
Watermanagement met een Oranje tintje in de 19^e eeuw

Afleiding van water door onderaardse gangen

Louis W. Dekker en Jan G. Wesseling¹

In ons land werd in 1849 voor het eerst uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van aarden buizen bij de ontwatering van landbouwgronden. Dit gebeurde tijdens het IV^e Nederlandsch Landhuishoudkundig Congres, dat gehouden werd in Utrecht. Op dit congres werden modellen getoond van drains, ‘bedekte greppels, zoals die in Engeland gebruikt worden tot afleiding van water in zware kleigronden’. Naar aanleiding daarvan werd een commissie benoemd die moest onderzoeken of ‘die drains in ons vaderland met vrucht kunnen worden gebezigd’. Koning Willem III toonde niet alleen belangstelling voor deze nieuwe techniek van ontwateren, maar droeg ook in belangrijke mate bij aan de opkomst van deze revolutionaire landbouwverbetering in ons land. Hij stelde zelfs uit eigen middelen drie machines beschikbaar voor het persen van de drainbuizen. Het graven van de drainsleuven, het leggen van de 30 centimeter lange aarden buizen en het dichtmaken van de sleuven gebeurden eertijds geheel met handkracht. In dit artikel wordt nader ingegaan op de opkomst, verbreiding en uitbreiding van de ontwatering met drainbuizen in de 19^e eeuw. De voordelen voor de landbouw, maar ook voor de gezondheid van de mensheid zullen worden toegelicht.

De oudste drainages

Drainage is oeroud en werd in 1900 voor Christus al toegepast voor het droog houden van grafkamers in Babylonië, een voormalig koninkrijk in Mesopotamië, gelegen tussen de Eufraat en Tigris. Voor ontwateringsdoeleinden gebruikten de Romeinen omstreeks 300 voor Christus zelfs al kleibuizen en dakvormig opgestelde kleitegels (Freckmann, 1931). Cato adviseerde in de 2^e eeuw voor Christus om grond, die te nat was voor de teelt van olijven, van drains te voorzien. Hij stelde dat men de drains het beste vier voet diep, van boven drie voet breed en op de bodem ruim één voet breed kon maken. Op de bodem kon men volgens Cato het beste stenen leggen, maar als die niet voorhanden waren konden ook takken of twijgen van wilgen worden gebruikt. Voorts raadde hij aan om de sleuven verder op te vullen met de uitgegraven grond (Weaver, 1964). In de eerste eeuw na Christus raadden Columella en Plinius aan om in lichte gronden het water via afgedekte sleuven naar de sloten af te voeren. De sleuven dienden tot halverwege te worden gevuld met stenen, kiezels, naalden, blad of takkenbossen en verder met bovengrond (Freckmann, 1931; Weaver, 1964). Een paar eeuwen later herhaalde Palladius de aanbevelingen van de vroegere schrijvers (Weaver, 1964). Ook in de middeleeuwen werd in meerdere landen het water plaatselijk afgevoerd via dichtgemaakte greppels

¹ **Dr. Louis W. Dekker** (louis.dekker@wur.nl) is gastmedewerker en **Ir. Jan G. Wesseling** (jan.wesseling@wur.nl) is medewerker bij Alterra Wageningen, Centrum Bodem, Team Bodemfysica en Landgebruik.

die gevuld waren met rijshout en stenen. Eeuwenlang werd deze vorm van drainage uitgevoerd zonder verdere ontwikkeling.

Van open greppels naar ondergrondse waterafvoer

In de periode vóór het leggen van stenen draineerbuizen werd op veel plaatsen in verschillende landen de afvoer van het overtollige regenwater op kleigronden, zoals bijvoorbeeld in Groningen, over het algemeen bevorderd door op het bouwland een fijnmazig net van hoofdgrepels, dwarsgoten en diepe ploegvoren aan te leggen (Priester, 1991). Het perceel werd opgedeeld in een groot aantal rechthoekige stukjes door evenwijdig aan de scheidingsloten hoofdgrepels te graven en haaks hierop dwarsgoten. In deze door hoofdgrepels en dwarsgoten begrensde stukjes werden tenslotte op onderlinge afstand van 3 meter en evenwijdig aan de hoofdgrepels diepe voren geploegd. Op deze wijze ontstond een regelmatig patroon van 3 bij 25 meter lange bedden, akkers of meeten genoemd (Van Hall, 1864). De akkers lagen 'bol': ze waren opgehoogd met materiaal uit de voren en greppels en ze hielden naar de zijkanten af om de afwatering te bevorderen.

Dit systeem van afwatering kostte vrij veel grond en de greppels waren kweekplaatsen voor onkruid. Ook was het gebruik van 'moderne' werktuigen als paardeschoffel- en rijenmachine bezwaarlijk en ging bij het ploegen veel tijd verloren, omdat vaak moest worden gekeerd.

De eerste beroemde draineerder in West Europa was Joseph Elkington, een boer uit Warwickshire, Engeland, die in 1763 het land van zijn vader draineerde (Harvey, 1956). Hij gebruikte een boor, waarmee hij door slechtdoorlatende lagen boorde, waarna het water door de diepere en vaak grindhoudende lagen wegstroomde. Andere landeigenaren vroegen om zijn hulp en spoedig daarop had hij het druk met het verrichten van boringen in het hele gebied van de Engelse Midlands. Hij kon zijn methode niet verklaren, maar vond met grote precisie, als een soort wichelroedeloper, de banen van ondergrondse waterstromen. Zijn vinding maakte zoveel opgang, dat het Britse parlement hem in 1795 beloonde met 1000 pond sterling (Ten Rodengate Marissen, 1920). Inmiddels werd door Adam Scott in de zwaardere Engelse gronden in 1780 ook de eerste moldrainage toegepast, waarbij de molploeg werd getrokken door paarden. Aan het einde van de 18^e eeuw gebeurde dat ook wel door mannen en vrouwen (Dekker, 1999).

Drainage met takken, stenen, riet, graszoden en stro

John Johnston, een van de beroemdste Engelse droogleggers, bedacht rond 1800 een nieuw ontwateringsstelsel waarbij sleuven werden gegraven op plekken waar het water zich verzamelde. Hij verbond de sleuven met elkaar om ze uit te laten lopen op een sloot (Staring, 1855). Het stelsel leek op een boom met takken verspreid over het hele veld. De sleuven werden opgevuld met takkenbossen of met veldstenen als die voldoende aanwezig waren. Ze werden afgedekt met omgekeerde graszoden en aangevuld met bovengrond. John Johnston kreeg voor deze nieuwe aanpak van drainage van het Engelse parlement een nationale beloning van zo'n elfduizend gulden (Staring, 1855).

