



**Vlaanderen**  
is erfgoed

# Onderzoeksrapport

## Traditionele ontwateringstechnieken en hun sporen in het landschap

Agentschap  
Onroerend  
Erfgoed

## COLOFON

### TITEL

Traditionele ontwateringstechnieken en hun sporen in het landschap

### REEKS

Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 313

### AUTEURS

Thomas Van Driessche

### JAAR VAN UITGAVE

2023

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving  
Published by the Flanders Heritage Agency Scientific Institution of the Flemish Government, policy area Environment

### VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Peter De Wilde

### OMSLAGILLUSTRATIE

Grasland met parallelle greppels bij 't Puyenbroek in Moerzeke  
Copyright Onroerend Erfgoed, foto: Koen Himpe

agentschap Onroerend Erfgoed  
Havenlaan 88 bus 5  
1000 Brussel  
T +32 2 553 16 50  
info@onroenderfgoed.be  
www.onroenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Modellicentie Gratis Hergebruik v1.0.  
This work is licensed under the Free Open Data Licence v.1.0.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> om een kopie te zien van de licentie.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

<https://doi.org/10.55465/XMTK5892>  
ISSN 1371-4678  
D/2023/3241/450



////////////////////////////////////

**TRADITIONELE**  
**ONTWATERINGS-**  
**TECHNIEKEN EN HUN**  
**SPOREN IN HET**  
**LANDSCHAP**

////////////////////////////////////

THOMAS VAN DRIESSCHE

## INHOUD

1	INLEIDING.....	5
2	ONTWATERING MET OPEN SLOTEN EN GREPPELS.....	5
3	DRAINAGE MET OVERDEKTE GREPPELS .....	13
4	DRAINAGE MET BUIZEN VAN GEBAKKEN AARDE .....	22
5	DE INTRODUCTIE VAN DE BUISDRAINAGE IN BELGIË.....	25
6	TECHNISCHE ASPECTEN VAN DE BUISDRAINAGE .....	28
7	TWEE MINDER GEBRUIKELIJKE DRAINAGETECHNIEKEN .....	38
8	DRAINAGE IN DE EERSTE HELFT VAN DE 20 <sup>STE</sup> EEUW.....	39
9	FABRICAGE VAN BUIZEN VAN GEBAKKEN AARDE – HET BEDRIJF DUMOULIN IN WIJTSCHATE .....	40
10	SAMENVATTEND BESLUIT .....	45



# 1 INLEIDING

Door de eeuwen heen hebben boeren verschillende technieken gebruikt om landbouwgronden te ontwateren: open sloten en greppels; smalle sleuven opgevuld met takkenbossen, stenen of andere materialen; buizen van gebakken aarde (sinds 1842) en buizen van kunststof (sinds de jaren 1960).<sup>1</sup> Al deze technieken hebben sporen nagelaten in het landschap en het bodemarchief. Veel oude sloten en greppels zijn nog steeds zichtbaar in het landschap en/of op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen. Bij archeologische opgravingen komen geregeld sporen van oude ontwateringsgreppels en draineerbuizen aan het licht. Over de geschiedenis van deze ontwateringstechnieken in Vlaanderen is slechts weinig gepubliceerd.<sup>2</sup> Onze historische kennis hieromtrent vertoont nog grote lacunes.

Dit rapport heeft tot doel een overzicht te geven van de verschillende technieken die vroeger gebruikt werden voor de detailontwatering van landbouwgrond, d.w.z. de ontwatering op perceelsniveau. Grootschalige ontwatering (zoals het droogleggen van moerassen) wordt in dit rapport niet behandeld. De onderzochte periode reikt van de middeleeuwen tot omstreeks 1950. Inzicht in de oude ontwateringstechnieken is belangrijk om de sporen die ze in het landschap en het bodemarchief hebben nagelaten, te herkennen en te interpreteren. Daarnaast wil dit rapport ook de belangstelling voor de oude technieken stimuleren en de aanzet geven voor verder onderzoek.

Voor een goed begrip van dit rapport is het nuttig om even te blijven stilstaan bij de termen ontwatering en drainage. Ontwatering is de afvoer van overtollig water uit de grond. Daartoe kan men zowel open sloten en greppels als ondergrondse sleuven of leidingen gebruiken. De term drainage wordt alleen voor laatstgenoemde systemen gebruikt. De *Agrarische Winkler Prins* omschrijft drainage als een 'Systeem van (a) onderaardse gangen, of (b) met grof materiaal opgevulde, smalle sleuven, aangelegd ter bevordering van de ontwatering'.<sup>3</sup> De term is ontleend aan Eng. 'drainage', dat reeds geattesteerd is in 1652. De term is afgeleid van het werkwoord 'to drain', dat teruggaat op Oudengels 'drēahnian', 'droog maken'. De oudste attestatie van de term 'drainage' in het Nederlands dateert van 1848.<sup>4</sup> Het Nederlands schijnt de term overigens niet rechtstreeks aan het Engels ontleend te hebben maar wel indirect via het Frans.<sup>5</sup>

Tot slot nog een opmerking over de termen 'gracht' en 'sloot'. In Vlaanderen zijn beide termen synoniemen, in Nederland niet. Daar is een gracht een met water gevuld kanaal, m.n. om of door een stad of rond een vesting (cf. de grachten van Amsterdam). Een sloot is een 'gegraven lang en smal water dat tot afscheiding of voor afwatering dient'. Om misverstanden te vermijden, geven we in dit onderzoeksrapport de voorkeur aan de term 'sloot'. Bij verwijzingen naar Vlaamse auteurs hebben we de term 'gracht' evenwel behouden.<sup>6</sup>

## 2 ONTWATERING MET OPEN SLOTEN EN GREPPELS

Ontwatering met open sloten en greppels (begreppeling) is de oudste methode van ontwatering. Zowel akkers als graslanden werden op die manier ontwaterd. Ook in de moderne landbouw zijn

---

<sup>1</sup> Met dank aan Koen De Groote, Koen Himpe en Jan Bastiaens voor hun opmerkingen en aanvullingen bij een eerdere versie van dit onderzoeksrapport.

<sup>2</sup> Dit is ook het geval in Nederland: Van Slochteren 2021, 7

<sup>3</sup> *Agrarische Winkler Prins* 1954-1957, deel 2, 35

<sup>4</sup> *Woordenboek der Nederlandsche Taal*, lemma 'drainage', geraadpleegd op <https://gtb.ivdnt.org>

<sup>5</sup> Philippa e.a. 2003-2009, lemma 'draineren', geraadpleegd op [www.etymologiebank.nl](http://www.etymologiebank.nl)

<sup>6</sup> *Woordenboek der Nederlandsche Taal*, lemma's 'sloot' en 'gracht', geraadpleegd op <https://gtb.ivdnt.org>. Zie ook Aalbrecht en Wagenaar 2016; 20

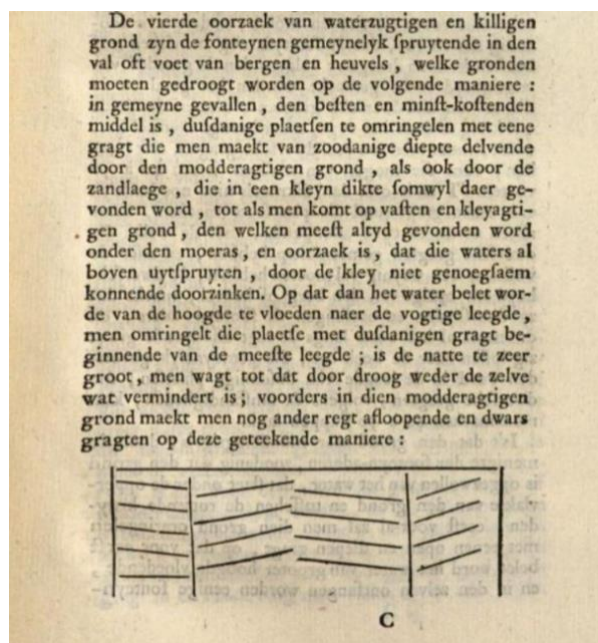


sloten en greppels vaak de enig mogelijke vorm van ontwatering, in graslanden wanneer maaiveldhoogte en gemiddelde slootwaterstand bijna samenvallen, in gronden met een onvoldoende doorlatende bouwvoor of wanneer zich een ondoorlatende laag te dicht bij het maaiveld bevindt.<sup>7</sup>

- Ontwatering van graslanden

Een van de vroegste beschrijvingen van open ontwateringssystemen in Vlaanderen dateert uit het laatste kwart van de 18<sup>de</sup> eeuw. In 1777 schreef de Keizerlijke en Koninklijke Academie der Wetenschappen en Schone Letteren te Brussel een prijsvraag uit m.b.t. de drooglegging van moerassen en overstroomde gebieden. Twee ingezonden verhandelingen werden in 1779 gepubliceerd. De ene verhandeling was geschreven in het Nederlands, door Matthew Thomas Norton, rector van de Engelse predikherenkerk in Leuven.<sup>8</sup> De andere verhandeling was geschreven in het Frans, door een anonieme auteur.

Norton schreef in de eerste plaats over de drooglegging van moerassen en het inpolderen van alluviale gebieden langs rivieren. Hij had echter ook aandacht voor de ontwatering van terreinen waar de wateroverlast te wijten was aan een niet doorlatende kleilaag in de bodem. De beste en goedkoopste manier om dergelijke terreinen te ontwateren, bestond erin ze te omgeven met een gracht. Die moest zo diep zijn dat hij tot op de kleilaag reikte. Vervolgens groef men nog andere, recht aflopende en dwarse grachten. De dwarse grachten moesten dwars op de helling liggen, zodat zij het water van de 'fonteyn-aders' (bronniveaus) konden opvangen om het naar de recht aflopende grachten te voeren. Het aantal dwarse grachten was afhankelijk van de vochtigheid van de bodem. De dwarse grachten waren 40 à 50 stappen lang en de onderlinge afstand bedroeg 40 à 50 voet. De recht aflopende grachten lagen in de richting van de helling. Het was niet altijd nodig het terrein met een gracht te omgeven. Soms kon men met een of twee recht aflopende grachten volstaan. Deze moesten een voet dieper liggen dan 'den zwarten modderagtigen grond'.



Ontwatering met een stelsel van dwarse en recht aflopende grachten ([Norton] 1779 (1), 17).

<sup>7</sup> Vanhecke & Verhaert 1997, met verwijzing naar Ameryckx & T'jonck 1957

<sup>8</sup> Mailly 1883, 386

Soortgelijke ontwateringssystemen worden ook beschreven door 19<sup>de</sup>-eeuwse auteurs. Michel-François Scheidweiler (1799-1861), leraar agronomie aan de veeartsenijschool van Kuregem (Anderlecht), behandelt de ontwatering met open greppels in zijn *Cours raisonné et pratique d'agriculture et de chimie agricole* (1841). Het hoofdstuk in kwestie is gebaseerd op de *Grundsätze der rationellen Landwirthschaft* van de Duitse arts en landbouwkundige Daniel Albrecht Thaer (1752-1828).<sup>9</sup> Alvorens de greppels aan te leggen, moest men eerst een waterpassing of hoogtemeting uitvoeren. Hierbij bepaalde men het niveau van het water op het punt waar men het wilde afvoeren, op het punt waar men het naar toe wilde voeren en op alle tussensliggende punten.<sup>10</sup> In navolging van Thaer onderscheidde Scheidweiler twee soorten greppels: greppels om het water op te vangen (bij Thaer 'Auffangegräben' genaamd) en greppels om het af te voeren ('Abzugsgräben'). De eerstgenoemde greppels moesten dwars op de helling worden aangelegd, de laatstgenoemde greppels in de richting van de helling. De 'Abzugsgräben' hadden een groter verval dan de 'Auffangegräben'. Het aantal greppels was afhankelijk van de bodemgesteldheid. Hoe lager en vochtiger het grasland, hoe meer greppels er nodig waren.<sup>11</sup>

In een andere publicatie, *Culture et amélioration des prairies*, beschrijft Scheidweiler twee methodes om natte graslanden langs rivieren te ontwateren. Bij de eerste methode werden parallelle greppels gegraven die loodrecht op de rivier stonden. Bij de tweede methode werd een hoofdgreppel met verschillende zijgreppels aangelegd. De zijgreppels mondden uit in de hoofdgreppel die op zijn beurt uitmondde in de rivier. Bij de monding van de hoofdgreppel kon een sluis worden aangebracht om de waterafvoer te regelen. In droge zomers kon het immers wenselijk zijn de waterafvoer te beperken of zelfs te stoppen. De tweede methode werd met succes toegepast in de graslanden van de veeartsenijschool in Kuregem bij Anderlecht.<sup>12</sup>

Na de invoering van de buisdrainage werd begreppeling minder vaak toegepast. Men bleef de oude methode echter gebruiken voor gronden die men niet of moeilijk kon draineren. Begreppeling wordt nog vermeld in *Veenman's Agrarische Winkler Prins* (1954-1957). De greppels werden met de hand gegraven of met een greppelploeg getrokken. Ze lagen evenwijdig aan elkaar en de afstand schommelde tussen de 10 à 30 m.<sup>13</sup> Van der Sluis (1954) wees erop dat de greppels goed onderhouden moesten worden om de ontwaterende werking in stand te houden. Het jaarlijks onderhoud van de greppels was echter vrij duur en werd daarom wel eens verwaarloosd.<sup>14</sup>

---

<sup>9</sup> Thaer, deel 3, 153-154

<sup>10</sup> *Avant de faire creuser ces fossés ou tranchées, il faut d'abord tirer le niveau, c'est-à-dire mesurer la hauteur du point où est située l'eau qu'on veut emmener, celle du lieu où l'on veut la conduire et celle de tous les points intermédiaires où elle doit passer.* Scheidweiler 1841, 432

<sup>11</sup> *Quant à la profondeur et à la largeur à donner à ces fossés, il faut qu'en cela on se règle d'après la nature du terrain. M. de Thaër dit, l.c. 253 : La profondeur que le fossé doit avoir au-dessous de la superficie du sol, doit être déterminée de place en place, à l'aide d'un nivellement ; on lui donne alors un profil ou une largeur proportionnée au volume d'eau qui doit y passer. La largeur du fossé à sa sommité doit être déterminée d'après la largeur qu'il a à sa base et d'après sa profondeur, afin que ses côtés aient toujours un talus convenable. Lorsque le terrain est solide, on donne ordinairement à la sommité du fossé le double de sa hauteur, plus la largeur de sa base. Si donc un fossé a trois pieds de hauteur et deux de largeur dans le fond, il devrait avoir à sa sommité huit pieds. Dans les terrains sablonneux et marneux qui se détachent facilement, ce talus n'est souvent pas suffisant ; à tel point même que l'on est obligé de rélargir le fossé à sa sommité d'une moitié ou d'un tiers ; il n'est même pas rare qu'on doive donner aux fossés une forme tout à fait arrondie, dont le profil soit semblable à un arc renversé, et dans ce cas-là on le laisse enherber, de sorte qu'il fournit de l'herbe à la nourriture du bétail.* Scheidweiler 1841, 433, met verwijzing naar Thaer, deel 3, 153

<sup>12</sup> Scheidweiler 1844, 141

<sup>13</sup> *Veenman's Agrarische Winkler Prins*, deel 2, 267

<sup>14</sup> Van der Sluis 1954, 74-75



In de West-Vlaamse polders komen ondiepe parallelle greppels of ‘laantjes’ voor die alleen ‘s winters en in het vroege voorjaar gevuld zijn met water, in de zomer staan ze gewoonlijk droog.<sup>15</sup> Ze werden vroeger aangelegd om het overtollige hemelwater naar de nabije sloten af te voeren. ‘Laantjes’ zijn o.m. bewaard gebleven in het poldergebied van Lampernisse en in de Meetkerkse Moeren.<sup>16</sup>



Grasland met ‘laantjes’ in de Meetkerkse Moeren in Meetkerke (Zuienkerke) (foto: K. Himpe)

Begreppeling is gemakkelijk herkenbaar op luchtfoto’s en het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, voor zover de greppels niet volledig genivelleerd zijn. Bij archeologische prospecties en opgravingen komen af en toe sporen van genivelleerde greppelsystemen aan het licht. In 2018 werd een archeologische prospectie in Vlassenbroek (Dendermonde) uitgevoerd waarbij 18 grachten en greppels aangetroffen werden, die samen een greppelsysteem vormden. Alle grachten en greppels waren opgevuld met een homogene organische klei en/of grijsbruine klei. Het stelsel van grachten en greppels werd vermoedelijk aangelegd in de eerste helft van de 19<sup>de</sup> eeuw.<sup>17</sup>

Open sloten en greppels konden verschillende functies hebben, ontwatering was er slechts één van. Veel sloten en greppels in alluviale gebieden dienden niet alleen voor de ontwatering maar ook voor de bevoeiing, afhankelijk van het seizoen. Graslandbevoeiing was vóór de Tweede Wereldoorlog wijd verspreid in Vlaanderen. Overall waar het mogelijk was, werden graslanden bevoeid. Dat was met name het geval in de hooilandcomplexen langs de Schelde en haar zijrivieren. Indien de rivier onderhevig was aan het getij, maakte men gebruik van de getijden om de graslanden te bevoeien. Tijdens het winterhalfjaar werden de sloten en greppels gebruikt voor de bevoeiing, tijdens het zomerhalfjaar voor de ontwatering. Op het terrein is het soms moeilijk uit te maken of sloten en

---

<sup>15</sup> De term ‘laan’ heeft volgens De Bo vier betekenissen, waaronder “ondiepe gracht of lange smalle leegte dwars door de bilken of weiden. De lanen zijn met gras begroeid en dienen als een zijpte om het regenwater van de bilken af te leiden naar de grachten of zwinnen. Des winters zijn de lanen vuil en modderig, en ‘s zomers liggen zij droog”. De Bo 1873, 601

<sup>16</sup> Zie bijvoorbeeld [Poldergebied van Lampernisse en omgeving | Inventaris Onroerend Erfgoed, Meetkerkse Moeren, poldergebied rond Houtave en overgang naar de zandstreek | Inventaris Onroerend Erfgoed](#)

<sup>17</sup> Jacobs e.a. 2018, 49-51



greppels alleen voor de ontwatering dienden of ook voor de bevloeiing (dual gebruik). Voor meer informatie over vloeiveiden verwijzen we naar het onderzoeksrapport 'Traditionele graslandbevloeiing in Vlaanderen'.<sup>18</sup>

- Ontwatering van bouwland: beddenbouw en bolle akkers

Beddenbouw is een landbouwtechniek waarbij een akker in kweekbedden gelegd wordt waardoor op de akker een microreliëf ontstaat van evenwijdig lopende ruggen. De beddenbouw was vroeger kenmerkend voor de Vlaamse landbouw. Al de wintervruchten en, op zekere plaatsen, ook de meeste zomervruchten, groeiden op smalle bedden. Niet alleen de laag liggende gronden werden van bedden voorzien maar ook de hoger gelegen gronden. Beddenbouw kwam op alle bodems voor, zowel op leembodems als op zandbodems. De bedden waren ten hoogste tien, maar gewoonlijk slechts zes ploegsneden breed en werden van elkaar gescheiden door een uitgediepte greppel, ook 'voor' genaamd.<sup>19</sup>

De beddenbouw had verschillende voordelen. Op de smalle bedden hadden de wintervruchten nooit te lijden onder het overtollige winterwater, dat langs het gewelfde oppervlak van de bedden en langs de greppels gemakkelijk afgevoerd kon worden. In natte en harde winters kwijnden de vruchten niet weg. Ze hadden er ook minder te lijden onder onkruid (in natte bodems werd het jonge graan gemakkelijk overwoekerd). Door de beddenbouw kon de boer gemakkelijk, zonder gevaar voor schade, het veld doorkruisen langs de greppels. Zo kon hij in de lente, vanuit de greppels, elk bed wieden en de bedden ophogen ('overschieten') met de aarde die hij uit de greppel haalde, waardoor een goed aanaarden van de jonge planten werd verkregen.<sup>20</sup> Hoewel de beddenbouw verschillende voordelen had, was de afvoer van overtollig water toch de belangrijkste reden om bedden aan te leggen, zoals de Engelse 'land drainer' John Johnstone (1797) vermeldt.<sup>21</sup>

De bedden werden aangelegd tijdens het ploegen. Dit vergde veel ervaring. Het was niet zo eenvoudig om de bedden de juiste welving te geven en tegelijkertijd de mest goed in te werken, die het gehele bed door op gelijke diepte moest liggen. Voor het maken van de bedden gebruikte men een speciaal type ploeg, de 'voetjesploeg'. Vaak werden de bedden na het ploegen nog bijgewerkt met de spade. De bedden (en de greppels) werden elk jaar opnieuw aangelegd. Ze mochten namelijk geen twee jaar na elkaar op dezelfde plaats liggen.<sup>22</sup> De Duitse landbouwkundige Johann Nepomuk Scherz (1759-1844), die begin 19de eeuw een studiereis door België maakte, beschreef de beddenbouw in zijn boek *Anleitung zur Kenntniss der belgischen Landwirtschaft*. De onderstaande illustraties zijn uit dit boek afkomstig.

