medewerkers van diverse waterschappen, advies- en ingenieursbureaus, machinefabrieken en musea bedanken die behulpzaam zijn geweest bij het verzamelen van gegevens en foto's en het verifiëren van teksten. In het bijzonder dank aan Jan Vegter van het Bronsarchief Schildwolde.

Detail Werkspoor
TM 356 diesel in gemaal
Pijnacker Hordijk.





01

Opkomst, bloei en neergang

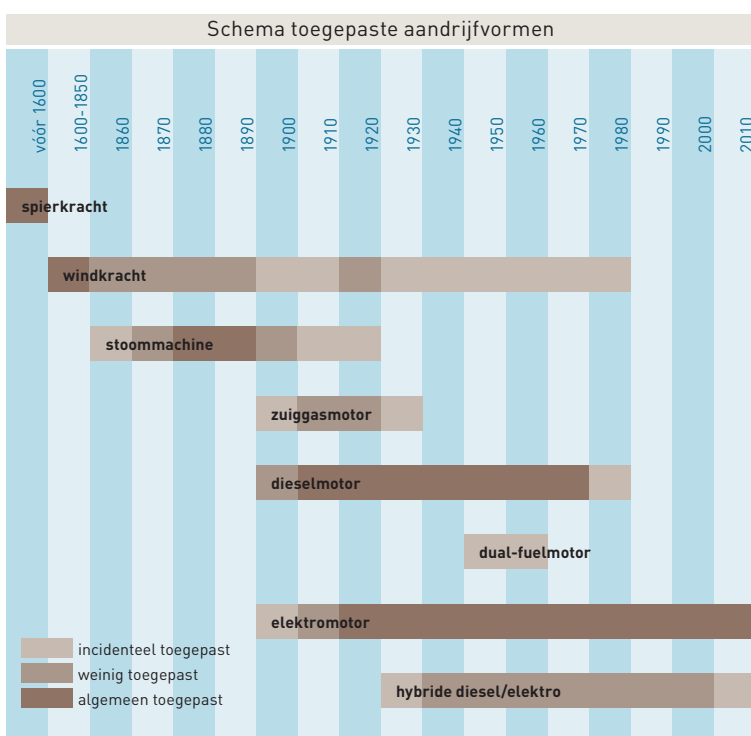
Na de door windkracht aangedreven poldermolens en de zogeheten windmotoren was de stoommachine gedurende bijna honderd jaar in gebruik als de belangrijkste installatie voor de aandrijving van gemalen. Zijn opvolger, de verbrandingsmotor, en meer in het bijzonder de dieselmotor, vervulde deze functie bijna 60 jaar. Al spoedig moest hij deze positie echter delen met de elektromotor, die nu al ruim 40 jaar in Nederland onbetwist de belangrijkste aandrijfvorm in de bemalingstechniek is. Inmiddels zijn uitsluitend door verbrandingsmotoren aangedreven bemalingsinstallaties een zeldzaamheid geworden.

WAT VOORAF GING

VAN WIND NAAR STOOM

Al sinds de Middeleeuwen zijn bemaling en de daarbij behorende werktuigen onmisbaar om ons land droog te houden. Eerst waren dat simpele constructies die door mens, dier of wind in beweging werden gebracht. Vanaf circa 1400 vond, naast natuurlijke afwatering, bemaling hoofdzakelijk met behulp van de van de windmolens afgeleide poldermolens plaats. Sinds omstreeks 1905 kwam daar de zogeheten Hercules windmotor bij. Deze was afgeleid van de oorspronkelijk rond 1876 in de Verenigde Staten van Amerika ontwikkelde windmotor. Omstreeks 1825 deed de mechanische bemaling met behulp van stoomenergie zijn intrede. Hiermee werden de beperkingen van de windaandrijving, zoals de beperkte capaciteit en de weersafhankelijkheid, in één klap opgeheven. Na een als experiment te beschouwen eerste toepassing van de stoommachine in 1787 als aandrijfbron in de Polder Blijdorp, was het Gemaal De Arkelse Dam bij Arkel in 1825 het eerste goed functionerende stoomgemaal in Nederland. Hiermee kwam er op termijn een einde aan het bouwen van nieuwe poldermolens. Op het hoogtepunt van de molenbemaling rond 1900 telde Nederland circa 12.000 poldermolens waarvan er nu nog ongeveer 450 over zijn. Van de zogenoemde Amerikaanse windmolen werden er in totaal zo'n 200 geplaatst, voornamelijk in Noord-Holland en Friesland. Hiervan resten er nog circa 30 die, hoofdzakelijk in Friesland, nog functioneel inzetbaar zijn.

