

D r a i n i n g.

I.*)

Naar det kan sees af nærværende Skrift, at Forfatteren er ung i sin Kunst, at næsten Intet, hvad Draining angaaer, udtales som uomstødelig Erfaringsfag, men det Meste kun som Mulighed og Sandsynlighed, saa skal dette ikke afstrække Nogen fra at læse og benytte Skriftet, thi er Kunsten selv meget ung, og har den hidtil næsten blot Løse og upaatidelige Erfaringer at støtte sig paa, saa kan Kunstens Udværelse heller ikke være stort videre, og det geraader Forfatterne af den rige Drainlitteratur til liden Ære, — hvad forøvrigt ingenlunde skal gjælde om Alle — naar de enten foregive megen Erfaring og Kyndighed, eller paaberaabe sig de engelske Farmers's meget censfide, modstridende og usikre Erfaringer, eller de blindt hen tage Alting med, naar det blot bliver sagt og gjort udenfor deres Fædreland.

Det kommer derfor netop an paa, om der er Grund til at vente, at Forfatteren formaaer at hæve Kunsten, som Kunst, til et høiere Trin, thi kun i saa Fald har hans Skrift Interesse og Krav paa at fremdrages iblandt de mange, der behandle denne Gjenstand. I saa Henseende ere Udsigterne her ret gode, thi Vincent^{*)} har i en lang Aarrække, ved Siden af sin betydelige Virksomhed som Engmester, lagt store Strækninger af Marker og Moser tøre, saa at han har havt rigelig Leilighed til at skaffe sig Erfaring i saa Henseende, og, som det vil sees af nærværende Skrift, er han heller ikke uvis, hvor Talsen er om Theorierne for Jords Udtørring,

*) Efter Vincent: „Die Drainage nasser und kalter Ländereien“. (Berlin, 1852), ved E. Møller Holst.

**) Vincent er tillige Docent ved det landoekonomiske Institut i Regenvalde i Pommern.

men kun om den bedste og billigste Maade, at benytte de paalideligere, saakaldte Drains paa. Tilmed er han en practisk Mand, han er utrættelig i at søge Tingenes sande Grund og veed at benytte de Erfaringer, som han selv og Andre gjøre; og han har Anledning nok til samvittighedsfuldt og alvorligt at tage sig af sin Gjerning, thi de Marker ere ikke smaa, som betroes ham, og de Summer ikke ubetydelige, som Herremændene i Pommern i de sidste Aar give ud i dette Viemed; og netop de største Anlæg udføres under hans Veiledning, da Regjeringen gjør det til Betingelse for dem, der ville have Pengelaan, — der kunne udgjøre Capitaler paa 20 til 30,000 Rbd. — at de forinden maae indsende et af Vincent udført, motiveret Forslag til Anlægget.

De Principer, som ere udtalte i dette Skrift, og som Vincent lægger til Grund for sine Arbejder, ville vistnok i den nærmeste Fremtid dels modificeres, dels kunne udtales med større Bestemthed. Ethvert Bidrag i denne Henseende vil visseelig være Sagen og Landmændene velkommen; men snarest er det vel at vente, at nærværende Skrifts Forfatter vil levere de bedste Bidrag i den Retning, og disse skulle da vel nok finde Bei ogsaa til de danske Landmænd.

I Originalen findes en kort Beskrivelse af Drainrørs Fabrikation, der her er forbigaaet, fordi den antoges at have mindre Interesse for Landmændene, der her i Landet i Reglen neppe ville beskæftige sig hermed. Hvad Bogens Plan forøvrigt angaaer, henvises til Forfatterens Forord.

Kjøbenhavn, Juli 1852.

Oversætteren.

F o r o r d.

Den levende Deltagelse, som overalt bliver den regelmæssige Draining til Del, tyder paa en mangesidig Erkjendelse ikke alene af Nødvendigheden i, at udtørre vaade og kolde Jorder, men ogsaa af de hidtil benyttede Midlers Utilstrækkelighed. Private Mænd, landøkonomiske Foreninger og selv Regjeringerne interessere sig i høieste Grad derfor. Men saa berettiget denne Jær ogsaa er, saa meget man maa ønske, ogsaa hos os ret snart og ret almindeligt at see Fordelene af Drainingen benyttede, saa meget er det at befrygte, at netop denne Jær nu og da vil trænge for hurtigt paa, vil føre for vidt og saaledes vil have til Folge, at mangt et Foretagende mislykkes. Og af Erfaring vide vi, at saadanne mislykkede Forsøg, saa længe de staa ene, idet Mindste vække Mistro hos det landøkonomiske Publikum, naar de forekomme oftere, — Fordomme mod den gode Sag, og først i en sildigere Tid, efter at Grundene til det uheldige Udfald ere tilstrækkelig prøvede, Meninger udværlede etc., tjene de til at lede ind paa den rette Vej. Men der gaacr altid en lang Tid bort, inden saadanne Fordomme atter udryddes, og dette Tab af Tid vilde i en saa yderst vigtig Culturgreen høiligen være at beklage.

Forfatteren, der har seet Engdyrkingen gjennemgaae alle disse Stadier i Pommern, føler sig derfor tilskyndet til, at fremsætte til flersidig Provelse nogle Fingerring om, at det ved Draining turde komme an paa noget Andet end det, der i de hidtil udkomne Skrifter altid skydes frem i Forgrunden. Her kan rigtignok ikke blive Tale om almindelig gyldige Erfaringer, da disse endnu aldeles ikke ere til, men hidtil kun enkelte Jagtagelser foreligge; men ønskeligt er det, da vi een Gang

ere tvungne til at experimentere, at disse Forsøg indrettes og anstilles saaledes, at de ikke fra for af bære Betingelserne for et uheldigt Udfald i sig. Forfatteren erkjender saa meget mere en Forpligtelse hertil, som han i 20 Aar har beskæftiget sig practist med Landoekonomiske Meliorationer, Udtorringer af de forskjelligste Slags, med aabne og dækkede Grøfter, og paa Foranledning af det preussiske Indenrigsministerium i det forløbne Aar har havt Leilighed til, med egne Dine at see og gjøre sig bekendt med Draining paa alle dens forskjellige Stadier i England og Belgien. I det Følgende skulle derfor mindre gives bestemte Regler for, men snarere kun Antydninger af, hvorpaa den sikke Virkning og den størst mulige Billighed beroer ved et systematist, regelmæssigt Drainanlæg, og paa hvilken Maade man kan naae dette Maal. Erfaring vil ogsaa herved afgive den rette Provesteen.

Den systematistke Draining er en reen engelsk Opfindelse og har fornemmelig først i de engelske Lande fundet Anvendelse. Det Lidet, der i andre Lande findes deraf, er for største Delen kun en ufuldkommen Copi efter engelsk Mønster. Førend Forfatteren kan udvikle sine Ansættelser derom, synes det ham nødvendigt at forudstikke en kort Beskrivelse af engelske Forhold, for saa vidt han har lært dem at kjende, og for saa vidt de have Indflydelse paa denne Culturgreen, for derefter uden Forhøjelighed og uden Fordom at prøve, om det engelske Mønster fortjener at eftergjøres, eller om vor Jord og andre Forhold tillade eller maaskee kræve Afvigelser. Anvendelse af Principer, saavelsom begrundede Forslag til Forandringer kunne først følge paa en Sammenligning af vore Forhold med de engelske.

Regenwalde. Martz 1852.

Forfatteren.

Engelske Forhold.

England har overalt et Bjerglands Character. Paa mange Steder hæve sig enkelte Klippeblokke over Overfladen, paa andre stige de mæseviis frem til høiere Bjerge. Man erkjender denne Character desto bedre ved de mange Gjennemstik og Tunnels for Jernbanerne, der dels gjennemskjære enkelte tynde Klippemure, dels fuldstændig ere brækkede og sprængte gennem mægtigere Lag.

Landets Overflade er bakket, gjennemsaaret af smaa Floder og Bække, der ofte benyttes, til at bespise feilbare Kanaler, som gjennemskjære Landet i alle Retninger, undertiden ogsaa til Vandværksdrift og til Engvanding.

De forskjellige Jordlag ere meget regelmæssigt leirede og hæve sig under forskjellige Vinkler mod Horizonten, undertiden næsten lodret. Jorden retter sig naturligviis efter de Klippearters Beskaffenhed, hvilke den fylder sin Oprindelse. For største Delen bestaaer den, og navnlig der, hvor jeg har seet Drainanlæg udføres, af en ganske fed og streng Leer, opstaaet af Leerskifer etc., den saakaldte Skovleer, der, selv tørret, ikke er sandet, skarp eller ru, men blød som Sæbe at føle til, en Leer, som næsten strax kunde forarbejdes af Pottemageren, og som kun i Agerforpen ved mangeaarig, slittig Behandling, i Forbindelse med en kraftig Gjødning, har antaget andre Egenstaber.

Der, hvor en saadan Leer danner Undergrunden, er den gennemtruffet af mange smaa og fine Ridsler,

i hvilke jeg trods den lange, vedholdende Tørke hyppigt har truffet Vand i nogen Dybde. Ogsaa i gravede Prøvehuller stod der Vand paa 3 Fod under Agerens Overflade. Dog ikke overalt er Undergrunden saa svær, jeg har ofte truffet enten meget grov Kisel eller rød vaad Sand, ja selv tørveagtig Mosebund, der ikke laae dybt under Agerstørpen. I nogle Egne findes almindeligt megen kold og vaad Jordbund, der utvetydigt giver sig tilkjende paa den eiendommelige frodige Græsvært, paa Farven, de mange Sivarter og andet Ukrudt imellem Kornet, der indfinde sig trods den ombyggeligste Pleie.

Landet dyrkes i smaa Forpagtninger, disse ere i Skotland vel noget større end i England, dog høre Gaarde paa 3—400 Td. Td. allerede til de større. De ere inddelte i mange, efter vor Maalestok, meget smaa Marker, som i de Egne, hvor en høiere Cultur er indført, ere indhegnede med Hækker, og i andre, hvor man stræber hen til en høiere Cultur, endnu efterhaanden blive indhegnede. Hækkerne selv ere meget forffjellige. De bestaa af bestaarne Hvidtjørn eller andre frit voxende Buske. I det sydlige England ere ofte ogsaa høiere Træer plantede derimellem. Overalt anseer man dem for nødvendige, til at beskytte Jorden, og en høi Frugtbarhed i Jorden uden Hækker holder man for utænkelig.

Bed Markernes Inddeling, der udelukkende er skeet efter oekonomiske, ofte tilfældige Hensyn, er Jordens Beliggenhed og Fald lidet eller aldeles ikke taget i Betragtning. Dersom man nu paa en Tid, hvor de skadelige Følger af vaade og kolde Marker altid træde

skarper frem og altid foraarsage søeligere Tab, jo mere Culturen udvikler sig, og Jorden stiger i Værd, vilde forsøge at udtørre disse ved aabne, og, om de skulle hjælpe grundigt, dybe og altsaa ogsaa brede Grøfter, saa vilde derved ikke alene store Flader af høi Værd gaae tabt, men desuden vilde Jordens Behandling ganske ulideligt vanskeliggjøres imellem Hækker og Grøfter.

Af disse Grunde har der været al Dpforsdring til at indskrænke de aabne Grøfter til enkelte Localiteter, og saaledes har i England Nøden, altid den bedste Læremester, allerede længe ført til Anvendelsen af dækkede Grøfter. Men en længere Tids Erfaring har viist, at isolerede Drains, der desuden ikke engang havde erholdt en tilstrækkelig Dybde, ikke sloge til, og man begyndte da at anlægge regelmæssige Drains-System, især efter at Rørene ved Drainrørmaskinernes Dpfundelse kunde leveres ulige billigere, og derved Drainings-Ømfostningerne betydeligt formindskes.

Birkningen af en regelmæssig systematisk Draining er faldet saa afgjort gunstig ud, at man nu overalt griber til denne Melioration med en for os utrolig Kraftanstrengelse og Energi. Som Exempler vil jeg blot anføre, at Hertugen af Northumberland alene har udsat 200,000 Rbd. dertil for sine Godser, at Lord Stanley, Greve af Derby, i Aaret 1850 har ladet lægge — 1,300,000 Fod Rør, at endelig Sir Thomas Hesketh har ladet opstille en Dampmaskine paa 20 Hestes Kraft alene i den Hensigt, at skaffe Vandet Afløb. Til den opnaaede Birkning maa naturligviis ogsaa Forpagtningsafgiften svare; saaledes blev der viist

mig Jord, der tidligere, ikke drainet, gav 16 Mk. pr. Td. Land i Forpagningsafgift, og hvoraf nu efter Meliorationens Udførelse betalttes 32 til 48 Rbd. pr. Td. Land. Men et saadant Udbytte forrenter ogsaa en høi Anlægs-Capital meget rigeligt, og derfor iagttager man ikke altid den størst mulige Sparsomhed dermed, tværtimod kastes den bort med fulde Hænder, forsaavidt til ingen Nytte, som det Samme kunde opnaaes ved ringere Midler, ja det synes næsten, som sogte man undertiden Noget deri, at have udgivet ret mange Penge for disse Meliorationer. Mange Godsbesiddere, der levere Meliorations-Capitalen, have ogsaa en virkelig Interesse i, at udgive ret mange Penge derfor, da disse beredvilligt forrentes af Forpagterne med 5 Procent, og der med Tiden betales en høiere Forpagtning af Jorden. Over denne Ddslen klager selv Mstr. Parkes, det engelskeagl. Agerdyrknings-Selskabs raadgivende Ingenieur, der, som Techniker, har et godt Navn og leder mange meget omfattende Drainanlæg.