In 1844 werd het stelsel van takvormige verdeling in Engeland en Schotland verlaten en werden rechte, evenwijdig lopende sleuven aangelegd. Als opvulling van de sleuven werd rijshout met daaroverheen een laag stro gelegd, maar er werden ook wel steenbrokken, keistenen, omgekeerde graszoden en riet gebruikt (Van Hall, 1848), vergelijkbaar met de methode van de Romeinen. De overdekte greppels mondden uit in sloten, die

het water afvoerden. In 1843 paste de landbouwer W. Dijkhuis ook in Vierhuizen te Groningen deze methode toe. Hij groef in een nat stuk land een sleuf tot 1 meter diepte, die onderin 30 centimeter breed was en vulde die met 30 centimeter rijswerk van een iepenheg. Daarop bracht hij 15 centimeter roggestro aan en vulde de sleuf verder aan met aarde. Het perceel verbeterde opvallend door deze ingreep (Van Hall, 1844). In de Wilhelminapolder in Zeeland liet I.G.J. van den Bosch in 1845 zelfs 25 hectare draineren met takkenbossen (De Zeeuw, 1960). Hoewel later bleek dat de werking van de opgevulde sleuven vaak van korte duur was, werden oude dakpannen en takkenbossen (voornamelijk van elzen), afgedekt met stro, bladriet, aardappelloof, bonenstro of kweldergras, op diverse plaatsen nog enkele decennia lang toegepast (Dijkema, 1852; Van Hall, 1854, 1864, 1872). In Groningen heeft bijvoorbeeld de heer Reinders jarenlang veel van zijn land met takkenbossen gedraineerd (Ballot, 1859).

Planken, palen, perforaties en turfdrains

Volgens Staring (1855) werden sedert onheuglijke tijden in de omgeving van Maarsen tuinen met kleigrond drooggelegd door diepe sleuven te graven en op de bodem drie planken zodanig aan te brengen dat er driehoekige gesloten goten of pijpen werden gevormd. De sleuven werden aangevuld met de opzij gezette grond en men liet ze uitmonden op afwateringssloten.

Van Brakell (1853) was van mening dat op de meeste kleigronden het draineren met gebakken buizen geen voordelig resultaat zou geven. Hij boorde in zijn kleigronden gaten tot in de zandondergrond en voorzag deze boorgaten van palen, die tot onder de bouwvoor reikten. Per hectare werden à raison van 120 gulden zo'n 6000 boorgaten van palen voorzien. Hij raadde anderen aan in plaats van palen eventueel riet, biezen of hei als vulling van de gaten te gebruiken, omdat het effect waarschijnlijk hetzelfde kon zijn. In de landerijen van W. Vissering onder Houten plaatste H. Kruseman drainbuizen in de boorgaten. De Franse drainagespecialist Barral (1855) noemde deze Hollandse aanpak 'drainage par perforation'.

Om de zuchtziekte (het dichtslempen en steeds natter worden van de grond) van zijn land te bestrijden werd in Midwolde door S. Kuiper het land vlak gelegd en voorzien van een turfdrainage, waarbij ook de meent- en watergoten werden dichtgemaakt (Stratingh en Venema, 1855). In de drainsleuven werden in de lengte twee rijen grauwe turven gelegd en de tussenruimte werd afgedekt met 40 centimeter brede turven, voornamelijk bestaande uit mosveen (Van Bemmelen, 1863). De kosten waren in totaal 45 gulden per hectare. Ook in Veendam en in enkele Groningse polders werden in de sleuven grauwe turven gelegd (Van Hall, 1854, Van Hall, 1872). Vaak ook werden in de bodem van de sleuven geultjes getrokken en overdwars afgedekt met turven (Ten Rodengate Marissen, 1920). Ook werden wel met een speciale schop gootvormig uitgeholde turven gegraven, die na droging twee aan twee op elkaar op de bodem van de drainsleuven werden gelegd, waardoor kanaaltjes ontstonden. De sleuven van de turfdrains werden in alle voorgaande gevallen weer opgevuld met de uitgegraven aarde.

Opkomst kleibuizendrainage

Om tot een meer duurzaam stelsel te komen introduceerde Sir James Graham al in 1810 in Engeland handgemaakte drains (Ten Rodengate Marissen, 1920). Het waren platte tegels met daarop bolle tegels, gelijkend op de bolle dakpannen van Middeleeuwse

kerken. Deze 'horse shoe', ofwel 'hoefijzervormige' drains, werden in stevige gronden ook wel zonder tegel gelegd (figuur 1).



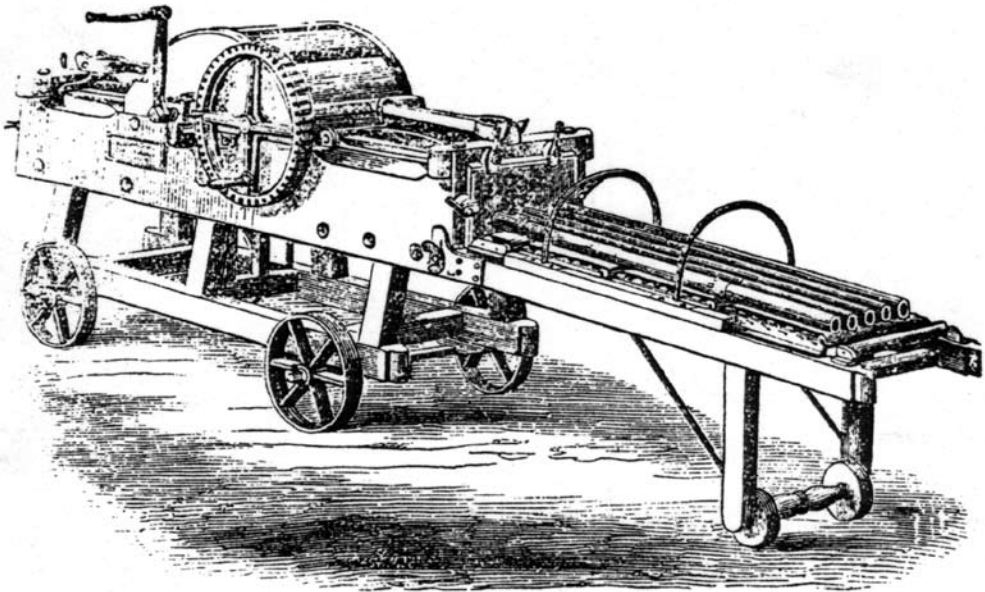
Figuur 1: Voorbeeld van een hoefijzervormige drain die omstreeks 1835 door een pottenbakker werd vervaardigd (Foto uit: Weaver, 1964).