---

<sup>18</sup> Van Driessche 2021 (2)

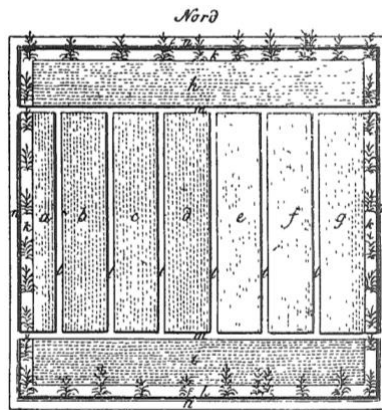
<sup>19</sup> Bastiaens en Van Mourik 1994, 81; Lindemans 1952, deel 1, 146-147

<sup>20</sup> Lindemans 1952, deel 1, 147-149

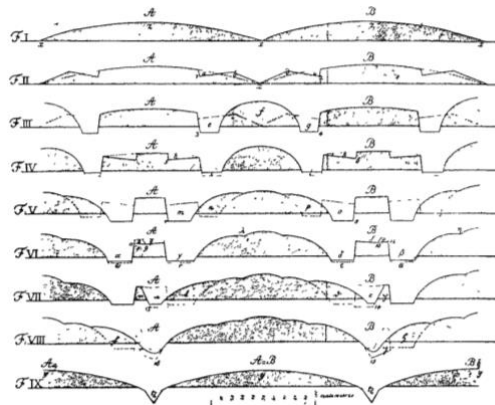
<sup>21</sup> *In most of the central counties of England, and also in Flanders, the general mode of drying land is, by ploughing it up in high and broad ridges, from twenty to thirty, and even forty feet wide, with the centre or crown three of four feet higher than the furrows. The successful practice of the Flemings shows clearly how effective this method is when well executed; for, by attentively keeping the furrows perfectly free from water, the land is kept in so dry a state, that all sorts of crops flourish remarkably well: But in England, the same observation would not be just, for want of the same attention to this mode of practice.* Johnstone 1797, 169-170

<sup>22</sup> Lindemans 1952, deel 1, 150





Kempische akker. a – g: ‘gewenden’ in beddenbouw; h, i: ‘voordels’, ook in beddenbouw; k, n: haag en gracht (Schwerz 1807)



De beddenbouw in de Kempen: het wisselen van de bedden (Schwerz 1807). Fig. I toont de ligging van de bedden na de oogst. Fig. IX laat zien hoe de bedden zullen liggen voor de volgende oogst. Fig. II tot VIII tonen de verschillende stadia van de groundbewerking om te verkrijgen dat de rug van de nieuwe bedden (Aa, AB, Bb) op de plaats komt van de vroegere greppels

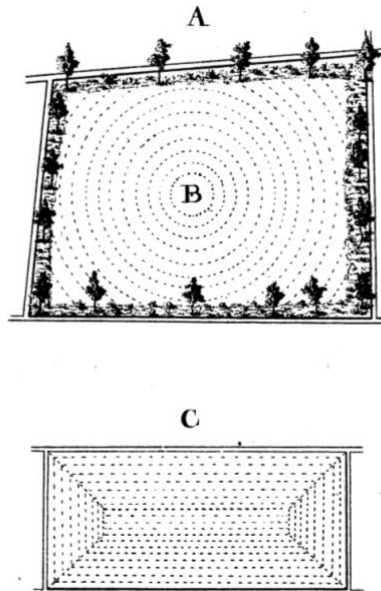
De breedte en de vorm van de bedden vertoonde regionale verschillen en schijnt afhankelijk geweest te zijn van de teelt en de bodemgesteldheid. In de Leemstreek bijvoorbeeld werd het wintergraan op smalle bedden gezaaid. Het zomergraan daarentegen werd op een vlakke bodem gezaaid, in zeer brede bedden (*panden* of *tafels*). Vanaf de tweede helft van de 19<sup>de</sup> eeuw begon de beddenbouw geleidelijk aan te verdwijnen, met name in de Leemstreek. Het gebruik van de nieuwe zaai- en oogstmachines was niet mogelijk op een akker die in smalle bedden lag. Elders in Vlaanderen hield de beddenbouw langer stand. Omstreeks 1950 kwam de beddenbouw nog voor in de Kempen, in de Demervallei, boven Aarschot, en in het Hageland. Ook in de zandstreek in het noorden van Oost-Vlaanderen (Zomergem, Ursel) waren er nog kleine boeren die bedden aanlegden.<sup>23</sup>

In het Land van Waas kwam de beddenbouw niet voor. Hier kregen de akkers een koepelvorm. In het midden waren ze hoger dan aan de randen. Om deze bolle vorm in stand te houden, werden de akkers op een bijzondere manier gespuit. De boer begon niet te spitten in een van de vier hoeken maar wel in het midden van de akker. Hij hoogde het middelpunt op en spitte dan altijd verder, in een spiraal rondom het middelpunt. Algemeen wordt aangenomen dat de koepelvorm diende voor een betere afwatering. De grond werd vroeger regelmatig van de kanten afgevoerd en in het midden van de akker opgehoopt om de koepelvorm in stand te houden.<sup>24</sup> Tussen de akkers lagen greppels,

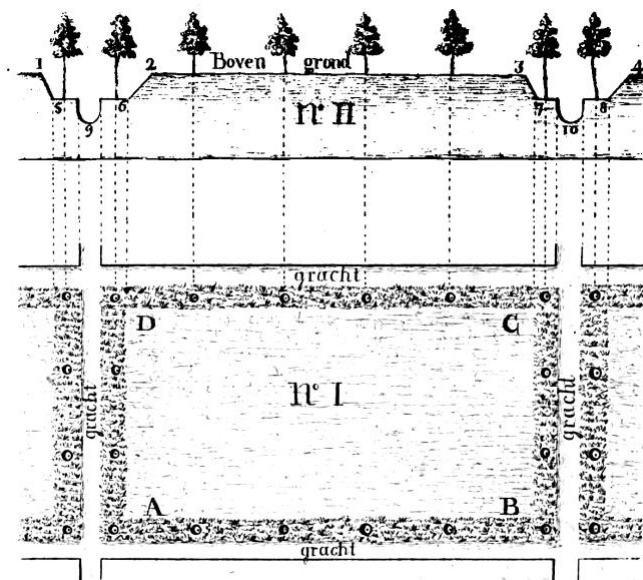
<sup>23</sup> Lindemans 1952, deel 1, 150

<sup>24</sup> Lindemans 1952, deel 1, 150-152. Voor meer informatie over de bolle akkers van het Land van Waas, zie Ampe en Langohr 2006 alsook Van Hove 1997.

die het overtollige regenwater afvoerden. Aan weerszijden van de greppels lagen elzenkanten, waarin ook opgaande bomen (vooral populieren) stonden. De greppels werden regelmatig geruimd. Het slib uit de greppels werd dan zorgvuldig over de akkers verspreid om ze te bemesten.<sup>25</sup> Deze praktijk is vandaag de dag geheel vergeten maar speelde een belangrijke rol in de traditionele landbouw. De reden hiervoor was het structureel gebrek aan mest.



De 'bolle akkers' in het Land van Waas (Van Aelbroeck 1823, plaat XVI). A: gewoon type, B: langwerpig type



Profiel van een Wase akker (Van Aelbroeck 1823, plaat XVIII). De houtkanten stonden op verlaagde bermen om licht- en wortelconcurrentie met de landbouwgewassen te beperken.

<sup>25</sup> *Der Auswurf beim Räumen dieser Gräben wird sorgfältig über das Land gebreitet und demselben eine große Dungkraft zugeschrieben (...).* Poggendorff 1858, 89-90





Bolle akkers bij het Nielandshof en de Barbierbeek in Bazel (foto: Koen Himpe)

Het rond leggen van de akkers kwam vroeger niet alleen voor in het Land van Waas maar ook in de hele Vlaamse zandstreek waar de akkers binnen elzenkanten lagen (o.a. in de omgeving van Gent). In het noorden van Vlaanderen werd de grond vroeger regelmatig van de kanten afgevoerd en in het midden van de akker weer opgehoopt om aan de oppervlakte de gewenste koepelvorm te geven.<sup>26</sup>

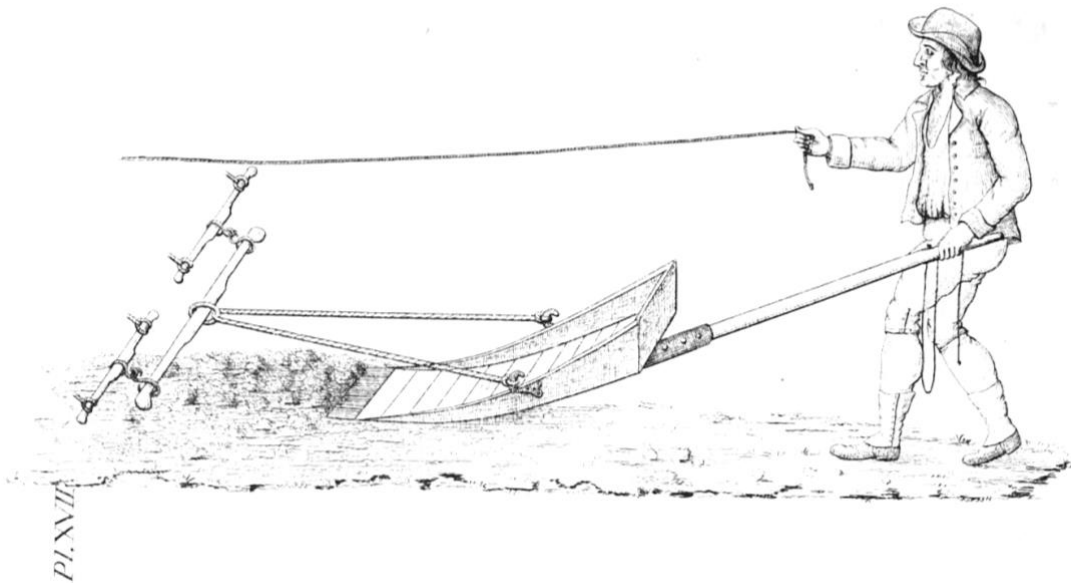
In verschillende delen van Vlaanderen gebruikte men vroeger een speciaal landbouwwerktuig om de akkers rond te leggen, het 'mouldebard', 'mollebart' of 'molbert'. Dit werktuig leek op een grote schop. Vooraan was het beslagen met een scherpsnijdend ijzer om de aarde te kunnen opscheppen. Het had een steel, die de werkman in de hand hield, en werd getrokken door een paard. De werkman die het paard leidde, kon een grote hoeveelheid aarde opscheppen door de steel neer te drukken. Vervolgens reed hij voort tot op de plaats waar hij de aarde wilde deponeren. Liet hij de steel los, dan trok het paard de schop recht en schoof de aarde eruit. Dit systeem was zeer efficiënt om aarde van het ene naar het andere deel van een akker te vervoeren. Het 'mouldebard' werd o.m. gebruikt door August Wieland (1756-1833), eigenaar van een modelboerderij in Westkerke, zoals de Ierse landbouwkundige Thomas Radcliff (1819) beschrijft. Wieland verdeelde zijn akkerland in stroken die hij een lichte glooiing gaf waardoor het midden 60 cm hoger lag dan de zijkanten. Door op die manier een niveauverschil in de akkers aan te brengen, kon het regenwater vlot naar de kanten afvloeien. Aan weerszijden van de bedden lagen greppels die het water afvoerden. Het bezinksel uit de greppels werd, na een seizoen aan de atmosfeer te zijn blootgesteld, gebruikt als meststof voor de akkers.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Lindemans 1952, 151

<sup>27</sup> Vandenbussche 2022, 187





Het 'mouldebard' of 'mollebart' (van Aelbroeck 1823)

- De voor- en nadelen van greppels en drains

Zoals gezegd, werd begreppeling na de invoering van de buisdrainage in de jaren 1850 minder vaak gebruikt. Drains hadden ten opzichte van greppels verschillende voordelen: geen landverlies, minder onderhoud en geen hinder voor landbouwwerktuigen. Bij greppels was de ontwatering vaak onvoldoende omdat ze niet diep genoeg waren of op te grote afstand van elkaar lagen. Daarenboven werden open sloten en greppels in verband gebracht met ziektes.<sup>28</sup> Greppels hadden echter ook voordelen: ze waren goedkoper in de aanleg, ze konden het overtollige hemelwater sneller afvoeren, in droge zomers konden ze gebruikt worden om grasland te bevoeien en het slib kon gebruikt worden als meststof. Volgens rijkslandbouwleraar Jan Zegering ten Rodengate Marissen (1864-1911) waren greppels vooral geschikt voor lichte, goed doorlatende bodems. Drains werden vooral aangelegd in zwaardere bodems. Als de stand van het slootwater te hoog was, of als een moeilijk doorlatende laag belette de drains op behoorlijke diepte te leggen, dan moest men ook hier de vanouds gebruikelijke ontwatering door watervoren en greppels blijven toepassen.<sup>29</sup>

### 3 DRAINAGE MET OVERDEKTE GREPPELS

Het ontwateren van natte gronden met behulp van overdekte greppels of ondergrondse leidingen (drains) is een eeuwenoude techniek die reeds toegepast werd door de Romeinen. Zo beschreef Columella in de eerste eeuw na Christus hoe men natte gronden door open sloten en overdekte greppels drooglegde. Deze overdekte greppels maakte men door drie voet diepe greppels halverwege met kleine stenen of zuiver grint te vullen en vervolgens met uitgeworpen aarde te bedekken. Bij gebrek aan stenen kon men ook takkenbossen gebruiken.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Dekker en Wesseling 2008, 39-40

<sup>29</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 9-13

<sup>30</sup> Ten Rodengate-Marissen 1914, 18



Over het gebruik van overdekte greppels in de middeleeuwen is slechts weinig bekend. Volgens de Franse agronoom Charles de Bryas (1785-1866) zouden de groentetelers van Parijs al sinds de 14<sup>de</sup> eeuw hun moestuinen gedraineerd hebben ‘*au moyen de rigoles souterraines munies d’empierrements*’.<sup>31</sup> Vanaf de 17<sup>de</sup> eeuw werd drainage met overdekte greppels beschreven in Franse en Engelse landbouwtraktaten. In zijn boek *Théâtre d’Agriculture* (1600) beschreef Olivier de Serres (1539-1619) hoe men landbouwgrond kon draineren met overdekte greppels, die gedeeltelijk waren opgevuld met stenen.<sup>32</sup> In zijn boek ‘*The English Improver*’ (1652) behandelde Walter Blith (1605-1654) verschillende technieken om natte terreinen te ontwateren, waaronder overdekte greppels, opgevuld met rijshout of stenen.<sup>33</sup>

Ook in Vlaanderen werden overdekte greppels gebruikt, vooral in tuinen. In 2019 werd een archeologisch onderzoek uitgevoerd vlakbij de kerk en de gesloopte gebouwen van de abdij van Ninove. De opgraving vond plaats in het dal van de Beverbeek, een klein dal dat twee hoger gelegen kouters van elkaar scheidde. De opgraving werd sterk beperkt door de hoge grondwatertafel waardoor niet alle sporen in de volledige diepte konden worden onderzocht. Het noordelijke deel van het opgegraven terrein werd in de 17<sup>de</sup> eeuw gebruikt als abdijs tuin. In de tuinzone werden drie parallelle drainagegreppels aangetroffen die noordoost-zuidwest georiënteerd waren. De breedte van deze greppels varieerde tussen de 35 en 75 cm. De vulling bestond uit baksteenpuin, kalkmortel en fragmenten van tegels en dakpannen. De greppels waren verbonden met een noord-zuid georiënteerde greppel, die eveneens met puin gevuld was. Verondersteld wordt dat deze hoofdgreppel het water naar de vijver in het zuiden afvoerde, die in de 17<sup>de</sup> eeuw was aangelegd.<sup>34</sup>

Tot ver in de 18<sup>de</sup> eeuw werden overdekte greppels alleen gebruikt om relatief kleine oppervlaktes te ontwateren, zoals tuinen. In de tweede helft van de 18<sup>de</sup> eeuw werden in Groot-Brittannië nieuwe drainagetechnieken ontwikkeld die ook op grotere oppervlaktes toegepast konden worden.