Drainingsens Udførelse i England.

En fuldstændig og for Praxis brugbar Theori for Draining findes endnu ikke i England. Vige saa lidet kunde jeg opspore bestemte almindelige Regler for, hvad for en Indflydelse Jordbundens Bessaffenhed har, hvor dybt, hvor vidt fra hinanden, med hvilket Fald Grøfterne maae anlægges, hvorledes og hvorefter Rørenes Dimensioner bestemmes, etc. Man enten undveg ganske derhen rettede Spørgsmaal og beraabte sig paa egne Erfaringer, eller stød sig, naar disse giendreves,

ind under det særegne Terrain, eller man angav nogle ganske vilkaarlige Tal. Man strides i England egentlig endnu om det ganske almindelige Spørgsmaal, om Drainene skulle lægges dybere og vridtloftigere, eller fladere og i ringere Afstand. Kun i meget faa Puncter er man enig, i de allerfleste afvige Meningerne meget langt fra hverandre.

Drainenes Leie og Retning.

Enig er man egentlig kun om den Retning, man skal give Drainene. De skulle efter derværende Anskuelse følge Terrainets største Fald, altsaa gaae lige ned ad Bakke.

Grunden til, at denne Retning er at foretrække for alle andre, ligger temmelig nær. Gaae Drainene nemlig tværs over en Bakke, saa ville altid Puncter findes paa eller i Nærheden af Jordens Overflade, der ligge lavere, end Bunden af Drainene. Vandet, der fra den øverste Side er trængt igiennem Fugerne ind i Korne, stræber ifølge Tyngdens Love, efter at trænge ud igjen paa den anden, lavere Side. Kun en Del af Vandet gaaer bort igiennem Korne, en anden træder virkelig ud og siver igiennem Jorden til lavere Puncter. Der opstaaer da vaade og kolde Steder, naar ikke andre Drains atter opfange Vandet, thi Jorden er enten af Naturen porøs, eller den bliver det ved Drainene. Disse Grøfter virke derfor egentlig kun for den ene Side og maae derfor lægges uforholdsmæssig nær ved hinanden. Derimod trænger Vandet ind fra begge Sider i de med Faldet gaaende

Rør og opfanges fuldstændigt af dem. Drainenes Afstand kan i saa Fald uden Skade gøres langt større, og Anlægs-Capitalen bliver derved betydeligt mindre.

Drainenes Dybde.

I Reglen gjøre Farmerne og de Besiddere, der lade Anlæg udføre uden en Ingenieurs Hjælp, Grøfterne kun 3 Fod dybe, og jeg har ofte hørt dem udtale det som en Erfaring, at en større Dybde er til ingen Nytte, da man dog ikke tør lægge Rørene længere fra hverandre. Ovennævnte Ingenieur Parkes er derimod ganske afgjort af den Mening, og be- raaber sig ligeledes paa Erfaring, at en saa flad og derfor saa snever Draining indeholder en reen Ddslen med Driftscapital, og at Rørene aldrig skulde lægges fladere end 4 Fod, ja han indrømmer, at der kunde gives Tilfælde, hvor man maatte gaae 6 og selv 9 Fod dybt i Jorden. Jeg saae Drains, anlagte af ham paa 5 Fods Dybde paa en Græsning med Brudjord, der, i Sammenligning med det ved Siden af liggende, endnu ikke drainede Land, havde stiftet meget betydelig Nytte. 3 og 4 Fod er imidlertid den sædvanlige Dybde, hvortil man gaaer. En fladere Draining, end paa 3 Fod, forkastes nu allerede selv af Forpagterne.

Drainenes Afstand fra hverandre.

Ogsaa i Angivelsen af den nødvendige Afstand mellem Grøfterne hersker lige saa stor Forssiellighed,

som i Angivelserne af Dybden. Farmerne og overhovedet Forsvarerne af den fladere Draining, ville ikke vide af en større Afstand end 18 Fod. De anføre Exempler paa, at de Drains, der bleve lagte 36 Fod fra hverandre, aldeles havde forfeilet deres Maal, og at Jorden først var bleven tør, efter at andre nye Drains vare lagte imellem de ældre, da Afstanden altsaa blev paa 18 Fod. Efter dette System bleve Anlægene udført paa Lord Stanleys Gods, medens Drainene lagdes 30 Fod fra hverandre paa Hertugen af Northumberlands Gods, hvor Mstr. Parkes ledede Arbejderne, endssiondt Jorden her bestod af lige saa streng Leer, som der. Mstr. Parkes antager overhovedet 24 Fod som den undtagelsesviis ringeste Afstand, han mener, at 30 Fod næsten altid ere tilstrækkelige, at man paa større Dybde og i porøs Jord kan gaae indtil 50 Fod. De ovenomtalte 5 Fod dybe Drains paa Brudjorden vare ogsaa lagte 50 Fod fra hverandre, uden at der saaes vaade Steder paa Overfladen. Den almindelige Regel er den, jo dybere Rørene lægges, desto større kan Afstanden uden Skade gøres. Men Meliorationsomkostningerne tage ikke til med Dybden, men med Drainenes Tal, derfor bliver den snevrere Draining altid den dyreste.

Drainenes Længde.

Paa de smaa engelske Marker forekomme meget sjældent Drains af betydelig Længde. Derfor har man vel hidtil skjænket denne Gjenstand mindre Opmærksomhed, end den egentlig kræver. Sædvanligt hører

man den Anskuffelse udtalt, Drainene kan man gjøre saa lange, som Terrain og Fald tillade det. Kun ffælden bleve mig Talstørrelser herfor angivne, og de varierede da imellem 100 og 240 Favne.

Drainenes Fald.

Vige saa usikre vare Eftæretningerne om det mindst tilladelige Fald for Drainene. Ogsaa herfor skulde i Reglen Terraintets Fald afgive Maalestofften. Men naar Tal bleve mig angivne, saa var Differensen igjen lige saa betydelig, som ved Bestemmelsen af Længden. Den Ene forlangte 8—9 Tommer, den den Anden 10 Tommer, den Tredie endog 21 Tommer Fald som Minimum paa 100 Favnes Længde.

Rørenes Bidde.

Naar Farmerne udføre Drainanlæg paa egen Haand, seer man dem gjerne anvende $1\frac{1}{2}$ og 2 Tommers Rør. Mstr. Parkes anvender derimod i Reglen kun 1 Tommes Rør, og det med den samme Birkning (naar ikke Besidderne absolut forlange større Rør, hvilket ogsaa forekommer). Medens de 1 Tommes Rør neppe koste 5 Rbd. pr. Tusinde, betales de $1\frac{1}{2}$ Tommes Rør med næsten 6 Rbd. 2 Mk., de 2 Tommers Rør med over 7 Rbd. Hvor de 1 Tommes Rør ere tilstrækkelige, er altsaa en Mereudgift af mindst 1—2 Rbd. pr. Tusinde aldeles unyttig. Kun paa store Længder, mener Mstr. Parkes, maatte noget større Rør benyttes henimod Udmundingen. Men om den

tilladelige Længde for hvert Slags Rør og Grændserne for deres Udvidelse kunde der intet Bestemt angives, ligesom overhovedet Intet synes at blive beregnet, men Alt at overlades til Bedkommendes Godtbefindende.

At forsyne Rørene med Muffer (Livbaand), anbefales af Mange, ansees af Andre for unodvendigt. Mstr. Parkes holder det især for hensigtsmæssigt med de 4 Tommes Rør, men han undlader i Reglen at anvende dem, fordi Omkostningerne betydeligt forsøges derved.

Hoved- eller Samlingsdrains.

Aabne Grøfter findes kun sjældn i England, og at anlægge nye er, som ovenfor viist, forbunden med store Besværigheder, derfor forenes i Reglen flere Sugedrain's i et fælles Hoved- eller Samlingsdrain. Til disse Hoveddrains anvendes hyppig 3 Tommers, af Andre 5 Tommers, af Mange endog 9 Tommers Rør. Prisen paa de 3 Tommers Rør er 13 Rbd. 4 Mk. 10 ß., paa de 6 Tommers Rør 37 Rbd. 2 Mk. pro 1000 Fod. At anvende for vide Rør foranlediger altsaa atter en meget betydelig Mereudgift, som meget godt kunde være sparet.

Disse Hoveddrains udmunde til Slutningen i aabne Grøfter. Men da der i disse Grøfter, der altid ere bestemte til at aflede Dagvandet, i vedholdende Regnveit samler sig meget Vand, hvorved Bandspeilet naturligtviis hæves, saa indtræder ikke sjældn det Tilfælde, at dette stiger op i Hoveddrainet, men jeg har ikke hørt, at man befrygtede, eller nogensinde har be-

mærket nogen Ulempe heraf. Saa ofte jeg har truffet dette Tilfælde, havde man brugt den Forsigtighed, at lægge Grøstens Bund 1 til 1½ Fod under Sugedrainenes Udmunding, for at det bortskyllede Sand kan føres bort under Udmundingerne og altsaa ikke trænge ind og tilstoppe disse.

For at forbinde Sugedrainene med Hoveddrainene, bleve før Brændingen Huller indsfjaarne i de større Rør, og Sugerørene stufne deri. Disse Huller kunne forresten ogsaa hugges med en Murerhammer i de brændte Rør, men den anden Maade gaaer lettere og hurtigere. Man havde ogsaa Rør til Hoveddrains, til hvilke man før Brændingen havde heftet korte Enden af skarpt høiede Rør, hvori Sugedrainenes Rør da bleve stukte ind. Men altid lægges Hoveddrainene nogle Tommer lavere end de mindre deri udmundende, hvorved en Tilbagetrængning af Vandet forebygges. Den tilladelige Længde for Hoveddrains angaves til 500 Favne.

Arbejder ved Udførelsen.

Om ogsaa i ovenomtalte Retninger Meget staaer tilbage at ønske, saa maa man paa den anden Side erkjende, at de practiske Arbejder ved Drainingen udføres ganske fortrinligt i England. For at opkaste Grøfterne, flyttes ikke mere Jord, end aldeles nødvendigt, for at komme ned til den bestemte Dybde. Grøfterne gjøres derfor i Bunden netop saa brede, som nødvendigt, for at lægge Rørene. Haandværkstoiet svarer fuldkommen til det tilsigtede Maal. Spaderne

have forffjellig Brede; de blive smalere mod nedem, saa at ikke alene hvert Spadestik tages op i Grøstems fulde Brede, men Bredeu astager tillige netop saa meget, som Grøstems Skraaning kræver. For hvert Spademaal havet derfor en særegen, for hvert dybere en smalere Spade. Derved undgaaer man ogsaa den megen løse Jord, der i høi Grad forsinket Arbeidet, naar man bruger for smale, for nedem maaet endog runde Spader. Kun derved bliver det muligt, med hvert Spademaal at komme saa dybt i Jorden, som det lader sig gjøre, medens man med andre Spader kun naaer lidet over Halvdelen af denne Dybde. Grøsternerne graves derfor hurtigt med saadanne Spader. Den Smule Jord, der falder af for hvert Spademaal, trædes atter fast af den næste Arbeider og kastes altsaa bort med det nye Spademaal. Klarest træde disse Fordele frem, naar man har med løs, sandet Jord at gjøre, mindre ved streng, sammenhængende Jord. Til det dybeste Spademaal anvendes naturligvis en Spade, hvis nederste Brede svarer til Gjennemsnittet af de Rør, der skulle lægges. Grøstesaalen bliver altsaa lig disse Rørs Gjennemsnit, folgelig kunne disse ikke rokkes i deres Veie, en Fordel, som kun den lærer at skjonne paa, der selv har prøvet, hvor morsommeligt det er, at holde Rørene i det rette Veie ved Tilfastningen, naar Grøsten er for bred. Men for at undgaae den megen Tidspilde, med at løbe efter de forffjellige Redskaber og ideligt at verle dem, graver hver Arbeider altid videre med en og samme Spade. Har den Øverste mere Arbeide med at kaste den større Masse

Jord op, saa graver den Næste desto ubequemmere paa det smalere Spademaal. Til een Groft høre derfor 3—6 Mand.

Draingrofterne gjøres oventil 15 til 18 Tommer brede, altsaa netop saa brede, at Graveren, der udtager det sidste Spademaal, endnu kan staae i Groften. Ved meget dybe Drains maa den øverste Brede naturligviis gjøres forholdsmæssig bredere, for 9 Fod f. Ex. 30 Tommer.

De graves bedst fra neden opad, forat Vandet i Undergrunden kan finde Afløb og ikke være til Hinder under Arbeidet. Derimod er det hensigtsmæssigt, at begynde med at lægge Rørene fra den øverste Ende. Dette er navnlig nødvendigt, hvor der findes rindende Vand i Groften, fordi det, der under Arbeidet bliver urent og mudret, let giver Anledning til Forstoppelse, naar Rørene lægges fra neden opad, medens det meget snart løber rent og klart ud af andre, i hvilke det kun kunde trænge ind gjennem Fugerne.

Det rigtige og ligelige Fald for Groftesaalen bestemmes undertiden med Waterpasset, som paa Underfladen er forsynet med en Riste, der i den ene Ende er høiere end i den anden i Forhold til det fornødne Fald, eller hvorpaa man har bemærket, hvormeget Loddet maa afvige fra den lodrette Linie; simplest skeer det imidlertid, naar man kan have det, efter det flydende Vand. For den lidet Øvede afgiver dette en ganske fortreffelig Maalestof.

