



Foto: Ingmar Messing/SLU, Sverige

## Økt kunnskapsbehov ved dimensjonering av grøftesystemer i et endret klima

Johannes Deelstra og Heidi A. Grønsten, Bioforsk Jord og miljø  
Kontakt: johannes.deelstra@bioforsk.no

**Dimensjoneringen av grøftesystemer blir bestemt av lokale nedbørsforhold, veksttype og jordart. Klimaframskrivninger viser til en økning i forventet årsnedbør samt flere episoder med høy nedbørintensitet som under visse forhold kan føre til behov for en økning i grøfteintensitet. I dimensjoneringen av grøftesystemer er det dermed avgjørende å ha kunnskap om sammenhengen mellom nedbørforhold, grøfteavstand og grunnvannsnivå.**

Mange jordbruksområder i Norge trenger grøftesystemer fordi jordas naturlige drenerings-evne ikke er tilstrekkelig. Dårlig drenering fører til redusert avling og har en negativ effekt på driftsmessige forhold knyttet til jordarbeiding og transport ved å redusere kjørbarheten på jorda både om høsten, men også om våren.

Grunnlaget for dimensjoneringen av nåværende grøftesystemer er basert på ruteforsøk med korn. Hovedformålet var å undersøke effekter av forskjellige grøfteintensitet på tidspunktet for våronna, siden forsinkelser om våren førte til nedsatt avling.

Grøftesystemene er i dag konstruert med varierende intensitet (fra 4 – 10 m avstand) og varierende grøftedybde (fra 0,8 – 1,0 m) i leirjordområdene på Østlandet.

En annen viktig funksjon av grøftesystemet er at det reduserer overflateavrenningen og dermed risikoen for erosjon og fosfortap. Det har vært lite forskning på drenering de siste 30 årene. De forsøkene som er gjennomført har ikke sett på sammenhengen mellom nedbør/snøsmelting, grunnvannsnivå og grøfteavrenning. Særlig når vi nå skal dimensjonere for et endret klima er det viktig å kjenne til slike sammenhenger.

Tabell 1. Relativ forandring (%) i års- og årstidsnedbør i Norge fra perioden 1961-90 til perioden 2071-2100 (middels framskrivning; Hansen Bauer, 2010)

Områder	Endring i nedbør (%) mellom normalperioden (1961 - 1990)									
	og perioden 2021 - 2050					og perioden 2071 - 2100				
	år	vinter	vår	sommer	høst	år	vinter	vår	sommer	høst
Østlandet	7	16	8	-2	8	12	29	14	-4	15
Trøndelag	12	10	12	12	15	23	19	23	21	28
Sør-Vestlandet	10	14	11	<1	12	19	25	21	1	22

### Klimaendringer og økt nedbør

Klimaendringer tilsier en økning i årsnedbøren. Økningen varierer for forskjellige regioner i landet som vist i tabell 1 for Østlandet, Sør-Vestlandet og Trøndelag. Trøndelag har den største forventede økningen i årsnedbør med opptil 23 % frem til 2100 i forhold til normalperioden 1961 – 1990. Økningen er tilnærmet i samme størrelsesorden for de forskjellige årstidene, men likevel størst økning om høsten. For Østlandet og Sør-Vestlandet er det derimot størst økning i nedbøren om vinteren og høsten mens det er en mindre endring eller nedgang om sommeren. I tillegg er det forventet flere episoder med høyere nedbørintensitet.

Klimaframskrivningene sier lite om endringer i forholdet mellom våte og tørre dager. Slike opplysninger er viktig særlig med hensyn til modning og innhøsting av vekster og jordarbeiding.

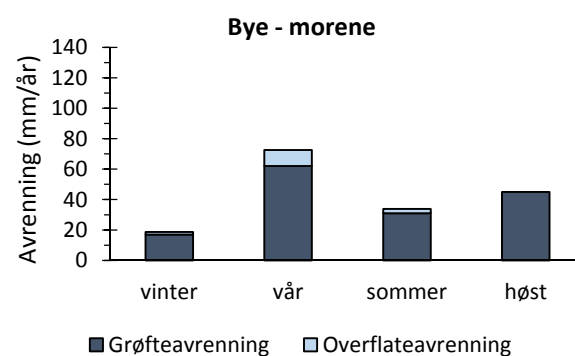
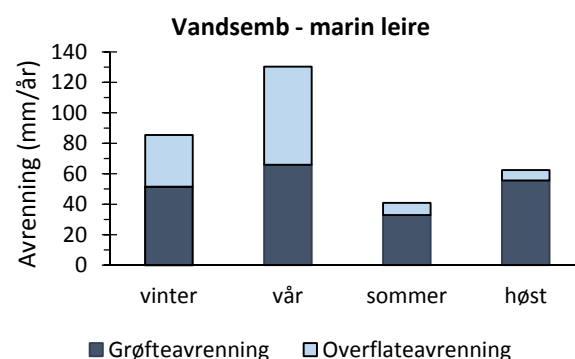
En betydelig andel av årsavrenningen via grøftene skjer vår og høst som vist i figur 1 for feltene Vandsemb (marin leire, Romerike) og Bye (morene, Hedmark).