Een platte en een U-vormige tegel werden bij deze zogenoemde tile-drainage (tegel- en tevens dakpan-drainage) ook wel aan elkaar gekit om verstopping te voorkomen. In 1842 vond Irving een machine uit die zowel holle als platte tegels kon maken. Veelvuldig plaatste men ook twee gebogen tegels van gewone afmeting op elkaar, zodat zij een buis vormden (Von Weckerlin, 1853).

In Oxfordshire draineerde Mr. Boulton zijn land omstreeks 1827 op een wel heel luxe wijze, namelijk met door Wedgewood vervaardigde porceleinen buizen, die een diameter hadden van 2,5 centimeter en voorzien waren van kleine gaatjes (Weaver, 1964).

Vanaf 1843 werden in Engeland cilindrische kleibuizen, die nog steeds 'tegelpijpen' werden genoemd, toegepast. De eerste cilindrische buizen werden gemaakt door John Read, die tuinder was en in zijn vrije tijd technicus. Hij gebruikte deze kleibuizen in zijn kas voor het verwarmingssysteem. Hij toonde de buizen voor drainage op de Agricultural show in Derby in 1843 en werd daarvoor beloond met een medaille (Weaver, 1964). Josiah Parkes, een ontwateringsingenieur, die lid was van de jury, moest het verdere gebruik en voordelen ervan onderzoeken. Hij ontwierp de eerste buizenpersmachine en kreeg daarvoor een premie uitgereikt (Harvey, 1956). Terwijl hij zo'n kleibuis in zijn hand had en aan een landeigenaar liet zien sprak Parkes de historische woorden: 'My Lord, with this pipe I shall drain all England'. Dat er direct volop mee werd gedraineerd was ook de verdienste van Thomas Scragg uit Tarporley in Cheshire, die in 1845 een patent kreeg om deze kleibuizen goedkoper te produceren (figuur 2). Vanaf dat moment kreeg drainage de volle aandacht. Zo ging Sir Robert Peel in het House of Commons uitvoerig in op de drainage met kleibuizen en de Prime Minister Lord Palmerston schreef, in een open brief, dat hij een groot deel van zijn natte land met zeer gunstige resultaten van kleibuizen had voorzien.

De machine van Scragg werd bekroond op de tentoonstelling van de Royal Agriculture Show in 1845. Het trok de aandacht van veel fabrikanten, zodat op de tentoonstelling in 1848 naast de originele machine van Scragg nog 33 machines van een ander fabrikaat werden getoond. De grote bedrijvigheid in het maken van deze machines hing samen met de grote vraag naar de aarden buizen voor het draineren in Engeland. De toepassing werd door de Engelse regering gestimuleerd door de 'Drainage-act' van 1846 waardoor het mogelijk werd tegen gunstige voorwaarden kredieten te verlenen aan landeigenaren



Figuur 2: De eerste door Scragg ontworpen persmachine voor kleibuizen (Figuur uit: Weaver, 1964).

voor de aanleg van drainage (Freckmann, 1931). Lord Derby liet in 1850 in totaal 420 kilometer aan drainpijpen leggen en de Hertog van Northumberland gaf jaarlijks al 27.000 gulden aan buizendrainage uit (Enklaar, 1853). De staatsman Robert Peel voorzag in 7 jaar tijd 1160 hectare van zijn grondbezit van kleibuizen, wat hem zo'n 70.000 gulden kostte (Staring, 1855). Op de eerste wereldtentoonstelling, in 1851 in Londen gehouden, werd volop aandacht besteed aan de drainage en de vervaardiging van aarden buizen. In 1852 had men in Engeland al 400.000 hectare gedraineerd (Piersens, 1855).

Verbreiding van kleibuizen

John Johnston, kleinzoon van de beroemde Engelse drooglegger John Johnston, emigreerde naar Geneva in de staat New York en importeerde in 1835 een hoefijzervormige drainbuis uit Schotland om hem in handkracht na te laten maken (Weaver, 1964). De kosten waren echter te hoog voor praktische toepassing. Dit veranderde drastisch toen in 1848 de eerste machine voor buizenfabricage in Amerika werd geïmporteerd uit Engeland. Hiermee produceerde Whartenby 180.000 buizen in 1848 en in 1849 al 840.000. Johnston was tot 1851 de belangrijkste klant. In 1851 werd ook door 28 andere landbouwbedrijven buisdrainage toegepast. Toen Johnston in 1880 stierf had hij inmiddels over een lengte van 115 kilometer sleuven in zijn land laten graven en van drains voorzien, waarbij al het graafwerk met de hand was uitgevoerd.

Maar ook in het huidige Duitsland startte de buizenontwatering al in 1846. Daar richtte Baron Cramm uit Holstein een buizenfabriek in met gebruikmaking van Engelse persen. Het koninkrijk Pruisen liet ingenieurs opleiden en stelde persen voor drainbuizen ter beschikking aan steenbakkers, waardoor in de provincie Silezië in 1853 al meer dan honderd en ook in Saksen in 1854 een dertigtal persen in werking waren (Ballot,

1859). In Pruisen werden in 1855 en 1856 door ruim 4000 landbouwers in totaal 50.000 hectare met kleibuizen gedraineerd, waarvoor in beide jaren door 471 fabrieken meer dan 60 miljoen buizen werden gevormd (Ballot, 1859).

Baron Ed. Mertens te Ostin bij Namen, die veel naar Engeland reisde en daar de voordelen van de drainage zag, was in België de eerste die proeven met kleibuizen nam (Leclerc, 1853). In 1846 legde hij de eerste kleibuizen en in 1850 had hij al 36 hectare van zijn land ervan voorzien. Hij was ook oprichter van een vereniging voor grootgrondbezitters die voor eigen rekening drainage zouden aanleggen. In November 1849 werden onder andere de volgende personen lid: G. Graven en A. De Lannoy; Graaf De Bocarmé; Hertog De Beaufort; Markies De Croix; Baron Deman; Baron E. De Zinzeille en Hertog De Caraman.

In 1849 werd de heer Leclerc door de Belgische regering als 'Ingenieur voor het draineren' aangesteld en ter beschikking gesteld aan de landbouwers. Hij deed in 1849 gedurende 5 maanden uitvoerig onderzoek naar de wijze van draineren in Engeland (Leclerc, 1853). Onder zijn leiding waren in België in 1850 de eerste 150 hectare, in 1851 al 600 hectare en in 1853 in totaal reeds 3.645 hectare voorzien van een kleibuizendrainage (Piersens, 1855). In 1850 had België 9, in 1854 al meer dan 60 en in 1856 zelfs 106 fabrieken voor het vervaardigen van de kleibuizen. In 1852 leverden de fabrieken gezamenlijk al meer dan 4,5 miljoen buizen af en in 1856 was in België inmiddels 28.000 hectare van buizen voorzien (Ballot, 1859).