Rørene lægges af en Arbejder, der staaer i Groften; begyndende fra oven, lægger han Rørene foran

sig, træder paa dem og lægger videre. For ikke at opholde Arbeidet, maae de iforveien lægges i en Række ovenfor Grøften saaledes, at der for hver Fod ligger et Rør, og at den, der staaer i Grøften, beqvemt kan naae dem. Men i dybe Grøfter og ved blød Jord har dette store Vanskeligheder. I saa Fald benytter man en let Jernhage, hvormed Arbeideren, staaende paa Grøstefanten, lægger hvert Rør ned, trykker det efter Omstændighederne fortil eller bagtil, trækker Hagen ud og støder lempeligt paa Røret, dersom det endnu ikke skulde have det rigtige Leie. Paa denne Maade bliver Grøften ogsaa renere under Arbeidet, end om Arbeideren staaer i den.

Det kan alligevel ikke undgaaes, at jo noget løs Jord falder ned i Grøften ovenfra, og Bunden er heller ikke uden Videre glat nok; den maa derfor afpukses, og den nedfaldne Jord tages op. Men dertil behøves egne Skovle, der svare til de kun saa Tommer brede Grøstesaaler, og da den løse Jord let falder af en flad Skovl, og en hul Saale bedst passer for Rørene, saa gjør man Jernet til Skovlen noget hvælvet. Den, der arbejder dermed, staaer ligeledes i Grøften, dersom ikke de ovenomtalte Vanskeligheder indtræde; i saa Fald befæstes Skovlen, ligesom Hagen, til en lang Stang, hvormed Grøften afpukses og renses ovenfra, kort førend Rørene lægges.

Rørene lægges altid tæt til hverandre, saa at Fugerne blive saa snevre, som muligt. De blive dog altid store nok, for at lade det Vand trænge ind, som Røret kan rumme. Til den Ende maae de noget

frumt tørrede og brændte Rør lægges og dreies saaledes, at Krumningen kommer til en af Siderne, og saaledes at det ene Rør passer muligt noiagtigt til det andet, d. e. at Fugen rundt om bliver muligt ligelig snever. Disse Fuger dækkes af Kogle med Græstov, eller i Mangel deraf med Straa eller med fine Smaagrene, og forst da fastes den udgravede Jord atter derpaa. Andre holde denne Bedækken af Fugerne for et overflodigt Arbeide, lade Jorden umiddelbart faste paa Rørene og lægge kun i saa Fald Noget deraf over, naar Rør, der passe slet sammen, undtagelsesviis komme lidt langt fra hverandre. Paa samme Maade dækkes ogsaa de for store Fuger til, der undertiden opstaae, hvor Sugedrainene forbindes med Hoveddrainene. Andre anbefale igjen Muffer, og Kogle at tildække med halve, d. e. efter Længden gjennemstjaarne Muffer.

Nordtydske Forhold.

Sammenligne vi vore Forhold med de engelske, saa fremstille sig store Forskjelligheder ved Siden af de saa Ligheder. Er Overfladen ogsaa bakket, har man en Egn ogsaa stor Lighed med engelske Landskaber, saa er dog Jordens Leiring intet mindre end regelmæssig, meget mere ligge Lagene i den mest brogede Orden imellem hverandre, som omtumlede af heftigt bevægede Bønde.

Men her, som der, verke vandtætte Lag med andre, mere eller mindre porøse. Med Vandet i Jorden forholder det sig her ganske som i England, og enkelte

Landstrækninger hos os have ligesaa meget, om ikke mere at lide af Fugtighed og Kulde i Jorden. Og saa her har denne kolde Jord det samme eiendommelige Udseende, den samme store Frodighed af flette Græsser, den samme rødlig eller i det Brune spillende Farve paa Græsset og dunkle Farve paa den ploiede Jord, det meget Ukrudt mellem Kornet, de mange Siv o. a. m., og hyppigt mislykkes Vinterkornet ganske og aldeles paa saadan Jord trods rigelig Gjødning og trods den omhyggeligste Pleie.

Ligesaa forstjellig som Veiringen, er ogsaa Jordens Sammensætning. En saa streng, fed Leerjord, som den engelske, kjender man her neppe af Navn. Vor Leer er altid meget mere grovkornet, indeholder langt mere Sand, er derfor ogsaa meget mere porøs. Desuden er den ofte gennemtruffet med Sandaarer, eller gennemtrængt af hele Sandlag.

Besiddelserne, navnlig i de østlige Provindsler, ere tilbøielig meget store, Markerne vidtloftige, uden Hegn, og aabne Grøfter derfor mindre til Hinder. At anlægge nye aabne Grøfter, er noget meget Almindeligt, og at føre dem over fremmed Eiendom, for at skaffe Vandet Afløb, er for længe siden lettet ved Lovgivningen.

Den samme Forstjæl træffe vi i Grundstykkers og Penges Værd. Medens Grundstykkerne have en betydelig Værd i England, og Penge ere at faae til lave Renter, saa finder her netop det omvendte Forhold Sted. Rebe Penge til Meliorationer ere knappe, Jord og Grund ikke i høi Pris, og det kan neppe

komme i Betragtning, om der paa de større Gaarde graves en Td. Land mere eller mindre op. Men har den engelske Regjering ogsaa allerede udlaant store Summer til saadanne Meliorationer og derved fremmet Sagen meget, saa har den preussiske Regjering i Erkjendelse af Drainingens store Fordele paa den ene Side og paa den anden Side de Besværligheder og Hindringer, saadanne Foretagender føre med sig, allerede i længere Tid skjænket den endnu nye Sag en særegen Opmærksomhed. Den har sendt Landmænd og Teknikere til England, kjøbt Maskiner til at presse Rørene med, for at overlade herværende Fabrikanter dem til Prøve og som Mønster, og det er at vente, at den ogsaa vil skaffe Pengemidler tilveie, for at lette Anskaffelsen af Anlægs-capital, og at den vil udvide Lovene for skadeligt Vandets Aflob, for at gjøre det muligt for den mindre Grundbesidder at nyde godt af Drainingens Fordele.

Fordele ved Jordens Udtørring.

Fordele ved at tørre vaade Agre ligge saa nær, at de kun behøve fortelig at antydes.

Saanningen, navnlig af Baarkornet, behøver ikke at udsættes, indtil Jordens Tilstand tillader det, men den kan besørges til den beleiligste Tid.

Vandets Temperatur i Jorden er altid noget lav; den pleier at være nogle Grader høiere eller lavere, end Landets Middeltemperatur, og den holder sig paa denne ringe Høide trods det øverste Jordlags Opvarming af den varme Luft og Solskinnet, baade fordi

Bandet er en slet Barmeleder, og fordi det fordunstende Vand dertil sluger en stor Mængde Barme. Denne Absorbering af Barme ved Fordunstning og Udstraaing kan blive saa betydelig, at Kornet fryser paa Marken. Naar derfor dette Vand staffles bort, saa bliver Jorden ligesaavel i den øverste Skorpe som i Undergrunden varmere.

Det i Jorden værende Vand indeholder ofte, hvor megen Kulshyre er tilstede, en Mængde let løselige Stoffer, der netop paa Grund af deres Mængde virke som Gifte paa Planterne og gjøre dem sygelige, saasnart deres Rødder trænge saa dybt ned, at de naae Bandet. Jorden bliver sundere.

Rummet mellem Jordpartiklerne, som Bandet ellers indtog, udfyldes efter Udtørringen med Luft. Isten i Luften er nødvendig, til at opløse Jordens og Gødningens Stoffer og indlede og fremme deres Omdannelse til brugbar Plantenæring. I den udtørrede Jord kunne nu disse Processer foregaae i Lag, hvorfra Luften tidligere næsten ganske var udeluftet ved Bandets Nærværelse. Jorden bliver dybere.

I dybere Jord ville Planterødderne gaae dybere ned og der forefinde en ny Kilde til Ernæring. Planterne ville trives yppigere. Men denne Mængde af Næringsstoffer er for største Delen opsamlet i de vaade Lag ved gjentagne Gødninger fra tidligere Aar, fordi denne paa Grund af Luftens Udeluftelse o. s. v. var utilgængelig for Planterødderne eller paa Grund af skadelige Indblandinger ikke passede for dem. Naar denne Skat ved Udtørringen gøres til-

gængelig for Planterne, ville især de første Afgrøder trives fortrinligt. Men den store Jypighed vil ophøre efter nogle Aar og under en rationel Bedrift gaae over i en mere normal Frugtbarhed, medens en udsugende Frugtverel fuldkommen maa udtømme Jorden. Udfaldet vil blive som efter Mergling o. s. v., og man begynder allerede i England at finde dette bekræftet ved Erfaring.

Endelig producerer enhver vaad Jord en Mængde Ufrugt, selv af giftige Planter, som næsten aldeles ikke eller kun med usigelig Møie og Slid lade sig udrydde, men altid gjøre Dyrkningen besværlig, ved at volde hyppigere Pløninger etc., hvortil udfordres en forholdsmæssig stor Hestekraft. Disse Planter forsvinde efter Udtørringen, fordi de savne de nødvendige Betingelser for deres Existens. Men ogsaa de paa den vaade Jord dyrkede Frugter blive bedre, Foderet sundere og mere velsmagende og derfor ogsaa behageligere og sundere for Dvæget.

Abne Grøfter, eller Drains?

Fordelene ved Udtørringen ere meget indlysende og finde altid mere Anerkjendelse. I mange Egne er allerede grumme Meget skeet derfor, i andre er man endnu ivrig beskæftiget med Udgravninger, og det er vist ikke den ringeste Nytte af den mangesidige og gjen- tagne Tale om Draining, at den almindelige Dymærksomhed atter og atter henledes paa dette Punct og især paa Fordelene ved den dybe Udgravning. Kun er man

ofte i Tvivl, om de aabne Grøfter eller Drains fortjene Fortrinet.

For at besvare dette Spørgsmaal maae nogle Betragtninger først anstilles, som vist ville minde de fleste Landmænd om hyppigt forekommende Phænomener. Svaret vil da maaskee give sig af sig selv.

Baade og kolde Jorders Undergrund bestaaer her i Reglen af en Jord, der i større eller ringere Dybde indeholder Klarer eller Lag, hvori Vand til Tider har samlet sig, som forsvinder, saasnart der gives det Afløb ved Udgravning. Disse Lag ere ofte kun tynde, ofte af betydelig Mægtighed (jeg har ved Boring selv ikke paa 25 Fods Dybde kunnet naae deres Bund) og bekjendt under Navn af Drivsand, Slif o. s. v. Med Vandet løber tillige en Mængde af dette Drivsand eller Slif i den gravede Aabning. Derved bliver Jorden over det udløbne Sted hul og styrter sammen enten strax eller senere efter vaadt Veir. Derimod beskytter dog en betydelig Brede paa Grøften noget, men aldrig ganske og gjør ogsaa Anlæget betydeligt dyrere. Selv i dette gunstigste Tilfælde blive idelige Reparationer nødvendige, og udsøres disse ikke strax, saa er og bliver Grøften indtil videre mere eller mindre uirksom. Er Drivsandlaget derimod mægtigt og meget vandholdigt, hvad langt hyppigere er Tilfældet, end man troer, saa er man til Tider aldeles ikke istand til, at komme over en vis Dybde i den. Man kan tage bort saa meget, som man vil, Stedet udfyldes siebliffelig af ny Sand fra Siden af, Grøften styrter sammen og bliver om og bredere, saa ikke dybere. Jo mere man rører

deri, desto tyndere bliver Sliffet og lader sig tilsidst kun tage op med en Kassestovl.

Og dog bliver en større Dybde nødvendig, naar Groften skal virke, som man kan og maa forlange det. Der hjælper da kun Tid og Udholdenhed. Drivsandet eller Sliffet pleier nemlig at løbe af, d. e. blive befriet for Band, saa vidt som Groften stjaerer ind. Er dette skeet, kan man igjen grave noget dybere ned. En saadan Grofts Fordybning kan derfor altid kun foretages efter en vis Tids Forløb, og det gaaer navnlig derfor saa langsomt, fordi den paa Grund af den evige Falden sammen aldrig holder sig ret længe saa dyb, som den er optaget, og Bandet altsaa ikke kan løbe af fra en saa stor Dybde. Man maa hver Gang nøies med nogle Tommer og betale det hele Arbeide dyrt, baade hvad Tid og Penge angaaer.

I ethvert Tilfælde gjentage disse Ulemper sig, om ogsaa efter en ringere Maalestok, efter enhver kold Vinter, og gjøre gjentagne Reparationer og Opromninger nødige. Bandet synker ikke ned i den vaade Jord, men løber af igjennem Grostens Sider, forudsat at disse lade Bandet trænge igjennem. Naar dette udsivende Band i vedholdende Frostveir fryser til, saa opbører naturligtvis Bandets Aflob og det samler sig da i selve Jorden. Løer Isen saa om Foraaret, saa styrter Bandet med stor Hestighed frem af de paa een Gang aabnede Groftesider, og de samme Ulykker gjentage sig, som ved den første Gravning, for saa vidt Planterødder ikke maaskee formaae at fastholde Jorden.

Heraf følger, at aabne Grofter kun med Nøie og

Beføstning kunne gjøres virksomme og holdes vedlige i saadan Jord. Men mener man at kunne nøies med en enkelt Grøfts ufuldkomne Virkning, eller haaber man ved flere fladere Grøfter at naae det samme Maal, saa tager man i Reglen feil. Man naaer sjældnen fuldstændigt sin Hensigt, gjør sig Jordens Bearbejdning i hoi Grad besværlig og maa til Slutningen dog hjælpe efter med Vandfurer og lignende Palliativer. Beføstningerne blive altid større, og Indtægten af Jorden er og bliver — usikker. Enhver Landmand kjender mangfoldige Befræstelser af disse Anstuelser.

