

## Drenering

Samson L. Øpstad  
NIBIO Fureneset, 6967 Hellevik i Fjaler  
E-post: samson.opstad@nibio.no

**Det er ein føresetnad for god plantevekst at ein raskt får bort overskotsvatn frå jordbruksareal, og at grunnvassnivået i jorda over tid ikkje vert ståande for høgt. Plantene treng tilstrekkeleg med luft i jorda og god luftveksling for at ein skal få djup og god rotutvikling, god nytteverknad av tilført plantenæring og eit høgt avlingsnivå. Over lengre tid har det vore lagt for lite vekt på å halda ved like dreneringstilstanden og jordkapitalen i Noreg. Det er difor behov for ein auka innsats på drenering, både som utbetring der det er vassjuk jord og som jamnleg vedlikehald og fornying av dreneringstilstanden.**

Drenering er ein samleomtale for ulike tiltak for å få bort overflødig vatn. Det omfattar tiltak for å leia bort overflatevatn eller vatn i jordprofilen, grøfing; opne grøfter eller lukka drensledningar, profilering (terrengforming) og omgraving som dreneringsmåte. Ein har ikkje godt talmateriale over areal i Noreg som treng betre drenering, men ei spørjeundersøking i samband med SSB sitt statistikkarbeid på landbrukssektoren (dei fullstendige jordbruksteljingane) syner at 8-10 % av det dyrka arealet (fulldyrka og overflatedyrka areal) er dårleg drenert etter brukarane si eiga vurdering. Auka nedbørmengder over tid sett i forhold til 30-årsnormalen 1931-1960, og særleg auka nedbørmengder etter 1990, og framskriving av venta utvik-

ling i tillegg verkar endringar i driftsmåte, overgang til større og tyngre utstyr, og at kvar brukseining driv eit større areal til auka krav om betre dreneringstilstand. Faren elles er større risiko for oppkøyning av arealet og jordpakking, også i djupare jordlag når jorda er våt. Det vert stilt større krav til god dreneringstilstand på areal der det vert drive med hagebruksproduksjon og åkerdrift. Det er eit mål å auka både kornavlingane og grasavlingane i høve til dagens nivå på store deler av arealet for desse produksjonane, og det utan at gjødslingsstyrken nødvendigvis vert auka. Det er rett å fokusera på større arealproduktivitet og mindre tap av næringsstoff. God agronomi må trekkjast fram som leietråd.

Tabell 1. Fylkesvis oversyn over dyrka areal brukarane vurderer som dårleg drenert

	Jordbr.verksemder med dårleg drenert areal	Dårleg drenert dyrka areal (dekar) *			Dyrka areal totalt	% dårleg dren. dyrka areal
		I alt	Eige areal	Leigd areal		
Aust-Agder	356	10184	3839	6345	101141	10,1
Vest-Agder	554	13712	6722	6990	155572	8,8
Rogaland	1579	38269	24138	14131	567572	6,7
Hordaland	1512	26722	14735	11987	277409	9,6
Sogn og Fjordane	1412	26750	16222	10528	315258	8,5
Møre og Romsdal	1475	46033	22757	23276	481390	9,6
Landet	21102	812109	425177	386932	8628893	9,4

\*Dyrka areal er sum av fulldyrka og overflatedyrka areal.  
Kjelde: Jordbruksteljinga (SSB 2010)

I ei dårleg drenert jord der grunnvatnet i periodar står nær opp til overflata, er alle porene vassfylte. Dette reduserer jordlivet, rotutviklinga og plantene sitt opp- tak av næringsstoff. Resultatet er reduserte avlingar, vanskelegare jordbruksdrift og større tap av nærings- stoff både i form av avrenning og som klimagassar. Frigjering av lystgass er større frå jordbruksareal der grunnvasstanden står høgt enn frå godt drenert jord med god luftveksling.

Ein vekstsesong med langvarig og mykje regn, og at jorda er våt, kan medføre jordpakking både i øvste jordlaget og nedover i jorda, og kan vera byrjinga på ei uheldig utvikling som gjer at dreneringstiltak må gjerast punktvis eller systematisk.

Våt jord vert lettare pakka enn tørt jord fordi vatnet fungerer som glidemiddel mellom jordpartiklane. Trykk forplantar seg lettare i jorda når porene er fylt med vatn enn når porene er fylt med luft. Trykket går difor djupare nedover i våt jord.

#### **DRENERING ER KOSTBART OG KREV FAGLEG VURDERING OG PLANLEGGING**

Når ein vurderer om det skal investerast i å betra dreneringstilstanden, må ein først finna årsaka til at dreneringstilstanden er dårleg og deretter finna ei god langvarig løysing som kan forsvarast ut frå kostnaden med tiltaket. Systematisk grøfting med graveskuffemaskin på Vestlandet kostar ofte 8.000-10.000 kr/dekar. Kostnaden med systematisk grøfting med gravehjul på Austlandet er gjerne i stor-



Verknad av jordpakking. I hjulspor etter rundballehausting på silthaldig jord er det dårleg vekst, mellom hjulspora god vekst. Open kanal er attgrodd og grunnvasstanden står høgt. Tilgrodde kantar mot kanalen gjer at det heller ikkje renn av overflatevatn. Foto: Dag Arne Eide, NLR.

leiken 4.000- 5.000 kr/dekar. Tilskotet til drenering er 1.000 kr/dekar.