In de periode tot 1860 werden nog relatief weinig stoomgemalen gesticht. Het betreft in die periode voornamelijk grote gemalen, vooral voor droogmaken en voor boezembemaling. Tussen 1860 en 1870 is er sprake van matige groei, maar geniet de mechani-





Achtkante molen van de Dijkpolder bij Maasland.

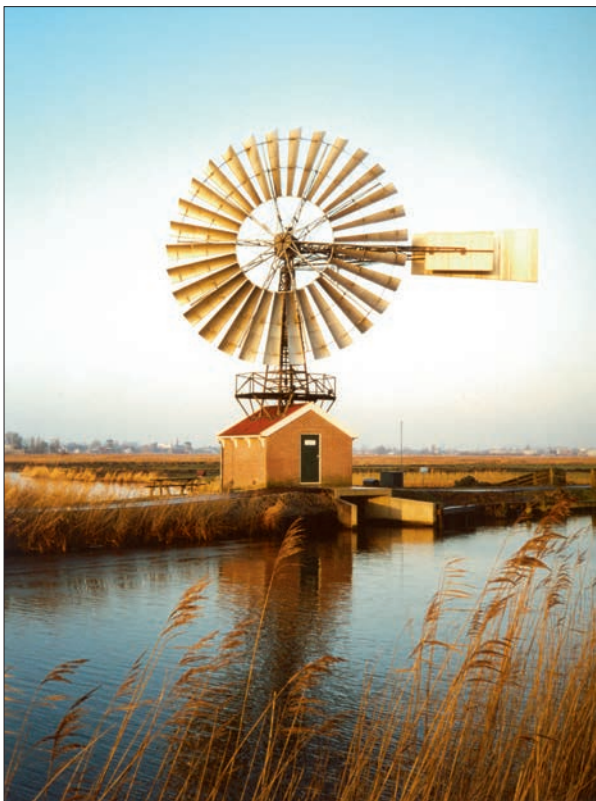


Het in 1993 gesloopte gemaal Arkelse Dam bij Arkel.

sche aandrijving nog steeds onvoldoende vertrouwen. Verbetering van de toen gangbare opvoerwerktuigen (de vijzel en het scheprad) en de toepassing van de centrifugaalpomp waren, naast de toenemende kennis van de techniek in het algemeen en de verbetering van de brandstof distributie, de belangrijkste oorzaken die omstreeks 1870 voor een omslag zorgden. De mechani-

sche aandrijving in de Nederlandse bemalingstechniek begint dan aan zijn opmars.

Voor de toenmalige polderbesturen, net zoals voor de huidige waterschapbesturen, waren de bedrijfskosten, snelle inzetbaarheid, betrouwbaarheid en bedieningsgemak bepalend voor de keuze van aandrijving van hun gemalen.



Herkules molen, Kalverpolder bij Krommenie.

BLOEI EN AFNAME VAN DE STOOMBEMALING

De grootste toename van het aantal stoomgemalen speelde zich af in de periode van 1870 tot 1885; de stoomtechniek raakte toen voortdurend verder geperfectioneerd. Zo maakte de deugdelijker constructie van stoomketels de toepassing van stoom onder steeds hogere druk en temperatuur mogelijk. Daardoor werden ook steeds grotere vermogens en een beter rendement bereikt. Bovendien was het vanaf circa 1900 meer en meer gebruikelijk stookolie als brandstof toe te passen, waardoor ook het bedieningsgemak toenam. De stoommachines zelf werden ook steeds geavanceerder. Door allerlei verbeteringen nam met name het toerental van de stoommachine sterk toe tot circa 200 omwentelingen per minuut. Dit hogere toerental sloot zeer goed aan bij de vereiste draaisnelheid van het op dat moment verreweg het meest toegepaste opvoerwerktuig, de centrifugaalpomp. Toch is er hierna door de toename van de toepassing van verbrandingsmotoren en elektromotoren nog slechts matige groei van het aantal stoomgemalen, met als eindpunt omstreeks 1915, wanneer het stichten van nieuwe stoomgemalen nagenoeg ophoudt. Rond de tweede helft van de 19e eeuw heeft in ongeveer de helft van de Nederlandse polders de overstap naar stoomaandrijving plaatsgevonden. Daarnaast