In 1764 bedacht Joseph Elkington (1740-1806), een landbouwer uit Warwickshire, een nieuwe methode om natte terreinen te draineren. Hij ging gericht op zoek naar plekken waar het water in de grond opwelde en bleef staan. Op die plaatsen boorde hij gaten om het water via een diepere, doorlatende laag af te voeren. Als dat niet lukte, probeerde hij het water af te voeren via ondergrondse leidingen. De methode van Elkington had veel succes omdat ze op grote oppervlaktes toegepast kon worden en relatief goedkoop was. Elkington zelf draineerde gedurende 30 jaar talloze landbouwgronden in Engeland, vooral in de Midlands. In 1795 kende het Parlement hem een premie van 1000 pond toe.<sup>35</sup>

Naast Elkington waren nog verschillende andere ‘*land drainers*’ actief, die soortgelijke drainagemethodes toepasten.<sup>36</sup> Een van de bekendste ‘*land drainers*’ was John Johnston. Omstreeks 1800 bedacht hij een nieuwe drainagemethode, 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. 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. De methode van Johnston werd tot 1844

---

<sup>31</sup> de Bryas 1857, 210

<sup>32</sup> *C’est seulement par fossés profondément creusés, tenus ouverts, ou comblés partie de pierre, comme ci-devant a esté enseigné, qu’on espuisse les eaux nuisibles souterraines (...)*. De Serres 1600, 114

<sup>33</sup> Blith 1652

<sup>34</sup> De Mulder & Vanholme 2021, 4, 72

<sup>35</sup> Leclerc 1853, 267-280; Donald 1851, 92

<sup>36</sup> Mather 2013, 350

algemeen toegepast in Engeland en Schotland. Daarna werden de takvormige sleuven vervangen door rechte, evenwijdige sleuven.<sup>37</sup>

Een van de vroegste beschrijvingen van ‘gesloten grachten’ in Vlaanderen vinden we bij de reeds vermelde Matthew Thomas Norton, rector van de Engelse predikherenkerk in Leuven. In zijn studie uit 1779 beschreef hij gedetailleerd hoe men terreinen met ‘fonteyn-aderen’ (bronniveaus) kon ontwateren. Dergelijke terreinen lagen vaak op de helling of aan de voet van heuvels. Men kon ze ontwateren met open grachten en greppels maar wanneer de grond zeer modderachtig was, kon men beter ‘gesloten grachten’ gebruiken. Daartoe werd het terrein eerst omgeven met een diepe, open gracht. Daarna werden dwarse grachten aangelegd om het water op te vangen. Deze mochten niet meer dan 15 à 20 voet uit elkaar liggen. Ze moesten zo diep zijn dat ze tot op de onderliggende kleilaag reikten. De grachten hadden op de bodem een breedte van één voet of 14 duim. In deze vaste grond maakte men nog een ‘kleyn grepken’ van 5 à 6 duim breed en diep. Dit ‘grepken’ werd bedekt met een laag omgekeerde graszoden van 3 à 4 duim dik. Daarna werd de gracht weer opgevuld met aarde. Ook de recht aflopende grachten die het water afvoerden, werden op deze wijze aangelegd. Het enige verschil was dat het ‘grepken’ iets breder en dieper moest zijn. Het laatste stuk van de recht aflopende grachten (voor de monding in de beek) kon men het best openlaten om verstoppingen te vermijden. Ook de gracht die het terrein omgaf, mocht op dezelfde wijze gevuld worden. Er bestonden nog andere manieren om de grachten te vullen. Sommigen gebruikten takkenbossen (‘houtpaxkens’), anderen legden kleine stenen op de bodem van de gracht, nog anderen vormden met de stenen een kanaaltje. Deze materialen waren echter duurder dan graszoden en bovendien lieten ze minder water doorsijpelen. Norton (1779) pleitte voor het gebruik van graszoden. Hij zelf had verschillende terreinen met graszoden drooggemaakt en had ook gezien hoe anderen deze techniek met succes toepasten (*“Op deze manier heb ik dusdanige plaetsen droog gemaakt, en hebbe het van andere met den zelve uytval dikmaels zien geschieden”*). Norton was overigens goed op de hoogte van de Engelse drainagetechnieken. Zo verwijst hij naar een boek van een zekere Bailey (Londen 1772), waarin verschillende greppelploegen beschreven worden.<sup>38</sup>

Niet alleen graslanden maar ook akkers werden met ondergrondse leidingen gedraineerd, als dit voordeliger uitkwam dan ontwatering met open sloten en greppels. De Britse landbouwkundige sir John Sinclair (1754-1835) vermeldt dat ‘covered drains’ in het hertogdom Limburg gebruikt werden om de akkers te ontwateren (het oude hertogdom Limburg komt niet overeen met de huidige provincie Limburg maar lag grotendeels in de provincie Luik, rondom de stad Limbourg aan de Vesder).<sup>39</sup>

In de 19<sup>de</sup>-eeuwse landbouwkundige vakliteratuur is vrij veel informatie over ondergrondse leidingen te vinden. In Frankrijk noemde men ze ‘fossés couverts’, ‘rigoles couvertes’ of ‘saignées couvertes’. In Duitsland sprak men van ‘bedeckte/verdeckte Gräben’, in Nederland van ‘ondergrondse of onderaardse (water)leidingen’, ‘bedekte sloten’, ‘overdekte greppels’, ‘droogduikers’ of ‘drains’. In de Belgische vakliteratuur, die overwegend Franstalig was, sprak men van ‘fossés couverts’, wat in Vlaanderen gewoonlijk vertaald werd als ‘gesloten grachten’ of ‘overdekte grachten’.<sup>40</sup> Ze konden bestaan uit graszoden, breuksteen, grint, baksteenpuin, rijshout, takkenbossen, riet, stro of turf.

---

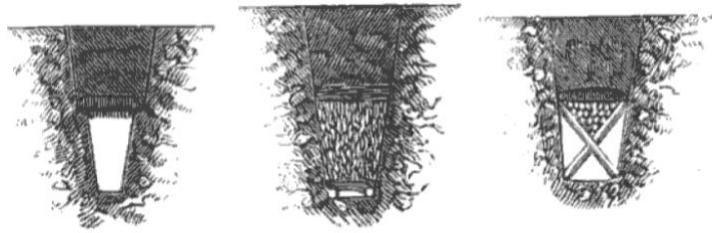
<sup>37</sup> Dekker en Wesseling 2008, 28, met verwijzing naar Staring 1855, 14

<sup>38</sup> *Deze kleyne gragtjens kunnen min kostbaer gemaakt worden met ploegen; voor dusdaenige ploegen, ziet het werk van d’heer Bailey, Registreerder der Societeit van wetenschap, manufacturen, commercie en land-bouw van Londen, in die zelve stad uytgegeven in’t jaer 1772, alwaer hy met de figuren twee soorten van ploegen telt, welkers uytvindere zyn beloont geweest met eenen prys van 50 pond stirling van de voorzeyde Societeit.* Norton 1779, 13

<sup>39</sup> *In the Duchy of Limburg, they have covered drains in the furrows of strong land, which they find an excellent mode of rendering it more accessible to culture at all times. A similar plan has been adopted by an intelligent farmer in Scotland.* Sinclair 1815, 78

<sup>40</sup> Moll 1835 en Moll 1846

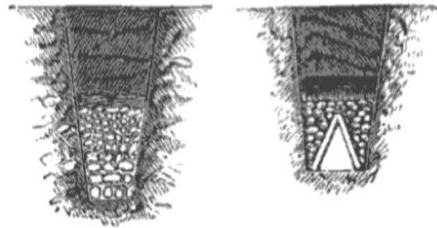




Met zoden alleen.

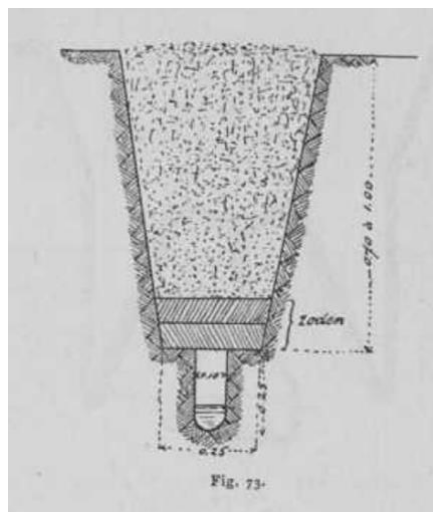
Met rijzen eidelings op elkander gelegd.

Met rijzen, tusschen paaltjes gelegd en zoden.



Met steenen.

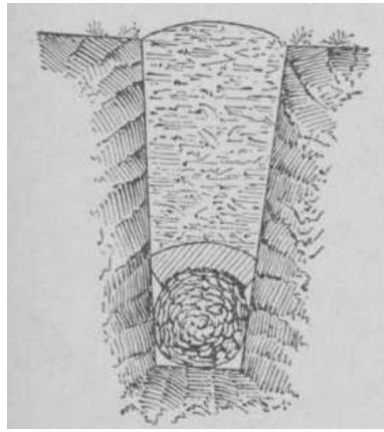
Verskillende manieren om 'droogduikers' op te vullen (Staring 1855)



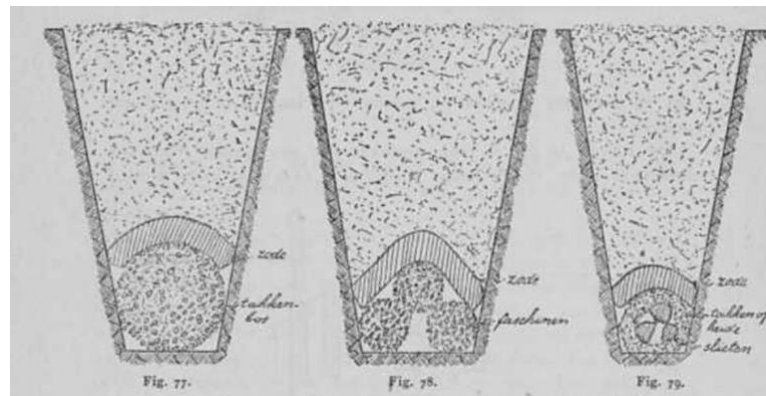
Ondergrondse leiding met omgekeerde graszoden (van Maanen 1916)



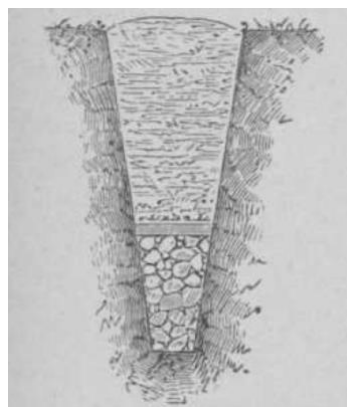




Ondergrondse leiding met takkenbossen (Ten Rodengate Marissen 1914)



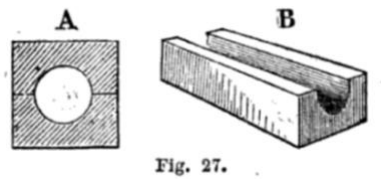
Ondergrondse leidingen met takkenbossen. Het hout wordt steeds met zoden bedekt (van Maanen 1916)



Ondergrondse leiding met stenen (Ten Rodengate Marissen 1914). De stenen konden als een laag in de greppel worden gestort (steenslag, keien) of ze konden op elkaar gestapeld worden (breuksteen). In dat laatste geval kon men desgewenst een kanaaltje vormen. Bij gebrek aan natuursteen gebruikte men ook baksteenpuin of gebroken dakpannen. Om te verhinderen dat de ruimte tussen de stenen opgevuld raakte met slib, bedekte men de stenen gewoonlijk met een laag stro of met omgekeerde graszoden.

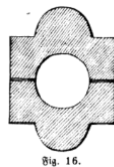


Men kon ook gootvormig uitgeholde bakstenen gebruiken om ondergrondse leidingen te vormen. Deze bakstenen werden twee aan twee op elkaar op de bodem van de greppels gelegd. Deze bakstenen waren relatief goedkoop: ze kostten evenveel als gewone bakstenen. Gootvormig uitgeholde bakstenen waren onbekend in Engeland maar werden wel gebruikt in België.<sup>41</sup>

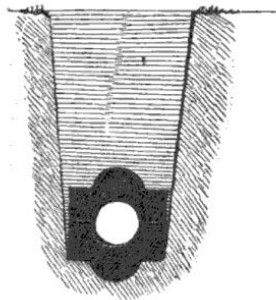


Ondergrondse leiding bestaande uit gootvormig uitgeholde bakstenen (Leclerc 1850)

In veenbodems werd vaak turf gebruikt om ondergrondse leidingen te vormen. Er bestonden diverse technieken. Zo kon men twee rijen grauwe turven in de lengte van de drainsleuven leggen en de tussenruimte afdekken met 40 cm brede turven. Vaak werden ook geultjes in de bodem van de sleuven getrokken en overdwars afgedekt met turven. Men kon ook gootvormig uitgeholde turven steken met een speciale schop, die na droging twee aan twee op elkaar op de bodem van de drainsleuven werden gelegd, waardoor kanaaltjes ontstonden.<sup>42</sup> Deze methoden werden vooral toegepast in de veengebieden van Groot-Brittannië, Nederland en Duitsland.



In veenbodems kon men gootvormig uitgeholde turven (D. *Torfziegel*) gebruiken om overdekte greppels te vormen. Deze turven werden gestoken met een speciale spade. Ze werden twee aan twee op elkaar geplaatst zodat er een kanaaltje ontstond (Hamm 1858).



Drainage met 'Torfziegel' (Hamm 1858).



**Fig. 47. Bêche de Calderwood pour les conduits en tourbe.**

Spade van Calderwood voor het steken van gootvormig uitgeholde turven (Stephens & Leclerc 1850)

<sup>41</sup> Leclerc 1850, 145

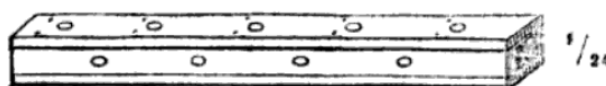
<sup>42</sup> Dekker en Wesseling 2008, 29



In zware kleigronden kon men leidingen maken met behulp van een houten mal in de vorm van een cilinder. Deze mal werd op de bodem van de uitgegraven greppel gelegd en bedekt met klei. De klei werd stevig aangestampt waarna de mal eruit getrokken werd om een volgend gedeelte te maken. Op bepaalde afstanden werden gaatjes in de klei geprikt om water door te laten. De gangen werden vervolgens afgedekt met een laagje takken en de sleuven werden verder aangevuld met klei. Deze vorm van drainage werd al in 1724 beschreven in *'The Practical Fruit Gardener'*.<sup>43</sup>

Sommige landeigenaars gebruikten houten buizen of kokers om hun percelen te draineren.<sup>44</sup> Vanaf ca. 1850, toen buizen van aardewerk gemakkelijk verkrijgbaar waren, raakten deze houten buizen en kokers snel in onbruik, omdat de buizen van aardewerk niet alleen duurzamer maar ook goedkoper waren.

Fig. 13.



Houten koker, bestaande uit vier planken van lariks. In de planken zijn kleine gaten geboord, waardoor het water in de koker kan dringen (Bergsma 1851, 23)

Drainage met houten buizen of kokers werd slechts gedurende een relatief korte periode toegepast. Bijna alle attestaties dateren uit de 18<sup>de</sup> eeuw en het begin van de 19<sup>de</sup> eeuw. De meeste attestaties zijn afkomstig uit Engeland, maar er zijn ook vermeldingen uit de Lage Landen. De Nederlandse bodem- en landbouwkundige Winand Staring (1808-1877) vermeldt dat de tuinen van de buitenplaatsen in de omstreken van Maarsen (provincie Utrecht) 'sinds onheuglijke tijden' werden gedraineerd door ondergrondse greppels. Op de bodem van deze greppels werden drie planken zodanig tegen elkaar gelegd dat er driehoekige, rondom gesloten goten of pijpen gevormd werden. Deze goten voerden het water af naar open sloten.<sup>45</sup>

In 1995 werden in het Gastels Laag (gemeente Oud en Nieuw Gastel, Noord-Brabant) sporen en delen van zes houten kopakkerbuizen gevonden. Deze buizen dienden om onder een rijpad door de afwatering te verzekeren van de ca. 90 meter lange greppels in de graslanden. De buizen bleken gemaakt te zijn door jonge dennenstammen in de lengte door te zagen en beide helften na uitholling weer op elkaar te leggen. Of beide helften op een of andere wijze aan elkaar gebonden werden, kon niet vastgesteld worden. De doorsnede van het hout was 11 tot 13 cm; het hout was nog 2 tot 2,5 cm dik. Dat het dennen waren, bleek uit de bast. De teruggevonden fragmenten verkeerden in redelijke doch doorweekte staat. Ze werden aangebracht juist aan de bovenzijde van de resterende veenlaag, onder een dunne kleilaag die weer door een dunne zandlaag met grasplag bedekt was. De buizen bleken een beperkte lengte te hebben (3 tot 4 meter). Ze lagen in het verlengde van de sporen die er nog van de oude greppels over waren. De greppels lagen 10 tot 12 meter uit elkaar en liepen evenwijdig aan de lange kant van de percelen.<sup>46</sup>

De Luikse hoogleraar Charles Morren (1807-1858) vermeldt dat drainage met houten buizen 'sinds onheuglijke tijden' werd toegepast in de polders van het Meetjesland. Tijdens een bezoek aan Boekhoute (Assenede) had hij van de plaatselijke landbouwers vernomen dat zij al generaties lang 'droogbuysen' gebruikten om hun percelen te draineren. De buizen werden gemaakt door boomstammen van elzenhout uit te hollen. Elzenhout staat bekend als een houtsoort die niet rot

<sup>43</sup> Dekker 1999, 21; Bergsma 1851, 21-22

<sup>44</sup> Stephens & Leclerc 1850, 213 ; Klippart 1861, 21

<sup>45</sup> Staring 1855, 12

<sup>46</sup> Leenders 2000 (met dank aan Jan Bastiaens voor deze referentie)



onder water. Op andere plaatsen gebruikte men takkenbossen van elzenhout of dakpannen om de percelen te draineren.<sup>47</sup> Drainages met takkenbossen van elzenhout konden lang meegaan.<sup>48</sup>

In vergelijking met open greppels hadden overdekte greppels twee grote voordelen: ze namen minder ruimte in beslag en ze waren niet hinderlijk voor de exploitatie. Ze hadden echter ook nadelen: de aanleg was duurder en het onderhoud moeilijker, ze konden het hemelwater minder snel afvoeren en hun levensduur was beperkt. De ruimte tussen de takkenbossen of stenen slibde immers geleidelijk aan dicht, waardoor de leidingen vroeg of laat verstopt raakten.