### Målt nedbør og avrenning

Målinger foretatt fra tidlig 1990-tallet og frem til i dag igjennom Bioforsks måleprogram Jord og vannovervåking i landbruket (JOVA) viser at det kun er en mindre andel av den totale årlige avrenningen fra jordbruksarealer som foregår i sommerhalvåret. Selv om nedbøren i sommer-perioden er relativt høy er avrenningen fra jordbruksarealer lav, hovedgrunnen til dette er vekstenes vannopptak samt fordampning. Mye nedbør om høsten og vinteren derimot fører til tilsvarende mye avrenning. Disse tallene representerer et gjennomsnitt over mange år, og stor variasjon mellom år forekommer.

Betydningen av grøfteavrenningen er stor, noe målingene foretatt i JOVA-feltene har vist. Disse resultatene viser generelt at grøfteavrenningen utgjør følgende andel av årsavrenningen på ulike jordarter:

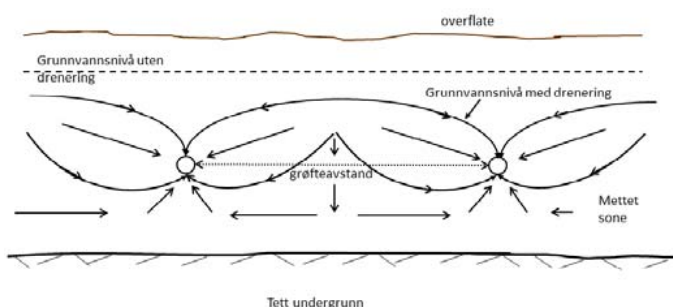
- 90% på morenejord
- 70-90% på marin leire
- 50-70% på planert marin leire



Figur 1. Gjennomsnittlig årlig overflate- og grøfteavrenning i nedbørfeltene Vandsemb (marin leire, Romerike) og Bye (morene, Hedmark) fordelt på de ulike årstidene.

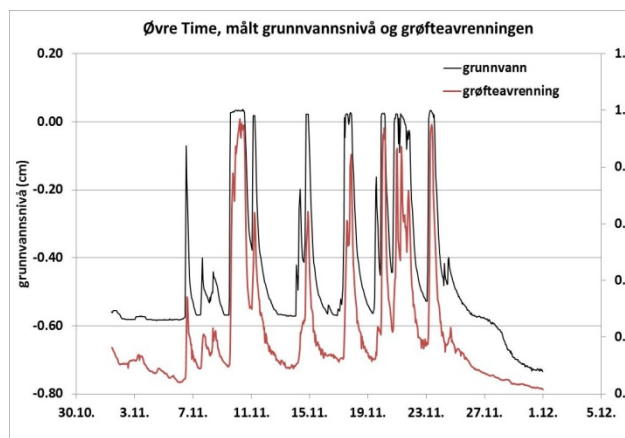
## Momenter for dimensjonering av grøfte-systemer

Et høyt grunnvannsnivå vanskeliggjør jordarbeiding om høsten og våren. Grøftesystemer har som formål å drenere bort det lett drenerbare vannet, det vil si det vannet som befinner seg i jorda mellom metning og feltkapasitet, og å senke grunnvannsnivået så fort som mulig etter en periode med nedbør. Det er en direkte sammenheng mellom grøfteintensiteten, grøfte-dybde, grunnvannsnivå, jordart og nedbør.



Kunnskap om denne sammenhengen er viktig for å kunne foreta de riktige valgene når det gjelder dimensjoneringen av grøftesystemer, det vil si å beregne hvilken grøfteavstand og grøftedybde som er nødvendig. Denne sammenhengen kan beskrives gjennom formler og som ofte anvendes i dimensjoneringen av grøftesystemer.

Det kan i mange tilfeller være ønskelig å drenere bort overskuddsvannet forttest mulig. I slike tilfeller er det kravet til synkehastigheten



Figur 2. Grunnvannsnivå og grøfteavrenningen, Øvre Time, november 2012.