Startgrunnlaget for arbeidet er eit godt kart over området og kart med innteikna tidlegare grøftesystem. Kjennskap til jorda på staden, kunnskap om drenering, godt førearbeid med undersøking og planlegging kan spara utgifter i sjølve grøfte- og dreneringsarbeidet og verka til eit godt resultat. Kartlegging av tilstand og årsakssamanhengar må gjerne starta med å vurdere desse forholda:

- Korleis er det med avlaup frå arealet? Ligg kanal/hovudgrøft, bekkefar, stikkrenne for grunt for å få eit fullgodt avlaup for å senka grunnvassnivået tilstrekkeleg på arealet?
- Finst det avskjeringsgrøfter/kanalar for å fanga opp tilsig av overflatevatn og sigevatt i jorda frå kringliggjande areal og føra dette bort, og dermed hindra at det trengjer inn på arealet?
- Er det problematiske våtpunkt på arealet, eller er heile arealet i ein tilstand som krev samla systematisk dreneringstiltak?
- Ligg tidlegare dreneringstiltak i form av grøfter på arealet djupt nok, og korleis er tilstanden? Er rustutfelling eller tilslamming årsak til tiltetting av grøfterøyra? Har det vore gjort eller er det aktuelt å spyla grøftene?
- Studera terrengskilnader, sjølv små terrengskilnader har stor verknad på vassrørsler i overflata og i jorda.
- Jorddjupne på feltet, er denne tilstrekkeleg over alt, er det variasjon i jordart på feltet, er det



Døme på køyreskader på vassmetta jord. Foto: Bondevennen.



Attgrodd kanal der det trengst djupare avlaup mot skogkanten i bakgrunnen og oppreinsking i kanal.  
Foto: Lars Sørdal, NIBIO.

område med organisk jord innimellom område med mineraljord/fastmarksjord elles, er det tersklar i form av morenerygg eller berggrunn som stengjer?

- Sjølve jorda på arealet, jordart og kornfordeling/tekstur, er jorda lagdelt, er det sjikt i jorda som tener som sperresjikt, er det eventuelt aurhellelag som sperrar og må brytast?
- Ved organisk jord/myr må ein vurdera desse forholda nærare; djupne til mineraljord under og kornfordeling/teksturen til mineraljorda, omdanningsgrad og struktur til organisk jord, om organisk jord ligg direkte på fjell og variasjon i djupne.

#### **VAL AV DRENERINGSMETODE AVHENGIG AV KVA KARTLEGGINGA SYNTE**

Ein må velja kva dreneringsmetode, eller kombinasjonar av dreneringsmåtar og omfang av dreneringstiltak som er naudsynt for å få eit godt resultat.

Punkt drenering: Utbetring av område der det er våte flekkar. Dersom det ikkje vert gjort noko med slike punkt vil dei gradvis auka i utbreiing, og det kan verta eit fuktområde som ein må halda seg utanom ved drift av arealet. Det kan vera ei grøft som er tett, eller ei forseinking i terrenget der det samlar seg og står vatn grunna tett jord og manglande infiltrasjon og avrenning. Utbeta grøft eller grav ny på staden. Ein må syta for at gamal grøft vert kopl til ny elles vil det framleis vera fare for fuktpunkt på staden. Andre alternativ er å laga ein synkekum for vatnet på staden tilkopla avlaup. Mindre terrengforming for å leia overflatevatnet til synkekum eller steinsil er tenleg.

#### Avskjeringsgrøfter gjer stor nytte:

1. Opne avskjeringsgrøfter i kantsona mot utmark hindrar tilsig både av overflatevatn og fangar opp sigevatn i jorda. Det er viktig at avskjeringsgrøftene er tilstrekkeleg djupe og at det er godt avlaup frå dei, og at vatnet ikkje vert demt opp av tersklar, utrasing og attgroing.
2. Grøfter som vert grave på det dyrka arealet i overgangen mellom hellande og flat terrengform. Her vil vatnet lett koma som framspring, og ei god avskjeringsgrøft kan fanga opp og leia vekk vassig. Avskjeringsgrøft på ein slik stad bør av praktiske grunnar vera lukka grøft, og bør dimensjonerast litt ekstra. Det er her også aktuelt å nytta materiale som småstein og singel opp til plogdjupne for at grøfta skal fanga opp sigevasstraumen i terrenget.

Ussystematisk grøfting gjer ein ut frå kvar det er våte område og grøftar det som er naudsynt og ser det i samheng med terrengform. Ver påpasseleg med å kopl gamle grøfter til nytt usystematisk grøftenett for å unngå fuktpunkt. Ussystematisk grøfting kan mange gonger vera tilstrekkeleg, men det må liggja ei planmessig vurdering bak, og at arbeidet vert grundig gjort.