Rigtignok har Drainanlæg paa saadan Jord lignende Vanskeligheder og bliver ligeledes fordyret, men man opnaaer dog dermed hurtigere og grundigere sin Hensigt og med ringere Beføstninger, end med aabne Grøfter. I værste Tilfælde, d. e. naar man paa Grund af Drivsandet ikke kan grave ned til den fornødne Dybde, maa Draingrøften først graves saa dybt, som muligt. Da den kun bliver smal, er der kun lidt Jord, og denne i Reglen ikke svær at faste ud. Dertil behøves kun kort Tid. Naar Grøstestiderne ogsaa begynde at falde sammen forneden, saa lade de sig ofte stive af saa længe, som det behøves. Lykkes det heller ikke, falde enkelte Steder ogsaa virkelig ind, saa staffles den Smule indfaldne Jord snart igjen ud, kort førend Rørene lægges. Rørene blive da lagt, og kun bedækkede saameget med Jord, at de ikke skubbe sig, om noget af Grøften virkelig skulde falde sammen. Og steer dette senere, saa forstyrres Vandet ikke i at flyde bort i de aabne Rør fra den een Gang naaede Dybde. Saa

vidt kan Sliffet eller Sandet altsaa løbe af. Er dette naaet, saa tager man Rørene op, fordyber Grøften og lægger det samme Rør for anden Gang og i Nødsfald ogsaa for tredie Gang. Det forstaaer sig vel af sig selv, at man til saadant Arbeide maa benytte den tørreste Aarstid.

Men ligge Rørene een Gang dybt nok, saa blive de ogsaa om Vinteren trods den stærkfte Kulde aabne og lade ikke Vandet i Jorden stige langt over deres Niveau. De mange, altid sig gjentagende Reparationer høre op, Vandets Aflob bliver regelmæssigere og sikkrere og Anlægsomkostningerne ringere.

Gjaldt ovenstaaende Beviisførelse ogsaa kun for den ugunstigste Jord, saa er det deraf udledeede Resultat forholdsviis lige saa gyldigt for Udtørringen af enhver vaad Jord.

Hertil slutter sig et andet Spørgsmaal: hvorved staffles Aflob for Drainene? Svaret herpaa er allerede simplere. Skal Afledningsgrøften føres igjennem vaad og kold Jord, saa vil et Hoveddrain eller Samlingsdrain fortjene Fortrinet for en aaben Grøft. Kun i varm og tør Jord kunne aabne Grøfter være lige saa sikkre i deres Virkning, som Drains, og i dette Tilfælde afhænger det af Omkostningerne og lignende Omstændigheder, hvilken Slags man vil vælge.

Aarsager til Jordens Kulde.

Den nærmeste Aarsag til Kulde er altid Vand, der til Tider udfylder Mellemrummene mellem Jord-

partiklerne. Den endelige Oprindelse til det paa Landet forekommende Vand lader sig føre tilbage til de atmosfæriske Nedslag. Omtrent 3 Hjerdedele af dette Vand fordunste i vore Egne, det Dvorige føres bort paa anden Maade, og vel løber Noget af ved heftige Regnskyl, Tøbrud o. s. v. over Jordens Overflade til Lavningerne, men den største Del synker i Forhold til Jordens Porøsitet langsommere eller hurtigere i Jorden.

Er Jorden meget flad og danner den Sletter, saa vil ikke saa Meget kunne flyde bort paa Jordens Overflade, som paa bakket Jordsmon. Grumme Meget vil da trænge ned og desto langsommere, jo mere bindende og leret Jorden er, og vil bløde den op i en betydelig Dybde. Man antager, at denne Opblødning kan i vaade Aar gaae til en Dybde af 4 Fod. Men Leret holder ogsaa paa Grund af sin stærke Tiltrækning til Vand dette meget længe fast, for hvilket der for neden mangler Aflob, om en saadan Jord ogsaa er gennemtruffen med en Mængde fine Spalter og Ridsfer. Dette Vands Vortstjernelse er reent afhængig af Fordunstningen, og da denne om Vinteren er næsten lig Nul og først om Foraaret pleier at indtræde med den fornødne Styrke, saa er Følgen deraf, at en saadan Jord altid sildigt og ofte for sildigt bliver til at behandle. Derfor kommer, at den kræver en særdeles omhyggelig Bearbejdning, naar den først har været gennemvaad og derpaa bliver meget fast. Denne Vaadhed maa staffles bort paa en hurtigere Maade, og en tilstrækkelig Udtørring gjøres uafhængig af Fordunstningen. En saadan Udtørring, som Englænderne efterstræbe, at kunne

græsse Dvæget ogsaa om Vinteren og strax om For-
aaret paa Turnipsmarkerne, er ikke nødvendig hos os,
og sandsynligviis heller ikke at opnaae paa svær Leer-
jord.

Er de øverste Lag i Jorden mere sandige og po-
rose, saa synker Vandet desto hurtigere derigennem.
Det kan imidlertid endnu være skadeligt for Ageren,
naar en vandtæt Undergrund ligger nærved Overfladen,
selv om det taber sig en Del i den varmere Aarstid
eller maastee endog udøver en gunstig Indflydelse paa
Græsnings- og Engplanter.

Men ligger det vandtætte Jordlag saa dybt, at
det nedfunkne Vand paa ingen Maade kan skade de
derpaa dyrkede Planter, saa er Jorden varm og tør.

Det sunkne Vand bliver imidlertid ikke staaende
paa det vandtætte Lag, men følgende Lagets Heldning,
flyder det efter Omstændighederne i smale Aarer eller
i en bred Flade langsomt bort derpaa til Lavningerne.
Kommer hint vandtætte Lag med det derpaa flydende
Vand nu paa et Sted nærmere ved Jordens Over-
flade, saa træder det i dette Tilfælde op som Grund-
vand. Kommer det derimod paa enkelte bestemte Ste-
der virkelig for Dagen, saa danner det Kilder.

Indesluttet mellem 2 vandtætte Lag, giver dette
Grundvand, naar det øverste gjennebores, springende
Kilder og artesiske Brønde. Men ligger blot porøs
Jord ikke altfor høit derover, saa bliver det i mange,
om ikke i de fleste Tilfælde den eneste Grund til den
overliggende Agers Kulde. Sit Hovedløb har det i

Reglen i de ovenfor beskrevne Drivsand- og Sliflag; men disse danne i Reglen kun den nederste Del af det underjordiske Vandløb. Bandet gennemtrænger ogsaa de overliggende Jordlag, naar Sandlagets Tværprofil er for lille for Vandmængden, Trykket ovenfra stort nok, og disse overliggende Jordlag tilstrækkelig porøse. Det indtager saaledes en vis Høide i Jorden og danner deri paa en vis Maade et underjordisk Bandspeil. Dette stiger og falder, afhængig af Til- og Afløbet. Men Bandet stiger endnu ved Haarrørs-kraft i Veiret over det egentlige Niveau, og denne Høide er atter meget forskjellig efter Jordbelenes Sammenhæng, som i mange Jordarter har en meget betydelig Indflydelse.*)

Ofte ligger saadant Grundvand i flere Jordlag over hinanden.

Er Grundvandet den eneste Aarsag til Jordens Kulde, saa bliver denne strax hævet, naar Bandet staaes bort. Det er altsaa Drainingens Opgave paa saadanne Jord, og den løses lettest, naar man anvender det af Pøgge ved Kilders Afgravning tidligere anvendte Princip, noget modificeret for dette Maal.

*) Jordunstningen af det ved Haarrørskraft hævede Vand ligner i sin Virkning et forøget Aflob. Thi naar dette afbrydes, f. Ex. ved en let Regn, men som ikke giver nær saa meget Vand, at Agerkorpen, endfige den hele over Drainene liggende Jord bliver gennemtrængt af den, ja selv blot ved fugtig Luft, saa løbe Drainene efter nogen Tids Forløb stærkere. Men de afgive da ikke, som gjerne antages, gennemsvbet Regnvand, men hint Grundvand.

Drainings Udførelse.

Af ovenstaaende Udvikling fremgaae 2 Ting:

1) at vi ikke overalt maae tage os den engelske Drain-
ning til Monster,

fordi Drainingsystemet overhovedet aldeles ikke er bragt
til Afslutning i England og fordi Anlægget efter der-
værende Skik er alt for kostbart, og

2) at Forholdene hos os i mange Henseender ere
ulige gunstigere,

fordi vor Jord i Almindelighed er langt mere porøs.
Ere Afviselser fra engelsk Skik derved ogsaa retfærdig-
gjorte, saa udfordres dog endnu Forsøg og Erfaringer,
for at bestemme det Bedre. Men skulle saadanne Forsøg
i den muligt korte Tid føre til Maalet, maae de an-
stilles saaledes, at de ikke fra Begyndelsen af indeholde
Betingelserne for et uheldigt Udfald. I det Følgen-
de ønskede jeg derfor at gjøre opmærksom paa nogle
væsentlige Puncter.

Der forlanges paa den ene Side et sikkert Ud-
fald, paa den anden den størst mulige Billighed. Sik-
kerheden naaes ved grundigt at skaffe det overflødige
og derfor skadelige Vand bort og ved Indretninger,
der bedst holde Rørene aabne, Billigheden ved det
mindste Antal Drains og Anvendelse af ikke for vide
og derfor for kostbare Rør. Det forstaaer sig vel
af sig selv, at man hertil maa tage Hensyn til Van-
dets Bevægelse i Rørledninger og til Hydrostatikens
Love.

Hvor er Draining anvendelig og hvor nødvendig?

Barm, tør Jord har allerede i sin tørre og porøse Undergrund en saa naturlig Draining, at Kunsten vanskelig vil kunne foie noget Nyttigt dertil. Unbefalinger for saadanne Anlæg, som de vel ogsaa ere givne i England, maae optages med stor Forsigtighed.

Vige saa lidet egne vaade Terrains sig til Draining, der paa Grund af et fladt Løie og ringe Fald ikke have eller kunne staffles Aflob. De kunne kun hjælpes med aabne Grøfter.

Baad, kold Jord derimod, som har Aflob nok, eller som kan staffles Aflob paa 3 eller endnu bedre paa 4 Fods Dybde, egner sig til Draining, navnlig jo mere Grundvand den har, og jo mægtigere Drivsandlag der findes, eller jo mere leret og vandtæt Undergrunden er umiddelbart under Agerforpen. Belæres Landmanden ogsaa af egen Erfaring, Technikeren af visse Kjendetegn, som Planterne, Jordens Farve o. s. v., om Udtørringens Nødvendighed i Almindelighed, saa vil en Jord-Undersøgelse endnu kunne give nøiagtigere Oplysning. En saadan Undersøgelse vil til samme Tid føre til Erkjendelse af Fugtighedens Aarsager, den hidrøre fra Grundvand eller fra Vandtæthed, og derved bagefter give de sikreste Midler i Hænde til dens Bortfjernelse.

Denne Undersøgelse skeer sikkest og bedst ved gravede Provehuller, hvilke, navnlig hvor man har Grundvand at vente, maae graves mindre i Lavningerne,

end paa høiere Puncter i Nærheden af Grændserne for de vaade Steder. Uden stor Møie vil man kunne lade grave 5—6 Fod dybt i Jorden, thi ofte findes det egentlige vandførende Lag, af hvilket den overliggende Jord gennemtrænges og holdes fugtig, i en saa betydelig Dybde. Er Grundvand tilstede, saa træffer man i Reglen i større eller ringere Dybde paa et blødt og vaadt Jordlag, undertiden ogsaa paa flere saadanne Lag over hinanden, hvoraf Vandet temmelig stærkt strømmer frem, medens det paa den overliggende Jord kun lidt efter lidt sveder ud. Der hører nogen Erfaring til at erkjende, hvilket der er det værste og vandrigeste. I det gravede Hul stiger Vandet lidt efter lidt indtil en vis Høide, kun stiger og falder det med foranderligt Veir. I vedholdende vaadt Veir blive Hullerne i ret kold Jord ofte ganske fulde, ja de løbe undertiden endog over, uden at Dagvand ovenfra er kommen dertil. Af Vandstandens Høide kan man med stor Sikkerhed slutte sig til Drainingens Nyttighed og Nødvendighed. Staaer Vandet nemlig paa den Tid, da der efter Reglen skulde arbeides paa Marken, Efteraar og Foraar, endnu 3 Fod under Overfladen, saa turde Draining være ønskelig, staaer det høiere, saa turde den ansees for nødvendig. Jo mindre dette Grundvand indeholder Plante-Næringsstoffer, eller jo flere Vegetationen skadelige Bestanddele, desto nødvendigere bliver Draining!

Drainenes Dybde.

Finder man saaledes Grundvand i Jorden, saa

retter Drainenes Dybde sig derefter, forudsat, at Vandet har eller paa nogen Maade kan staffles Aflob.

Drainene ville ustridig være virksomst, naar man kan lægge dem paa den faste Undergrund under det vandsørende Lag. I saa Fald ville de ved det forøgede Aflob ikke alene forhindre Vandets Stigen opad, men de ville forvandle selve Laget til et Drain, for saa vidt de (efter deres Bidde) ere istand til at indfuge dets Vand. Det er let at see, at der paa denne Maade behøves de muligst saa Drains til en fuldstændig Udtørring.