De afstand tussen de overdekte greppels was afhankelijk van de vochtigheid van de bodem. Voor zeer natte bodems adviseerde de Britse landbouwkundige sir John Sinclair een afstand van 16 tot 18 voet, voor moeilijk te bewerken bodems zelfs 8 tot 10 voet. Rondom de natte terreinen moesten diepe en brede (open) sloten aangelegd worden, om het water van de overdekte greppels af te voeren.<sup>49</sup>

Van Acker (1967) vermeldt dat overdekte greppels nog lang na de invoering van de buisdrainage gebruikt werden in de polders van de kuststreek. Hier werden takkenbossen van elzenhout in 'blekgrond' (stuwwatergrond) gelegd om de doorlaatbaarheid te bevorderen.<sup>50</sup> Dergelijke draineringen kwamen o.m. voor in Leffinge (Middelkerke) en nog andere plaatsen in de West-Vlaamse polders. Ze werden alleen toegepast in de slechtste plaatsen van het land en de levensduur was beperkt tot 5 à 6 jaar.<sup>51</sup>

Voor de drainage van boomgaarden waren draineerbuizen niet geschikt, omdat ze snel verstopt raakten door het ingroeien van boomwortels. Daarom bleef men boomgaarden zoals vanouds draineren met takkenbossen van elzenhout, zoals de Gentse tuinbouwkundige Frederik Burvenich (1837-1917) beschrijft. De takkenbossen werden bedekt met stro en daarop kwam een laag aarde.<sup>52</sup>

---

<sup>47</sup> *Le drainage par canaux souterrains est connu et appliqué depuis un temps immémorial dans les poldres flamands. On les appelle d'un nom bien expressif et bien juste : droogbuysen, c'est-à-dire tuyaux à dessécher. Dans une excursion que nous avons faite au mois de septembre dernier aux environs de Bouchaute, en compagnie d'un grand propriétaire de cette localité, M. de Block, professeur de l'université de Gand, nous avons pu constater que chez les cultivateurs des Poldres, l'idée de dessécher leurs terres par des droogbuysen datait non des Anglais mais de leurs propres ayeux fort éloignés. On trouve des baux faits il y a deux siècles et plus, dans lesquels il est stipulé que les tuyaux à dessécher les terres seront placés aux frais du propriétaire sur la demande et la désignation de l'exploitant. Ces tuyaux se faisaient anciennement par des troncs d'aulne, creusés en dedans. Au-dessus on plaçait des gazons de mousse. Ailleurs, on utilisait à cet effet des fagots d'aulne, ou bien on employait des pannes de toit, en terre cuite, placées avec leur concavité en regard. Il ne nous est pas douteux que les Anglais qui ont pris à l'agriculture flamande tant de procédés utiles, ont encore importé celui-ci chez eux. Avec leur esprit progressif et perfectionnant, ils ont fait de ce procédé flamand une opération rationnelle, grande, générale, tandis qu'avec l'esprit inventif, mais peu communicatif de quelques flamands ce procédé n'aurait eu qu'une utilité restreinte et égoïste. (...).* Commentaar van Morren bij Mertens d'Ostin 1849, 411

<sup>48</sup> *On sait que le bois d'Aune se conserve longtemps en terre. Un drainage semblable, que j'ai découvert à Witternesse (Pas-de-Calais), fonctionne depuis plus de trente ans sans interruption ni obstructions, bien qu'il soit moins profond que ceux que l'on fait actuellement.* Brassart 1858, 88

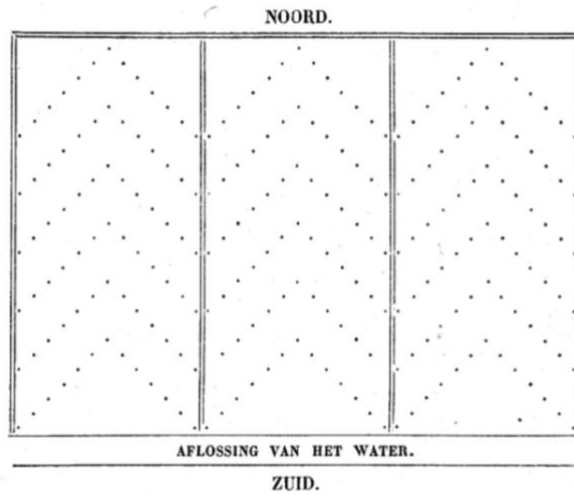
<sup>49</sup> *When the soil is very wet, it will be necessary to cut the small drains near each other; about sixteen or eighteen feet distant in common soil, and from eight to ten feet in the more stubborn. But deep and large ditches must be cut around wet fields, into which the water from the smaller drains, is to be conveyed.* Sinclair 1818, 120

<sup>50</sup> Van Acker 1967, 19. Ameryckx omschrijft 'blekgronden' als een bijzondere vorm van waterzieke gronden met een storende laag op geringe diepte. Ameryckx 1960, 47

<sup>51</sup> Van Acker 1967, 19

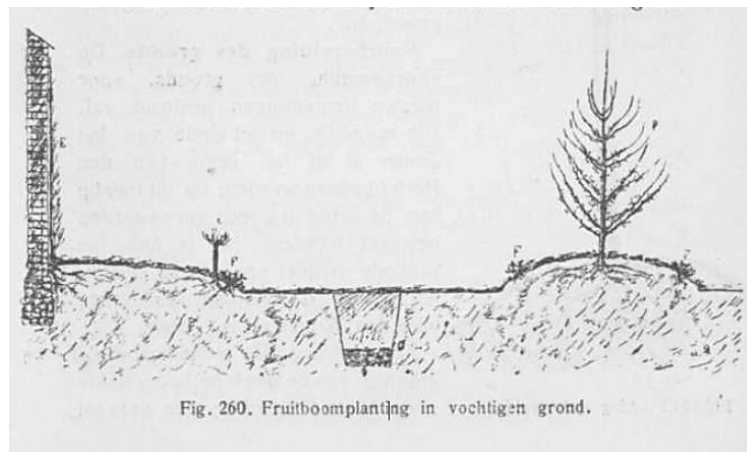
<sup>52</sup> *Men weet dat het droogleggen of uitwateren bij middel van draineerbuizen voor plantagiën van boom- en houtgewassen niet aan te raden is. Het elsten hout, welke men te lande meest aantreft, heeft de eigenschap lange jaren in den grond goed te houden, en is om die reden tot het draineeren in de boomgaarden best geschikt; boven het hout komt eene laag stroo, ten einde de aarde goed zakke en zich niet met de rijzen vermeng; hierop nu komt eene laag aarde, en daarna wordt alles goed vastgetrapt en vervolgens op geplant. Men maakt, naar gelang der vochtigheid, op de hieronder afgeteekende wijze eenige vleugels (...) die de voorname riolen of hoofdleidingen (=) in gemeenschap stellen; zij hoeven niet zoo breed noch zoo diep te*





Drainage van een boomgaard met takkenbossen. De overdekte greppels of 'vleugels' worden met stippellijnen weergegeven, de (open) hoofdleidingen met doorlopende lijnen (Burvenich 1866).

De tuinbouwkundige Fernand Dufour (1873-1947) beschrijft een soortgelijke methode om boomgaarden te draineren. Onder de wegen van de boomgaard werden smalle 'groeven' (sleuven) gegraven met een diepte van 0,75 tot 1 m. Deze 'groeven' kwamen uit in een open gracht. Op de bodem werden stenen of sintels gestort, die met een laag stro, graszoden of mos bedekt werden. De 'groeven' werden daarna gedempt met de aarde die er uitgekomen was.<sup>53</sup>



Fruitboomplanting in vochtige grond (Dufour s.d. [1925]:). Onder de weg ligt een ondergrondse leiding met stenen.

Veel landbouwers bleven drainage met overdekte greppels ook gebruiken op plaatsen waar buisdrainage mogelijk was, met name in Nederland. Een veel gehoord argument was dat takkenbossen goedkoper waren dan draineerbuizen. De voorstanders van de draineerbuizen wezen er echter op dat takkenbossen niet zo lang meegingen en vaker vervangen moesten worden, waardoor drainage met takkenbossen op lange termijn toch duurder was dan buisdrainage. De voorstanders van de drainage met takkenbossen waren echter moeilijk te overtuigen.<sup>54</sup>

*zijn. Het stroo kan men door heide, ginst (Brem) of iets dergelijks vervangen. Overbodig ware het hier bij te voegen dat zulke wijze van droogleggen weinig kost.* Burvenich 1866, 51-52

<sup>53</sup> Dufour s.d. [1925], 218-219

<sup>54</sup> *Het droogleggen met takkebossen, in plaats van aarden buizen, wordt hier te lande meer verricht dan men wel meent; gelijk men in het vorige jaar, op eene algemeene vergadering van eene onzer grootste landbouwmaatschappijen heeft kunnen opmerken, alwaar zulks, bij eenige boeren, ijverige voorstanders vond.* S[taring] 1867, 165



In Nederland werden overdekte greppels tot in de jaren 1950 gebruikt, met name voor het draineren van de veengronden in het noorden van de Noordoostpolder. In de bodem van de sleuf werd een gootje gemaakt, dat met dakpansgewijs gelegde rietbossen werd afgedekt. De sleuf werd vervolgens gedicht met grond.<sup>55</sup>

## 4 DRAINAGE MET BUIZEN VAN GEBAKKEN AARDE

Buizen van gebakken aarde waren al bekend in de Oudheid. De Romeinen gebruikten ze o.m. voor de aanleg van waterleidingen (naast loden buizen). Volgens Klippart (1861) zouden de Romeinen ze ook gebruikt hebben voor het draineren van akkers en graslanden. Harde bewijzen voor deze hypothese zijn er echter niet.<sup>56</sup>

Buizen van gebakken aarde waren ook bekend in middeleeuws Vlaanderen. Koen De Grootte, de expert van middeleeuws aardewerk in Vlaanderen, vond verschillende voorbeelden van zulke buizen, o.m. in Brugge, Aalst, Oudenaarde, Geraardsbergen en de abdij van Enname. In Enname waren ze o.a. aangesloten op een waterput, wat doet vermoeden dat ze voor de collectie van regenwater of de afvoer van grondwater dienden. Ook op de Hopmarkt in Aalst, waar ze aangesloten waren op een grote poel, lijkt dit het geval geweest te zijn.<sup>57</sup>

Op de Oude Vismarkt in Aalst werd een stelsel van grijze buizen uit de 14<sup>de</sup>-eeuw aangetroffen. De verbinding tussen de buizen was toegestopt met groene klei (zie foto). Ze lijken gediend te hebben om water van hogerop af te voeren naar de Dender. De waterleiding werkte op het moment van de opgraving nog steeds. Ze bevond zich op de plaats van een afwateringsgracht naar de Dender (die in de teksten als de 'zep' of 'zeppe' werd vermeld).<sup>58</sup>



Op de Oude Vismarkt in Aalst werd een stelsel van grijze buizen aangetroffen. De verbinding tussen de buizen was toegestopt met groene klei (foto: K. De Grootte).

Tijdens het archeologisch onderzoek van de Hopmarkt (de voormalige Veemarkt) in Aalst zijn heel wat (fragmenten van) cilindrische buizen in gedraaid aardewerk aangetroffen. Het gaat om vormen die algemeen in Vlaanderen gekend en verspreid zijn. Een reeks in situ bewaarde buizen zijn

---

<sup>55</sup> *Veenman's Agrarische Winkler Prins*, deel 2, 35

<sup>56</sup> "There appears to be presumptive evidence, at least, that drainage by clay pipes or tiles was a Roman invention.", Klippart 1861, 5

<sup>57</sup> Mededeling Koen De Grootte, 28 juli 2023

<sup>58</sup> De Grootte & Moens 2010, 130



aangetroffen op de rand van de drenkpoel op de Veemarkt, waar ze oorspronkelijk op aansloten. Het betreft een achttal buizen in grijs tot beige baksel. Ze kunnen op basis van de stratigrafie tot de oudste poelfasen gerekend worden, wat een datering betekent in de tweede helft van de 14<sup>de</sup> of het begin van de 15<sup>de</sup> eeuw. De randdiameter aan de smalle opening schommelt tussen 7,5 en 8 cm, die van de brede opening tussen 10 en 11,5 cm. De lengte varieert tussen 30,5 en 34,5 cm.<sup>59</sup> Soortgelijke buizen werden ook aangetroffen in Oudenaarde.<sup>60</sup>



Op de Hopmarkt in Aalst werd een stelsel van buizen van gebakken aarde aangetroffen. De buizen in grijs aardewerk waren verzakt op de plaats van een oudere kuil (De Groote & Moens 2018, 84)



Buis van gebakken aarde, aangetroffen in Oudenaarde (De Groote 2008, 290)

Er geen aanwijzingen dat buizen van gebakken aarde al in de middeleeuwen gebruikt werden om landbouwgrond te draineren. Daarvoor gebruikte men toen open sloten en greppels alsook ondergrondse leidingen, opgevuld met stenen, takkenbossen, enz.. Het idee om akkers en graslanden te draineren met buizen van gebakken aarde, werd voor het eerst beschreven in 18<sup>de</sup>-eeuwse landbouwtraktaten, maar wegens de hoge productiekosten kon het toen nog niet

---

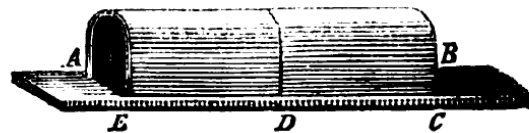
<sup>59</sup> De Groote & Moens 2018, 84 en 156-157

<sup>60</sup> De Groote 2008, 290



gerealiseerd worden.<sup>61</sup> Het was pas in de 19<sup>de</sup> eeuw dat de machinale productie van draineerbuizen technisch mogelijk en financieel rendabel werd.

In 1810 vond sir James Graham (1792-1861) uit Netterby in Cumberland de tegeldrainage (*tile drainage*) uit. Hij legde op de bodem van de greppel eerst een rij platte en daarna een rij holle tegels, die samen een kanaaltje vormden. Hij bedekte de tegels vervolgens met een dun laagje stenen en daarna met de uitgegraven aarde. De tegels werden aanvankelijk met de hand gemaakt. Drainage met tegels werd ongeveer 30 jaar gebruikt, tot de opkomst van de buisdrainage. Volgens Staring (1855) raakten de drains snel verstopt en waren ze niet bestand tegen de druk van de aarde waaronder zij bedolven lagen.<sup>62</sup>



Tegeldrainage (Staring 1855)

In 1842 vond Irving een machine uit, die zowel holle als platte tegels maakte. Reeds in het volgende jaar slaagde John Read erin buizen uit één stuk te fabriceren. Hiermee wordt hij als de uitvinder van de buisdrainage beschouwd.<sup>63</sup> John Read was tuinder en in zijn vrije tijd technicus. Hij gebruikte zijn buizen aanvankelijk 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. 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. De buisdrainage verspreidde zich zeer snel. De toepassing ervan werd door de Britse regering gestimuleerd. Door de 'Drainage act' van 1846 konden landeigenaren tegen gunstige voorwaarden kredieten krijgen voor de aanleg van drainagesystemen. In 1852 had men in Engeland al 400.000 ha gedraineerd.<sup>64</sup>

De eerste buisdrainagesystemen bestonden uit korte buizen van aardewerk die gewoon achter elkaar gelegd werden, al dan niet met verbindingstukken. Het water werd opgevangen door de stootvoegen tussen de buizen. Aanvankelijk werden de buizen vooral gebruikt voor de drainage van akkers, graslanden en moestuinen. Al gauw bleek dat ze ook geschikt waren voor het draineren van begraafplaatsen. In de jaren 1860 werden reeds verschillende stedelijke begraafplaatsen in Engeland, Frankrijk en Duitsland met buizen van gebakken aarde gedraineerd.<sup>65</sup> In de eerste helft van de 20<sup>ste</sup> eeuw zou men de buizen ook gebruiken voor het draineren van sportvelden, vliegvelden, pleinen, enz..



Draineerbuizen van gebakken aarde (Bergsma 1851)

<sup>61</sup> *L'agronome ou dictionnaire portatif du cultivateur* (Parijs-Luik, 1770), 231 beschrijft reeds een systeem « de former une conduite d'eau de haut en bas, en tuyaux de terre cuite, emboîtés simplement les uns dans les autres, et placée dans le fond d'un fossé, et recouverte de deux ou trois pieds de terre ». Geciteerd door Van Acker 1967, 19.

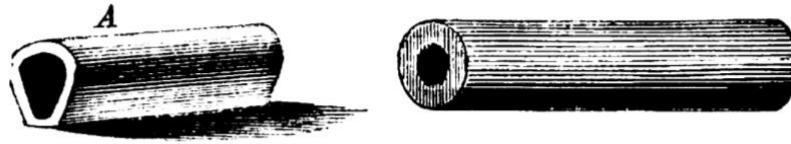
<sup>62</sup> Staring 1855, 16

<sup>63</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 19

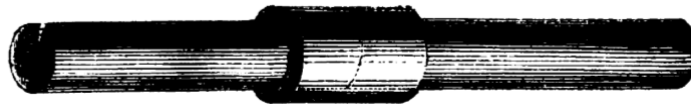
<sup>64</sup> Dekker en Wesseling 2008, 30

<sup>65</sup> Voor meer informatie over de drainage van begraafplaatsen in Frankrijk, zie o.m. Fonssagrives 1874, 274-277 ; de Freycinet 1864, 97-100





Draineerbuizen van gebakken aarde (Staring 1855)



Twee drains met losse ring (Staring 1855)

## 5 DE INTRODUCTIE VAN DE BUISDRAINAGE IN BELGIË

Reeds in 1835 legde graaf de Bocarmé een drainagesysteem naar Engels voorbeeld aan op zijn landgoed in Bury (Péruwelz). In die tijd bestond de buisdrainage nog niet. Graaf de Bocarmé gebruikte drains opgevuld met stenen en ‘tile drainage’.<sup>66</sup> In 1846 legde baron Edouard Mertens d’Ostin op zijn landgoed in Ostin bij Namen een drainagesysteem aan dat gebruik maakte van buizen van gebakken aarde, het eerste in zijn soort in België.<sup>67</sup> Baron Mertens d’Ostin was in zijn tijd een gerenommeerd landbouwkundige. Samen met negen andere grootgrondbezitters richtte hij in 1849 een vereniging op om de nieuwe drainagetechnieken te promoten.<sup>68</sup> In hetzelfde jaar zond de Belgische regering een jonge ingenieur van Bruggen en Wegen, Jean Michel Joseph Leclerc, naar Engeland om er de moderne drainagesystemen te bestuderen. Hij verbleef er vier maanden. In de tussentijd kocht de regering machines voor de productie van draineerbuizen in Engeland aan. Deze werden gratis ter beschikking gesteld van verschillende aardewerkfabrikanten in het land, op voorwaarde dat zij de draineerbuizen tegen 15 frank per duizend stuks zouden produceren.<sup>69</sup> Bij het ministerie van Binnenlandse Zaken werd een speciale Drainagedienst (*Service du Drainage*) opgericht om eigenaars en pachters bij de aanleg van moderne drainagesystemen te ondersteunen. Teruggekeerd uit Engeland werd Leclerc op 11 oktober 1849 benoemd tot hoofd van deze dienst. De Drainagedienst maakte al de voorbereidende plannen en zag toe op de uitvoering ervan. De eigenaar moest alleen de reis- en verblijfkosten van de landmeter betalen. De dienst promoveerde ook het gebruik van machines voor de productie van draineerbuizen. Landbouwverenigingen werden aangemoedigd om proefnemingen met de nieuwe drainagesystemen te doen. De Drainagedienst stelde gratis draineerbuizen en werktuigen ter beschikking voor het draineren van een halve hectare landbouwgrond. Om de aanleg van drainagestelsels te vergemakkelijken, werd een wet aangenomen die elke eigenaar van een nat terrein het recht gaf om het overtollige water af te voeren via de lager gelegen terreinen (wet van 10 juni 1851). Eind 1851 richtte de regering ook een opleiding voor ‘draineurs’ in.<sup>70</sup>

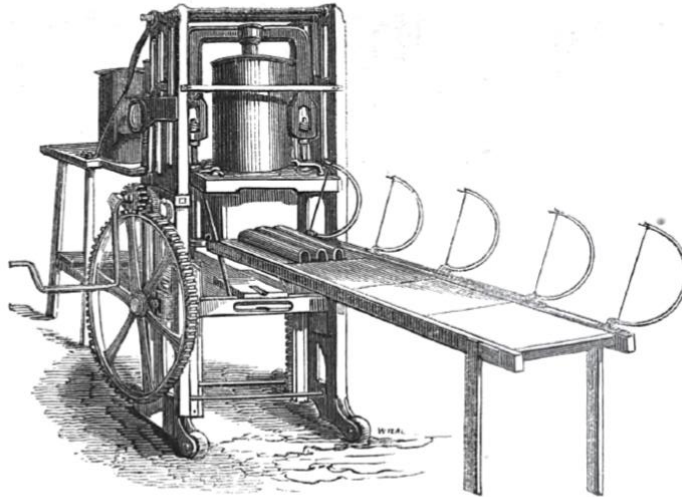
<sup>66</sup> Leclerc 1851 (1), 73

<sup>67</sup> Een gravure van de herenboerderij van baron Mertens in Ostin is gepubliceerd op de website van het [Centrum Agrarische Geschiedenis \(CAG\) · De hoeve van baron E. Mertens in Ostin bij Namen \(cagnet.be\)](http://cagnet.be)

<sup>68</sup> Leclerc 1851 (1), 67, 72. De negen andere leden van deze vereniging waren: graaf Gustave de Lannoy, graaf Adrien de Lannoy, graaf de Bocarmé, graaf du Roy de Blicquy, de hertog van Beaufort, de markies de Croix, baron Deman de Lennick, baron E. de Senzeille en de hertog de Caraman.