Stimulatie kleibuizendrainage in ons land

Op het 'IV^e Nederlandsch Landhuishoudkundig Congres' in Utrecht in 1849 werden modellen van drainbuizen getoond. Naar aanleiding hiervan werd een commissie benoemd om na te gaan of die drains ook in ons vaderland konden worden toegepast. Op het volgende congres, gehouden in Leiden in 1850 werd een brochure verspreid 'Memoire sur le Drainage', geschreven door A. Baron von Doblhoff-Dier, buitengewoon gezant van Oostenrijk te 's Gravenhage. Op deze opvallende wijze liet hij zijn belangstelling blijken in de ontwikkeling van de landbouw in ons land. De inhoud van de brochure werd, onder toevoeging van enkele eigen beschouwingen, ook gepubliceerd door W.C.H. Staring in de Landhuishoudelijke Courant van 31 augustus 1850. Hieruit bleek evenwel dat Staring toen nog sceptisch stond tegenover het nieuwe Engelse drainagesysteem, omdat hij van mening was dat er nog zoveel andere verbeteringen in de landbouw konden worden toegepast. Hij stelde de landbouwers onder meer voor: 'verander eerst uwe stelsels van landbouw, en tracht dubbel zooveel te oogsten van dezelfde gronden, welke gij thans bebouwt, alvorens droogrijpen te gaan leggen'. Naar aanleiding van deze 'Memoire' zag Jhr. Mr. J.K.W. Quarles van Ufford echter duidelijk toekomst in de drainage voor Nederlandse omstandigheden en wees in de Landhuishoudelijke Courant van 16 November 1850 de landbouworganisaties nadrukkelijk op hun taak de toepassing ervan te bevorderen.

Het Genootschap ter bevordering der Nijverheid, gevestigd in Onderdendam in Groningen, schreef een prijsvraag uit op 21 augustus, 1851 en verbond hier drie prijzen aan:

- a. 'Zijne Zilveren Medaille' voor hem, die vóór 1 januari 1853 het beste plan instuurt voor het droogleggen (draineren) van klei- en zavelgronden en hierbij aangeeft of de bestaande greppels en slootjes dichtgemaakt dienen te worden of gebruikt kunnen worden voor de onderaardse waterleidingen.

- b. 'Zijne Zilveren Medaille' voor hem, die vóór 1 januari 1853 het beste verslag inzendt waar in Groningen geschikte klei voorkomt voor het vervaardigen van drainbuizen en enkele buizen te tonen die met deze klei zijn gebakken met opgave van de prijs waarvoor zij geleverd kunnen worden.
- c. 'Zijne 2^{de} Gouden Medaille' voor hem, die vóór 1 januari 1853, in de provincie Groningen ten minste 1 hectare land met drainreeksen op geen grotere afstand dan 15 meter heeft drooggelegd en verslag doet over alles wat op de uitvoering daarvan betrekking heeft.

Impuls Koning Willem III aan revolutionaire ontwatering

In januari 1851 stuurde de particulier secretaris van Koning Willem III een officieel schrijven naar alle gevestigde genootschappen en maatschappijen van landbouw, waarin te kennen werd gegeven dat de Koning doordrongen was van de betekenis van de ontwikkeling van de landbouw en het landbouwverenigingsleven en deze 'persoonlijk en uit eigene middelen wenste te beschermen en zich aan het hoofd ervan te stellen'. Bovendien wenste Zijne Majesteit te vernemen wat door hem zou kunnen worden gedaan volgens de betrokken organisaties (Addens, 1952). In dit verband vestigde de koning onder andere de aandacht op 'de zoogenaamde drainage of onderaardsche afwatering der landen, met weglating der greppelen' en stelde aan de betrokken organisaties de volgende vragen: 'Is dit middel op vlakke, lage landen, gelijk er zoo vele in Nederland zijn, toepasselijk?; Is het met voordeel aan te wenden, daar waar het mogelijk is?; Welke is de beste der onderscheidene wijzen?; Hoe zijn de noodige buizen of duikers hier te lande het gevoegelijkst, tegen matige prijzen, verkrijgbaar te stellen?'

De hoofdredacteur van de Landbouw-Courant, Dr. J. Wttewaall, schreef op 12 januari 1851 in deze krant een brief aan de Staatsraad, Directeur van het Kabinet des Konings, naar aanleiding van de oproep van de Koning. Hierin stond onder andere: 'Het is Zijne Majesteit bekend, dat sedert enige tijd herhaalde malen sprake is van drooglegging van de landerijen door middel van droogduikers ook in Nederland te beproeven. De prijs van de droogduikers van het werktuig van De Heus is echter vier maal hoger dan wat ze in het buitenland kosten. In België zijn die machines door het Gouvernement geschonken onder voorwaarde dat de prijzen van de buizen niet hoger mogen zijn dan die in Engeland en de fabrikanten voldoen aan deze verplichting.' Hij eindigt met 'Mogt het Zijne Majesteit behagen nu of in later tijd, een paar van dergelijke werktuigen in Schotland aan te koopen en dan aan gunstig bekende personen in ons land, onder dergelijke voorwaarden, ten geschenke te geven, dan houde ik mij overtuigd, dat Zijne Majesteit de zelfvoldoening zal mogen smaken (indien ik mij zoo eens mag uitdrukken), van de zoo nuttige drooglegging der landerijen in Nederland te hebben mogelijk gemaakt. Zijne Majesteit zoude daardoor eene bron van ontwikkeling hebben geopend, waarvoor de gunstige gevolgen niet te overzien zijn' (Archief Kabinet des Konings, Portefeuille 656, Algemeen Rijksarchief).

Koning Willem III gaf de gezant in Brussel opdracht inlichtingen in te winnen over de toegepaste maatregelen door de Belgische regering. De Belgische Minister van Binnenlandse Zaken gaf op zijn verzoek een overzicht van de wijze waarop de Belgische regering machines voor het vervaardigen van draineerbuizen aan belanghebbenden in bruikleen heeft gegeven. Dr. J. Wttewaall werd verzocht enkele geschikte instellingen of

personen te noemen, waaraan door de Koning beschikbaar te stellen machines zouden kunnen worden gegeven.