Er derimod Slif- eller Drivsandlaget saa mægtigt, at det umuligt lader sig gjennemgrave, saa maa man dog søge at komme saa langt ned deri, som det vel lader sig gjøre, selv med Fare for, at Grøstestøderne paa Steder styrte sammen, ja at man maa, som ovenfor beskrevet, lægge Kørerne 2 eller 3 Gange om. Et Drain, 3 Gange lagt, er altid endnu billigere, end 3 Drains. Naar man ikke gaaer saa dybt ned med Drainene, men holder Grøstens Bund over det egentlige, stabile vandsørende Lag, saa har man slet ingen Sikkerhed for, at Grundvandet ikke trods Drainene stiger op imellem, selv ganske tæt ved Rørkølierne, og holder Jorden vaad.

Men skulde der ogsaa findes Vand paa en ringere Dybde, bør Drainene dog aldrig lægges lavere, end 4 Fod, men ofte langt dybere, ja i bakket Terrain gaae til en Dybde af 9 Fod ind i Bassen. Den Fremfærd, som Pogge først har anvendt, for at afgrave Kilder, at forfølge dem ind i Bassen, og at

gjøre Grøften dyb i samme Forhold, som Bassen blev høi, hvoraf han har havt de mærkeligste Resultater, idet han, ved at grave en Grøft paa den ene Side af Høien, har lagt Grundstykker paa den anden Side tørre, den har jeg selv ofte og med megen Virkning udført, og jeg har den faste Overbeviisning, at det ved Draining vil føre til endnu mere glimrende Resultater, end ved Kilders Udgravning.

Har Jorden derimod intet Grundvand, men bestaaer den blot af meget streng Leer, saa maae Drainene efter Mstr. Parkes's Angivelse og Exempel lægges paa 4 Fods Dybde, da der tilsidst altid maa sættes mere Tiltro til en saadan Teknikers mangesidige Erfaring, end til de visseelig mindre omsigtige Farmers's eenfaldige Erfaringer.

Drainenes Afstand.

2 parallelle Drains skulde hver for sig virke indtil Midten mellem begge; der vil da paa en vis Maade danne sig et Vandskjel, hvorfra Vandet løber af til 2 Sider til Drainene. Dertil udfordres Fald, og det maa være desto større, jo finere og leerholdigere Jorden er, fordi en større Kraft, her et høiere Tryk, bliver nødvendigt, for at bringe Vandet til at flyde, naar Modstanden mod Vandets Bevægelse voxer ved de mange Berøringsflader og ved Haarrørskraften, som navnlig giver Leerjorden Evne til at holde fast paa Vandet. Jo finere og leerholdigere Undergrunden er, desto høiere, desto nærmere Overfladen vil Vandskjellet altsaa ligge i Forhold til Drainene. Er Jorden der-

imod sandig, grovkornet, altsaa porøsere, vil Vandstjælet derimod først i en større Afstand fra Drainene ligge lige saa høit, som det andet. Antager man nu, at Vandet ogsaa paa Vandstjællet maa have en vis Dybde under Overfladen, naar ikke en Del af Marken endnu skal blive ved at være vaad, saa følger deraf, at Drainene paa lige Dybde kunne lægges saa meget længere fra hverandre, jo mere Undergrunden er sandet og porøs. Fremdeles følger deraf, at jo dybere Drainene lægges, desto længere kunne de ogsaa i Forhold lægges fra hverandre.

Lægger man nu Mstr. Parkes's Erfaringer til Grund for videre Slutninger, saa vil man være sikker paa at komme Sandheden temmelig nær. Han har iagttaget, at en Afstand af 30 Fod paa 4 Fods Dybde ikke er for stor for Drainene paa ret streng, leret Jord. Sammenligne vi vor Leerjord hermed, saa er Forskjellen saa betydelig, at man intet Dieblif kan tvivle paa, at Drainene kunne her lægges langt videre, maaskee 8 Favne fra hverandre. Afstanden vilde altsaa paa Leerjord blive 2 Favne paa hver Fods Dybde. Jo mere sandet Jorden er, og jo dybere den vandtætte Undergrund ligger, desto mere vil Afstanden kunne udvides. Ofte vil der findes Jorder med en kold Sandbund, paa hvilke vi vistnok kunne gjøre Afstanden 3 Favne, maaskee endog 4 Favne paa hver Fods Dybde, hvor vi altsaa kunne lægge 5 Fod dybe Drains 15 til 20 Favne fra hverandre. Disse kunne vel endnu ikke være bestemte Regler, men kun Sandsynlighedsberegninger, hvorfra man maa gaae ud, naar man snart

skal komme til virkelige Erfaringer. Men Bestemmelsen af den tilladelige Afstand mellem Drainene er netop et af de Puncter, der har mest Indflydelse paa Anlægsomkostningerne, thi, som ovenfor viist, stiger Prisen for hver Td. Fd. meget betydeligt med Drainenes Rykfen sammen, den staaer næsten i omvendt Forhold af deres Afstand fra hverandre.

Drainenes Fald.

Jo større Tværsnittets Gladeindhold er, desto større er med lige Fald det flydende Vand's Hurtighed i Røret. Med andre Ord, et snævert Rør behøver et langt stærkere Fald, end et vidt, naar Vandet skal føres bort i dem begge med den samme Hastighed; Vandet har f. Ex. i et 1 Tommes Rør med 2 Fods Fald paa 100 Favne netop lige saa stor en Hastighed, som i et 6 Tommers Rør med 4 Tommers Fald paa samme Længde.

Denne Hurtighed lader sig ved runde Rør beregne af deres Gjennemsnit og Fald efter de hydrostatiske Love, der ere bekjendte angaaende Vandets Bevægelse i Rørledninger. Men dertil forudsættes, at de anvendte Rør ere overalt ganske lige og lige vide. Hverken det Ene, eller det Andet er Tilfældet med Drainrør, der forfærdiges med Maskiner og fremfor Alt maae gjøres saa billige som muligt og derfor aldrig kunne forarbejdes med den ønskelige Noiagtighed. De ere aldrig hinanden ganske lige i Tværprofil, og de enkelte 1 Fod lange Rør ere hyppigt krummede under Lørringen og Brændingen. Derfor kan den sammensatte Rørlinie

heller ikke lægges saa accurat, at ikke mangfoldige Uregelmæssigheder skulde forekomme i Rørens indre Form og Retning. Man kan derfor ogsaa kun ansætte den virkelige Hurtighed til en aliquot Del af den theoretisk beregnede, f. Ex. den virkelige Hastighed til $\frac{1}{2}$ Fod, hvor en Beregning gav $\frac{3}{4}$ Fod pr. Sec. Antager man nu $\frac{1}{2}$ Fod pr. Sec. for den ringeste, nødvendige Hurtighed, for at give Vandet den fornødne Kraft til at bringe det inddrevne Sand ud, saa bliver det ringeste tilladelige Fald for

1 Tommes Rør: 30 Tommer*) paa 100 Favne,					
1 $\frac{1}{2}$ — — — 20 — — 100 —					
2 — — — 15 — — 100 —					
3 — — — 10 — — 100 —					
6 — — — 5 — — 100 — osv.					

*) Efter Vincent bliver det mindst tilladelige Fald for 1 Tommes Rør = 2 Fod paa 100 Favne o. s. v. for de øvrige Rørvidder; men han er kommen til det Resultat, ved at antage Formlen for Vandets Hastighed i Vandledninger = $\sqrt{\frac{8262,81 \times ah}{pl.}}$ (hvor a er = Arealet af

Røraabningen, h = Faldet paa en given Længde, p = Røraabningens Omkreds, l = den givne Længde), istedetfor den hos Eytelwein næslagtigere udtrykte Formel = $\div 0,1057 + \sqrt{\frac{8715,4 \times ah}{pl.}}$ Skal Resultatet være

mindst $\frac{1}{2}$ Fod Hastighed i Secundet, og den virkelige Hastighed i Drainene kun tør antages = $\frac{2}{3}$ af den theoretisk beregnede, saa bliver efter den sidstnævnte Formel det mindst tilladelige Fald = $2\frac{1}{2}$ Fod paa 100 Favne, eller $\frac{1}{40}$ af

Et ringere Fald end det foranstaaende, vilde da være afgjort feilagtigt, fordi Sandsynligheden for en Forstoppelse derved forøgedes, derimod kunde et større Fald aldrig skade. Hvor Jorden ikke har et saa stort naturligt Fald, maa det kunstigt bringes tilveie. Man behøver til den Ende kun at gjøre Grøfterne i den ene Ende saa meget dybere, end i den anden.

Rørenes Størrelse og Form.

En sikker Virkning og et billigt Anlæg ere fremdeles afhængige af, om man anvender hensigtsvarende, d. e. ikke for vide og ikke for snævre Rør. Der er tidligere gjort opmærksom paa den betydelige Forhøielse i Prisen i Forhold til det forstørrede Gjennemsnit. For vide Rør kunne derfor foranledige en ikke ringe Mereudgift, men ogsaa Anlægget taber derved, da Forstoppelse langt lettere kunne forekomme, end naar Rør af passende Vidde anvendes. Det, som i Reglen snarest giver Anledning til Forstoppelse, er inddrevet Sand, hvis Indtrængen ofte ikke er til at forebygge. I et rigtigt konstrueret Drain maa det flydende Vand have Kraft til at bortføre det muligen inddrevne Sand. Men den størst mulige Kraft udover Vandet ikke i et for stort, men i et netop passende Rør. Hertil udføres en stor Hurtighed i det flydende Vand, der betinges af Tværsnittets Form og Størrelse og af Faldet.

Længden, o. s. v. for de andre Rørvidder. Med denne Modification ere følgende de vedføjede Tabeller udregnede.

D. A.

Iblandt de forskjellige Tværsnitsfigurer er efter Hydrostatikens Regler den den bedste og hensigtsmæssigste, der forbinder det største Fladeindhold med det mindste Omfang, fordi Vandet i saa Fald har den ringeste Gnidning mod Bæggene at overvinde. Det er Cirkelen. Det er derfor næsten uforklarligt, hvorledes man endnu kan plage sig med andre Former, siden man med Drainrørmaskinerne med lige Letthed kan give Rørene enhver somhelst Stikkelse. De runde Rør ere de bedste. Men det er ingen Forbedring, naar man forsyner de runde Rør med Saaler, Ribbeen eller Lapper, da der derved gives dem et ganske bestemt Leie. Rørene trække sig altid mere eller mindre ved Tørringen, de skjæres ikke altid vinkelret af og kunne derfor sjælden lægges i Grøften, som de skulde, saaledes at den øverste Del, som den kommer ud af Maskinen, igjen kommer mod oven, men gjerne saaledes, som de bedst passe til hverandre.

Bestemmelse af den Vandmængde, der skal afledes.

Af Tværprofil og Hurtighed lader den Vandmængde sig beregne, som et Rør af en bestemt Vidde formaaer at bortføre, og omvendt, af Vandmængde og Fald og derved betingede Hurtighed kan den Vidde for et Rør bestemmes, som formaaer at afgive denne Vandmængde i en vis Tidseenhed, i 1 Secund.

At bestemme den Vandmængde i Tal, der i en vis Tid skal løbe af fra en med Drains forsynet Flade, synes allerede ved første Diefast at have sine store

Banffeligheder. Ogsaa ved at gaae nærmere ind paa Sagen, blive disse ingenlunde ringere. Imidlertid maa et Tilholdspunct staffles tilveie, naar man ikke skal famle fuldstændigt iblinde ved Bestemmelsen af Rørenes Bidsde. A priori kan Jutet med Visshed afgjeres, lige saa lidet som angaaende den tilladelig videste Afstand for Drainene; ogsaa her maa først Forsøg fore til Erfaring. I den Henseende turde følgende Hensyn tages i Betragtning.

Mængden af det atmosfæriske Nedslag er til forskjellige Tider meget forskjelligt, derimod er Middeldregnmængden for hvert Aar temmelig eens. Men for nærværende Maal nytter denne Størrelse Jutet, da det ikke kommer an paa at føre det hele Aars faldne Regnmængde efterhaanden bort, hvortil ogsaa Fordunstningen vilde hjælpe betydeligt i hele denne Tid, thi herved vilde den tidligere Tilstand lidet eller aldeles ikke forandres, men meget mere maa den Del deraf staffles bort, som falder Efteraar, Vinter og Foraar, paa en Tid, da kun en ganske ringe Fordunstning finder Sted, og hvis Bortffjernelse kun kan skee ved Drains. Bort Klima kommer os i denne Henseende hyppigt til Hjælp, naar nemlig den frosne Jord ikke tillader en stor Del Snees og Regnvand at trænge ned. Men den dertil fornødne Frost indtræder ikke hver Vinter, og netop i milde Vintre loder den stærke Sæd snarest Fare for at forraadne; man kan altsaa slet ikke gjøre nogen Regning derpaa.

Fra den anden Side betragtet, synes det heller ikke nødvendigt at sørge for, at et usædvanlig stort

Medslag, som det vel undtagelsesviis forekommer i heftigt Tordenveir, skulde kunne føres lige saa hurtigt bort igjennem Drainene. Tværtimod funde et Anlæg, der i den Grad gjorde Jorden porøs, gjerne blive farligt og give Anledning til, at det Vand, der hurtigt har gjennemtrængt Jorden, vilde borttage for mange af Gjødningens og Jordens let loselige Bestanddele, overhovedet medføre en Tilstand, der paa mange Jordarter med Rette meget bliver dadlet.