Systematisk grøfting: Arealet vert drenert med parallelle grøfter, og som vert kopl til samlegrøfter, eller vert lagde slik at dei munnar direkte ut i open kanal/grøfter. Det er ein fordel for å koma til med grøftespyling m.o.t. slam- og rustutfelling. Grøfterøyr som munnar direkte ut i open grøft/kanal bør dei siste 3-6 m





Rotinntrenging gjennom slissene som tettar drensør. Foto: Ståle Hustoft.

mot open grøft/kanal ha røyr med tett vegg for å unngå at røter frå vegetasjon veks inn gjennom rillene og tettar til. For at grøftene (sugegrøfter eller sidegrøfter) skal vera effektiva i å skjera av og fanga opp vassiget i jorda, må dei leggjast mest mogleg på tvers av fallet på arealet, og grøftene må ha eit minimum av fall. Ved fast grøftebotn reknar ein at 0,5 % (1:200 m) er minimumskrav til fall.

**Profilering:** Ved profilering av areal vert overflata forma slik at vatn renn av på overflata mot opne kanalar/grøfter, eller mot kummar/steinsiloar og leia vekk i lukka grøft. Profilering er vanlegast nytta på myrreal med grasdyrking, men er også aktuelt på finkorna mineraljord, t.d. silt og silthaldig sand som elleavsetningar i bredalføre, der ein ofte kan vera



Bruk av grøftekiste i tilknytning til graveskuffemaskin. Utlegging av drensør og tilføring av filtermasse skjer ved at gravemaskina trekkjer med seg grøftekista. Foto: Gunn Elen Rosland.



Systematisk grøfting på Jæren. Foto: Kjellaug Grødem.

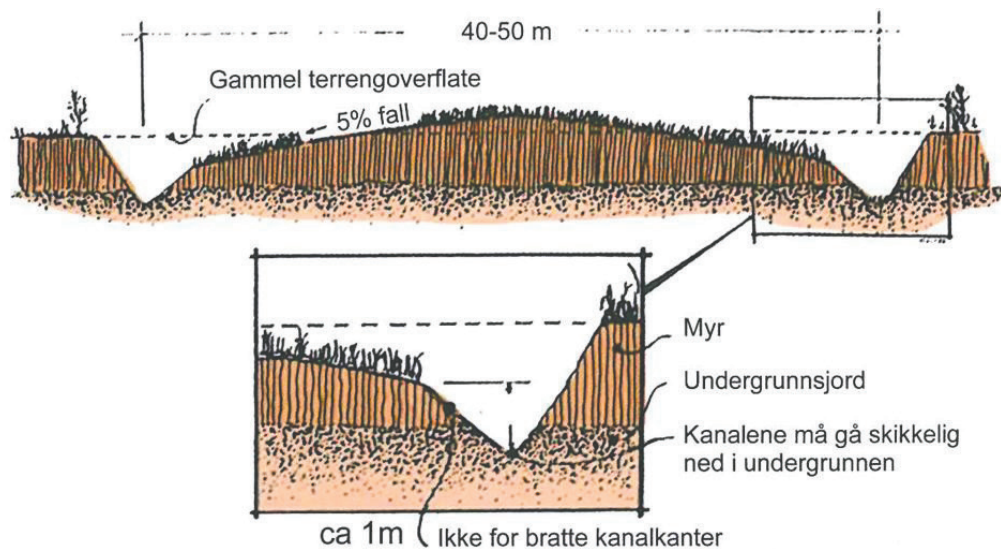
utsett for vinterutgang grunna is- og vasskader i samband med vekslande vintervêr.

**Omgraving:** Omgraving av myr er ein nyare dreneringsmåte som med godt resultat er teke i bruk i ein del regionar. Omgraving er særleg aktuelt på grunn og middels djup myr (vanlegvis grunnare enn 1,5 m), med drenerande mineraljord under (grushaldig sand, sand, silthaldig sand). Frå praksis er tilbagemeldingane at der det er gjort grundig arbeid, er resultatet godt. Omgraving har vore nytta med godt resultat på fleire område som tidlegare har vore grøfta på tradisjonell måte, men der resultatet har vore vekslande til dårleg etter noko tids bruk. Prinsippet ved omgraving er at torvjord vert lagt i botnen, og mineraljord vert lagt på toppen (50-70 cm mineraljordlag) og i skråstilte lag mellom torva slik at det drenerer til undergrunnen.