Koning Willem III kocht drie machines in België, die daar gemaakt werden naar Engels voorbeeld. Eén machine schonk hij aan de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Nijverheid te Haarlem, die deze machine in gebruik gaf aan de steenbakker J.P. Neuhaus in Leiden. De tweede machine schonk hij aan de Landhuishoudkundige school in Haren bij Groningen, die deze, vreemd genoeg, in gebruik gaf aan de pannembakker F. Draisma de Vries in Achlum bij Franeker in Friesland. Dit omdat ze hem niet konden plaatsen bij een van de steenbakkers in Groningen. De derde machine werd geplaatst in Apeldoorn.

In het najaar van 1851 werd met buizen, gemaakt met de door koning Willem III aan de pannembakker in Achlum geschonken machine, gedraineerd in het land van G. Reinders in de Noordpolder in Groningen en in het land van I.G.J. van den Bosch in de Wilhelminapolder in Zeeland. De allereerste drainage met kleibuizen in ons land was echter al aangelegd door E.C. Schröder in Bunnik in rivierklei in het voorjaar van 1851 met buizen van W.H. de Heus uit Utrecht, die in het najaar van 1850 de eerste machine had ingevoerd.

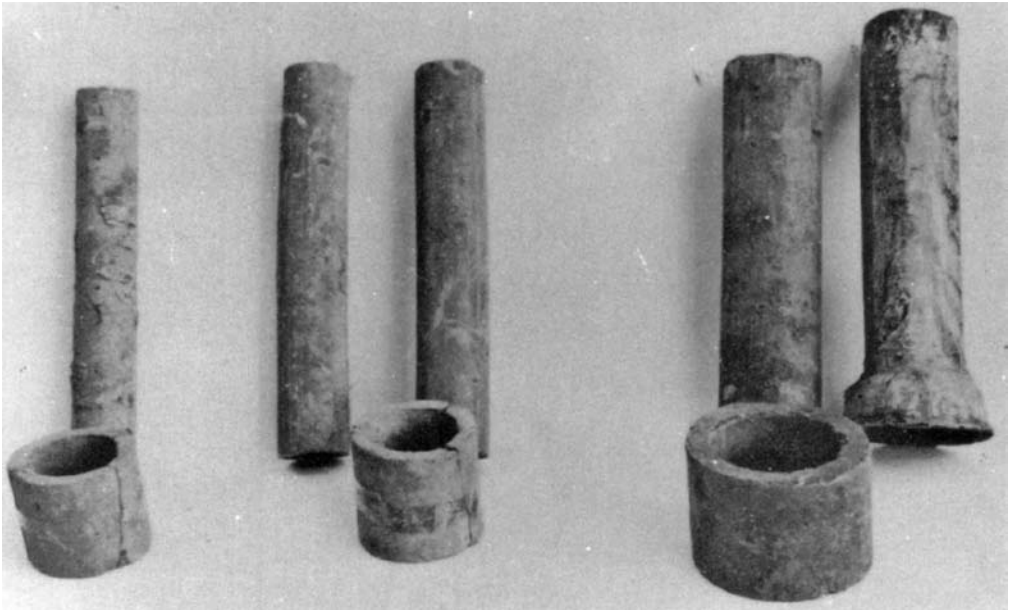
Fabricage van kleibuizen

In Friesland werden in Bolsward door Creemer 31 centimeter lange buizen gemaakt met een diameter van 4 centimeter, die aan elke zijde voorzien waren van vier gaatjes. Ook werden buizen met een diameter van 7 centimeter gemaakt. De buizen werden door ringen aan elkaar geschoven (Dijkema, 1852). De buizen uit de fabriek van De Vries in Achlum waren zonder gaatjes. Figuur 3 laat enkele voorbeelden van in de 19^e eeuw gebruikte drainbuizen en ringen met verschillende diameter zien. Men gebruikte gemiddeld 2500 drains en evenveel ringen per hectare. Buizen met een diameter van 4 centimeter kostten bij Creemer 8 gulden per 1000 en de bijpassende kragen 4 gulden per 1000 (Enklaar, 1853). Bij een drainafstand van 14 meter en een diepte van de drains op 120 centimeter werden de kosten geraamd op 75 à 80 gulden per hectare, berekend naar winterwerk met een daghuur van 60 cent (Dijkema, 1852). Om op het graven en de aanwezigheid van sloten te besparen liet men de 3 à 4 centimeter dikke buizen wel uitwateren op 6 à 7 centimeter dikke buizen (Ballot, 1859).

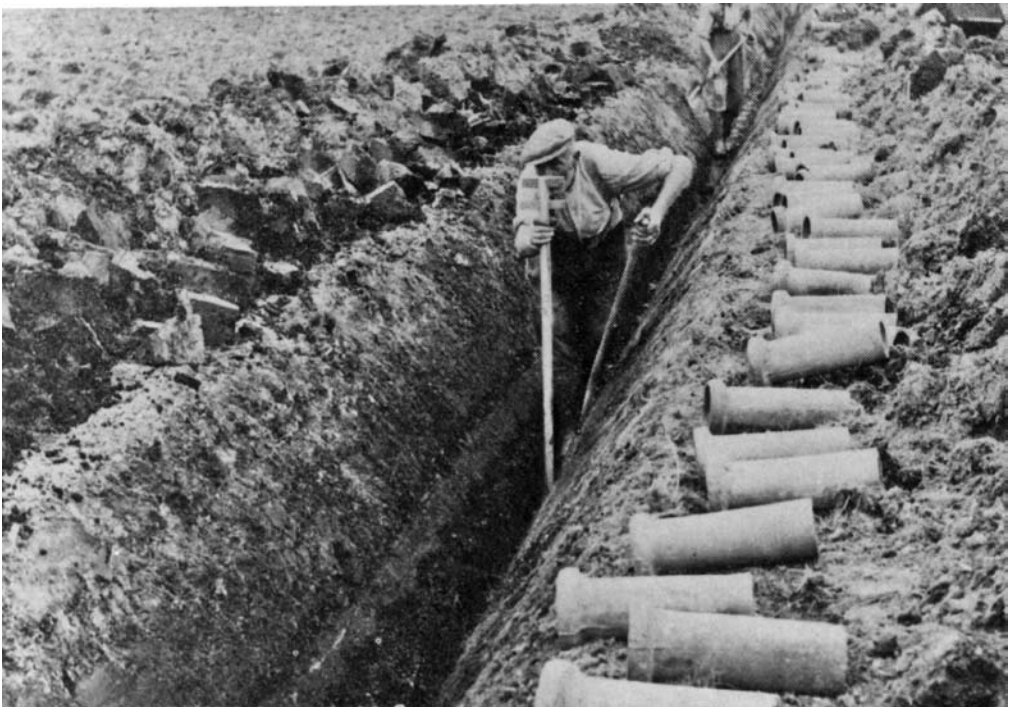
De Groninger en Zeeuwse methode

In Groningen werden de drainsleuven tot op volle diepte zo breed gegraven, dat de betrokken arbeider op de bodem van de sleuf kon lopen voor het leggen van de buizen en hij zich in de sleuf kon bewegen (figuren 4 en 5). Deze werkwijze stond wel bekend als de 'Groninger methode'. Daarentegen werd in Zeeland het onderste deel van de sleuven met een lange, smal toelopende spade gegraven, zoals de tweede schop van links op de foto van figuur 6. Bij deze 'Zeeuwse methode' bleef de draineerder vervolgens op het maaiveld staan en groef met een schuimer (sleuventrekker) een sleufje op de juiste diepte waarna hij met een leghaak de buizen op de bodem aanbracht (Figuur 7).