<sup>69</sup> De Dobbhof-Dier 1850, 330

<sup>70</sup> Barral 1858, 81, Barral 1862, 17



Machine voor de productie van draineerbuizen (Staring 1855)

Op initiatief van Leclerc werd het handboek '*A Manual of practical Draining*' van de Schotse landbouwkundige Henry Stephens (1795-1874) in het Frans vertaald. Leclerc zelf voegde er een '*notice sur le drainage*' aan toe (87 p.). In de volgende jaren werkte Leclerc deze 'notice' uit tot een volwaardig handboek, dat hij in 1854 publiceerde onder de titel '*Traité de Drainage*'. Dit handboek werd vertaald in het Nederlands (Brussel 1854) en later ook in het Duits (Brussel en Leipzig, 1860).<sup>71</sup>

In de periode 1851-1858 schreef Leclerc regelmatig voortgangsrapporten, die het mogelijk maken om de ontwikkeling van de buisdrainage in België op de voet te volgen.<sup>72</sup> Uit de eerste twee rapporten blijkt dat de drainage in het begin vooral door kapitaalkrachtige landeigenaars werd toegepast.<sup>73</sup> De gewone landbouwers namen een afwachtende houding aan, maar waren wel degelijk in de nieuwe techniek geïnteresseerd, zoals blijkt uit de proefprojecten die vanaf 1 augustus 1850 door landbouwverenigingen werden ingediend.<sup>74</sup> Tussen 1851 en 1855 breidde de buisdrainage zich snel uit. Het aantal landbouwers dat buisdrainage toepaste, steeg van 35 in 1850 tot 4021 in 1856. De gedraineerde oppervlakte steeg van 150 ha in 1850 tot 28.000 ha in 1856. In 1850 telde België 9 bedrijven die draineerbuizen produceerden, in 1856 was dit opgelopen tot 106. Acht fabrieken verkochten meer dan een miljoen buizen per jaar (voor het draineren van 1 ha had men gemiddeld 3062 kleine buizen en 601 grote buizen nodig).<sup>75</sup>

---

<sup>71</sup> Barral schreef over deze werken: « *Ses ouvrages ont servi à beaucoup d'auteurs, et ils ont guidé un grand nombre de praticiens* », Barral 1856, 419

<sup>72</sup> De eerste drie voortgangsrapporten werden gepubliceerd: Leclerc 1851 (1), Leclerc 1851 (2) en Leclerc 1852. De volgende rapporten werden niet gepubliceerd maar zijn wel samengevat door Barral 1858.

<sup>73</sup> In zijn eerste voortgangsrapport (1851) vermeldt Leclerc tien personen die vóór 1 augustus 1850 een beroep op hem hadden gedaan om drainagewerken uit te voeren: Claes in Lembeek, Warroqué in Mariemont, senator de Pitteurs, Franz Oldenhove te Brussel, de Coster namens de hertog van Arenberg in Halle, Deflemie-Duez te Péruwelz, Jonet te Brussel, baron de Snoy in Halle, baron Jules de Rasse in Doornik, en Vanderbrugge de Nayer (geen plaatsvermelding). De eerste twee hadden reeds drainagewerken uitgevoerd 'sur une assez grande échelle'. Nog drie andere personen hadden drainagewerken uitgevoerd volgens de regels van het door Leclerc uitgegeven handboek '*Manuel de drainage*': Mullie-Verhulst te Rekkem, Van Overbeeke te Brussel en Puissant in Merbes-le-Château. Leclerc 1851 (1), 67-68

<sup>74</sup> Tussen 1 augustus en 31 december 1850 werden 14 proefprojecten uitgevoerd, drie in Brabant, drie in Henegouwen, twee in de provincie Antwerpen, twee in de provincie Luik, twee in West-Vlaanderen en telkens één in Namen en Limburg. Leclerc 1851 (2), 110-111

<sup>75</sup> Barral 1858, 83-84. Er bestonden verschillende machines voor de productie van draineerbuizen, zoals de machines van Clayton, Randell & Saunders, Bedford, Ainslie, e.a.. Voor een overzicht, zie Leclerc 1853, 336-358.

Tot 1855 stelde de staat elk jaar 9000 frank ter beschikking van de Drainagedienst. Vanaf 1856 werden de subsidies verminderd omdat de nieuwe drainagesystemen ondertussen zoveel succes hadden dat het niet langer nodig was om ze te subsidiëren. De Drainagedienst beperkte zich sindsdien tot het verlenen van advies en het plannen van werken voor particulieren. In 1863 werd de dienst afgeschaft omdat hij zijn doel bereikt had.<sup>76</sup> In 1862 werd de totale oppervlakte aan gedraineerde gronden in België op 92.750 ha geschat, in 1873 op ongeveer 250.000 ha.<sup>77</sup> België was het eerste land op het continent waar de buisdrainage op grote schaal toegepast werd.<sup>78</sup> Verschillende Franse, Duitse en Nederlandse landbouwkundigen reisden in de jaren 1850 zowel naar Engeland als naar België om er de vooruitgang van de buisdrainage te bestuderen.<sup>79</sup> De invoering van de buisdrainage in België gaf aanleiding tot het ontstaan van nieuwe bedrijven die draineerbuizen produceerden. In 1870 telde België ongeveer 130 fabrieken van draineerbuizen.<sup>80</sup>

De introductie van de buisdrainage is het best gedocumenteerd voor de provincie West-Vlaanderen, mede dankzij het artikel van Van Acker (1967). Ondanks het succes van de buisdrainage in deze provincie bleef de oppervlakte die op deze wijze gedraineerd werd, relatief beperkt. Dit had in de eerste plaats te maken met de hoge kostprijs van de buizen, die kon oplopen tot 350 frank per ha.<sup>81</sup> Voor veel kleine boeren was de aanleg van een drainagesysteem financieel niet haalbaar. Een van de eerste landbouwers die buisdrainage in West-Vlaanderen toepasten, was Jan Baptist De Graeve, eigenaar van de Vicognehoeve in Stuivekenskerke bij Diksmuide. Hij was burgemeester van Stuivekenskerke, provincieraadslid, lid van de provinciale landbouwcommissie en werd later lid van de Hoge Landbouwwaad in Brussel.<sup>82</sup> Het Vicognegoed was een tamelijk groot landbouwbedrijf: in 1868 bedroeg de oppervlakte ervan 219 ha, en bezat de hoeve 20 paarden en 120 koeien.<sup>83</sup> Tijdens zijn studiereis door België in 1856 bracht de Duitse landbouwkundige Paul Poggendorff (1832-1910) een bezoek aan dit landbouwbedrijf. Hij vermeldt dat drainage er op grote schaal en zeer zorgvuldig toegepast werd. Het onderhoud van de afvoersloten waarin de drains uitmondde, was zeer duur omdat de sloten een gering verval hadden en omdat de bodem veenachtig was, waardoor de sloten na het ruimen snel weer dichtslibden.<sup>84</sup> Krauß (1873) bevestigt dat de familie De Graeve buisdrainage toepaste om de graslanden te draineren. Voorheen werden de graslanden ontwaterd door een netwerk van greppels. De draineerbuizen had men op de bodem van de bestaande greppels gelegd en de greppels had men vervolgens met aarde opgevuld.<sup>85</sup> Burn (1862) merkt op dat de introductie van de buisdrainage in West-Vlaanderen erg traag verliep, hoewel de landbouwers zich bewust waren van de voordelen van de nieuwe techniek. Hij schreef dit toe aan het feit dat landbouwers in het algemeen niet geneigd waren om veel geld te investeren in systemen die niet onmiddellijk

---

<sup>76</sup> Van Dijck 2008, 201, 217

<sup>77</sup> Leclerc 1863, 11 en Commission centrale de Statistique 1885, 598

<sup>78</sup> *Le drainage ne s'est pas établi tout d'abord et sans contestations ; il a dû vaincre le préjugé et la routine. L'Angleterre et la Belgique ont les premiers reconnu son utilité ; c'est dans ces deux contrées que l'art du draineur, étudié et approfondi, a été pratiqué sur une grande échelle pour la première fois, et qu'ainsi il est devenu une branche essentielle de l'art agricole.* de Bryas 1857, 210

<sup>79</sup> Zie bijvoorbeeld Lücke 1852

<sup>80</sup> *Tuyaux de drainage. Cette industrie s'est considérablement développée depuis une vingtaine d'années, grâce aux progrès de l'agriculture. La Belgique compte environ 130 fabriques de tuyaux de drainage situées dans le Brabant, le Limbourg, la province d'Anvers, les arrondissements de St-Nicolas, de Roulers, d'Ypres, de Courtrai, de Tournai, etc..* Merten 1870, 171

<sup>81</sup> Van Acker 1967, 22

<sup>82</sup> Van Acker 1967, 21

<sup>83</sup> [Heropgebouwd landgoed Vicogne | Inventaris Onroerend Erfgoed](#)

<sup>84</sup> *Drainirung ist im größten Maaßstabe und aufs sorgfältigste für Hof, Garten, Feld und Weide angewandt; bedeutende Kosten verursacht das Reinhalten der Abzugsgräben, indem diese bei ihrem geringen Gefälle und besonders an den Stellen mit Torf-Untergrunde buchstäblich sofort nach dem Aufwerfen wieder zuschwimmen.* Poggendorff 1858, 25

<sup>85</sup> *Die Weiden waren früher von Wassergraben durchschnitten; sie sind seit einigen Jahren gerade so, wie wir es schon in Rexpoëde kennen lernten, drainirt worden, indem man Drainröhren auf die Sohle der Gräben legte und diese dann durch Auffüllen mit Erde unterdrückte. Die auf diese Weise vollzogenen Drainage hat auch hier genügt.* Krauß 1873, 131



rendeerden.<sup>86</sup> Burn vermeldt ook dat drainage- en irrigatietechnieken onderwezen werden aan de bekende landbouwschool van Torhout.<sup>87</sup> Een oud-leerling van de landbouwschool, Ed. Benoot, hield later talloze voordrachten over drainage in de streek van Torhout en heeft als ondernemer ook zelf draineringen aangelegd.<sup>88</sup>

De introductie van de buisdrainage had een grote impact op het microreliëf van de akkers. Vóór de opkomst van de moderne buisdrainage werden de meeste akkers in vlakke gebieden min of meer rond gelegd, zodat het regenwater via open greppels sneller kon worden afgevoerd naar de sloten aan de rand van de akker. Als een akker eenmaal van drains voorzien was, hoefde men hem niet meer rond te leggen. Gedraineerd land was in de regel vlak. Het regenwater werd opgenomen door de bodem en stroomde ondergronds via de drains naar de sloten.<sup>89</sup> De introductie van de moderne buisdrainage had dus een grote impact op het microreliëf van de akkers, men name in de streken waar de beddenbouw werd toegepast. De vlakke ligging van de akkers had als voordeel dat men het land gemakkelijk met nieuwe landbouwwerktuigen kon bewerken.<sup>90</sup>

## 6 TECHNISCHE ASPECTEN VAN DE BUISDRAINAGE

Er bestonden twee soorten drains: zuigdrains en verzameldrains. De zuigdrains onttrokken het water aan het land en mondden uit in de verzameldrains, die het afvoerden. Verzameldrains konden zo nodig worden vervangen door sloten. Bij een samengestelde drainage mondden de zuigdrains uit in een verzameldrain, die op zijn beurt uitmondde in een sloot. Bij een enkelvoudige drainage mondden de zuigdrains rechtstreeks uit in de sloot.<sup>91</sup> Enkelvoudige drainages werden vooral toegepast in vlakke gebieden, zoals polders. Samengestelde drainages waren vooral geschikt voor oneffen terreinen. In Nederland werd slechts zelden gebruik gemaakt van samengestelde drainages. In Duitsland, Engeland, Zwitserland en Denemarken daarentegen werden vrijwel uitsluitend samengestelde drainages aangelegd.<sup>92</sup>

---

<sup>86</sup> *Although the advantages of drainage are beginning to be understood in the province [= West-Flanders], and its high value conceded by nearly all, still its progress is very slow. There, as here, the farmers are slow to put themselves to an expense which does not seem to offer immediate returns. Drainage will not be generally adopted till the proprietors of large estates show the first example. There are in the province fifteen places where they make drain-tiles. The machines, for the most part, belong to the state, or to the province; they furnish tiles of good quality. A good movement has been recently commenced by some of the agricultural societies, proposing to offer prizes to the proprietors and farmers who shall carry out the best and most extended system of drainage.* Burn 1862, 22

<sup>87</sup> Burn 1862, 102

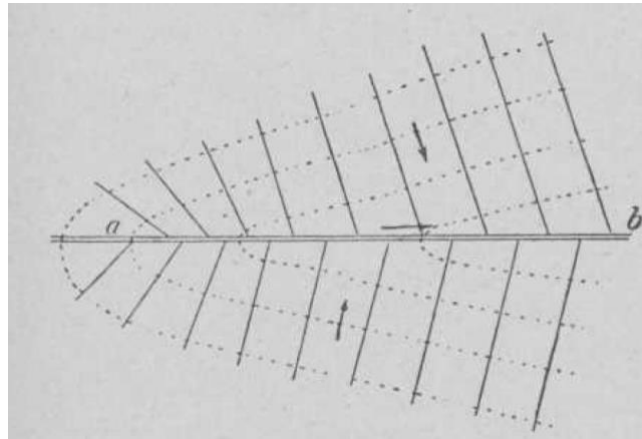
<sup>88</sup> Van Acker 1967, 23, met verwijzing naar Anon. 1913, 5-7

<sup>89</sup> *Lorsque les terres humides sont drainées, il n'est plus nécessaire de les labourer en ados, cette disposition n'ayant d'autre objet que de faciliter l'évacuation des eaux qui croupissent sur la surface du sol. Il serait même contraire aux principes du drainage de continuer à recourir à ce mode de labour, car il aurait pour effet d'empêcher les eaux de pluie de pénétrer la terre uniformément.* Leclerc 1853, 258. Zie ook Ballot 1859, 9-10

<sup>90</sup> *Comme il est d'usage d'exécuter tous les labours en billons, au moins chez les cultivateurs d'ancienne souche et se conformant aux vieilles coutumes, on s'interdit par cela même la possibilité de se servir d'instruments perfectionnés, tels que semoirs, extirpateurs, scarificateurs, etc. Dans l'état actuel des choses, nous nous garderons bien de condamner la culture en billons, parce qu'elle a sa raison d'être dans la plupart des cas. Les terres fraîches sont très-communes et nous comprenons qu'il y ait avantage à procéder par planches et rigoles. Mais du moment que le drainage sera admis, et que, par conséquent, l'assainissement des terres ne laissera plus rien à désirer, il deviendra facile de labourer à plat et d'introduire dans l'exploitation les outils nouveaux.* Joigneaux & Delobel 1859, 52

<sup>91</sup> Van der Sluis 1954, 68; Ten Rodengate Marissen 1914, 20

<sup>92</sup> Van der Sluis 1954, 68



Samengestelde drainage, met verzameldrain (ab) en zuigdrains. De stippellijnen zijn hoogtelijnen (Ten Rodengate Marissen 1914)

- Afmetingen van de buizen

De draineerbuizen waren oorspronkelijk eirond. Begin 20<sup>ste</sup> eeuw maakte men ze rolrond. De lengte bedroeg 30-33 cm. Toen de buisdrainage geïntroduceerd werd, waren de buizen nog vrij duur. Om geld te sparen, gaf men de voorkeur aan nauwe buizen met een inwendige diameter van 3 cm of zelfs maar 2,5 cm. De ervaring leerde echter al gauw dat zulke smalle buizen gemakkelijk verstopt raakten. In de loop van de 19<sup>de</sup> eeuw werden de drains goedkoper, waardoor het enige voordeel van de smalle buizen (de lage prijs) wegviel. Begin 20<sup>ste</sup> eeuw bedroeg de diameter van de zuigbuizen gewoonlijk 4 à 5 cm en die van de verzamelbuizen 6 à 8 cm. Als laatstgenoemde buizen veel water moesten afvoeren, dan nam men een grotere diameter.<sup>93</sup> Omstreeks 1950 hadden de draineerbuizen meestal een diameter van 5 cm binnen- en 7 cm buitenwerks en een lengte van ca. 30,5 cm.<sup>94</sup> Aan de buizen werden hoge kwaliteitseisen gesteld: ze moesten een heldere klank geven, goed doorbakken zijn, er mochten geen kalknesten in voorkomen, ze moesten recht zijn en een loodrecht op de lengterichting staand snijvlak hebben.<sup>95</sup>

Het water werd in de drains opgenomen via de stootvoegen tussen de buizen, d.w.z. de plaatsen waar twee buizen elkaar raakten. Aanvankelijk meende men dat het water voornamelijk door de poriën van de buizen opgenomen werd, maar uit proefnemingen bleek dat dit niet het geval was. Buizen die binnenin geglazuurd waren, voldeden evengoed als gewone. Als men echter de stootvoegen met cement dichtsmeerde, dan was het met de wateropneming zo goed als afgelopen.<sup>96</sup>

- Richting en hellingsgraad van de drainreeksen

De drainreeksen moesten het water met een zekere snelheid afvoeren: hoe vlugger, hoe beter. Als het water te langzaam afgevoerd werd, duurde de ontwatering te lang en konden ingespoelde gronddeeltjes de buizen verstoppen. De stroomsnelheid van het drainwater hing af van de hellingsgraad van de drainreeks en de diameter van de buizen. Hoe groter de hellingsgraad, des te groter de snelheid. De snelheid werd eveneens groter als men buizen met een grotere diameter nam,

<sup>93</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 19, 26

<sup>94</sup> Veenman's Agrarische Winkler Prins, deel 2, 35

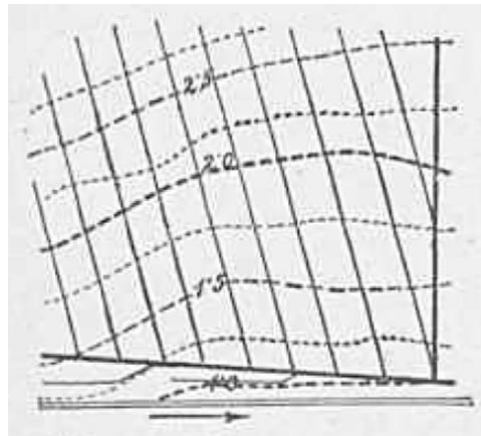
<sup>95</sup> Van der Sluis 1954, 60

<sup>96</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 20



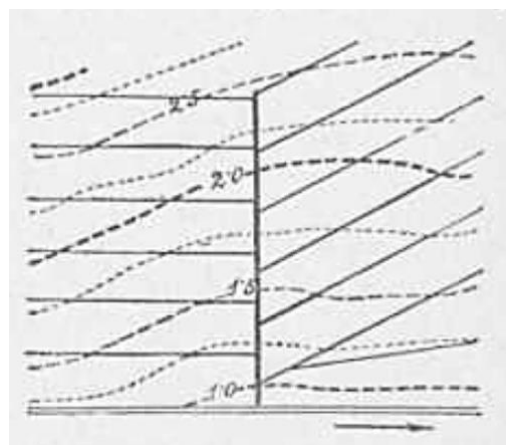
omdat die in verhouding tot hun inhoud minder wandoppervlakte hadden, dus minder weerstand boden aan het stromende water.<sup>97</sup>

Nauwe buizen, die men wegens de lage prijs graag als zuigdrains gebruikte, vereisten een grote hellingsgraad. Als het terrein vrij vlak was, dan moest men een kunstmatige hellingsgraad creëren door de drainreeksen bij de uitmonding dieper onder het maaiveld te leggen dan bij het begin. Dit verhoogde evenwel de kosten en daarom probeerde men zoveel mogelijk te profiteren van het natuurlijk terreinverval. Daarom legde men de zuigdrains op een vlak terrein in de richting van de natuurlijke helling en de verzameldrains – als ze nodig waren – min of meer schuin daarop (lengte-drainering).<sup>98</sup>



Lengte-drainering. De stippellijnen zijn hoogtelijnen (Ten Rodengate-Marissen 1914)

Op hellende terreinen werd diagonaal-drainering toegepast, d.w.z. dat de zuigdrains diagonaal, d.i. ongeveer onder een hoek van 45°, op de natuurlijke helling werden gelegd en de verzamelbuizen in de richting ervan. Dit systeem werd aangeraden door Duitse drainagedeskundigen. Het voordeel hiervan was dat men de wateraders van de grond, die meestal in de richting van het verval lopen, beter kon treffen. Daarenboven was de kans op verstoppingen kleiner, omdat het water in de verzamelbuizen sneller stroomde dan in de zuigbuizen.<sup>99</sup>



Diagonaal-drainering. De stippellijnen zijn hoogtelijnen (Ten Rodengate-Marissen 1914)

<sup>97</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 21

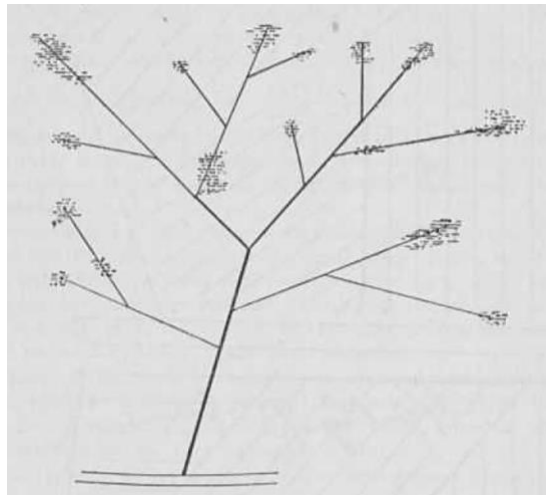
<sup>98</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 22

<sup>99</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 22



Bij de aanleg van de drains hield men niet alleen rekening met de hellingsgraad van het terrein maar ook met de waterstand in de sloten. De drains moesten immers altijd boven het normale waterpeil uitmonden, anders konden ze niet geheel leeglopen. Als men op een vlak terrein met hoog slotwater te kampen had, dat niet of moeilijk verlaagd kon worden, dan was het draineren vaak onmogelijk.<sup>100</sup>

In terreinen waar hier en daar natte plekken voorkwamen, was een volledige drainage dikwijls niet nodig. Hier werden de natte plekken door drainreeksen verbonden. Dit type drainage werd kweldrainage genoemd.



Kweldrainage (Van Maanen 1916).

- De lengte van de drainreeksen

Ten Rodengate Marissen (1914) adviseerde de lengte van de drainreeksen zoveel mogelijk te beperken. Lange drains ontwaterden een grote oppervlakte, zodat ze veel water moesten kunnen afvoeren. Ze hadden dus brede buizen nodig en vergden wegens de grote lengte veel verval. Brede buizen verhoogden de uitgaven, terwijl veel verval in vlakke terreinen met hoog slotwater eigenlijk niet mogelijk was. Daartoe moest men de buizen in het begin te ondiep leggen, want aan het uiteinde, d.i. in de sloten, mochten ze niet onder het waterpeil uitmonden. Dus kwam het erop aan de lengte zoveel mogelijk te beperken. Zuigdrainreeksen waren gewoonlijk niet langer dan 150 m.<sup>101</sup>

- De diepte van de drains

De diepte van de drains hing af van de gewenste ontwateringsdiepte. Die was afhankelijk van het grondgebruik (bouwland of grasland) en van de grondsoort. Bouwland werd dieper gedraineerd dan grasland. Voor bouwland streefde men omstreeks 1900 naar een grondwaterpeil van 75 à 125 cm beneden het maaiveld, voor grasland was 50 à 100 cm voldoende. Weiden werden dieper ontwaterd dan hooilanden wegens de geringere verdamping en voor de stevigheid van de zode.<sup>102</sup> In zware kleigronden werden de drains dieper gelegd dan in lichtere zandgronden. In de praktijk werd de draandiepte veelal beperkt door de hoogte van de slotwaterstand.<sup>103</sup>

<sup>100</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 24

<sup>101</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 27

<sup>102</sup> Ten Rodengate-Marissen 1914, 8

<sup>103</sup> Van der Sluis 1954, 51 en 56

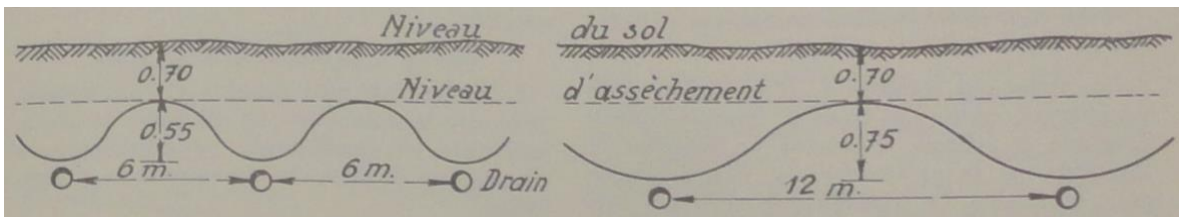


Volgens Daubresse (1938) werden de drains in zandbodems en lichte leembodems gewoonlijk op een diepte van 1,10 à 1,25 m gelegd, in kleibodems op een diepte van 1,25 à 1,55 m. Aangezien de bodem niet overal homogeen en even vochtig is, moest de diepte zo nodig aangepast worden. Om de juiste diepte te bepalen, kon men het best 3 tot 4 putten per hectare graven. Deze putten waren 2 m lang, 50 cm breed en 1,50 m diep. Als uit het onderzoek bleek dat de aard van de bodem overal dezelfde was, kon men de drains overal op dezelfde diepte leggen. Als dat niet het geval was, kon men de diepte aanpassen aan de plaatselijke omstandigheden, d.w.z. dieper op de plekken met de meer compacte bodems. De diepte van de drains was evenwel afhankelijk van de slootwaterstand. Dieper kon men ze dus niet leggen. In de meeste gevallen werd daarom gekozen voor een uniforme diepte.<sup>104</sup>

- De onderlinge afstand tussen de drains

De onderlinge afstand tussen de drains was afhankelijk van de doorlatendheid van de grond. Op zandgronden lagen de drains verder uit elkaar dan op zware kleigronden, op weiland lagen ze verder uit elkaar dan op akkerland. In Nederland legde men de drains doorgaans 10 tot 15 m uit elkaar.<sup>105</sup>

De afstand tussen de drains werd mede bepaald door de draindiepte. Hoe dieper de drains lagen, des te verder mochten ze uit elkaar liggen. Daubresse (1938) verkoos een diepe drainage boven een oppervlakkige drainage omdat men dan minder drainreeksen hoefde aan te leggen waardoor de kosten lager waren.<sup>106</sup>



Als men het waterpeil wilde verlagen tot 70 cm onder het maaiveld, kon men dit op twee manieren bereiken. In het eerste geval lagen de drains 6 m uit elkaar op een diepte van 1,25 m, in het tweede geval lagen ze 12 m uit elkaar op een diepte van 1,45 m (Daubresse 1938)

- Plan van aanleg

De praktische uitvoering van het draineren begon, althans op grote terreinen, met het maken van een plan van aanleg. Daartoe moest eerst de bodemgesteldheid onderzocht worden door het graven van putten (1,50 m diep) of met behulp van een grondboor. Zo kon men moeilijk doorlaatbare lagen lokaliseren. Vervolgens werd het verval van het terrein door waterpassen bepaald. Op basis van deze gegevens bepaalde men de richting, helling, diepte, de afstand en de lengte van de drains en de breedte van de te gebruiken buizen. Bij grote draineringen werd het terrein in kaart gebracht. Op een drainkaart werden alle relevante gegevens genoteerd. Zo'n kaart was zeer nuttig zowel bij de uitvoering van de werken als later bij het verrichten van herstellingen.<sup>107</sup>

<sup>104</sup> Daubresse 1938, 1019

<sup>105</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 26

<sup>106</sup> *Le drainage profond a donc l'avantage, sur le drainage superficiel, de nécessiter moins de lignes de drains et, par conséquent, moins de terrassements et moins de matériaux.* Daubresse [1938], 1019

<sup>107</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 27





- Het graven van de greppels

Eerst werd het tracé van de greppels uitgezet op het terrein. Met behulp van een waterpasinstrument werd de hoogte aan het begin en einde aangegeven. Door het plaatsen van hulppiketten was het mogelijk om op elke gewenste plaats onmiddellijk de diepte van de drainsleuf aan te geven.<sup>108</sup> De buizen werden aangevoerd en in hoopjes over het land verdeeld, om ze bij de hand te hebben. Daarna werden de greppels gegraven, waarbij men voor de afleiding van het instromend grond- of regenwater steeds op de laagste gedeelten begon. Men groef dus eerst de greppels voor de verzamelbuizen en daarna die voor de zuigbuizen. De greppels werden zo smal mogelijk gemaakt, om onnodige grondverplaatsing te voorkomen. Als men de buizen met de haak legde, volstond een geringe breedte. Als men ze met de hand legde, moest de bodem van de greppel zo breed zijn dat een arbeider er in kon lopen, dus ongeveer 25 à 35 cm. Dikwijls werden de greppels bovenaan breder gemaakt dan onderaan, om de arbeiders in hun bewegingen niet te hinderen.

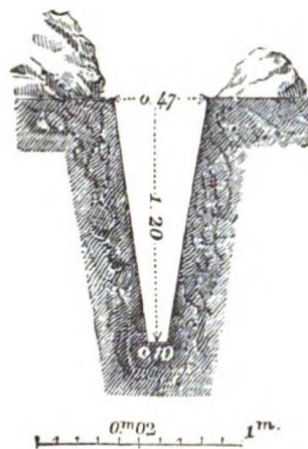


Fig. 30. — Drain ouvert pour recevoir des tuyaux.

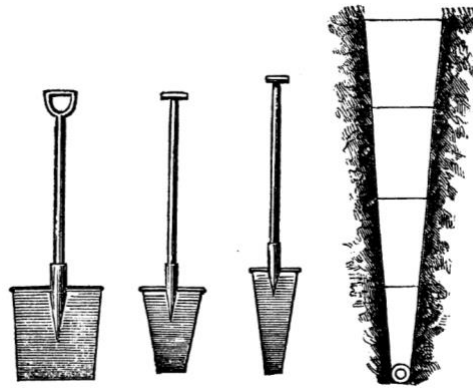
Greppel voor het leggen van drains (Heuzé 1884)

Voor het graven van de greppels bestonden speciale spades. In sommige streken gebruikte men een stel spades van diverse afmetingen, zodanig dat elke volgende steek met een smallere maar langere spade werd genomen. In andere streken gebruikte men slechts één spade. Bij het verwijderen van de laatste steek werd aan de bodem van de greppel de vereiste helling gegeven. Dit werk moest door een ervaren arbeider uitgevoerd worden.<sup>109</sup>

<sup>108</sup> Van der Sluis 1954, 62

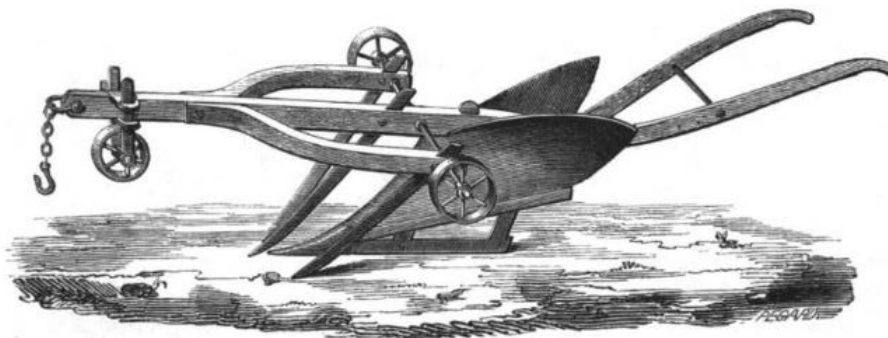
<sup>109</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 28





Spades voor het graven van drainagegreppels (Staring 1855)

Er bestonden ook speciale ploegen om draineergreppels aan te leggen. De allereerste greppelploeg werd uitgevonden door een zekere Ewan, een Schotse landbouwer. Deze ploeg had twaalf paarden nodig om sleuven van 46 tot 57 cm diep aan te leggen. Een team van acht arbeiders hanteerde de ploeg en werkte de greppels af. Later werden andere greppelploegen ontwikkeld, die minder paarden en mankracht vergden, zoals de greppelploegen van Clark, Gray en Morton. Toch bleef de spade nog lange tijd het meest gebruikte werktuig om draineergreppels aan te leggen. Greppelploegen waren immers duur en konden niet op alle terreinen gebruikt worden.<sup>110</sup> De door de greppelploeg gemaakte greppels moesten trouwens steeds met de hand afgewerkt worden.



De greppelploeg van Gray (Barral 1856)

Als de greppel de juiste diepte had, dan werden de laatste oneffenheden van de bodem weggenomen met behulp van een buizenboor, bestaande uit een gootvormig blad, bevestigd aan een steel.<sup>111</sup> Ten slotte werd de sleufbodem met de drainlepel afgewerkt. De diepte van de sleuf kon op elke gewenste plaats gecontroleerd worden met behulp van de bovengenoemde piketten.<sup>112</sup>

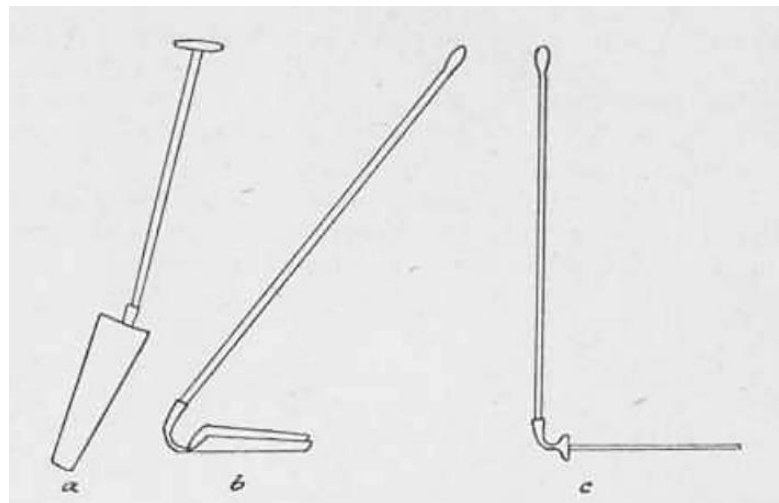
<sup>110</sup> Barral 1856, 303-307

<sup>111</sup> Een foto van dit werktuig is te consulteren op de website van het CAG: [Centrum Agrarische Geschiedenis \(CAG\) - Handwerktuig voor het afwerken van de drainagesleuf \(cagnet.be\)](http://www.centrum-agriculture.com)

<sup>112</sup> Van der Sluis 1954, 64

- Het leggen van de buizen en het vullen van de greppels

Voor het leggen van de buizen deed men een beroep op ervaren arbeiders, aangezien dit werk met de nodige zorg moest worden uitgevoerd. De buizen konden gelegd worden met de hand of met de leghaak. Als men de buizen met de hand legde, moest men de greppels zo breed maken dat een arbeider erin kon staan. Bij het leggen met de haak was dit niet nodig. Het leggen met de hand had echter als voordeel dat men de buizen nauwkeurig op elkaar kon aansluiten. Terwijl men met het graven van de greppels steeds op de laagste plaatsen begon, begon men met het leggen van de buizen juist op de hoogste plaatsen: men werkte dus van boven naar beneden, om de afvoer van instromend grond- of regenwater te vergemakkelijken. Eerst werden de zuigbuizen gelegd en daarna de verzamelbuizen.<sup>113</sup>



Werktuigen voor het graven van de sleuven en het leggen van de buizen: drainschop (a), zwanenhals (b) en leghaak (c). Van Maanen (1916)

Als de buizen gelegd waren, werden ze zo vlug mogelijk met wat aarde bedekt, om verschuiving te voorkomen. Als het buizenet voor een gedeelte gelegd was, dan werd de greppel voorzichtig gedeeltelijk gevuld, het liefst met 20 à 30 cm teelaarde, die bij het graven van de greppel opzij werd gelegd. Deze teelaarde, die licht werd aangestampt, was beter dan de onderste greppelaarde en bood de beste bescherming tegen het dichtslibben van de buizen. Als de teelaarde al te zandig was, werden de buizen soms eerst bedekt met een dun laagje turfstrooisel of een ander materiaal. De verdere opvulling van de greppels had minder haast en vereiste minder zorg.<sup>114</sup>

<sup>113</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 30

<sup>114</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 31





Het leggen van buizen (Ameryckx 1960)

- Verstoppingen

Draineerbuizen konden na verloop van tijd dichtslibben. Het dichtslibben kwam vooral voor in verzamelbuizen met een geringe helling. Daarom was het belangrijk de verzamelbuizen voldoende helling te geven. Het inspoelen van gronddeeltjes werd voorkomen door de buizen te bedekken of te omhullen met turfstrooisel e.d..<sup>115</sup>

Verstopte buizen konden worden gereinigd door reinigingswerktuigen (borstels, proppen, kettingen en krabbers) door de drains te duwen en te trekken en tegelijkertijd water toe te dienen. Meestal kon de plaats van de verstopping vooraf gelokaliseerd worden door metalen stangen in de buis te voeren. Het grote gevaar bij deze methode was dat de stootvoegen dichtgesmeerd konden worden waardoor de drainreeks geheel of gedeeltelijk buiten gebruik werd gesteld. Een alternatieve methode bestond erin de buizen met water door te spoelen. Deze methode was echter niet zeer effectief, omdat de druk in de buizen niet hoog genoeg kon worden opgevoerd om eventuele verstoppingen weg te spoelen.<sup>116</sup>

Verscheidene auteurs adviseerden om de drains nooit in de nabijheid van bomen te leggen. Boomwortels konden immers door de stootvoegen binnendringen maar ook plaatselijk de

---

<sup>115</sup> Veenman's Agrarische Winkler Prins, deel 2, 35

<sup>116</sup> Van der Sluis 1954, 68



buizenreeks verschuiven of optillen. Daubresse (1938) raadde landbouwers aan om de bomen in de nabijheid van de drains te verwijderen. Als het ging om waardevolle bomenrijen die men wilde behouden, was het raadzaam de drains op ten minste 10 m van de bomen in de grond leggen.<sup>117</sup>

- Kosten van aanleg en effect van de drainage

De kosten van het draineren werden bepaald door de aan te schaffen materialen enerzijds en de loonkosten anderzijds. Toen de buisdrainage geïntroduceerd werd, waren de kosten van de materialen vrij hoog en de loonkosten gering. In de tweede helft van de 19<sup>de</sup> eeuw daalden de kosten van de materialen maar stegen de loonkosten. In het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw waren de kosten van de materialen ongeveer even hoog als de loonkosten.<sup>118</sup>

Na het installeren van een drainering duurde het een tijdje voordat de resultaten zichtbaar waren op het terrein. Afhankelijk van de grondsoort en de bodemgesteldheid kon het twee à drie jaar duren voordat het volle effect bereikt was. Na verloop van tijd verminderde het effect van de drainage, omdat de stootvoegen begonnen dicht te slibben. Dit probleem kon men oplossen door nieuwe drainreeksen tussen de bestaande te leggen of door de oude drains op te graven en ze opnieuw te leggen (waarbij een deel ervan zo nodig werd vervangen). Soms was het vernieuwen van de drains al na 15 à 20 jaar nodig, soms gingen de drains tot 40 jaar mee. Veel hing af van de diameter van de buizen. Goed onderhouden drainages konden in principe 20 jaar meegaan. Deze termijn wordt vermeld in verschillende landbouwhandboeken en werd officieel aanvaard door de Provinciale Landbouwkamer van West-Vlaanderen in 1935.<sup>119</sup> Onder gunstige omstandigheden konden drainages nog langer meegaan. In Nederland zijn voorbeelden bekend van 120 jaar oude drainagereeksen die nog steeds dienst doen.<sup>120</sup>

- Oude drainages, aangetroffen tijdens archeologische prospecties en opgravingen

Tijdens archeologische prospecties en opgravingen komen geregeld draineerbuizen van gebakken aarde uit de periode 1850-1950 aan het licht. Hieronder geven we enkele voorbeelden.

In 2011 werden diverse draineerbuizen van gebakken aarde aangetroffen op een braakliggend terrein in Liedekerke (Pamelsestraat 179). Uit het proefsleuvenonderzoek bleek dat de buizen noordwest-zuidoost of oost-west georiënteerd waren. Het terrein ligt in de vallei van de Palitsebeek en de Oude Dender en was vroeger bouwland. De bodem op de locatie van het onderzoek is op de bodemkaart weergegeven als een matig droge, lichte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizon (Pcc) en matig droge tot matig natte zandleembodem met textuur B horizon (wLda). In het noorden en het westen van het terrein bevindt zich een natte zandleembodem zonder profiel (Lep).<sup>121</sup>

Tijdens een proefsleuvenonderzoek op een terrein in Melle (Begijnenwegel) in 2011 werden diverse draineerbuizen van gebakken aarde aangetroffen.<sup>122</sup> Op het terrein bevonden zich ook relicten van greppels, die in hoofdzaak noordoost-zuidwest en noordwest-zuidoost georiënteerd waren. Doordat

---

<sup>117</sup> *Dès qu'un drain cesse de fonctionner, on ne tarde pas à constater qu'en amont de l'endroit où il a été mis hors de service, la terre devient plus humide et prend une couleur plus foncée que dans le reste du champ. Pour procéder aux réparations nécessaires, il ne reste plus qu'à déterminer le point précis où s'est produit l'accident.* Daubresse 1938, 1021

<sup>118</sup> Ten Rodengate Marissen 1914, 34

<sup>119</sup> Van Acker 1967, 20

<sup>120</sup> Van Slochteren 2021, 81

<sup>121</sup> Reyns e.a. 2011, 12, 20, 32-33

<sup>122</sup> Het terrein is gelegen in gemeente Melle, deelgemeente Melle, percelen 288F, 293C2, 293D2, 293E, 293W, 294B, 295, 296, 297D, 297E, 310D, 310E, 312, 313A en 314D2 (kadaster Melle, 1ste afdeling, sectie B).



de draineerbuizen de greppels oversnijden, lijkt het alsof de functie van de greppels later door de draineerbuizen overgenomen is. Het terrein in kwestie ligt in de alluviale vlakke van de Schelde. De bodem bestaat voornamelijk uit lemig zand en zandleem. Het terrein heeft een hoog grondwaterpeil en bestond vroeger uit akkers en graslanden.<sup>123</sup>

Tijdens een archeologische prospectie in Zwevegem (Stedestraat) in 2012 werden verschillende draineerbuizen van gebakken aarde aangetroffen. Het onderzochte gebied besloeg een oppervlakte van circa 5 ha. Het bevindt zich in de zandleemstreek en bestaat grotendeels uit een matig droge zandleembodem zonder profiel (Ldp). De bodem is er echter nat, zoals ook tijdens het onderzoek vastgesteld werd. Ten zuiden en westen van het onderzoeksgebied ligt de Slijpebeek. De draineerbuizen waren aanwezig op het grootste deel van het terrein, met name op het deel dat in gebruik was als akker. Er werden ook greppels aangetroffen, die hoogstwaarschijnlijk dienst deden als perceelsgrens.<sup>124</sup>

## 7 TWEE MINDER GEBRUIKELIJKE DRAINAGETECHNIKEN

Naast de buisdrainage bestonden er in de 19<sup>de</sup> eeuw nog twee andere drainagetechnieken, die veel minder gebruikelijk waren: de moldrainage en de verticale drainage.

Eind 18<sup>de</sup> eeuw werd in Engeland de '*mole plough*' of molploeg uitgevonden. Hiermee kon men ondergrondse drains aanleggen zonder sleuven te graven. De eerste molploegen bestonden uit een verticaal mes, waaraan een cilinder met een punt bevestigd was. Een zekere Adam Scott maakte in 1780 de eerste molgangen met behulp van een molploeg. In 1850 vond John Fowler (1826-1864) een nieuw type molploeg uit, dat door zes paarden getrokken werd. In 1859 werd deze ploeg zodanig aangepast dat ze door een stoommachine getrokken kon worden.<sup>125</sup>

Het principe van de moldrainage is gelijk aan dat van de buisdrainage. Er wordt echter geen gebruik gemaakt van buizen en er hoeven geen sleuven gegraven te worden. Doorgaans worden de gangen in de grond op geringe onderlinge afstand van 3 à 5 m en op geringe diepte (60 à 80 cm) getrokken. Aangezien de gangen niet bekleed worden, komen alleen vormvaste gronden (klei zonder zandlagen en vast veen) voor moldrainage in aanmerking.<sup>126</sup>

Op het Europese vasteland werd moldrainage aanvankelijk niet toegepast. Het is pas sinds 1924 dat de moldrainage hier echt op gang kwam. Sinds de jaren 1930 hebben diverse onderzoekers experimenten uitgevoerd om de molgangen te verstevigen en van buizen te voorzien. Een opeenvolging van experimenten leidde uiteindelijk tot de ontwikkeling van de sleufloze drainage met ribbelbuis.<sup>127</sup>

---

<sup>123</sup> Reyns, Bruggeman & Van Celst 2011, 23

<sup>124</sup> Reyns & Van Celst 2012, 24

<sup>125</sup> Dekker 1999, 21-25

<sup>126</sup> Dekker 1999, 19

<sup>127</sup> Dekker 1999, 19



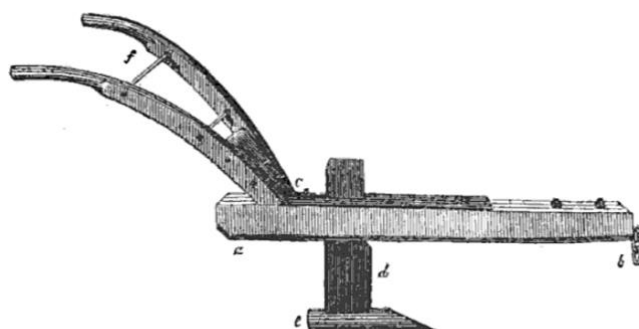


Fig. 48. Charrue-taupe.

Molploeg (Stephens & Leclerc 1850)

Een andere, minder gebruikelijke drainagetechniek was verticale drainage of drainage met putten. Bij deze techniek worden op regelmatige afstanden gaten in de bodem geboord om het water via een diepere, poreuze laag (b.v. een zandlaag onder een kleilaag) af te voeren. In Frankrijk noemde men deze vorm van drainage 'drainage vertical' of 'drainage par perforation'.<sup>128</sup> Verticale drainage bestond reeds in de 18<sup>de</sup> eeuw. In de jaren 1850 werden verschillende nieuwe types van verticale drainage ontwikkeld. Soms werden de boorgaten voorzien van buizen van gebakken aarde. Leclerc, de directeur van de Belgische Drainagedienst, paste deze methode occasioneel toe.<sup>129</sup> Volgens Leclerc (1853) en Barral (1856) leende verticale drainage zich vooral voor bodems die bestonden uit een relatief dunne, ondoordringbare bovenlaag en een poreuze onderlaag. In andere bodems was verticale drainage minder doeltreffend dan horizontale drainage.<sup>130</sup>

## 8 DRAINAGE IN DE EERSTE HELFT VAN DE 20<sup>STE</sup> EEUW

Het is niet bekend hoe groot de gedraineerde oppervlakte in België in het interbellum was. Statistische informatie is alleen beschikbaar voor de Frontstreek. Tussen 1923 en 1928 werd hier een oppervlakte van ongeveer 63.000 ha van nieuwe drainages voorzien.<sup>131</sup> De buizen werden geleverd door steen- en buizenbakkerijen uit de regio.<sup>132</sup>

In het interbellum werden verschillende drainages aangelegd door de Technische Diensten van de Belgische Boerenbond. Leden van de Boerenbond konden op deze diensten een beroep doen om hun gronden te draineren. Zo nodig konden ze hiervoor ook een lening van de Boerenbond krijgen.<sup>133</sup>

Tot ver in de jaren 1950 bleef het leggen van drains met de hand gebeuren. Draineren in handwerk was echter duur en werd vanaf het begin van de jaren 1950 alleen nog maar duurder. In de loop van de jaren 1950 begon men steeds vaker sleuvingraafmachines te gebruiken. In de Verenigde Staten werden dergelijke machines al sinds de jaren 1920 gebruikt.<sup>134</sup> Deze machines maakten het mogelijk

<sup>128</sup> Barral 1856, 241-256

<sup>129</sup> *Nous avons également exécuté en Belgique, sur un terrain situé à Bryssem, près de Tirlemont, un drainage par perforation qui a bien réussi. Les forages, disposés en lignes espacées de deux mètres, ont été poussés à 1m,80 de profondeur à travers une couche de glaise plastique mêlée de cailloux roulés, que recouvrait un sol léger d'environ 0m,60 d'épaisseur. Les trous ont été garnis de tuyaux de 0m,025 de diamètre, enveloppés dans des tuyaux de 0m,050 et disposés à joints croisés, ce que l'on obtient en commençant la conduite intérieure par un demi-tuyau.* Leclerc 1853, 260

<sup>130</sup> Leclerc 1853, 258-261; Barral 1856, 248

<sup>131</sup> [Het Ypersche \(1925-1929\) | 24 maart 1928 | pagina 2 - HISTORISCHE KRANTEN](#)

<sup>132</sup> Zie hoofdstuk 9

<sup>133</sup> Anon. 1950, 90. Voor een concreet voorbeeld, zie Vannoppen 2001, 146

<sup>134</sup> Bieleman 2000, 42; Godinache 1959, 204-207



om de drainsleuf in één bewerking op de volle diepte te brengen en van het gepaste profiel te voorzien. Er bestonden ook gecombineerde sleuvengravers en buizenleggers. Deze machines verrichtten in één gang al het graafwerk plus het leggen van de buizen.<sup>135</sup>

Vanaf ca. 1960 werden de buizen van gebakken aarde vervangen door buizen van kunststof (hard pvc). Deze buizen waren 5 tot 8 m lang. Daardoor kon het water niet insijpelen via stootvoegen. Daarom werden de kunststofbuizen voorzien van kleine gaten. De gladde buizen werden al na enkele jaren vervangen door ribbelbuizen. Het belangrijkste voordeel van de ribbelbuis was buigzaamheid. De buizen konden in rollen met een handzame diameter worden afgeleverd. De invoering van de ribbelbuis maakte het mogelijk drains te leggen zonder daarvoor eerst een sleuf te graven (sleufloze drainage). Om te verhinderen dat de buizen verstopt raakten, werden ze van een omhulsel voorzien. Naast turfvezel gebruikte men ook kokosvezel en polypropyleenvezel.<sup>136</sup>

Sinds de jaren 1960 is de gedraineerde oppervlakte aanzienlijk toegenomen. Alleen in West-Vlaanderen werden honderden hectare landbouwgrond met kunststofbuizen gedraineerd. In 1957 publiceerden de landbouwkundig ingenieurs Jean Ameryckx en Germain T'jonck een studie over 'de waterzieke landbouwgronden in West-Vlaanderen', waarin ze stelden dat 75.000 ha landbouwgrond in deze provincie in aanmerking kwam voor buisdrainage. In het kader van dit onderzoek liet de provincie West-Vlaanderen ca. 500.000 grondboringen tot op 125 cm uitvoeren, om al de 'waterzieke gronden' in kaart te brengen.<sup>137</sup> De drainagewerken werden gesubsidieerd door de nationale en provinciale overheid en gesuperviseerd door de Landelijke Waterdienst. Vaak lieten de gemeentebesturen de werken uitvoeren voor rekening van de landbouwers.<sup>138</sup> Om het water van de gedraineerde landbouwgronden af te voeren, moesten de bestaande beken geregulariseerd worden. Daardoor werd het traject korter en verhoogde het verval. Als dat niet mogelijk was, werden een of meer rechte hulpsloten in de beekdalen gegraven.<sup>139</sup>

## 9 FABRICAGE VAN BUIZEN VAN GEBAKKEN AARDE – HET BEDRIJF DUMOULIN IN WIJTSCHATE<sup>140</sup>

Na de vernielingen van dorpen en steden in de Westhoek tijdens de Eerste Wereldoorlog was er een hoge nood aan (bouw)materialen. Ook het grondig verstoorde landbouwlandschap, bezaaid met bomkraters en loopgraven, moest hersteld worden. Met het oog op de wederopbouw van de streek richtte boerenzoon Joseph Dumoulin (1895-1981) uit Rumbeke in de regio meerdere tijdelijke veldovens op. In 1923 bouwde hij in Langemark een eerste permanente steenbakkerij en in 1926 nam hij in Wijtschate de recent opgerichte steen- en pannebakkerij Menu over.

Bij de locatie van de vroegere Blauwe Molen langs de Gapaardstraat in Wijtschate, dicht bij Mesen, was toen al een kleiput gegraven en een menggebouw, een kleitoren en een Hoffmann-ringoven gebouwd, deels bovenop een Duitse betonnen bunker. Joseph Dumoulin werkte dit bedrijf om tot een steenbakkerij gespecialiseerd in de vervaardiging van keramische draineerbuisen en holle stenen voor gewelven en vloeren. De hoofdzetel van het bedrijf was gevestigd in Langemark.

---

<sup>135</sup> Van der Sluis 1954, 65

<sup>136</sup> Bieleman 2000, 43

<sup>137</sup> Ameryckx & T'jonck 1957. Beide landbouwkundig ingenieurs waren verbonden aan het Centrum voor Bodemkartering van de Rijksuniversiteit Gent.

<sup>138</sup> Van Acker 1967, 24

<sup>139</sup> Ameryckx 1960, 51-52

<sup>140</sup> De auteur van dit hoofdstuk is Koen Himpe.







Ringoven met schouwpijp en kleitoren van de buizenbakkerij Dumoulin in Wijtschate, opname 2023 (foto K. Himpe)



Arbeiders van de buizenbakkerij Dumoulin in 1932 (privéarchief Koenraad Dumoulin)





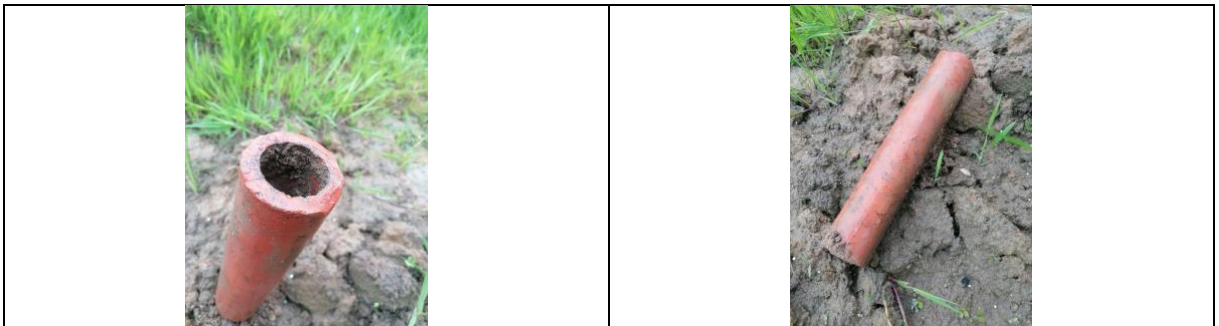
Reclamepaneel voor draineerbuizen van het bedrijf Dumoulin, datum onbekend (privéarchief Koenraad Dumoulin)

De kleiige heuvelrug tussen Wijtschate en Mesen, tijdens de Eerste Wereldoorlog bekend als 'Messines Ridge' was een geschikte ontginningsplaats. De ruwe klei (2/3) werd met aarde (1/3) vermengd en nadien gekneed, gevormd en gedroogd, waarna het mengsel op hoge temperatuur werd gebakken en tenslotte gestapeld in een voorraadplaats. Het volledige fabriekssysteem werd aangedreven door een Ruston dieselmotor, opgesteld in een machinekamer. In het bedrijf werkte een twintigtal arbeiders. In de jaren 1950 maakte de buizenbakkerij een mechanisatieproces door, met de komst van een automatische baggermachine, transportband en snijmachine. Toen in de jaren 1960-1970 moderne tunnelovens in gebruik kwamen en PVC-draineerbuizen werden ingevoerd, kon de buizenbakkerij Dumoulin niet langer standhouden. Het bedrijf werd in 1978 stilgelegd. De hoofdzetel in Langemark bleef nog open tot 1979-1980.

De buizenbakkerij Dumoulin blijft vandaag nog steeds één van de boeiendste industrieel-archeologische sites in West-Vlaanderen en ook een van de belangrijkste sites die getuigen van de steenbakkerijnijverheid in Vlaanderen. Het is daarenboven ook een belangrijke bouwkundige getuige van een productieproces in functie van een traditionele drainagetechniek voor landbouwgronden. Een eerder beschermingsstatuut voor de steenbakkerij als monument met omgevend dorpsgezicht (MB 31 mei 2000) werd in 2008 vernietigd.



Buizenbakkerij Dumoulin in Wijtschate met opgeslagen keramische producten, opname 2023 (foto K. Himpe)



Draineerbuizen van de buizenbakkerij Dumoulin (foto: Koenraad Dumoulin)

**Bronnen:**

Claerbout M. en Dumoulin J. 1961: Dumoulin Steen- en buizenfabriek, filmopname

CO7, ETWIE, RLICC, Liberas Liberaal Archief 2018: Infopanelen Buizenbakkerij Dumoulin, Newdays.be en Imapress met foto's privéarchief Koenraad Dumoulin

CO7, ETWIE, RLICC, Liberas Liberaal Archief, Pssst creative agency 2023: Steen- en buizenbakkerij Dumoulin [www.co7.be/steen-en-buizenbakkerij-dumoulin](http://www.co7.be/steen-en-buizenbakkerij-dumoulin)

Decoodt H: Steen- en buizenbakkerij Dumoulin [online], <https://id.erfgoed.net/teksten/384819> (geraadpleegd op 27 oktober 2023)



- Denewet L. en Holemans H. 2018: Blauwe Molen, Wijtschate [online], <https://www.molenechos.org/verdwenen/molen.php?nummer=3487> (geraadpleegd op 27 oktober 2023)
- Descheemaeker K. 2020: Mechanisering en automatisering in de grofkeramische sector. Steen- en buizenbakkerij Dumoulin in Langemark en Wijtschate (ca.1922-1980), Erfgoed van Industrie en Techniek, 1, 4-13
- Descheemaeker K. 2020: Bronnen voor bedrijfshistorisch onderzoek, de casus van de steen- en buizenbakkerij Dumoulin, Histories Magazine 3 [online], <https://histories.be/artikel-magazine/bronnen-voor-bedrijfshistorisch-onderzoek-de-casus-van-de-steen-en-buizenbakkerij-dumoulin> (geraadpleegd op 27 oktober 2023).
- Descheemaeker K. 2021: De invloed van bedrijfsstrategieën op de prestaties van kleine, familiale ondernemingen\*De casus steen- en buizenbakkerij Dumoulin in Langemark en Wijtschate, ca. 1922-1981, Tijdschrift voor Sociale en Economische Geschiedenis, 18-2, 5-37 <https://tseg.nl/article/view/8428/12055>
- Oge F. en Raviv. S. 2018: Brick Factory Group, filmopname
- Oge F., Papadoulis V., Raviv S. en Vandewyngaerde L. 2019: Dumoulin. IPW III Project: Pipe and brick factory Wijtschate, RLICC, KU Leuven, 38 [https://www.co7.be/20191014\\_buizenbakkerij\\_rliccpdf](https://www.co7.be/20191014_buizenbakkerij_rliccpdf)
- Inventaris Onroerend Erfgoed 2023: Steen- en buizenbakkerij Dumoulin [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/32746> (geraadpleegd op 27 oktober 2023)
- Inventaris Onroerend Erfgoed 2023: Steenbakkerij [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/44080> (geraadpleegd op 27 oktober 2023)
- Vlaamse Vereniging voor Industriële Archeologie, Vlaanderen-Brussel, Buizenbakkerij Dumoulin in Wijtschate [online] [http://industrielerfgoed.be/site/Buizenbakkerij-Dumoulin\\_Wijtschate](http://industrielerfgoed.be/site/Buizenbakkerij-Dumoulin_Wijtschate) (geraadpleegd op 27 oktober 2023)

## 10 SAMENVATTEND BESLUIT

Door de eeuwen heen hebben boeren verschillende technieken gebruikt om landbouwgronden te ontwateren. De oudste methode van ontwatering was begreppeling. Zowel akkers als graslanden werden op die manier ontwaterd. Ook in de moderne landbouw is begreppeling vaak de enig mogelijke vorm van ontwatering, in graslanden wanneer maaiveldhoogte en gemiddelde slootwaterstand bijna samenvallen, in gronden met een onvoldoende doorlatende bouwvoor of wanneer zich een ondoorlatende laag te dicht bij het maaiveld bevindt.

Open ontwateringssystemen in graslanden bestonden gewoonlijk uit parallelle greppels. Soms mondden deze greppels rechtstreeks uit in de nabije waterloop. Het was echter ook mogelijk een hoofdgreppel met verschillende zijgreppels aan te leggen. In dat geval mondde alleen de hoofdgreppel uit in de waterloop. Bij de monding van de hoofdgreppel kon een sluis worden aangebracht om de waterafvoer te regelen. In droge zomers kon het immers wenselijk zijn de waterafvoer te beperken. Michel-François Scheidweiler onderscheidde twee soorten greppels: greppels om het water op te vangen en greppels om het af te voeren. De eerstgenoemde greppels moesten dwars op de helling worden aangelegd, de laatstgenoemde greppels in de richting van de helling.

Ook bouwland werd van greppels voorzien om de waterhuishouding te verbeteren. De manier waarop dit gebeurde, verschilde van streek tot streek. In grote delen van Vlaanderen werd de beddenbouw toegepast. Al de wintervruchten en, op zekere plaatsen, ook de meeste zomervruchten, groeiden op smalle akkerbedden. Niet alleen de laag liggende gronden werden van bedden voorzien maar ook de hoger gelegen gronden. Beddenbouw kwam op alle bodems voor, zowel op leembodems als op zandbodems. Een andere methode om de waterhuishouding te verbeteren, bestond erin de akkers rond te leggen. Dat deed men o.m. in het Land van Waas. Tussen de bolle akkers lagen greppels, die het overtollige regenwater afvoerden. Aan weerszijden van de greppels lagen elzenkanten, waarin ook opgaande bomen (vooral populieren) stonden. De greppels werden regelmatig schoongemaakt. Het slib werd dan over de akkers verspreid om ze te bemesten.

Na de invoering van de buisdrainage in de jaren 1850 werd begreppeling minder vaak gebruikt. Drains hadden ten opzichte van greppels verschillende voordelen: geen landverlies, minder onderhoud en geen hinder voor landbouwwerktuigen. Bij greppels was de ontwatering vaak onvoldoende omdat ze niet diep genoeg waren of op te grote afstand van elkaar lagen. Greppels hadden echter ook voordelen: de aanleg ervan was goedkoper dan die van drains, ze konden het overtollige hemelwater sneller afvoeren, in droge zomers konden ze gebruikt worden om grasland te bevoeien en het slib kon gebruikt worden als meststof.

Drainage met ondergrondse leidingen of bedekte greppels bestond reeds in de Oudheid. Tot ver in de 18<sup>de</sup> eeuw werden de ondergrondse leidingen alleen gebruikt om relatief kleine oppervlaktes te ontwateren, zoals moestuinen. In de tweede helft van de 18<sup>de</sup> eeuw werden in Groot-Brittannië nieuwe technieken ontwikkeld die ook op grotere oppervlaktes toegepast konden worden. De ondergrondse leidingen werden meestal opgevuld met stenen en takkenbossen. Een van de vroegste beschrijvingen van 'gesloten grachten' in Vlaanderen vinden we bij Matthew Thomas Norton, rector van de Engelse predikherenkerk in Leuven (1779).

In vergelijking met open greppels hadden overdekte greppels twee grote voordelen: ze namen minder ruimte in beslag en ze waren niet hinderlijk voor de exploitatie. Ze hadden echter ook nadelen: de aanleg was duurder en het onderhoud moeilijker, ze konden het hemelwater minder



snel afvoeren en hun levensduur was beperkt. De ruimte tussen de takkenbossen of de stenen slibde immers geleidelijk aan dicht, waardoor de leidingen vroeg of laat verstopt raakten.

Overdekte greppels werden nog lang na de invoering van de buisdrainage gebruikt in de polders van de kuststreek. Ook voor de drainage van boomgaarden bleef men overdekte greppels gebruiken. Buisdrainage kon hier immers niet toegepast worden omdat de wortels van de bomen in de buizen groeiden.

In 1810 vond James Graham uit Netterby in Cumberland de tegeldrainage (*tile drainage*) uit. Hij legde op de bodem van de greppel eerst een rij platte en daarna een rij holle tegels, die samen een kanaaltje vormden. Hij bedekte de tegels vervolgens met een dun laagje stenen en daarna met de uitgegraven aarde. De tegels werden aanvankelijk met de hand gemaakt. Drainage met tegels werd ongeveer 30 jaar gebruikt, tot de opkomst van de buisdrainage. In 1842 vond Irving een machine uit, die zowel holle als platte tegels maakte. Reeds in het volgende jaar slaagde John Read erin buizen uit één stuk te fabriceren. Hiermee wordt hij als de uitvinder van de buisdrainage beschouwd. De buisdrainage werd door de Britse regering gestimuleerd. Door de 'Drainage act' van 1846 konden landeigenaren tegen gunstige voorwaarden kredieten krijgen voor de aanleg van drainagesystemen. In 1852 had men in Engeland al 400.000 ha gedraineerd.

In 1846 legde baron Edouard Mertens d'Ostin op zijn landgoed in Ostin bij Namen een drainagesysteem aan dat gebruik maakte van buizen van gebakken aarde, het eerste in zijn soort in België. In 1849 richtte de Belgische regering een speciale Drainagedienst (*Service du Drainage*) op om eigenaars en pachters bij de aanleg van moderne drainagesystemen te ondersteunen. Deze dienst stond onder de leiding van een jonge ingenieur van Brugge en Wegen, Jean Michel Joseph Leclerc. In het begin werd buisdrainage vooral door kapitaalkrachtige landeigenaars toegepast. Toen de gewone landbouwers hun voorbeeld volgden, brak de buisdrainage snel door. Het aantal landbouwers dat buisdrainage toepaste, steeg van 35 in 1850 tot 4021 in 1856. De gedraineerde oppervlakte steeg van 150 ha in 1850 tot 28.000 ha in 1856. In 1850 telde België 9 bedrijven die draineerbuisen produceerden, in 1856 was dit opgelopen tot 106. Acht fabrieken verkochten meer dan een miljoen buizen per jaar. In 1863 werd de Drainagedienst afgeschaft omdat hij zijn doel bereikt had. In 1862 werd de totale oppervlakte aan gedraineerde gronden in België op 92.750 ha geschat, in 1873 op ongeveer 250.000 ha. België was het eerste land op het continent waar de buisdrainage op grote schaal toegepast werd.

De invoering van de buisdrainage had een grote invloed op het microreliëf van de akkers in vlakke gebieden, men name in de streken waar de beddenbouw werd toegepast. Vóór de opkomst van de moderne buisdrainage werden de meeste akkers min of meer rond gelegd, zodat het regenwater via open greppels sneller kon worden afgevoerd naar de sloten aan de rand van de akker. Als een akker eenmaal van drains voorzien was, hoefde men hem niet meer rond te leggen. Gedraineerd land was in de regel vlak. Het regenwater werd opgenomen door de bodem en stroomde ondergronds via de drains naar de sloten. De vlakke ligging van de akkers had als voordeel dat men het land gemakkelijk met nieuwe landbouwwerktuigen kon bewerken.

Tot ver in de jaren 1950 bleef het leggen van drains met de hand gebeuren. Draineren in handwerk was echter duur en werd vanaf het begin van de jaren 1950 alleen nog maar duurder. In de loop van de jaren 1950 begon men steeds vaker sleuvingraafmachines te gebruiken. In de Verenigde Staten werden dergelijke machines al sinds de jaren 1920 gebruikt. Vanaf ca. 1960 werden de buizen van gebakken aarde vervangen door buizen van kunststof (hard pvc). Deze buizen waren 5 tot 8 m lang. De gladde buizen werden al na enkele jaren vervangen door ribbelbuizen. Het belangrijkste voordeel van de ribbelbuis was buigzaamheid. De buizen konden in rollen met een handzame diameter

worden afgeleverd. De invoering van de ribbelbuis maakte het mogelijk drains te leggen zonder daarvoor eerst een sleuf te graven (sleufloze drainage).



## Bibliografie

- Aalbrecht H. en Wagenaar P. 2016: *Gluren bij de buren: de leukste taalverwarringen tussen Vlamingen en Nederlanders*, Utrecht/Antwerpen
- Ameryckx J. en T'jonck G. 1957 : *De waterzieke landbouwgronden in West-Vlaanderen en de middelen tot verbetering dezer gronden*, s.l. (Bodemkaart van België)
- Ameryckx J. 1960: 50.000 ha waterzieke landbouwgronden in West-Vlaanderen, *West-Vlaanderen Werkt*, 1960/2, 45-52
- Ampe C. en Langohr R. 2006: Voorstel uitgewerkt voorbeeld. Bolle akkers – Land van Waas, in: *Waardevolle bodems in Vlaanderen. Bijlage 7: Waardevolle site Land van Waas*
- Anon. 1779: *Traité sur le dessèchement des terrains humides & marécageux, Mémoires sur les questions proposées par l'Académie impériale et royale des Sciences et belles-Lettres de Bruxelles qui ont remporté les prix en M. DCC. LXXVII*, Bruxelles
- Anon. 1913 : *Landbouwcomice van Thourout. Kortbondige Geschiedenis dezer Maatschappij ... 1863-1913*, Brugge
- Anon. 1950: *Le Boerenbond belge, soixante ans d'activité, 1890-1950*, Louvain
- Ballot J.C. 1857: *Magazijn voor Landbouw- en Kruidkunde. De voordeelen der drainering*, Utrecht
- Ballot J.C. 1859: Over draineren. Eene verhandeling, gehouden op de algemeene vergadering der Vereeniging ter bevordering van nuttige kennis, te Utrecht in Mei 1859, *Boerengoudmijn, Tijdschrift voor den Nederlandschen Landbouw in zijn geheelen omvang*, jg. 5, 241-264
- Barral J.A. 1854: Du drainage sans tuyaux, *Journal d'Agriculture pratique*, quatrième série – tome I, 45-52
- Barral J.A. 1856: *Manuel du Drainage des terres arables*, vol. 2, Paris
- Barral J.A. 1858: Situation du drainage en Belgique, *Journal d'Agriculture pratique de Belgique*, 10, 79-85
- Barral J.A. 1862: *Législation du drainage, des irrigations et autres améliorations foncières permanentes*, Paris
- Bastiaens J. en Van Mourik J.M. 1994: Bodemsporen van beddenbouw in het zuidelijk deel van het plaggenbouwareaal, *Historisch Geografisch Tijdschrift*, 12 (3), 81-90
- Bergsma C.A. 1851: *Verhandeling over het draineren*, Tiel
- Bieleman J. 2000: De cultuurtechnische verbouwing van Nederland. Bodemverbetering en waterbeheersing, 26-45, in: de la Bruhèze A.A.A., Lintsen H.W., Rip A., Schot J.W., *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 3. Landbouw, voeding*
- Blieth W. 1652: *The English Improver Improved or the Survey of Husbandry Surveyed*, London



Brassart 1858: Du drainage en cailloux, pierres ou fascines, *Journal d'Agriculture pratique de Belgique*, 10, 87-88

de Bryas Ch. 1857 : *Etudes pratiques sur l'art de dessécher et diverses impressions de voyage*, Paris

Burn R.S. 1862: *Notes of an agricultural tour in Belgium, Holland, & the Rhine*, London

Burvenich F. 1866: *De boomgaard of de Fruitboomen in betrekking met den landbouw*, Gent

Commission centrale de statistique 1885: *Statistique générale de la Belgique. Exposé de la situation du Royaume de 1861 à 1875*, tome II, Bruxelles

Daubresse P. [1938] : Drainage, 1017-1022, *Encyclopédie Agricole Belge*, tome II, Bruxelles

De Bakker H. en Marsman B.A. 1981: Kruidige percelen, *Boor en spade* 20 (1981), 9-38

De Bo L.-L. 1873: *Westvlaamsch Idioticon*, Brugge

De Groot K. 2008: *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10de-16de eeuw)*, *Relicta Monografieën* 1, twee delen, Brussel, 2008

De Groot K. & Moens J. 2010: De Nederstove op de Oude Vismarkt te Aalst. De archeologie van een badhuis in de middeleeuwse rosse buurt. In: Dewilde M., Eryvynck A. & Becuwe F. (red.): *Cenulae recens factae. Een huldeboek voor John De Meulemeester, Novi Monasterii* 10, Koksijde-Gent, 121-140

De Groot K. & Moens J. (eds.) 2018: Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst, *Relicta Monografieën* 16, Brussel

Dekker L.W. 1999: Moldrainage in klei- en veengronden. Waterafvoer door preferente stroming via kunstmatige scheuren en gangen, *Stromingen* 5 (1999), nr. 1, 19-38

Dekker L.W. en Wesseling Jan G. 2008: Watermanagement met een Oranje tintje in de 19<sup>e</sup> eeuw. Afleiding van water door onderaardse gangen, *Stromingen* 14 (2008), nummer 2, 27-42

De Mulder J.W. & Vanholme N. 2021: Archeologisch onderzoek – Kloosterweg Ninove. Archeologische opgraving. Eindverslag – 2019A475 (RAAP België – Rapport 388), Eke

de Serres O. 1600: *Le théâtre d'agriculture et mesnage des champs*, Paris

Donald J. 1851: *Land draining, embankment, and irrigation: their practical application, cost, probable profits, and the proper season for such undertakings*, London

Dufour F. s.d. [1925]: *Volledig Handboek over Fruitboomteelt*, Vilvoorde

Fonssagrives J.-B. 1874 : *Hygiène et assainissement des villes*, Paris

Godinache J., Perspectives sur les travaux de drainage en Belgique, *Annales de Gembloux*, vol. 65, 1959, 204-207

////////////////////////////////////





- Sinclair J. 1815 : *Hints regarding the agricultural state of the Netherlands, compared with that of Great Britain*, London
- Sinclair J. 1818: *The code of agriculture; including observations on gardens, orchards, woods, and plantations*, Hartford
- Staring W.C.H. 1855 (1): *Het droogleggen van landerijen*, Haarlem
- Staring W.C.H. 1855 (2): droogleggen door boorgaten, *Landbouwcourant* 1855, 43
- Staring W.C.H. 1860: *Huisboek voor den landman in Nederland*, Haarlem
- Stephens H. 1848: *A Manuel of practical Draining*, Edinburgh & London
- Stephens & Leclerc 1850: *Manuel pratique du Drainage, par Stephens, traduit de l'anglais par F. d'Omalius ; suivi d'une notice sur le drainage par M. J. Leclerc, Ingénieur des pont et chaussées, chef du service du drainage en Belgique*, Bruxelles
- Stöckhardt E. 1852 : *Die Drainage oder die Entwässerung des Bodens durch Thonröhren*, Leipzig
- Ten Rodengate Marissen J.Z. 1914: *Grondverbetering. Eerste deel: droogleggen, inpolderen en bevloeiën (derde druk, bewerkt door J. Elema)*, Groningen
- Thaer D.A. 1809-1812: *Grundsätze der rationellen landwirthschaft*, 4 delen
- Van Acker L. 1967: De eerste drainages in West-Vlaanderen, *Biekorf* 1967/1-2, 19-24
- Van Aelbroeck J.-L. 1823: *Werkdadige landbouw-konst der Vlamingen*, Gent
- Van Brakell F. 1849: Over de boorgaten, *De Vriend van den Landman, XIII. Deel*, 409-413
- Vandenbussche K. 2022: Auguste Wieland (1756-1833). Van internationaal handelaar in Oostende via modelboer in Westkerke tot districtcommissaris van Oostende, *Biekorf* 122/2, 163-199
- Van der Sluis P.M. 1954: Drainage, moldrainage en begreppeling, 49-73, in: *Cultuurtechniek. Voordrachten, behandeld op de B-cursus van 8-11 September 1953 en uitgaande van het Nederlands Instituut van Landbouwkundig Ingenieurs, het Nederlands Genootschap voor Landbouwwetenschap en de Afdeling Onderwijs van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening*, 's-Gravenhage
- Van der Vaeren J. 1930 : *De voornaamste feiten uit eene eeuw geschiedenis van den Belgischen Landbouw*
- Van Dijck M. 2008: *De wetenschap van de wetgever. De klassieke politieke economie en het Belgische landbouwbeleid 1830-1884*, Leuven
- Van Driessche T. 2021 (1): *Rabattenbossen in Vlaanderen. Een verkennend onderzoek*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 169
- Van Driessche T. 2021 (2): *Traditionele graslandbevloeiing in Vlaanderen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 200

//

Vanhecke L. & Verhaert E. 1997: Sloten en hun oevers; over kanten en wallen, beweiden en bewaren, verlanden en verliezen, schonen en scheppen..., 117-141, in: Hermy M. & De Blust G. (red.) 1997: *Punten en lijnen in het landschap*, Antwerpen, Brugge, Haarlem

Van Hove R. 1997: De "Klassieke" bolle akkers van het Waasland in archeologisch perspectief, *Annalen van de Koninklijke Oudheidkundige Kring van het Land van Waas*, 100, 283-328

Van Maanen T. 1916: *Ontwatering en bevoeiing, deel I. Ontwatering*, Delft

Vannoppen H. 2001: Drainering van gronden in Meerbeek en Kortenberg, *Tijdschrift Curtenbergh*, 2001, 146

Van Slochteren F. 2021: *Van greppel tot drainagebuis. Een interdisciplinair onderzoek naar het verleden en de toekomst van detailontwatering in het noordelijke kleilandschap*, Rijksuniversiteit Groningen (masterscriptie Landschapsgeschiedenis)

*Veenman's Agrarische Winkler Prins* [1954-1957], 3 delen, Amsterdam/Brussel

Vincent L. 1854 : *Die Drainage, deren Theorie und Praxis*, Leipzig (meermaals heruitgegeven)

Vincent L. 1876: *Bewässerung und Entwässerung der Aecker und Wiesen*, Berlin (meermaals heruitgegeven)