Et bestemt Resultat komme vi allerede nærmere, naar vi gaae tilbage til den Regnmængde, som falder i en Maaned, dog ikke saaledes, at vi tage en Gjennemsnitsmængde, men den største Mængde, der er iagttaget i Esteraars-, Vinter- og Foraarsmaanederne, altsaa til en Tid, hvor Jordunstningen ikke kan komme Drainene til Hjælp. Denne Regnmængde er imidlertid ogsaa forskjelligt fordelt paa de forskjellige Dage i Maaneden. Et Anlæg vilde ikke yde den attraaede Nytte, naar det ogsaa tog lige saa lang Tid at føre en Maanedes Vand bort, thi det kommer ligeledes meget an paa den Tid, i hvilken Planterne staae i den vaade Jord, og en Tid af flere Uger maatte da under alle Omstændigheder virkelig være skadelig for Planterne. Vandmængden maa altsaa kunne løbe af i en kortere Tid; men paa den anden Side behøver den ikke at være lig den, i hvilken Regnen falder. Vandet vil, naar Drainene ikke ere store nok, til strax at bringe det bort, samle sig i de nærmeste Lag over dem. Disse danne ligesom et Reservoir, hvori det stiger op. Ligger derfor Drainene for flade, saa kan det opstigende Vand

let skade Planterne. I denne Henseende yde ikke alene de dybere Drains en sikkrere Nytte, men dertil kunne ogsaa snævrere Rør bruges, d. e. Rør med et mindre Gjennemsnit, end til de fladere. Med den samme Virkning vil der atter paa denne Maade kunne spares paa Anlægscapital.

Naar Rørene nemlig fuldstændigt ligge under den staaende Vandmasse, vil denne ved sit Tryk bevirke, at de desto lettere fyldes, og at Vandet vil strømme deri med den størst mulige Hurtighed. Herved gives ogsaa Vandet den størst mulige Kraft til at bortføre Sand, og hvad der ellers kan have samlet sig i Rørene, og at holde Rørene rene.

Det kommer nu kun an paa at bestemme med Tal den Vandmængde, som maa kunne føres bort. Hertil kunne foruden ovenstaaende Hensyn endnu nogle Maalninger af det af Drainene udstømmende Vand fra en bestemt Flade tages til Hjælp; de ville, selv om de staae noget ene, dog yde en vis Befræstelse for hine Antagelser. Regnmængden stiger i en af de ovennævnte Maaneder indtil 4, kun sjældent i vaade Efteraar til 5 Tommer, d. e. Jordens Overflade vilde være saa høit bedækket med Vand, naar det ikke kunde synke i Jorden. Skulde denne Vandmængde føres bort i en halv Maaned, saa maatte der for hver Dag løbe $\frac{1}{4}$ Tomme af, eller i hvert Secund 0,0144 Cubikfod af 1 Ed. Pd. Maalninger have givet, at den afflydende Vandmængde fra 5 Ed. Pd. beløb sig i Novbr. 1850 pr. Secund under afverlende vaadt og tørt Veir til

0,04 Cubiffod pr. Td. Td., og steg med vedholdende stærk Regn til 0,16 Cubiffod. Men dette Maximum sank atter efter 24 Timers Forløb ned til 0,08 Cubiffod pr. Sec. Det er derhos et Spørgsmaal, om det ikke havde været fordelagtigere, naar Bandet havde brugt noget længere Tid til at løbe af, og Drainene mindre hurtigt havde ført det bort, thi det er kommen uklart ud, det har altsaa paa sin voldsomme Gjennemgang gennem Jorden taget ikke alene opløste Salte med, men selv bortreven grovere, mechanisk indblandede Partikler. Derfor synes den først angivne Bandmængde af 0,0144 Cubiffod pr. Td. Td. og Secund ikke at være for lavt anslaaet og at fortjene Fortrinet.

I denne Bestemmelse ligger Knudepunktet i Drainingskunsten, den fortjener derfor al mulig Opmærksomhed. Meget er allerede vunden, om man først veed, hvorpaa det kommer an. Gjentagne Forsøg og Maalinger ville nærmere fastsætte den ovenfor antagne Størrelse. Skulde et andet Resultat komme ud, saa maa denne Factor ændres og berigtiges. Drainings-theorien vil derved fremmes saa betydeligt, at den da kan stille næsten enhver mulig Sikkerhed for Udfaldet ved et Anlægs Udførelse.

Ved disse Undersøgelser er endnu intet Hensyn taget til Grundvandet, hvorom Talen saa ofte har været. Derverveier man imidlertid, at ikke alene en meget ringe Mængde til- og afflydende Vand er tilstrækkelig til at holde store Strækninger vaade og kolde, men at Grundvandet ogsaa i de fleste Tilfælde pleier at løbe af saa langt, som Grøfterne skjære ind i de vandførende

Lag, og kun i den første Tid en stærkere Tilstrømning synes at finde Sted, indtil det høiere staaende Vand løber af, endelig at det, som har sit Udspring fra andre Strækninger, ikke kommer paa en Gang, men lidt efter lidt, saa vil den ovenfor antagne Vandmængde ogsaa i Reglen passe for dette Tilfælde. Skulde det imidlertid i et enkelt Tilfælde vise sig før eller under Arbeidet, at man maatte gjøre Regning paa stadig Tilstrømning af Grundvand, saa maa der lægges Noget til den ovenfor angivne Vandmængde i Beregningen. Dette Mere kan rigtignok kun omtrentlig vurderes, og dertil, som til at bedømme de enkelte Tilfælde, behøves nogen Erfaring.

Tillabelig Længde for Rør af forskjelligt Gjennemsnit.

Efter at Drainenes Dybde, Afstand og Fald og Vandmængden, som de skulle afgive, paa denne Maade ere bestemte, bliver endnu det sidste Spørgsmaal tilbage at besvare: hvor lange tør Drainene gjøres med Rør af forskjelligt Gjennemsnit?

Bed Drainets Begyndelse er egentlig ethvert Rør for vidt. Det indtrængende Vand formaaer ikke at udfylde Tværprofilet. Jo længere man kommer ned, desto mere Vand maa der samle sig, indtil endelig det Punct indtræder, hvor Røret er aldeles fuldt. Vilde man nu forlænge Drainet med den samme Bidde, saa vilde dets Forlængelse ikke alene yttre sig som aldeles uvirksomt, men ogsaa som forstoppet, fordi jo

længere et Rør har samme Bidde, desto større bliver det flydende Bands Gnidning mod Væggene, desto ringere Hastigheden, og derfor desto mindre den udflydende Bandmængde. En Del af det ovenfor indtrængende Band vil derfor, opholdt af det nedenfor langsommere flydende, atter træde ud af Rørgene, som om Røret var forstoppet. For at undgaae denne Ulempe, maa man enten lade Drainet ophøre paa det Sted, hvor Profilet begynder at løbe fuldt, og udmunde i et Hoveddrain eller en aaben Grøft, eller, hvis den skal fortsættes, lægge Forlængelsen af videre Rør. Dette Endepunct maa for Rør af forskjelligt Gjennemsnit ligge i forskjellig Afstand fra Udgangspunctet. Den nærmeste Opgave bliver derfor at bestemme, hvor lange Drains af een Bidde tør lægges.

Efter det Foranstaaende lod Bandmængden sig beregne, som Rør af forskjelligt Gjennemsnit afgive pr. Sec. Ligesaa kan Fladens Størrelse beregnes, hvorfra den samme Bandmængde maa kunne bortføres ligeledes i et Secund. En simpel Division af denne Flades Quadratalen med Drainenes Afstand fra hverandre giver til Quotient den tilladelige Længde for et Rør af den antagne Bidde.

Exempel. Naar et Rør af 1 Tommes Gjennemsnit løber fuldt med $2\frac{1}{2}$ Fods Fald paa 100 Favne eller med et Fald af $\frac{1}{40}$ af Længden, saa giver det i hvert Secund 0,0028 Cubiffod Band. Antages 1 Td. Vand at give 0,0144 Cubiffod Band, naar det skal løbe $\frac{1}{4}$ Tomme af i et Døgn, saa vil denne Bandmængde: 0,0028 Cubf. løbe af fra en Flade

paa 2722 \square Al. ($0,0144 : 14000 = 0,0028 : x$).
 De 2722 \square Al., divideret med Drainenes Afstand fra hinanden, f. Ex. 30 Alen, vilde altsaa give den til-
 ladelige Længde for 1 Tommes Rør $=$ c. 30 Favne.
 Skulde et Drain gøres endnu længere, saa maatte
 Fortsættelsen lægges med $1\frac{1}{2}$ Tommers Rør. Disse
 give med samme Fald og samme Længde 0,0079 Cubf.
 Vand pr. Sec. Den til Vandmængden svarende Flade
 ($0,0144 : 14000 = 0,0079 : x$) udgjør 7651 \square Al.,
 hvoraf den tilladelige Længde for de $1\frac{1}{2}$ Tommes Rør
 bestemmes at være $=$ 85 Favne (ved at dividere
 7651 med Drainenes Afstand, lig 30). De første 30
 Favne vare 1 Tommes Rør, der lægges altsaa nedens-
 for disse $85 \div 30 = 55$ Favne $1\frac{1}{2}$ Tommers Rør.
 Skulde Dragnet endnu være længere, saa maatte det
 derefter forlænges med 2 Tommers Rør.

Et andet Exempel: Et fuldstændigt System for-
 ener sig i et Hoveddrain; det strækker sig over 10 Td.
 Land, og Hoveddragnet faaer paa 100 Alen 2 Tom-
 mers Fald. Opgaven er at bestemme Gjennemsnittet
 for de Rør, der skulle lægges paa Hoveddragnet's sidste
 Strækning.

De 10 Td. Land, der skulle løbe $\frac{1}{4}$ Tomme af i
 hvert Døgn, levere pr. Sec.: 0,144 Cubf. Vand. Den
 virkelige Hastighed, der kan anslaaes til $\frac{2}{3}$ af den the-
 oretisk beregnede, er for et 6 Tommer vidt Rør $=$
 0,565 Fod pr. Sec. og giver, multipliceret med Rørets
 Tværprofil (0,1963 \square Fod) i hvert Secund: 0,11091
 Cubf. Vand. Hoveddragnet maa altsaa ende med Rør
 af 6 Tommers Vidde. Kun behøver det ikke at være

faa vidt paa den hele Længde, men kan efterhaanden gøres snævrere, indtil der, hoor det første Rør munder ud deri. Denne Aftagen i Rørens Gjennemsnit lader sig paa samme Maade beregne.

Practiff Udførelse.

Med Hensyn til Udførelsen af Drainanlæg maae vi saavidt muligt tilegne os Englændernes Arbeidsmaade, da denne har været Gjenstand for mangesidig Prøvelse og mangfoldige Forsøg. Nyere Anbefalinger maae altid først prøves og veies. En Eiendommelighed hos Englænderne tør vi nemlig ikke overse. Altid gaae de ud fra den vistnok rigtige Grundsætning, at ethvert Arbeide fremmes betydeligt, og Arbeidsløn spares, naar godt og passende Haandværkstoi anvendes, de gjøre sig derfor uendelig Umage for, altid at opfinde noget Nyere og Bedre. Men denne Bestræbelse fører undertiden til Overdrivelsler, og ikke sjældent hændes det, at nye Sager først anprises som langt det Bedste og kort efter lægges paa Pulterkammeret. Vi maae vogte os for at estergjøre saadanne Sager, medens vi gjerne ville optage det Gode deriblandt.

Uomgængelig nødvendige ere Spader for de 2 nederste Spademaal i de til snævre Rør bestemte Grofter. Den øverste er 12 Tommer lang, 9 Tommer bred foroven og 6 Tommer forneden, den anden for 1 Tommes Rør: 15 til 16 Tommer lang, 5 Tommer bred foroven og 2 Tommer forneden. Den hele Spades Længde, Skaftet medregnet, udgjør 4 Fod eller 4 Fod og nogle Tommer. For lange Spadeskafter

ere ubrugbare. Et noget hvælvet Spadejern er godt, fordi Jorden ikke saa let falder deraf til Siderne. Spaderne maae godt forstaaes og være meget tykke, fordi de have meget at udholde, naar de i de smale Grøfter maae virke som Brækjern, til at bryde den faste Jord og maaskee Stene løse. De blive derved noget svære, men for Graveren, der fra de nederste smale Spademaal kun tager smaa Jordstumper op, bliver Arbeidet dog ikke haardere, end om han løfter større Spademaal op paa en lettere Spade. Ogsaa for de øverste Spademaal ere de engelske Spader hensigtsmæssige, dog ere de paa Grund af deres Størrelse mindre passende for vore svagere Arbeidere.

Ligesaa nødvendige ere de hakkeformede Skovle, til at udjævne Grøftesaalen med og til at udtage smaa nedfaldne Jordklumper. De have et 14 Tommer langt Jern, der er noget, dog ikke halvcirkelformigt bøiet, og har et Gjennemsnit, der passer efter de Rør, der skulle lægges. I smale Grøfter ere de at foretrække for almindelige Skovle, hvortil Grundene alt ovenfor ere angivne. I brede Grøfter, hvor Arbejderne kunne bevæge sig friere, ere almindelige Skovle derimod bedre. Disse kunne have et lige saa hvælvet Jern, som de forrige, og have samme Dimensioner, de adskille sig fra dem kun ved en anden Retning med Skaftet og ved dettes mindre Længde. Ved begge Instrumenter erhølder Grøftesaalen en hul, den som Veie for runde Rør mest passende Form.