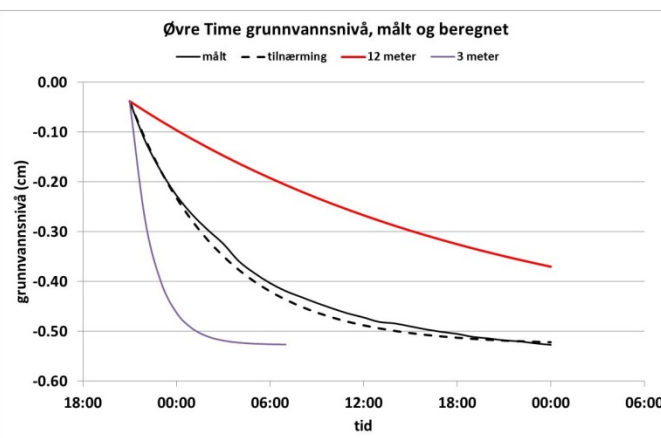
av grunnvannet som er avgjørende for dimensjoneringen (grøfteavstanden). Et effektivt grøftesystem vil redusere overflateavrenningen og dermed risikoen for erosjon og fosfortap.

## Resultater fra nye feltforsøk

I Øvre Time, et småfelt på Jæren, ble det i november 2012 satt i gang et måleopplegg hvor det både registreres grunnvannsnivå mellom grøfter samt grøfteavrenning og nedbør. I november 2012 kom det ekstremt mye nedbør på Jæren. På Bioforsk Særheim og Time bekken målestasjon (JOVA) ble det målt henholdsvis 312 mm og 243 mm nedbør, mot 148 mm som er normalen for november. Grøftene er her dimensjonert med 6 m avstand og en dybde på cirka 1 m. Målingene viste at med unntak av noen få episoder som førte til overflateavrenning, så klarte dette grøftesystemet å drenere bort overskuddsvannet (figur 2).

## Eksempel på effekt av grøfteavstand

I eksempelet fra Øvre Time kan man undersøke hva effekten av en annen grøfteavstand enn 6 m ville hatt på synkehastigheten til grunnvannsnivået. Synkehastigheten for avrenningsepisoden 21.-22.11.2012 er beregnet for henholdsvis en grøfteavstand på 3 m (halvert) og 12 m (doblet) og resultatet er vist i figur 3. I beregningen er det antatt at det drenerbare porevolumet for jorda er 10% mens jordas vannledningsevne er antatt til å være 2,95 m/døgn. Resultatet viser at ved en doblet grøfteavstand (12 m) enn dagens ville det tatt betydelig lenger tid å drenere bort overskuddsvannet.



Figur 3. Målt og beregnet grunnvannsnivå over tid ved forskjellige grøfteavstand for Øvre Time.

Ved en halvering av grøftedistansen (3 m) derimot tar det betydelig kortere tid enn med den eksisterende grøfteavstanden på 6 m. Beregningen er kun gjennomført for en avrenningsepisode, men det er opplagt at en større grøfteavstand enn dagens, i dette tilfellet på 12 m, ville ha ført til betydelig mer overflateavrenning november 2012 og en betydelig reduisering i synkehastigheten til grunnvannsnivået. En reduisering i grøftedistansen hadde derimot ført til motsatt resultat. Spørsmålet om en slik redusert grøfteavstand er økonomisk forsvarlig må vurderes opp mot fordelene med tiltaket i hvert enkelt tilfelle.

### Modeller nyttig for fremtidig dimensjonering

Data som samles inn i Øvre Time øker vår kunnskap om drenering, særlig om sammenhengen mellom grøfteavstand, grunnvannsnivå og nedbør. Disse dataene kan videre nyttes til kalibrering og validering av matematiske modeller for drenering. Modellene kan deretter anvendes i dimensjoneringen av grøftesystemer under et framtidig klima med økt nedbør for å finne de mest optimale forhold mellom grøfteavstand og grunnvannsnivå under ulike klimatiske forhold, vekster og jordtyper.

### Fortsatt kunnskapsbehov

Kriterier for dimensjoneringen og intensiteten av grøftesystemer for andre jordtyper, vekster og klimatiske forhold enn i Øvre-Time feltet kan ikke automatisk overføres til andre nedbørfelt.

I 2014 etableres et forsøksområde ved Furu-neset hvor det skal forskes på effekter av forskjellige grøftesystemer på avling, laglighet for jordarbeiding, utslipp av klimagasser, tap av næringsstoffer samt effekter på gårdsøkonomien. Disse resultatene vil være svært viktige for framtidig landbruksnæring i kystområdene langs Norges vestkyst.

Tilsvarende målinger under andre jord- og klimaforhold er nødvendig for å utvikle kriterier for drenering av jordbruksarealer i et endret klima.



Synlige grøfter i vårkorn. Foto: Johannes Deelstra



Vann på overflate pga jordpakking. Foto: A-G. B. Blankenberg

BIOFORSK TEMA  
vol 9 nr 7  
ISBN-13 nummer:  
978-82-17-01219-1  
ISSN nummer: ISSN 0809-8654  
Fagredaktør: Marianne Bechmann  
Ansvarleg redaktør:  
Forskningsdirektør Nils Vagstad  
Bilder: Bioforsk