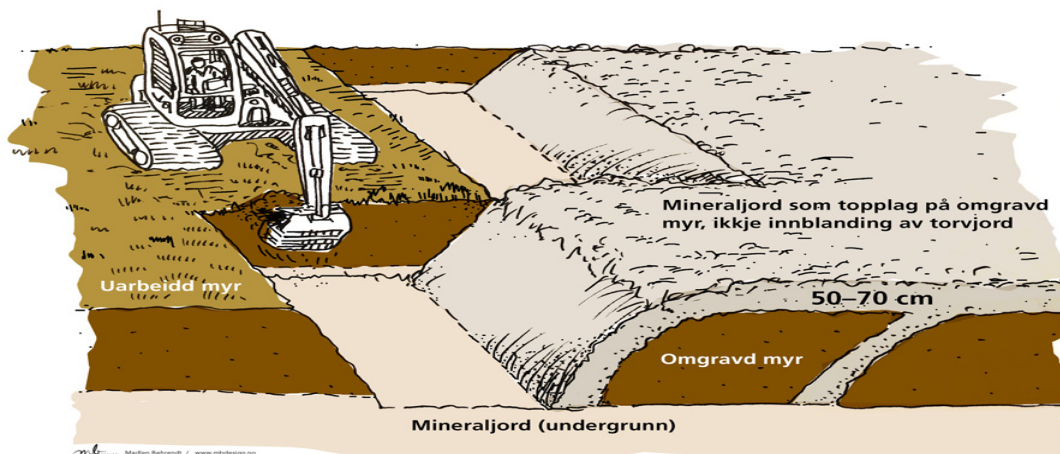
Det vil ofte vera naudsynt å kombinera omgravinga med noko grøfting. Slår grunnvatnet ut i botnen av «arbeidsgrøfta» ved omgravingsarbeidet, bør det leggjast drensgrøft på fast botn. Det vert rådd til å leggja minimum 75 mm drensør, og at desse vert ført direkte ut i open kanal/grøft.



Nærbilete av grøftekiste med tilhøyrande grøftesko som slettar grøftebotnen slik at det vert jamt underlag for grøfterøyrret. Foto: Rangvald Gramstad, NLR.



Figur 1. Profilering av myrjord kan med fordel kombinerast med omgraving der det ligg til rette for det, dvs. at det er mineraljord under med drenerande karakter og at det er grunn til middels djup myr (grunnare enn 1-1,5m). Figur etter Aamodt 4/90 Drenering III.



Figur 2. Omgraving er ein vanleg metode for djuparbeiding av myr over mineraljord. Aktuell dreneringsmåte på grunn myr og inntil 1,5 m djupne. Torva vert lagt i botnen, mineraljord vert lagd på toppen og i skråstilte lag mellom torva, slik at den drenerer. Om naudsynt kan dreneringsrør leggjast samstundes med djuparbeidinga. Omgraving bør kombinerast med profilering mot opne kanalar. Etter småskrift 4/90. Drenering III. (Aamodt). Omarbeidd skisseteikning av Madlen Behrendt.

Omgraving av myr som dreneringsmåte kan gjerast både i flatt og hellande terreng. Utløp, kanalar, hovudgrøfter med kummar må planleggjast godt. Det er viktig at utløpet for vatnet ikkje ligg for grunt i forhold til jordbruksarealet som skal drenerast. Spesielt viktig er det ved store nedbørmengder som gjer at vassnivået stig og jamvel kan verta ståande over overflatenivå. Ein må passa på å senka utløpet nok og dimensjonera kanalar og hovudgrøfter for tilstrekkeleg store vassmengder. Kanalar må ikkje gravast med for bratte kanalkantar som gjer faren for utrasing større. Kanalar må òg sikrast mot erosjon der det er erosjonsutsatt materiale og/eller at det er fall som gjer at vatnet har stor eroderande kraft.

## KART OG ANNA GRUNNLAGSMATERIALE TIL PLANLEGGING

Det er no god tilgang til godt kartmateriale for å kunna gjera godt planleggingsarbeid. Ein finn gode kart på nettsidene til NIBIO, tidlegare Skog og landskap: <http://www.skogoglandskap.no/kart/kilder>.

Det er elles svært nyttig å ha tilgang til og bruka tidlegare grøftkart over arealet, slik at ein kan ta naudsynleg omsyn til det i planleggingsfasen og utføring. Innmåling etter fastpunkt er nyttig for å finna kor grøftene er. Å ikkje ta omsyn til tidlegare grøftkart i planleggingsfasen kan medføra meirarbeid og meirkostnader ved dreneringsarbeidet, og auka faren for at det kan oppstå fuktspunkt grunna brot/kryssingar





Opne kanalar på felt med omgraving som dreneringsmåte i Fræna. Drenerande mineraljord, grushaldig sandjord under opphavelag grunn til middels djup myr. Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO.

og manglande tilkoplingar. At ein på førehand også skaffar seg naudsynleg oversyn over jordart og jordvariasjon, djupneforhold m.m. på arealet er viktig for val av grøftetettleik.

### HJELP TIL PLANLEGGING

Ved meir omfattande dreneringstiltak kan det vera føremålstenleg å søkja hjelp til planleggingsarbeidet. Ein del landbrukskontor har tilsette med kompetanse på drenering. I arkiva på landbrukskontor kan det finnast arkiverte grøfteplanar/grøftekart om ein sjølv ikkje har det. Norsk landbruksrådgjeving har tilsette med kompetanse innanfor drenering, det same har ein del maskinentreprenørar som har spesialisert seg på dreneringsarbeid i landbruket og som kan gjera planleggingsarbeid. Eit punkt som ein alltid bør ha med er at det vert laga eit kart med innteikna reelt utført drenering, og at dette er oppgjeve i forhold til innmålt fastpunkt.