Bequemest lægges de snævrere Rør ligeledes fra Grøftesanten af med en 10 Tommer lang og $\frac{1}{2}$ Tom-

me tyf Jernhage, der er befæstet til en lang Stang. Den er starp retvinklet bøiet og forsynet i Knæffet med en Forlængelse af den lodrette Arm, men denne maa være kortere, end Rørenes Bægge ere tykke, forat den ikke ved Rørenes Lægning skal gribe ind i Grøstebunden og derved hindre, naar Hagen skal trækkes ud af det nedlagte Rør. Denne korte Forlængelse tjener til, at man dermed kan støde paa et bestemt Punct af Røret, naar dette ligger i den ene Ende noget for høit, eller det ligger for nær til den ene Side, og ikke ved Tryk lader sig bringe i det rette Leie. Dersom et Rør ikke vil passe rigtigt til et foregaaende, eller naar med et frumt Rør Krumningen ikke træffer, som den skal, saa maa man, førend Røret lægges, ved et lempe- ligt Ryk eller ved at gnide det opad Grøstevæggen, dreie det tilstræffeligt paa Hagen. Men Hagen maa altid være kortere, end Røret er langt, det maa ikke kunne gribe ind i det andet, allerede lagte, fordi dette nødvendigviis herved maa blive revet løs. De i de fleste Skrifter om Draining aftegnede Hager, til sam- tidig at lægge Rør og Muffer, holder jeg for aldeles upractiske.

Alt ovenfor er omtalt, at og hvorfor det er hen- sigtsmæssigt og sikkest at begynde med at lægge Rø- rene fra Grøstens øverste Ende. Men netop fordi det her i en ualmindelig Grad kommer an paa et udmær- ket omhyggeligt og nøiagtigt Arbeide, fordi et tilfreds- stillende Resultat netop saa meget afhænger deraf, saa er det hensigtsmæssigt at lade Rørlægningen besørge ved et paalideligt og sikkert Menneske paa Dagløn,

om ogsaa Grøfterne meget vel kunne gøres paa Accord. Han kan tillige have Opsyn med den hele Gravning og maa navnlig have Opsyn med, at Grøstesaa-len pudses ligeligt af. —

Med at tildække Rørene, maa man for saa vidt være forsigtig, som man ikke bør kaste større Stene derved, der kunne knuse Rørene, eller med Magt skyde dem fra hverandre. Godt er det, først blot at lade løs Jord glide ned fra den lavt holdte Spade lige over Rørene, derpaa at kaste 1 til 1½ Fod Jord derved, og at lade Grøsten ligge i denne Tilstand i 8—14 Dage, førend man begynder at dække den fuldstændigt til. Den løsnede Grøstjord indtager derved et større Rum, end forhen, og maa derfor hobes op i Form af en lille Bold over Drainet, for at der ikke senere skal opstaae en Fordybning, hvori Dagvand maaskee kunde løbe af, bortstille løs Jord, eller foranledige Rørenes Forstopning.

At tildække Rørene med Græstøv, Straa o. s. v. anseer jeg for unødvendigt, naar de lægges omhyggeligt, saa at Fugerne blive saa snævre som muligt. Det er endog et Spørgsmaal, om de paadækkede, vegetabiliske Stoffer ikke kunne blive en ny Anledning til nye Organismers Dannelse, som man allerede har funden i forstoppede Rør. Samme Virkning have ogsaa Trærødder foraarsaget, der ere trængte ind igjennem Rørenes Fuger og have bredet sig i deres Indre, og man kunde næsten opfaste det Spørgsmaal, om ikke dybt gaaende, perennerende Værter paa samme Maade kunne blive farlige for Drainene.

Hele Muffer holder jeg for unødvendige. Jeg har oftere havt Veilighed til at føre et og samme Drain af 80 til 100 Favnes Længde igjennem den forstjelligste Undergrund, blødt Drivsand og haard, graa Leermergel, i hvilken der strømmede saa meget Vand til, at $1\frac{1}{2}$ Tommers Rør næsten løb fulde, og jeg har da, endskjøndt det under Arbeidet afflydende Vand i høieste Grad var uklart og bortførte en Mængde fint Sand, lagt Rør uden Muffer, til et Forsøg et Stykke nedensfra opad, de vare da i kort Tid forstoppede, derpaa ovenfra nedad, og da løb Vandet meget snart krystallart ud, det sikreste Beviis for, at Sandet ikke længe holder ved at trænge ind igjennem Fugerne. Efter 8—14 Dage bleve Rørene paa flere Steder gravede efter og undersøgte, men de vare rene, og intet Spor af Sand at see deri. Den største Fare synes et Drain altsaa at have at bestaae, medens det lægges. Jeg frygter endog for, at Muffer snarere give Anledning til Forstoppelse, end de beskytte derfor. Neppe er det til at forebygge, at Mellemrummet mellem Rør og Muffe ofte ikke bliver ganske ubetydeligt. Rørene ere sjelden ganske runde og mere eller mindre skjæve; Mufferne ikke mindre. Men de maae let kunne gaae paa, Mellemrummet mellem Rør og Muffe vil derfor paa mange Steder let blive temmelig stort. Endnu mindre kan man bedømme, hvorledes Ridserne see ud mellem Rørene indenfor Mufferne. Men for det indtrængende Vand og det medførte fine Sand gjør det ikke videre til Sagen, om det kan trænge umiddelbart ind i Røret, eller det maa passere et Hjørne, naar

Åbningen blot er tilstrækkelig stor. Dobbelte Rør d. e. 1 Tommes Rør, stukne ind i 2 Tommers Rør, turde kun meget sjelden være anvendelige og kun da, naar man i meget blød Jord kunde befrygte en Synkning af Rørene.

Ofte have vi i Undergrunden mange og store Stene. De fleste lade sig enten skaffe ud, eller skyde til Side, naar der graves tilstrækkeligt for dem. Men undertiden støder man paa meget store Stene, der flere Gange maatte bores og sprænges, naar de skulde skaffes bort. Man vil da ofte slippe med mindre Arbeide, naar man omgraver disse Stene, og fører Drainene forbi i en lang Bue. De Rør, der under Tørringen og Brændingen ere frummede, finde paa saadanne Steder en passende Anvendelse, fordi en dermed lagt Rørlinie kan indrettes saaledes, at den bestandig danner en frum Linie.

Lettest og sikkest aspudses Grøflesaalen efter det flydende Vand. Med ringe Dvælse kan man der ikke alene bedømme Faldets Regelmæssighed, men navnlig i smale Grøfter for snævre Rør bedømme, om det fornødne Fald er tilstede. Man maa derfor saa vidt muligt udføre Arbeiderne til en Tid, paa hvilken man træffer Vand i Jorden, altsaa for Leerjord uden Grundvand Foraar og Efteraar, for Drivsandjord derimod i Slutningen af Foraaret og om Sommeren. Herved vil man endnu finde den Bisfordel, at Arbeidet gaaer lettere fra Haanden paa den ene Side paa Grund af Lerets Blødhed, paa den anden Side paa

Grund af den ringeste Mængde Grundvand og deraf følgende større Fasthed i Grøstens Sider.

Bemærkninger om Hoveddrains.

Der anbefales undertiden at lægge 2 eller 3 Rør af ringere Gjennemsnit istedetfor et større til Hoveddrain. Sammenligner man Storrelsen af de forskellige Rørs Tværprofiler, f. Ex. et 3 Tommers og et 5 Tommers, og det deri flydende Vands Hurtighed ved samme Fald i Tabel A, saa finder man, at Tværprofilet af 5 Tommers Rør er næsten 3 Gange saa stort, som af 3 Tommers, fremdeles at Hastigheden i hint ikke er lidet betydeligere, at Vandmængden endelig efter Tabel B er 3 Gange saa stor, og Virkningen af et 5 Tommers Rør altsaa større, end af 3 Stykker 3 Tommers Rør. Betænker man videre, at Anlægget vinder i Sikkerhed ved de større Rør, og beregner man endnu Omkostningerne — de 5 Tommers kostede pr. Wille efter engelske Priser (thi her staae de for saa vide Rør endnu ikke faste) 28 Rbd., de 3 Stykker 3 Tommers Rør 41 Rbd. 4 Mk. 10 ß. — saa kan jeg vel undlade enhver videre Bemærkning og Slutning.

Ligeledes bliver det anbefalet, der hvor flere Hoveddrains træffe sammen og skulle forenes, at indrette smaa Bronde, oventil aabne, udmurede Huller, hvori Rørene fra et eller flere Hoveddrains udmunde paa den ene Side, og hvorfra de fra et lavere Punct paa den anden Side atter ledes bort. Som den fortrinligste Nytte deraf angives, at man kan see, hvilket

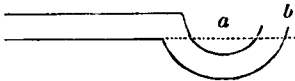
Hoveddrain der er forstoppet. Om det engang skulde skee, saa mener jeg, at det ogsaa kan fjendes paa en anden og sandsynligviis bedre Maade. I Smaaabøndene seer man kun, at Drainen ikke løber, medens de gennemvaaede Steder paa Marken ikke alene eftervise Forstoppelsen, men ogsaa give Retningen tilkjende, hvori denne er at søge. Men i en anden Henseende ere disse Bønder endog farlige. Naae kan man ikke lade dem være, da de i saa Fald ikke let kunne holdes rene, og med stærke Regnskyl kan Vand styrte ned og fylle dem til, og desuden Muus, Muldvarpe og Frøer kunne falde ned og derfra trænge ind i Rørene. De maa derfor være tildækkede; men bliver Dækket mangelfuldt, saa løber man Fare for, at Dvæget falder deri og baade selv tager Skade og gjør Reparationer nødvendige. Derfor maa Dækket være temmelig tykt og svært; men derved bliver det vanskeligt at løfte op, hver Gang Bønden skal estersees, og dette vil ofte være Tilfældet. Thi naar Sand skulde komme ind i Rørene, saa skal Vandet have Kraft til at fylle dette Sand bort. Men i Bønden udbreder det sig over en større Flade, dets Hurtighed bliver derved formindsket, og Følgen er, at Sandet vil falde ned. Skaffes det nu ikke bort til rette Tid, saa kan det med Tiden fylde Bønden saaledes, at de ovenfra kommende Rør blive stoppede til. Den hele Indretning yder saaledes aldeles ingen reel Fordel og kræver endog idelige Reparationer og særegen Opmærksomhed, naar den ikke skal være ligefrem til Skade.

Allerede tidligere er det omtalt, at der gives

Jordarter, hvori aabne Grøfter aldeles ikke kunne bringes i Forbindelse med Draining, navnlig fordi de ikke kunne holdes tilstrækkelig dybe. Det blev der anbefalet at erstatte dem ved Hoveddrains. Jeg kunde her gjøre opmærksom paa nogle Omstændigheder, som synes at gjøre det tilraadeligt selv paa andre Steder at benytte Hoveddrains istedetfor aabne Grøfter.

Bandet, der trækker igjennem Jorden og endelig føres bort af Drainene, er ofte forholdsmæssig meget rigt paa Kulsyre og opløser derfor Kalk og Jernilte o. s. v. i Jorden. I Berørelse med Luften undviger en Del af Kulsyren, Kalk, Jerniltehydrat o. s. v. slaae sig ned af Bandet, og ofte forstopper dette Nedslag Rørene. Det er paa mange Steder slet ikke ubetydeligt, og jeg har allerede inden 4 Ugers Forløb, efter at Drainene vare lagte, seet det træde op. I ethvert Tilfælde træder den atmosfæriske Luft ind igjennem Rørenes Åbninger. Det turde derfor være hensigtsmæssigt i dette Tilfælde at give saa faa Åbninger som muligt, med andre Ord at forene Sugedrains i Samlingsdrains og kun lade disse udmunde i aabne Grøfter. Men dette alene er endnu ikke nok, naar vi nøiere forfølge Processens Gang. Ringest vil Faren være for, at Noget af ovennævnte Stoffer falder ned, naar Rørene løbe fulde, fordi da ingen atmosfærisk Luft kan trænge ind, ingen Kulsyre undvige. For store Rør, der aldrig blive fulde, ere derfor ligefrem farlige i saadan Jord. I ganske passende, d. e. saadanne, der ofte løbe fulde, er det endog muligt, at Bandet, der indeholder fri Kulsyre og udfylder det hele

Rør, atter kan opløse og medtage nedslaaede Salte. Løbe Rørene ikke fulde, saa er der et Rum over Vandspeilet. Den undvigende Kulsyre, der er tungere end Luften, danner nærmest et tyndt Lag over Vandet, som dels ved egen Tyngde og dels ved Tiltrækning til det flydende Vand føres bort paa Vandets jævne Flade og saaledes løber af, og altid erstattes det atter af atmosfærisk Luft, der udenfra trænger ind i Rørets øverste, tomme Del. Kulsyren kan saaledes aldrig fylde Røret, det tilstrømmende Vand afgiver altid paa ny Kulsyre, bestandig danner sig paa ny det farlige Nedslag. Jeg er overbevist om, at Faren for Forstoppelse er fjernet, naar den atmosfæriske Luft luffes ude, og det synes mig kun at komme an paa, at gjøre det muligt paa en practisk Maade. Jeg tillader mig derfor at anbefale følgende simple Forslag til Prøvelse. Man giver det sidste Rør ved Mundingen en Bøining, som den her tegnede,



saa at Krumningen ved a bliver lavere, Udmundingen ved b lidt høiere, end Rørets nederste Del. Det udflydende Vand vil da fylde det hele Rør ved a og uden videre Omstændigheder ene besørge Luftens Udelukkelse.