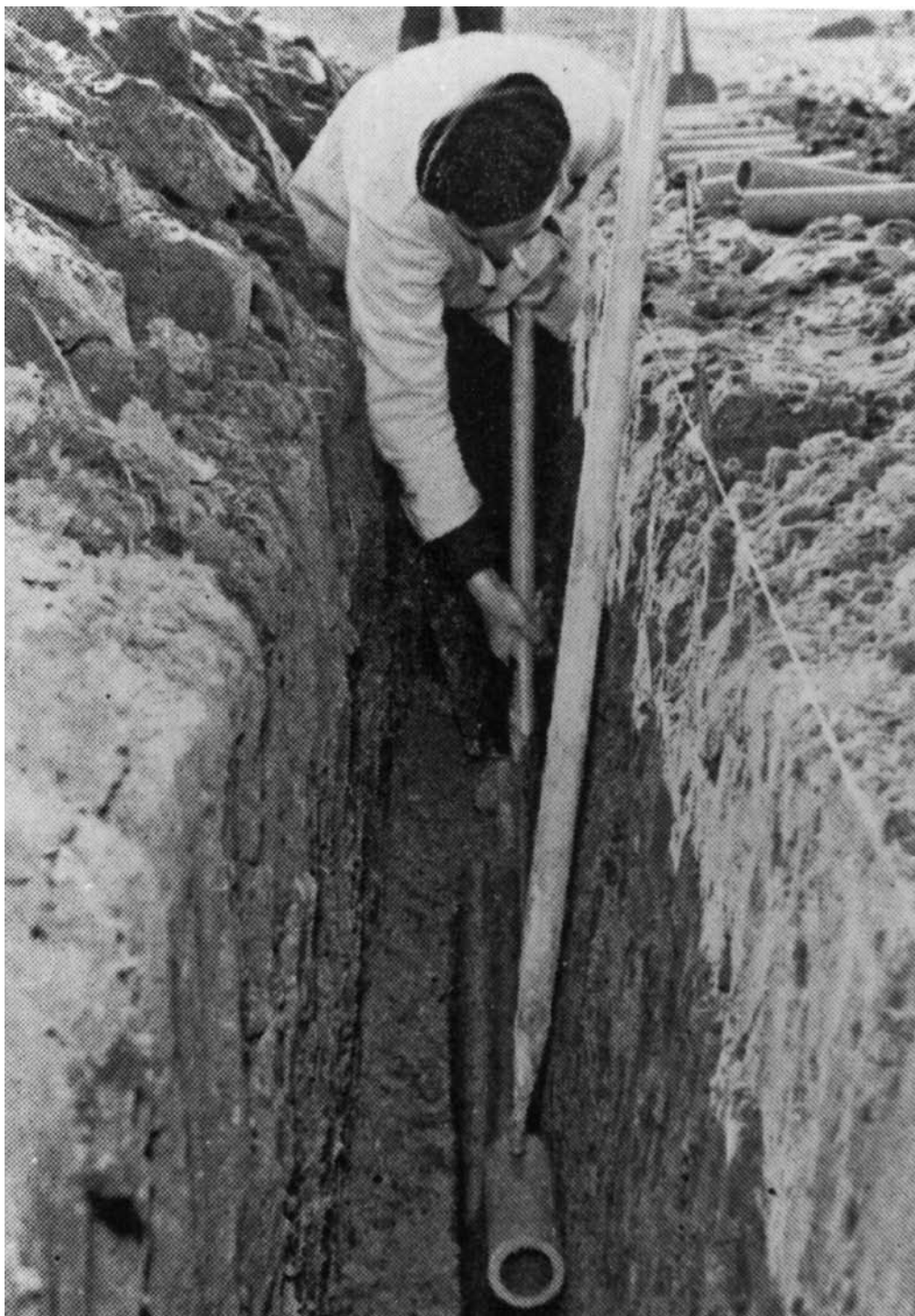
Het uitzetten gebeurde gewoonlijk door houten jukken langs de rand van de te graven sleuf te plaatsen en deze door middel van waterpassing op de juiste hoogte te brengen. Hierover werd een lijn gespannen. De juiste diepte van de sleuf werd bepaald door vanaf de lijn te meten met een stok waarop de vereiste draindiepte stond aangegeven.



Figuur 3: Oude draineerbuisen uit de 19de eeuw. Van links naar rechts: 2,5 centimeter buis met ring; 3 centimeter buizen met ring; 4 centimeter buizen, waarvan 1 met ring en een met kraag (Foto uit: Hemminga, 1963).



Figuur 4: Zichten van het verhang in de drainsleuf (Foto uit: Smits, 1969).



Figuur 5: Het leggen van de drainbuizen volgens de 'Groninger methode' (Foto uit: Van der Zwan, 1963).

Drainage in ons land in de 19^e eeuw

De eerste Nederlandse droogleggingsingenieur, die adviezen gaf en toezicht hield bij het uitvoeren van drainages was J.K.A. Cromjong in Goes (Staring, 1859). Eind 1858 waren volgens Staring minstens 586 ha met kleibuizen gedraineerd, waarvan het grootste deel, namelijk 350 ha, in de Wilhelminapolder in Zeeland.

De Commissie van Landbouw in Groningen probeerde in 1855 de productie van drainbuizen binnen de provincie te stimuleren en loofde een gouden medaille uit voor de eerste fabriek die buizen zou maken. De prijs werd in 1856 uitgereikt aan de steenfabrikant F. Jansen in Delfzijl. In 1857 kwam de tweede fabriek en in 1862 waren al 14 fabrieken in de provincie Groningen bij de productie betrokken. Deze fabrieken produceerden in 1862 ruim 5 miljoen buizen, die uitsluitend binnen de provincie werden afgezet (Priester, 1991).

Op 1 januari 1863 waren in Zeeland 660 hectare en in Groningen door ten minste 250 landbouwers inmiddels 2.100 hectare van buizen voorzien.

Volgens Ten Rodengate Marissen (1920) was in 1900 in ons land 53.567 hectare, voornamelijk bouwland, gedraineerd, waarvan 39.218 hectare ofwel 73% van het totaal in Groningen. In Zeeland bedroeg het aantal hectare 8.002, in Friesland 2.010, in Noord Holland 1.994 en in Noordbrabant 947 hectare. In Gelderland was 473, in Zuidholland 433, in Limburg 401, in Utrecht 72, in Overijssel 10 en in Drenthe slechts 7 hectare van drainbuizen voorzien.



Figuur 6: Handgereedschap voor het graven van de drainsleuven en het leggen van drainbuizen (Foto uit: Harvey, 1956).



Figuur 7: Het leggen van drainbuizen volgens de 'Zeeuwse methode' (Foto uit: Janert, 1961).

Drainage en woelklei

In de Haarlemmermeer werd door Amersfoort (1860) vastgesteld dat het verspreiden van de kalkrijke klei uit de ondergrond van de drainsleuven over zijn percelen een enorm positief effect had op de groei van zijn gewassen. In de omgeving van Oldenhove werd het land in twee keer drooggelegd, namelijk eerst met drains op een afstand die twee keer zo groot was als de gewenste en later met drainreeksen daar tussen. Zo kwam men spoediger zijn land rond en had men tweemaal de voordelen van de uit de sleuven over het land aangebrachte kalkrijke klei (Van Hall, 1868). Ook Heidema en Folmer (1885) wezen op de grote voordelen van het uitspreiden van de kalkrijke woelklei uit de drainsleuven over het land in Humsterland. Volgens Geertsema (1868) werd in de streek Fivelgo weinig gedraineerd en was dit ook niet nodig, omdat daar door het kleigraven het land al werd drooggelegd.

De voordelen van drainage

Drainage van landbouwgronden heeft tot doel het overtollige water van de grond te verwijderen en door het verlagen van de grondwaterstand een betere ontwateringsdiepte te bewerkstelligen en de waterberging van het bodemprofiel te vergroten. Door de drogere ligging van het land kan het vroeger in het voorjaar worden bewerkt en kan men nog laat in de herfst op de akkers terecht. Bovendien is de gewassenkeuze groter (Van Hall, 1848). Veel landbouwers wezen erop dat het gedraineerde land in het voorjaar toeganke-lijk was voor ploegpaarden, terwijl de niet gedraineerde percelen alleen maar geploegd konden worden met paarden, waarvan de hoeven voorzien waren van plankjes om het wegzakken in de grond te voorkomen. Enklaar (1855) noemde als de belangrijkste voordelen van het draineren de vermeerdering van de gewasopbrengst door het warmer en losser worden van de grond en het dieper gaan van de plantenwortels. Maar behalve de voordelen van de drogere ligging van de akker nam ook de oppervlakte bruikbare grond toe, doordat alle open greppels en kleinere sloten konden vervallen. Deze grond kon voor de teelt van gewassen worden gebruikt en vormde niet langer een beletsel voor het gebruik van zaai- en maaiwerktuigen (Van Hall, 1860). Door wegvallen van sloten werd het land vaak ongeveer 8% groter, waarvoor men op goede gronden wel een waardevermeerdering van 70 tot 90 gulden per hectare mocht rekenen (Van Hall, 1868).

In de provincie Groningen werd de drainage op de voet gevolgd door het invoeren van de rijenteelt. Op deze ontwaterde en grote percelen kon men namelijk met zwaardere, door paarden getrokken werktuigen terecht voor het inzaaien en naderhand onkruidvrij houden van de grond tussen de rijen (Van Hall, 1864). Bovendien werd een hogere opbrengst van de gewassen en een besparing van eenderde tot de helft op het zaaizaad verkregen, omdat in rijen werd gezaaid en in een drogere grond meer zaad tot wasdom kwam. Drainage is uiteraard ook een middel om de productiekosten te verlagen, door de betere bereikbaarheid van de grond, de mogelijkheid om een vroeg gewas te hebben en schade te voorkomen aan dieren en machines. Bovendien wordt de drogere grond ook minder snel dichtgetrapt en treedt dus minder structuurbederf van de grond op.

Drainage en gezondheid voor mens en dier

Ook nam men aan dat het wegvallen van al die kleine stinkende sloten, vooral in de nabijheid van de woningen bevorderlijk was voor de gezondheid van de mensen (Van Hall, 1868). Volgens Dijkema (1852) bevorderde het draineren niet alleen de vruchtbaarheid van de grond, maar ook de gezonde eigenschap van de dampkringslucht. Duitse

geneeskundigen verklaarden namelijk ambtshalve dat in oorden waar vroeger typhus, afwisselende koorts, braakloop en veeziekten heersten, deze ziekten sinds het daar uitgebreide draineren, alleen nog bij uitzondering zijn voorgekomen. Ook Piersens (1855) wees op de verbetering van de gesteldheid van de lucht en het gezonder worden van de bevolking door het verminderen van de beruchte Engelse nevels in gebieden waar in Engeland veel gedraineerd werd. Enklaar en Enklaar (1858) wezen erop dat door het draineren de sterfte onder het vee verminderde, evenals de plaag van de insecten die ze bedreigde. Het draineren van natte graslanden bleek ook een goede remedie ter voorkoming van leverbotziekte bij schapen te zijn.

Samengevat

Volgens de beroemde Engelse staatsman Robert Peel is de drainage als een nieuw tijdvak in de landbouw te beschouwen, te vergelijken met het invoeren van de stoommachine in de industrie. Volgens Staring (1857) geloven mensen die hun land hebben drooggelegd door aarden buizen, dat 'het droogleggen voor den landbouw is, wat spoorwegen zijn voor den handel, wat de magnetische telegraaf is voor het verkeer, eene onmisbaarheid, die niet ontweken kan worden, wanneer men met de ons omringende volken gelijken tred in vooruitgang wenscht te houden'.

Naschrift

In dit artikel hebben we aandacht besteed aan de opkomst en uitbreiding van de drainage met kleibuizen in de 19^e eeuw. Dit gebeurde toen nog geheel in handarbeid. In de 20^e eeuw evolueerde dit ambachtelijk werk tot een industrieel proces, waarop we in een volgend artikel willen ingaan.

Literatuurverwijzingen

- Addens, N.G. (1952)** *Een eeuw drainage in Groningen; Overdruk uit: Groningse Volksalmanak, pag 33.*
- Amersfoordt, J.P. (1860)** *In tijds gelezen; in: De Boeren-Goudmijn 6, pag 33-40.*
- Ballot, J.C. (1859)** *Over draineren; in: De Boeren-Goudmijn 5, pag 241-264.*
- Barral, J.A. (1854)** *Manuel du drainage des terres arables; Librairie agricole de la maison rustique, Dusacq, Paris, pag 824.*
- Bemmelen, J.M. van (1863)** *Bouwstoffen tot de kennis van de kleigronden der Provincie Groningen; Rotterdam, H.A. Kramers, pag 249.*
- Brakell, E. van (1853)** *Het draineren met boorgaten; in: Vriend van den Landman XVII, pag 689-690.*
- Dekker, L.W. (1999)** *Moldrainage in klei- en veengronden; Waterafvoer door preferente stroming via kunstmatige scheuren en gangen; in: Stromingen 5, pag 19-38.*
- Dijkema, H. (1852)** *Bijdrage tot de meer algemeene verspreiding van de kennis der meest belangrijke verbeteringen, welke sedert de laatste jaren in de vaderlandsche landhuishouding zijn in gebruik gekomen; Groningen, P. van Zweeken, pag 40.*
- Enklaar, E.C. (1853)** *Drainage; in: Vriend van den Landman XVII, pag 471.*
- Enklaar, F.A. (1855)** *Verklaring van de voordelen van het draineren; in: Vriend van den Landman XIX, pag 120-121.*

- Enklaar, E.C. en Enklaar, F.A. (1858)** *Draineren*; in: *Vriend van den Landman*, pag 175-177.
- Freckmann, W. (1931)** *Die Massnahmen zur Kultivierung des Bodens*; 1.
Meliorationsmassnahmen; in: *Handbuch der Bodenlehre von Dr. E. Blanck, neunter Band*, pag 1-40.
- Geertsema, C.J. (1868)** *Beschrijving van den Landbouw in de districten Oldambt, Westerwolde en Fivelgo in de provincie Groningen*; in: *Tijdschrift Nijverheid XXXI*, pag 49-112; 131-194; 211-292.
- Gustafson, A.F. (1948)** *Using and managing soils*, Mc Graw-Hill, New York, pag 420.
- Hall, H.C. van (1844)** 1. *Onderaardsche waterleidingen; Berigten en Mededeelingen betreffelijk de Landhuishoudkunde*; in: *Tijdschrift Nijverheid* 8, pag 299-300.
- Hall, H.C. van (1848)** 3. *Onderaardsche waterleidingen (underdrains), Berigten en Mededeelingen betreffelijk de Landhuishoudkunde*; in: *Tijdschrift Nijverheid* 12, pag 205-209.
- Hall, H.C. van (1854)** *Wijze van bewerking der landen; Algemeen Verslag Staat Landbouw gedurende het jaar 1853*; in: *Tijdschrift Nijverheid XVII*, pag 172-188.
- Hall, H.C. van, (1860)** *Mededeelingen omtrent de statistiek van den landbouw in de provincie Groningen*; in: *Tijdschrift Nijverheid XXIII*, pag 193-214.
- Hall, H.C. van (1864)** *Grondbeginselen der wetenschappelijke landhuishoudkunde, Haarlem, De Erven Loosjes*.
- Hall, H.C. van, (1868)** *Landbouw in 1867, uit ingezonden berigten*; in: *Tijdschrift Nijverheid XXXI*, pag 427-474.
- Hall, H.C. van (1872)** *Algemeen Verslag Staat Landbouw gedurende het jaar 1871*; in: *Tijdschrift Nijverheid* 3 (XIII), pag 241-256.
- Harvey, N. (1956)** *Ditches, Dykes and Deep-Drainage*; in: *Young farmer's club booklet No 29*, pag 48.
- Heidema, P. en W.H. Folmer (1885)** *Proeve eener Landhuishoudkundige beschrijving van het Westerkwartier, Haarlem*.
- Hemminga, M.A. (1963)** *Aspecten van de technische zijde van het draineren*; in: *Flevo-Berichten A no. 38*, pag 1-19.
- Janert, H. (1961)** *Lehrbuch der Bodenmelioration. Band II, Berlin*.
- Leclerc, J. (1853)** *Eerste verslag betreffelijk het draineren in België*; in: *Vriend van den Landman XVII*, pag 591-610.
- Piersens, C.H.S. (1855)** *Mededeeling, omtrent eene genomene proeve met het droogleggen van gronden, door middel van buizen, in het vijfde district van de provincie Zeeland*; in: *Vriend van den Landman XIX*, pag 163-172.
- Priester, P. (1991)** *De economische ontwikkeling van de landbouw in Groningen 1800-1910. Een kwalitatieve en kwantitatieve analyse*; in: *A.A.G. Bijdragen* 31.
- Smits, H. (1969)** *De ontwikkeling van de IJsselmeerpolders*; in: *Cultuurtechnische verhandelingen*, pag 383-398.
- Staring, W.C.H. (1855)** *Het droogleggen van landerijen*; in: *Landbouw-Bibliotheek, A.C. Kruseman Haarlem*, pag 40.
- Staring, W.C.H. (1857)** *Landbouwverbetering in Nederland, Amsterdam*.
- Staring, W.C.H. (1859)** *Droogleggen in Nederland*; overdruk uit *De Volkslijst*, pag 16.
- Stratingh, G.A. en G.A. Venema (1855)** *De Dollard. Geschied- aardrijks- en natuurkundige beschrijving van dezen boezem der Eems, Groningen*.
- Ten Rodengate Marissen, J.Z. (1920)** *Grondverbetering, eerste deel: droogleggen, inpolderen en bevoloeien*; Wolters, Groningen, pag 16-38.

- Weaver, M.M. (1964)** *History of tile drainage (In America prior to 1900)*; Waterloo, N. Y.
- Weckerlin, A. von (1853)** *Over den Engelschen Landbouw en de toepassing daarvan op de Landhuishoudkunde van andere natiën, inzonderheid van Duitschland, volgens eigene aanschouwing. II.1 Droogmaking. Drainage (waterafleiding)*; in: *Tijdschrift Nijverheid XVI*, pag 332-349.
- Zeeuw, J.W. de (1960)** *Hoe draineerde men 100 jaar geleden?* in: *Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij 71 (1)*, pag 11-14; 50-56; 89.
- Zwan L.M. van der (1963)** *Herverkaveling Zeeland, De ontwatering*; in: *Cultuurtechnisch Tijdschrift* , augustus, pag 87-93.