Elles kan det vera rett å peika på at generell kompetanse innanfor fagfeltet hydrologi og drenering i landbruket ikkje har vore prioritert dei seinaste tiåra innanfor utdanningsinstitusjonane. Det er difor ønskje om at dette vert prioritert framover, også ut

frå utviklinga som skjer innanfor landbruket og at landbruket må tilpassa seg klimaendringar med meir nedbør som gjer det utfordrande å driva godt agronomisk og miljømessig.

### GRØFTING I ULIKE JORDARTAR

Kornstorleik og porevolum er avgjerande for kor fort vatn sig ned i jorda etter nedbør. Sandjord (grov sand og mellomsand) og morenejord dominert av desse fraksjonane i dei øvre sjikta, har høgt innhald av store luftfylte porer som i nedbørsperiodar vil gje raskt nedsig av vatn i jorda. Finpartikla jord (leire- og siltjord, silthaldig finsand) og sterkt omdanna myrjord treng lenger tid på å tømme seg for overskotsvatn etter nedbørsperiodar. Dette må ein ta omsyn til når ein skal grøfta eit skifte med godt resultat. For stor grøfteavstand på jord dominert av finpartiklar vil gje for lang opptørkingstid, og det tek for lang tid før drensvatnet kjem inn i grøfterøyret og vert leia vekk.

Tabell 1 viser tilrådd grøfteavstand på ulike jordartar og med ulik årsnedbør. Tettast må ein grøfta på vanskeleg myrjord og leirhaldige jordtypar. Ein avstand på 4-5 m mellom grøftene vil vera nødvendig på slik jord i område med mykje nedbør slik som i ytre og

Tabell 2. Grøfteavstand (m) etter varierende nedbørsforhold og jordart

Nedbør mm pr. år	Leirhaldig jord	Middels om-danna myr* <sup>1</sup>	Morene og silthaldig sand* <sup>2</sup>	Lite omdanna myrjord	Sandjord* <sup>3</sup>
<1000	6-8	6-10	8-12	10-12	Sjølvdren.
1000-1500	6-8	6-8	6-10	8-10	10-12
>1500	4-6	4-6	5-8	6-10	8-10

\*1 På grunn og middels djup myr (inntil 1-1,5 m) som er middels til sterkt omdanna (von Post's skala 4-7), med veleigna mineraljord som undergrunn vurdert ut frå dreneringskriterie m.o.t. vassleiingsevne, må det vurderast om omgraving med skråstilte lag kan vera ein meir aktuell dreneringsmåte enn tradisjonell grøfting.

\*2 Grøfteavstand er avhengig av innhald av «finmateriale» (leire, silt, finsand) i morenen, og kor «tettpakka» morenen er.

\*3 Sandjord dominert av finsand har større dreneringstrong enn sandjord dominert av fraksjonane mellomsand og grovsand.

midtre strok av Vestlandet og deler av Nord-Noreg. Ved systematisk grøfting vil dette bety 200-250 m grøft pr. dekar. Ei sandjord vil vera mykje billigare å grøfta sidan grøfteavstanden kan aukast mykje.

Areal med grovsand og mellomsand er vanlegvis sjølvdrrenert ved moderate nedbørsmengder. Ved aukande innslag av finsand aukar dreneringsbehovet. Likeeins vil aukande siltinnhald i sandjorda gjera det nødvendig å leggja grøftene tettare. Trongen for drenering av morenejord er avhengig av kornfordelinga. Med aukande innslag av finsand og silt, dels leire, som fyller rommet mellom grovare partiklar, vert det ei tettare jord med større trong for drenering. Moderat moldinnhald er gunstig for jordstruktur og dreneringsbehov. Jord i moldklasse «svært moldrik» (12-20%) og «mineralhaldig moldjord» (20-40%) krev tettare grøfting. Vanskeleg myrjord er svært krevjande å drenera med grøfting åleine. Andre dreneringsmåtar som omgraving og profilering bør då nyttast då desse gjev eit betre resultat som varer lenger.

### GRØFTEDJUP OG FALL

Ved omattgrøfting og/eller tilleggsgrøfting må det vurderast om samlegrøfta kan nyttast. Viktige spørsmål er om samlegrøfta ligg djupt nok. Er den tilstrekkeleg dimensjonert ut frå vassmengda den skal føra bort?

Det er vanleg å tilrå 1,0-1,2 m djupne på grøftene. På lite omdanna myrjord, der ein forventar synking og svinn, kan det vera på sin plass å leggja røyra heilt ned på 1,3-1,5 m. På flate areal er alltid fallet i grøfta ei utfordring. Anders Hovde skriv at 0,8 m grøftedjup i øvre enden av ei grøft på flat mineraljord kan gå fint. Då har ein 0,5 m fall til enden av grøfta på 1,3 m djup. Med 100 m lengde vil dette gje eit fall på 0,5 % (1:200). Dette går dersom det er fast botn i grøfta. På myrbotn bør ein ikkje leggja grøfterøyr med fall mindre enn 1 %, helst bør fallet vera på 2-3 % for å unngå vasslås og motfall. Ved ustødig botn i myrjord bør det leggjast hundbord i botn på grøfta for å minska faren for setningar. Lite fall kan ein kompensera med større røyrdimensjon.

Lengda på lukka sugegrøfter har tidlegare vore uttrykt helst ikkje bør vera over 100 m. Særleg der fallet er dårleg eller der det kan bli aktuelt med spyling, er det viktig at grøftene ikkje er for lange. Med tilgang til godt utstyr for grøftespyling kan lengda på sugegrøfta aukast til 150-200 m.

### RØYRTYPE OG DIMENSJON

Dobbeltvegga plastrøyr i 6 m lengde er i dag det dominerande grøfterøyret i landbruket på Vestlandet. Dette er robuste røyr som ligg jamnare i grøfta enn

korrugerte røyr i kveil. Den glatte innsida gjer at vassføringseigenskapane er gode, og dei er lette å spyle. Ved godt fall og stabil grøftebotn kan ein nytta korrugerte røyr i kveil. Det er i dag vanleg å gå opp i røyrdimensjon i høve til tidlegare. 75 mm røyr er meir robust m.o.t. vasslås og tetting av slam enn 50 mm.

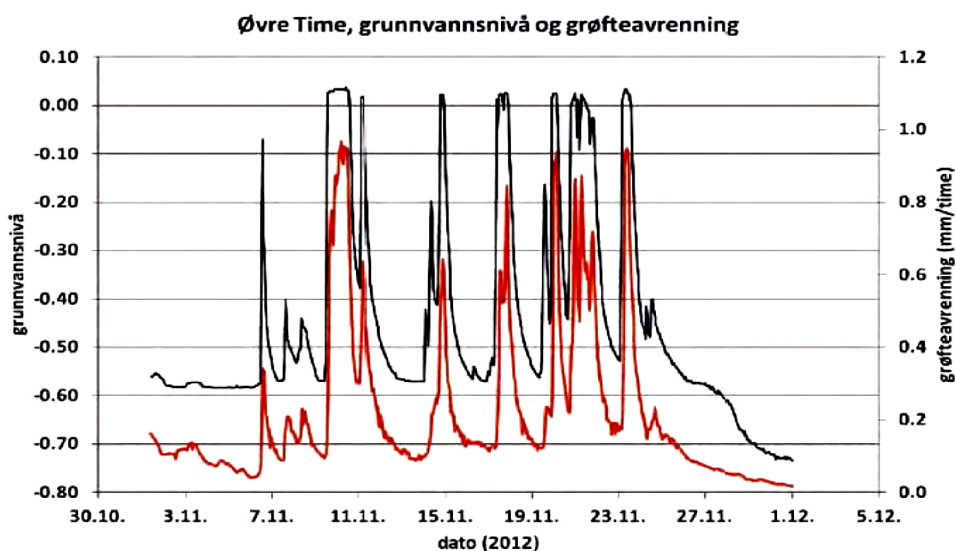
### DIMENSJONERING AV SIDE- OG SAMLEGRØFTER I LUKKA ANLEGG

Ut frå behovet for å få rask senking av grunnvasstanden ved nedbørsmengdene, nedbørsintensiteten som er i området og jorda si vassleiingsevne, vel ein kva avrenningskoeffisient som skal nyttast. Avrenningskoeffisient på 0,1 l/s pr. dekar har ofte vore vanleg. Dette kan vera for lite på sugegrøfter med noko lengde. Aukar ein avrenningskoeffisienten til 0,2 l/s pr. dekar for berekning av dimensjonering av sugegrøfter, vil det sjølv ved store nedbørsmengder vera få dagar der kapasiteten til grøfterøyret er avgrensande for avrenninga. Ved røyrdimensjon på 75 mm på sidegrøfter vil det ikkje vera problem. Det er for røyrdimensjon på samlegrøfter og ved usystematisk grøfting der grøfterøyret tek avrenninga frå eit større område at det særleg er naudsynt å vurderare trongen for røyrdimensjon nærare og auka den. Vassmengda som skal førast vekk vert bestemt av arealstorleik og avrenningskoeffisienten (vassmengde = areal x avrenningskoeffisient)

Avrenningskoeffisienten må aukast mykje der det er direkte tilførsel av vatn frå overflata gjennom nedlaup i kummar, steinsiloar og at vatn er leia til desse stadene ved naturleg fall eller profilering. Utan direkte tilførsel av overflatevatn vil flaumtoppane dempast mykje, avhengig av jorda si vassleiingsevne (infiltrasjon). Sterkt omdanna torvjord (von Post 5-7, brenntorv) og pakka silt eller morenejord med høgt innhald av leire og/eller silt og finsand, kan vera tett og ha låg infiltrasjonsevne. Slik jord vil difor tørka seint opp når det har regna mykje, særleg om hausten og når temperaturen er moderat, planteveksten liten med lite forbruk av vatn og låg evapotranspirasjonen. Med jamt mykje nedbør som det ofte er i ytre- og midtre strok på Vestlandet om seinsommaren og hausten, vil det difor i mange år ikkje vera grunnlag for å rekna med at jord som har lita vassleiingsevne tørkar tilstrekkeleg opp til at ho vert «køyretørr», slik at det kan drivast innhaustingsarbeid utan å påføra jorda pakkingskade.

### LEGGING AV RØYR

Det er viktig å grava slik at ein får jamt underlag i grøftebotnen. Ein gravemaskinkøyrar med god røynsle frå grøftegraving ordnar dette. Best resultat



Figur 3: Avrenningsmålinger frå Øvre Time på Jæren. Grunnvassnivå 0,0 er i jordoverflata. Grafen med svart strek syner grunnvassnivå, og grafen med raud strek syner grøfteavrenninga. Dette er ei morenejord (siltig sand med moderat til høgt moldinnhald) med god metta vassleingsevne og der grøftesystemet fungerer godt. Grøfteavrenninga er i mm i forhold til arealeining på grøfta felt,- som mm pr. time (høgre akse). Etter Johannes Deelstra, NIBIO.

av grøftearbeidet får ein om det vert grøfta i tørrverperiodar. Arbeidsmessig vil ein oppnå god kapasitetsutnytting om det heile tida er med ein person, i periodar to, slik at ein får lagt røyr, ordna med tilkoplingar og ha på filtermasse. Ved grøfting i vått vêr bør hovudregel vera at ein legg grøfterøyr, har på filter og omsnudd grastorv oppå for å stabilisera. Grøftefyllet har ein først på når det har tørka, slik at ein unngår kleimen og tett jord i grøfta. Utføringa av arbeidet har stor verdi for resultatet av grøftinga. Ein liten detalj er at rillene på røyra skal vere på oppsida.

#### FILTERMATERIALE

Val av eigna filter og i tilstrekkeleg mengde er viktig for at grøftearbeidet skal gje eit godt sluttresultat. Filteret skal hindra at finpartiklar i sigevatnet kjem inn i røyret, det skal letta vassstilstrøyminga og det skal verna røyret mot ytre påkjenningar. Val av filter er noko av det som er mest diskutert i høve grøfting i landbruket.

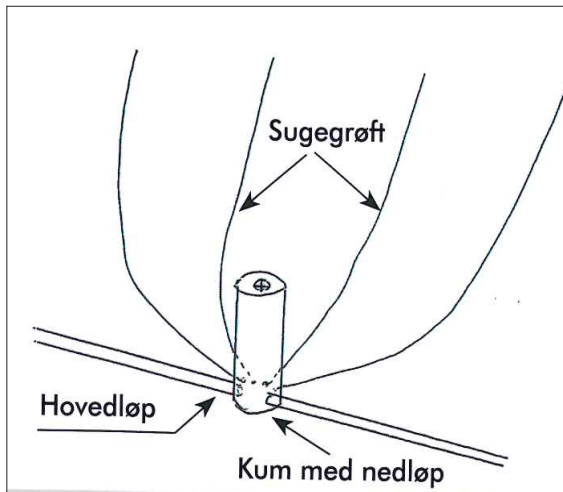
Undersøking av eldre grøfter syner at manglande eller dårleg filtermasse ofte er årsaka til at grøftene verkar dårleg. Andre årsaker er mangelfullt utført arbeid og/eller at grøftearbeidet er gjort under for dårlege vêrtilhøve. Sagmo frå kløyvingssag/grov skurtømmersag er veileigna som filtermateriale og er lett å handtera. Sagmo er å føretrekkja som filtermateriale der det er fare for rustutfelling. Der grøfterøyra vil liggja under vatn i lengre tid er sand/grushaldig sand å føretrekkja

grunna fare for slimdanning i sagmo under slike vilkår. Ein bør rekna at det går om lag 3 m<sup>3</sup> sagmo pr. 100 m grøft. Grov sand/grushaldig sand er godt filtermateriale når den er fri for finstoff og ikkje inneheld jarn. Fraksjon 0,6-2 mm er tilrådd. Ein bør rekna at det går om lag 1,5-2 m<sup>3</sup> grovsand/grushaldig sand pr. 100 m grøft. Singel, fraksjon 2-8 mm, kan vera veileigna som filtermateriale på mange jordartar, men kan vera utsett for tilslamming der silt, silthaldig finsand og finsand dominerer. Strøsand med fraksjon 2-4 mm, utan innslag av finmateriale, medfører liten fare for tilslamming. Ein bør rekna at det går om lag 1,5-2 m<sup>3</sup> strøsand/singel pr. 100 m grøft. Singelfraksjon 2-8 mm er veileigna ved koplingspunkt mellom gamle og nye grøfter.

#### KOPLING TIL ELDRE DRENERINGSSYSTEM

Ved graving av ny hovudgrøft må alle gamle sidegrøfter som ein vel å lata liggja koplast til den nye hovudgrøfta. Vert ikkje dette gjort kan det lett oppstå fuktspot som kan breia seg. Gamle grøfter bør spykast før tilkopling for å betra effekten av dei, sjølv om dei ligg grunt. Nye sidegrøfter kan leggest mellom dei gamle der det er trong for det. Ved djupneskilnad mellom gamle sidegrøfter og ny hovudgrøft må det lagast tilkoplingspunkt med ein røyrstump. Som ei sikring er det fornuftig å dekkja godt med singel (2-8 mm) på slike tilkoplingspunkt, og dette gjeld særleg i dei tilfelle at det er gamle steingrøfter og teglrøyr som skal koplast til. Gamle steingrøfter kan ha noko vass-





Figur 4. Sugegrøftene er kopla til kum. Dette gir mulegheit for slamrens og spyling.

Skisse: Sverre Heggset, NLR.

føring sjølv om det ikkje ser slik ut på det tidspunktet ein driv med grøftearbeidet.

### JARNUTFELLING – ÅRSÅK TIL TILTETTING AV GRØFTERØYR

Jarnutfelling i grøfterøyr oppstår ved at jarn som vert vaska ut frå jorda får kontakt med oksygen i grøfterøret og reagerer og vert felt ut som rust ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Dette

er tungtløselege sambindingar, og det kan verta utfellingar som tettar til både i sjøve grøfterøret, i innlaupsopningane (slissene) og i området rundt. Ved og i utlaupa av grøfterøyra er det særleg utsett for utfelling.

På areal som er utsett for rustutfelling, bør grøftesystemet leggjast slik at sidegrøftene munnar direkte ut i ei opa hovudgrøft, eller at ein lagar system med kummar som sidegrøftene kjem inn i (vifteform) og gjev tilkomst for grøftespyling. Jarnutfelling kan koma forholdsvis kort tid etter grøfting, på utsette stader alt etter 1-2 år, slik at tilsyn og oppfølging med grøftespyling vert iverksett tidleg. Bruk av organisk filtermateriale som sagflis (frå kløyvingssag) er å føretrekkja der det er fare for rustutfelling.

### AURHELLE

Det kan vera samankitta, meir eller mindre harde klumpar eller samanhengande platelag eit stykke ned i jordprofilet. Samankittinga kan vera av sterkt varierende karakter frå eit byrjande og svakt stadium der den samankitta strukturen litt let seg bryta, til eit massivt og sterkt samankitta platelag som er så tett at det er eit effektivt sperresjikt både for rotutvikling og nedtrenging av vatn.



Grøftekum på areal med rustutfelling. Fleire sidegrøfter har innlaup her, og vidare transport i hovudgrøft. Tilgang til grøftespyling. Foto: Lars Sørdal, NIBIO.



Ved overgang frå kulde og snø til mildver og regn kjem det tydeleg fram kor vatnet samlar seg og vert ståande. Her ligg deler av engarealet lågare enn kanten ut mot elva, og det er ikkje drenering for overflatevatn. Ved tilfrysing med iskappe i overflata er det utsett for vinterutgang grunna is- og vasskade. Foto: Lars Sørdal, NIBIO.



Vatn kryr opp i foten av hellande terreng. Når jorda er frosen vil dette saman med smeltevatn og nedbør frysa til isdekke når det vert kaldt. Biletet er teke 16. januar 2003. Foto: Arve Arstein, NLR.

## IS OG VASSKADE I ENG - FØREBYGGJANDE TILTAK

Viktige tiltak mot is- og vasskade er å syta for at vatnet kan renna av på overflata. Forseinkingar må drenerast, det må lagast nedlaup i form av kummar med inntak eller steinsilar, og det må fjernast tersklar som har eit lag til å byggja seg opp mot grøfte-/kanalkantar. Det må hindrast tilsig frå kringliggjande areal ved at det vert grave gode kantgrøfter som fangar og leier bort tilsig både av overflatevatn og sigevatn.

På flate areal som ikkje har naturlege avlaup for overflatevatn, og der ein er utsett for is- og vasskader, bør ein forma terrenget slik at overflatevatnet renn av og vert leia bort m.a. gjennom kummar og nedlaup. Kantgrøfter fangar opp både overflatevatn og sigevatn i jorda som elles vil koma inn på arealet og kan verka til is- og vasskadar ved vertilhøve som ikkje er uvanleg førekomande.

## ETTERORD

Omtalen av drenering byggjer på eit samarbeidsprosjekt som var i dei fire vestlandsfylka Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal, Vest-Agder og Aust-Agder, for å skaffa fram eit betre kunnskapsgrunnlag om ulike former for drenering og formidla dette til landbruksnæringa, rådgjeving og forvaltning. Med i prosjektet var Fylkesmannembeta ved FMLA, Norsk Landbruksrådgjeving, Bondevennen og NIBIO Fureneset. Det vart til saman skrive 20 fagartiklar i Bondevennen. Fagartiklane vart redigerte og samla i heftet Drenering – Teori og praksis 2013, og er tilgjengeleg på nett. <https://www.fylkesmannen.no/Hordaland/Landbruk-og-mat/Jordbruk/Nytt-faghefte-Drenering---teori-og-praksis/>. Prosjektet har fått midlar frå Landbruksdirektoratet og FMLA i dei seks fylka. NLR og NIBIO ytte eigeninnsats ved artikkel-skriving og anna formidling. Eit pågåande forskingsprosjekt (DRAINIMP) ved NIBIO Fureneset der ein granskar effekt av ulik grøfteavstand og omgraving som dreneringsmåte på avling, jordfysiske forhold, utnytting av næringsstoff, utslepp av klimagassar og økonomi knytt til drenering vil gje ny kunnskap om drenering.

FORFATTAR:

Samson Øpstad

Avdeling: Fôr og husdyr

E-post: samson.opstad@nibio.no