Endelig vil jeg endnu gjøre opmærksom paa en anden, almindelig Kjendsgjerning, der ogsaa kunde tale for Samlingsdrains istedetfor aabne Grøfter. Naar Frøerne sildigt paa Efteraaret søge deres Vinterqvar-

ter, saa loffer det fra Rørene udslydende, paa den Tid sædvanligt varmere Vand dem. De søge, hvor det blot lader sig gjøre, at komme ind i Rørene, for der at finde et Sovested for Vinteren. Jeg har seet store Frøer med al Magt presse sig saaledes ind, at Vandet ikke kunde komme forbi dem. Jo nærmere et Rørs Udmunding er ved Grøstens Bund, desto lettere gaaer det for dem. Til at forebygge dette, har man foreslaaet at befæste et Par Stykker Staaltraad foran Abningen, imellem hvilke de ikke kunne komme ind. Men jeg har ogsaa oplevet, at netop disse Staaltraade have givet Anledning til Forstoppelse, idet det nedslaaede Jerniltehydrat samlede sig der bagved og tilluffede den hele Abning. Saadanne Staaltraade turde derfor kun anbringes paa Enderne af større Rør, fordi den udslydende Vandmasse der er større og derfor kraftig nok til at sønderrive det nedslaaede Jerniltehydrats mekaniske Sammenhæng, eller maastee slet ikke tillade dets Ophobning. Men er dette Middel ikke godt i smaa, snævre Rør, saa er det en Grund mere til i mange Tilfælde at foretrække Samlingsdrains for aabne Grøfter.

Men overalt, hvor Drains udmunde i aabne Grøfter, bør disse gjøres saa dybe, at deres Bund ligger 1 til $1\frac{1}{2}$ Fod lavere, end Rørenes Abning. Drainene ere derved desto mere beskyttede mod de skadelige Følger af tilbagevirkende Vand, som saa let og saa ofte kan foranlediges ved, at Grøstefanterne falde ind, ved inddrevet Sand, ved Oversvømmelser, Is og Sne.

Almindelige Bemærkninger.

Efter de ovenfor fremsatte Fordele af Udtørringer og efter Udviklingen af Drainingens Fordele i Sammenligning med aabne Grøfter, kan det vel neppe endnu være tvivlsomt, at Drainingen ogsaa hos os vil gjøre sin Nytte, og ligesaa vel paa cultiveret Jord, for at bringe Liv i de opjamlede, men i Vandet døde Skatte, som paa raa, udbyrket eller ny Jord, for her at vinde den fulde Nytte af Gjødning, Mergel, og hvad ellers monne anvendes paa dens Cultur. Om vi ogsaa ikke kunne regne paa saa høie Renter, som de, Englænderne vinde, saa maae de dog hos os blive høie nok, til deri at see et drivende Motiv til at udbrede denne Melioration, naar vi blot omgaaes lidt oekonomisk med Anlægs-Capitalen, og dertil, haaber jeg, ville de ovenstaaende Antydninger kunne bidrage deres.

Kun skulde jeg endnu gjøre opmærksom paa, at om det og mindre kommer an paa, hvorledes Anlægget udføres, end paa selve det rigtige og hensigtsmæssige Anlæg, saa maa der dog med Omhu sees paa en dygtig og affurat Udførelse og dertil føres en nøie og streng Opfigt. Drainingen udfordrer netop en saa vedvarende streng Control under Arbeidet, fordi man Intet mere kan see og eftersee, naar Anlægget er færdigt og Alt bedækket med Jord, og intet Menneffe kan vide, naar Noget er galt, hvor Feilen stikker. Men Reparationer, der kunde være undgaaede, forvolde altid ubehagelige Udgifter.

T a b e l l e r.

Af det, der ovenfor er anført, seer man, hvor stor Indflydelse de forskjellige Factorer have paa Udfaldets Sikkerhed og paa Meliorations-Capitalens Størrelse, og hvor nødvendigt et Tilholdspunct er, naar man vil undgaae alt for grove Misgreb. Det kommer vistnok ikke an paa en minutios Smaalighed i Beregningerne, da Betingelserne rigtignok ere noget vaflende, men de samme Forhold ville under alle Omstændigheder idet Mindste tilnærmelsesviis kunne fastholdes.

Men det vilde være for vidtløftigt at udføre alle disse Regninger for hvert enkelt Tilfælde, jeg har derfor her tilføiet forskjellige Tabeller, der, om de ikke just gjøre Fordring paa fuldstændig Nøiagtighed, hvad der efter det Ovenanførte ikke engang er til at opnaae, dog kunne yde Praxis et fornødent Tilhold.

I Tabel A ere Hastighederne for flydende Vand i Rør af forskjelligt Gjennemsnit og med forskjelligt Fald anførte, ikke som en theoretisk Beregning giver dem, men som de med de enkelte Rørs og de hele Rørliniers Krumninger og Ujævnhederne i Profilet kunne antages at være.

I Tabel B ere Vandmængderne opstillede, som virkeligt ville flyde ud af Rør med forskjellig Bidde og forskjelligt Fald.

Tabel C indeholder Vandmængden, der flyder af i hvert Secund fra forskjellige Flader under Forudsætning af, at Vandspeilet skal synke $\frac{1}{4}$ Tomme i et Døgn.

I Tabel D ere endelig de tilladelige Længder anførte for Rør af forskjelligt Gjennemsnit under de forskjellige Betingelser.

For Brugen af disse Tabeller give forhaabentlig ovenstaaende Exempler tilstrækkelig Dplysning.

A. Den virkelige Hastighed (antaget = $\frac{2}{3}$ af den beregnede) for det afflydende Vand fra Drains af forskjellig Bredde med forskjellig Fald udgjør i et Secund:

Hørens Bredde.	Kvadratsflets Størrelse.	Tommers Fald paa 100 Favne.															
		med 60	med 50	med 40	med 30	med 20	med 15	med 10	med 7½	med 6	med 5						
1	0,0055	0,750	0,678	0,599	<u>0,509</u>	0,415											
1½	0,0123	0,934	0,846	0,719	<u>0,640</u>	<u>0,524</u>	0,432										
2	0,0218	1,089	0,988	0,876	0,749	<u>0,616</u>	<u>0,509</u>	0,403									
3	0,0491	1,350	1,226	1,089	0,934	0,770	<u>0,573</u>	<u>0,509</u>	0,457								
4	0,0872	1,570	1,427	1,269	1,089	0,900	0,788	<u>0,599</u>	<u>0,509</u>	0,448							
5	0,1363	1,763	1,603	1,427	1,229	1,014	0,846	0,678	<u>0,578</u>	<u>0,509</u>	0,459						
6	0,1963	1,938	1,763	1,570	1,350	1,118	0,933	0,750	<u>0,640</u>	<u>0,565</u>	<u>0,509</u>	0,459					

C.

Beregning af den Vandmængde, der maa løbe af i et
 Secund, naar Vandet paa et bestemt Flademaal skal
 løbe $\frac{1}{4}$ Tomme af i Døgn.

Flademaal.	Vandmængde.
1 Alb. Land	0,00015 Cubiffod.
2 — —	0,00030 —
1 Fdfr. Land	0,00045 —
2 — —	0,00090 —
3 — —	0,00135 —
1 Skp. Land	0,00180 —
2 — —	0,00360 —
3 — —	0,00540 —
4 — —	0,00720 —
5 — —	0,00900 —
6 — —	0,01080 —
7 — —	0,01260 —
1 Td. Land	0,01440 —
2 — —	0,02880 —
3 — —	0,04320 —
4 — —	0,05760 —
5 — —	0,07200 —
6 — —	0,08640 —
7 — —	0,10080 —
8 — —	0,11520 —
9 — —	0,12960 —
10 — —	0,14400 —
20 — —	0,28800 —
30 — —	0,43200 —
40 — —	0,57600 —
50 — —	0,72000 —
60 — —	0,86400 —
70 — —	1,00800 —
80 — —	1,15200 —
90 — —	1,29600 —
100 — —	1,44000 —

D. Tillædelig Længde (udtrykt i Favne) for Rør:

		af 1 Tommes Gjennemsnit												
		med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	
Fald paa		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
100 Favne.														
		Favnens Afstand mellem Drainene:												
60 Tommer		74	64	56	49	45	40	37	34	32	30	28	26	25
50 —		67	58	50	45	40	37	34	31	29	27	25	24	22
40 —		59	51	44	40	36	32	30	27	25	24	22	21	20
30 —		50	43	38	34	30	28	25	23	22	20	19	18	17
20 —		41	35	31	27	25	22	21	19	18	16	15	14	13
		af 1½ Tommers Gjennemsnit:												
60 —		207	177	155	138	124	113	103	96	89	83	77	73	69
50 —		187	161	140	125	112	102	94	86	80	75	70	66	62
40 —		165	141	124	110	99	90	83	76	71	66	62	58	55
30 —		142	121	106	94	85	77	71	65	61	57	53	50	47
20 —		116	99	87	77	70	63	58	54	50	46	44	41	39
15 —		96	82	71	64	57	52	48	44	41	38	36	34	31

For Nør af 2 Tommers Gjennemsnit

Fald paa 100 Favne.	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
60 Tommer	428	336	321	285	256	233	214	197	183	171	160	151	142	135	129	129	129	121	115	98
50 —	388	332	291	259	233	212	194	179	166	155	145	137	129	129	129	129	121	115	98	81
40 —	344	295	258	229	206	188	172	159	147	138	129	121	115	104	98	91	85	81	67	53
30 —	294	252	220	196	176	160	147	136	126	118	110	104	98	91	85	81	67	53	40	27
20 —	242	207	181	161	145	132	121	112	104	97	91	85	81	67	53	40	27	14	10	7
15 —	200	171	150	133	120	109	100	92	86	80	75	71	67	53	40	27	14	10	7	5
10 —	158	135	118	105	95	86	79	73	68	63	59	56	53	40	27	14	10	7	5	3

Favnes Afstand mellem Drainene:

For Her af 3 Tommers Giennemsnit

Fald paa 100 Favne.	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med	med
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
60 Tommer	1193	1023	895	796	716	651	597	551	511	477	447	421	398			
50 —	1084	929	813	722	650	591	542	500	464	434	406	383	361			
40 —	963	825	722	642	578	525	481	444	413	385	361	340	321			
30 —	826	708	619	550	495	450	413	381	354	330	309	291	275			
20 —	681	583	510	454	408	371	340	314	292	272	255	240	227			
15 —	506	434	380	338	304	276	253	234	217	203	190	179	170			
10 —	450	386	338	300	270	246	225	208	193	180	169	159	150			
7½ —	404	346	303	269	242	220	202	186	173	162	152	143	135			

Favnens Afstand mellem Drainene:

For Rør af 4 Tommers Gjennemsnit

Fald paa 100 Favn.	Favnens Afstand mellem Drainene:													
	med 6	med 7	med 8	med 9	med 10	med 11	med 12	med 13	med 14	med 15	med 16	med 17	med 18	
60 Tommer	2465	2113	1849	1643	1479	1344	1232	1137	1056	986	924	870	822	
50 —	2076	1780	1557	1384	1246	1133	1038	958	890	831	779	733	692	
40 —	1992	1708	1494	1328	1195	1087	996	920	854	798	747	703	664	
30 —	1709	1465	1282	1139	1026	932	855	789	733	684	641	603	570	
20 —	1443	1211	1060	942	848	771	706	652	605	565	530	499	471	
15 —	1237	1060	928	825	742	675	618	571	530	495	464	436	412	
10 —	940	806	705	627	564	513	470	434	403	376	353	332	313	
7½ —	799	685	599	533	479	436	400	368	342	320	300	282	266	
6 —	703	603	527	469	422	384	352	324	301	281	264	248	234	

For Rør af 5 Tommers Gjennemjnit

Fald paa 100 Fodne.	Gavnæs Afstand mellem Drainene:												
	med 6	med 7	med 8	med 9	med 10	med 11	med 12	med 13	med 14	med 15	med 16	med 17	med 18
60 Tommer	4326	3708	3245	2884	2596	2360	2163	1997	1854	1730	1622	1526	1442
50 —	3934	3372	2950	2622	2360	2146	1967	1816	1686	1573	1475	1388	1311
40 —	3502	3002	2626	2335	2101	1910	1751	1616	1501	1401	1313	1236	1167
30 —	3016	2585	2262	2011	1809	1645	1508	1392	1292	1206	1131	1064	1005
20 —	2488	2133	1866	1659	1493	1357	1244	1148	1066	995	933	878	829
15 —	2076	1779	1557	1384	1246	1132	1038	958	890	830	778	733	692
10 —	1664	1426	1248	1109	998	907	832	769	713	665	624	587	555
7½ —	1598	1370	1200	1066	959	872	799	738	685	639	599	564	533
6 —	1249	1071	937	833	749	681	625	577	535	500	468	441	416
5 —	1126	965	845	751	676	614	563	520	483	450	422	397	375

For Rør af 6 Tommers Gjennemnit

	med 6	med 7.	med 8	med 9	med 10	med 11	med 12	med 13	med 14	med 15	med 16	med 17	med 18
Salb paa 100 Gavn.													
60 Tommer	6849	5871	5137	4566	4110	3736	3424	3161	2935	2740	2569	2417	2288
50 —	6231	5341	4673	4154	3739	3399	3115	2876	2670	2493	2336	2199	2077
40 —	5549	4756	4162	3699	3329	3027	2774	2561	2378	2220	2081	1959	1850
30 —	4771	4089	3578	3181	2863	2602	2386	2202	2045	1908	1789	1684	1590
20 —	3951	3387	2963	2634	2371	2155	1976	1823	1693	1580	1482	1395	1317
15 —	3297	2826	2473	2198	1979	1799	1649	1522	1413	1319	1236	1164	1100
10 —	2650	2272	1988	1656	1590	1447	1325	1223	1136	1060	994	935	883
7½ —	2262	1939	1696	1508	1357	1234	1131	1045	969	905	848	798	754
6 —	1997	1712	1498	1442	1198	1089	998	922	856	799	749	705	666
5 —	1799	1542	1349	1199	1079	981	900	830	771	720	675	634	600

Gavnens Afstand mellem Drøttene: