



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Omgraving av tidlegare grøfta myr

Aktuell metode for god jordstruktur, og bereevne og høge avlingar?

NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 49 | 2025



Torbjørn Haukås, Avdeling for landbruksøkonomisk analyse, Synnøve Rivedal og Samson Øpstad, Avdeling for fôr og husdyr og Bjørn Gunnar Hansen, Tine.

TITTEL/TITLE

Omgraving av grøfta myr - Aktuell metode for god jordstruktur, og bereevne og høge avlingar?

FORFATTAR(AR)/AUTHOR(S)

Torbjørn Haukås, Synnøve Rivedal, Samson Øpstad og Bjørn Gunnar Hansen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGANG/AVAILABILITY:		PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
04.04.2025	11/49/2025	Open		52181	21/00283
ISBN:		ISSN:		ANTAL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTAL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03714-9		2464-1162		66	-

OPPDAGSGJEVAR/EMPLOYER:

Fylkeskommunane i Møre og Romsdal, Vestland, Innlandet, Trøndelag og Nordland

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Synnøve Rivedal

STIKKORD/KEYWORDS:

Omgraving, myr, avling, bereevne, økonomi, kostnader, lønsemd

Peatland, yield, trafficability, economy, costs, profitability

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Landbruksøkonomi

Agricultural economics

SAMANDRAG/SUMMARY:

Rapporten er basert på arbeidet med prosjektet «Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord». I rapporten er det sett på ulike sider av omgraving av grøfta myr. Det er berekna kostnader og lønsemd i tiltaka. Det er også vurdert andre effektar av omgraving av myr. I tillegg er det presentert resultat frå avlingsforsøk frå prosjektet Peatimprove. Sjå utvida samandrag.

LAND/COUNTRY:

Noreg

FYLKE/COUNTY:

Møre og Romsdal, Vestland, Innlandet, Trøndelag og Nordland

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Kommune

STAD/LOKALITET:

Bergen

GODKJEND /APPROVED

Hildegunn Norheim

NAMN/NAME

PROSJEKLEIAR /PROJECT LEADER

Synnøve Rivedal

NAMN/NAME

**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Prosjektet «Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord» er eit tilleggssprosjekt til forskingsprosjektet «Peatimprove» finansiert av Norges Forskningsråd. I prosjektet «Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord» ønska vi å få meir kunnskap om omgraving av myr. Vi ønska å snakke med bønder som har grave om myr, rådgjevarar som har vore engasjerte i omgravingsprosjekt og entreprenørar som har stått for sjølve omgravinga. Utvalet er gjort gjennom NIBIOs kontaktnettverk.

Vi ønskte kunnskap om omgraving frå ulike regionar med ulik samansetjing av areal, og har derfor valt ut respondentar over store delar av landet. I tillegg er det gjennomført ei spørjeundersøking blant dei som har gjennomført omgraving.

Delar av stoffet i rapporten er tidlegare presentert i ein NIBIO-rapport for Miljødirektoratet, «Tiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jord» (Haukås m. fl., 2024).

Vi takkar alle som svarte på spørjeundersøkinga, stilte opp til intervju og dei som svarte på oppfølgingsspørsmål. Vi takkar også Helene Stav, Elling Mjaavatten, Siri Svendgård-Stokke og Dorothee Kolberg i avdeling Jordkartlegging i NIBIO. I arbeidet med prosjektet er det gått gjennom ein del litteratur, også eldre, for å fanga problemstillinga kring dreneringsvanskar knytt mot eigenskapar ved torvjord og undergrunn i dei utvalde områda. Vi takkar også Anastasia Olsen i NIBIO som administrerte spørjeundersøkinga.

Prosjektet er finansiert av fylkeskommunane Vestland, Møre og Romsdal, Trøndelag, Nordland og Innlandet.

Synnøve Rivedal har vore prosjektleiar. Torbjørn Haukås, Synnøve Rivedal og Samson Øpstad frå NIBIO og Bjørn Gunnar Hansen frå TINE har gjennomført undersøkingane og skrive rapporten.

Agnar Hegrenes har kvalitetssikra rapporten, og Geir Harald Strand har lese gjennom manuset.

Ås, 24.03.2025

Synnøve Rivedal

Innhald

1	Innleiing	8
1.1	Formålet med prosjektet	8
1.2	Historia bak dyrking av myr	8
1.2.1	Myr som dyrkingsjord	8
1.2.2	Vanskar tidleg i bureisingstida - Kva forskning og erfaring bidrog med til løysing	9
1.3	Potensiale for omgraving	11
1.4	Kartlegging av tidlegare omgravde areal	12
1.4.1	Omgraving av myr	14
1.4.2	Omgraving med skråstilte lag	15
1.4.3	Omgraving utan skråstilt drenerande lag	15
1.4.4	Spavending av myr	15
1.4.5	Påkøyring av mineraljord	16
1.5	Jordprofil frå Hustadvika i Møre og Romsdal	16
1.5.1	Informasjon jordprofila gjev	17
1.5.2	Kjemiske analysar av jordprofila	23
1.6	Myrareal med ulike problemstillingar i Trøndelag	25
1.6.1	Myran i Indre Fosen, mineralundergrunn dominert av sand og grus	25
1.6.2	Område under marin grense med torvjord og mineralundergrunn med høgt innhald av leir og silt. 29	
1.7	Nokre erfaringar frå tidleg omgraving i Nordland	30
2	Metode	32
2.1	Spørjeundersøkinga	32
2.2	Intervju med bønder, rådgjevarar og entreprenørar	32
2.3	Søknader om dreneringstilskot til Landbruksdirektoratet	32
3	Kostnader ved omgraving av myr	33
3.1	Analyse av søknader om tilskot til omgraving	33
3.2	Erfaringar frå aktørane	35
3.3	Vedlikehaldskostnader etter omgraving	38
3.4	Levetid på drenering	39
3.5	Leigejord	39
3.6	Tilskotsordningar	40
3.7	Andre undersøkingar av kostnader med omgraving	41
4	Avlingsresultat etter omgraving	43
4.1	Tidlegare prosjekt	43
4.2	Spørjeundersøkinga	43
4.3	Avlingsvurdering blant informantane	45
4.4	Avlingsresultat frå feltforsøk i PEATIMPROVE	46
4.4.1	Feltforsøk på Hustad Møre og Romsdal	46
4.4.2	Feltforsøk i Vikeid i Sortland, Nordland	47
4.4.3	Pasvik i Finnmark	48
4.4.4	Oppsummering og diskusjon av feltforsøka	50

5 Andre faktorar som er viktige ved omgraving.....	51
5.1 Motivasjon for å grave om	51
5.2 Val av dreneringsmetode	51
5.3 Aurhelle og rust	52
5.3.1 Aurhelle.....	52
5.3.2 Rustutfelling.....	53
5.4 Andre effektar av omgraving.....	53
6 Lønsemd for bonden ved omgraving av myr	55
6.1 Verdsetjing av avlingsauke	55
6.1.1 Salspris produkt.....	55
6.1.2 Marknadspris	55
6.1.3 Kraftfôrpris	56
6.1.4 Sjølvkostberekning.....	56
6.2 Lønsemd ved omgraving på kornareal	56
6.3 Lønsemd ved omgraving av grovfôrareal	58
6.4 Andre faktorar som påverkar lønsemda.....	60
7 Diskusjon og konklusjon	61

Samandrag

Drenering av myrareal har gjennom tidene vore ei utfordring med tanke på eit godt resultat over tid. I starten var det vanleg med tradisjonelle grøfter og opne kanalar. På grunn av myrsynking og omsetjing av torva vil grøftene etter ei tid fungere dårleg. Størst myrsynking er det første åra etter oppdyrking og drenering og på myr med låg omdanningsgrad. Torva blir mineralisert, og minkar litt etter litt etter frislepp av CO₂. Det er ofte høge klimagassutslepp etter dyrking og drenering av myr, og etter 2020 har det vore forbod mot å dyrka nye myrareal til jordbruksproduksjon, unnateke i særskilde høve med grunnlag i vurdering.

Dyrka myr utgjer i dag rundt 6 prosent av jordbruksarealet eller 656 000 dekar (NIBIO, 2024). Mykje av myrjorda er dårleg drenert og det er vanskar med å få utført nødvendige arbeidsoperasjonar på areala. For å betre dei agronomiske tilhøva på areala og redusere klimagassutslepp er det dei siste tiåra nytta ulike dreneringsmetodar. Opp gjennom historia har det vore prøvd fleire metodar. Det som har vist seg å vere mest effektivt, er å tilføre mineraljord som topplag på myra. Metodar som omgraving, spavending og påkjøring av mineraljord gjerne i kombinasjon med profilering har betra arbeidsforholda på arealet og i teorien skal det også redusere klimagassutsleppa monaleg. Felles for desse metodane er at dei er kostbare å gjennomføre. I dette prosjektet er det gjennomført fleire undersøkingar for å vurdere resultata av dei ulike dreneringsmetodane på tidlegare grøfta myr.

Det er gjennomført ei spørjeundersøking blant bøndene som har nytta metodane. I tillegg er bønder, rådgjevarar og entreprenørar intervjuet. I prosjektet Drainimp (NIBIO, 2018) og Peatimprove (Upubl.) vart det gjennomført avlingsundersøkingar der det samanlikna avlingsnivå mellom omgrave, profilert og røyrgrøfta myrareal vart samanlikna. På bakgrunn av resultata frå dei tidlegare prosjekta og undersøkingane i dette prosjektet er det berekna lønsemd for dei ulike tiltaka.

I Drainimp-prosjektet vart det registrert ein avlingsauke over 4 år på 19 prosent på omgrave areal samanlikna med røyrgrøfta areal. I forsøka i Peatimprove-prosjektet fann ein ikkje sikre skilnader i avling mellom dei ulike tiltaka. Det er ofte vanskeleg å finne skilnader på avlingsnivå i dreneringsforsøk då det er mange faktorar som spelar inn. Tørre somrar, vanskar med å få etablert eit tilfredsstillande plantedekke og mykje ugras kan påverke avlingsresultata.

Undersøkingane som er utførte i dette prosjektet, viser nokså eintydig positivt resultat for dei metodane som er aktuelle. Respondentane svarer at dei har fått ein ny kvardag etter gjennomføring av tiltaka. Avlingane har auka mykje hos dei fleste. For mange var stoda at dei ikkje fekk hausta areala i våte år. Etter å ha fått mineraljord i topplaget er det mogleg å gjennomføre arbeidsoperasjonar på areala sjølv kort tid etter regn. Dersom mineraljorda er svært grovkorna, som grushaldig sand og grov sand, kan det bli for tørt i tørre somrar. I område som er utsette for tørke kan det vere ønskeleg å blande i litt torvjord i topplaget for å betre vasshaldingsevna i jorda. Resultata frå tiltaka som vart utførte tidleg på 1980-talet viser at areala framleis er i god hevd etter 40-50 år.

Ein viktig effekt av ulike typar av omgraving er at ein får grave gjennom tette sjikt som ofte vert danna mellom torvlag og mineraljord og i øvre del i underliggjande mineralmasse (aurhelle). Nokre av respondentane hevda at jord vart sjølvdrenerande etter spavending på grunn av at aurhellelaget vart brote.

Alle metodane er kostbare å gjennomføre. Ut frå kostnadsoverslag frå søknader til Landbruksdirektoratet om støtte til drenering og svar frå respondentane, vil spavending koste kr 13 500. Omgraving utan skråstilte lag kr 16 500, omgraving med skråstilte lag kr 20 000 og påkjøring av mineraljord kr 30 000 per dekar. Til frådrag kjem eventuelt dreneringstilskot på kr 4 000 per dekar. Kostnader per dekar vil variere mykje etter om det er djupt torvlag, mykje stein og røter m.m.

Lønsemdsberekingane viser at ein treng ein avlingsauke på 177 kg bygg på kornareal ved spavending og 281 kg ved omgraving med skråstilte lag føresett realrente på 2 prosent og 50 års levetid. For

grovfôr viser berekningane at avlingane må auke med 130 FEm for spavending, 166 FEm for omgraving utan skråstilte lag, 207 FEm for omgraving med skråstilte lag og 325 FEm for påkjøring av mineraljord føresett 2 prosent realrente og 50 års levetid. Det er lagt inn kostnad til vedlikehald av dreneringa på kr 50 per dekar og år for alle tiltaka. Det er ikkje berekna kostnader med handtering av auka avlingsmengder. Sidan dei ulike tiltaka er såpass kostbare, vil dei ikkje løne seg dersom ein kan ta middels avlingar årleg på det tidlegare grøfta arealet under dei gjevne føresetnadene. Dersom arealet er såpass dårleg drenert at det til dømes ikkje kan haustast i våte år, vert situasjonen ein annan. Dersom arealet ligg brakk på grunn av dreneringsvanskar, vil det alltid løne seg å drenere.

I tillegg til auka avling peikar respondentane på fleire andre viktige effektar av tiltaka. Tidlegare køyrbart om våren, betre forhold under innhausting og betre trivsel for bonden hadde høg skår i spørjeundersøkinga. Nokre peika også på betre kvalitet på avlinga ved at det var mindre jord i fôret. Det kom også fram negative effektar ved omgraving ved at arealet kunne bli utsett for tørke i tørre år, særleg der det var grove massar i mineraljorda. Der det var marine avsetningar, med høgt innhald av leire og silt, kan det vere problem med at det vert for vått, grunna stor vasshaldingsevne, og behov for drenering med røyr på heile eller delar av arealet. På slike areal med finkorna materiale med lita infiltrasjonsevne, er det fleire respondentar som viser til nytten av profilering i tillegg til omgraving, slik at noko av nedbøren kan renne av på overflata.

1 Innleiing

1.1 Formålet med prosjektet

Prosjektet «Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord» er eit tilleggssprosjekt til forskingsprosjektet «Peatimprove» finansiert av Norges Forskningsråd. I prosjektet «Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord» ønska ein å få meir kunnskap om omgraving av torvjord. I denne rapporten er det lagt vekt på ulike sider ved omgraving av torvjord. Det er sett på ulike metodar som spavending av torvjord, omgraving av torvjord med eller utan skråstille lag, profilering av myr og påkøyning av mineraljordmasse på myrjord. Det er lagt vekt på dei økonomiske effektane av tiltaka og andre effektar ved omgraving av torvjord, erfaringar med omgraving og motivasjon for omgraving blant eigarane av myrareal. Effekt av klimagassutslipp er ikkje omtalt i denne rapporten, men det vert publisert seinare.

1.2 Historia bak dyrking av myr

Dyrking av myr til jordbruksareal vart meir vanleg utover på 1800-talet, då det var stor auke i folketalet. Den indre, eller korte emigrasjonen førte til folkeflytting til kystområda, der mykje av tilgjengeleg og aktuelt areal for busetjing og dyrking var myr/torvjord, og jord med høgt innhald av organisk materiale. Amtsagronomane, som kom i funksjon frå om lag 1850, la særleg vekt på drenering (grøfting og leiing av vatn), betre gjødselstell og næringsforsyning, betre føring og husdyrhald.

Dyrking av myr fekk fagleg framskuv med skiping av *Det norske Myrselskab* i 1902, med føremål «*tilgodegjørelse av landets myrer*». I 1907 oppretta *Det norske Myrselskab* forsøksstasjon på Mæresmyra. I 1908 vart *Selskap for landets indre kolonisasjon og imigrasjonens innskrenking* stifta, forløparen til *Selskapet Ny Jord*. Selskapet hadde bureising og oppdyrking av jord som føremål. I 1937 oppretta Ny Jord forsøkgarden Moldstad på Smøla, for å arbeida med problema som særleg var knytte til myr dyrking i kystområde, m.a. mikronæringsmangel i plantevekst og fôr til husdyr, drenering og myrsynking.

Ein god del av jordbruksjorda i Noreg er klassifisert som organisk jord eller myr. I alt reknar ein at om lag seks prosent av jordbruksarealet eller vel 656 000 dekar er drenert organisk jord (NIBIO, 2024). Det var vanleg å dyrke opp myr med opne kanalar som hovudavlaup, og opne kantgrøfter rundt for å avskjere og fanga sigevatn. Myrarealet vart grøfta med lukka grøfter (også kalla sugegrøfter) anten med utlaup direkte til open kanal eller med tilførsel til samlegrøft. Profilering av myr, då omtalt som terrengforming, for å få noko av vatnet til å renne vekk frå arealet på overflata, byrja å verta vanleg frå 1950- og 1960-åra. Profilering fekk fyrst noko omfang på 1970- og 1980-talet, då eigna gravemaskin med svingkrans og belte vart tilgjengeleg og vanleg. Forskingsprosjekta på drenering som var i Nord-Noreg frå sist på 1970-talet (Haraldsen m.fl. 1995, Lindberg 1994), med hovudfokus på profilering, skaffa fram ny kunnskap og gjorde at profilering fekk monaleg omfang både ved ny drenering av tidlegare dyrka myr og ved ny dyrking.

1.2.1 Myr som dyrkingsjord

Organisk jord/myr er vanskeleg å drifte på grunn av at det ofte er vanskeleg å køyre på areala etter nedbør også etter grøfting. Årsaker til vanskar med dårleg drenering av torvjord, og vanskar med drift, er for ein stor del knytt til omdanningsgraden til organisk materiale. I torvjord med høg omdanningsgrad, H6-7 og høgare (von Post skala) er det svært lita evne til infiltrasjon/nedsiging av vatn (Hovde & Myhr 1980). Drenerbart porevolum og vassleiingsevne minkar når fortorvingsgraden i organisk jord aukar (Hove 1973). Opptørking av torvjord går sakte, og innhaldet av vatn i jorda held fram å vera stort bortsett frå i det øvste jordlaget. Jorda vert pakka ved køyring i våte periodar, som

fører til avlingsnedgang (Myhr & Njøs 1983, Øpstad 1991). Torvjord med høg omdanningsgrad (brenntorvkarakter) har lita evne til å lækje seg sjølv, slik at pakkingseffekten aukar frå år til år (Øpstad 1991). I organisk jord som har gått gjennom ein meir heldig omsetjingsprosess, formolding, kan pakkingsskaden verta lækt til året etter grunna vartørke og dels frost, om det ikkje er for omfattande (Øpstad, 1991). Eng på organisk jord/myr kan vere meir utsett for vinterskade, is- og vasskade men også soppskade. I einskilde år har det vore vanskeleg å få hausta arealet i nedbørrike område. Dersom det var dyrka korn, var et ofte problem å komme ut på areala om hausten for å treske. På grasareal var det same problem ved at 2. slåttan ikkje let seg gjennomføre. Etter grøfting av myr, vil det vere myrsynking grunna uttapping av vatn og myrsvinn grunna mineralisering av organisk materiale etter tilgang på luft. Størst myrsynking er det fyrste åra etter oppdyrking og drenering og på myr med låg omdanningsgrad (H2-3) etter von Posts skala (von Post, 1921). Torva blir mineralisert, og minkar litt etter litt etter frislepp av CO₂. Drenering av myr fører til store utslepp av klimagassar. Etter 2020 har det vore forbod mot å dyrka nye myrareal til jordbruksproduksjon. Ei presisering av jordlova §11 vart gjort i 2021 der det står «For å unngå skade på natur- og kulturlandskap eller for å redusere utslepp av klimagassar kan departementet gi føreseger for nydyrking. Søknad om nydyrking eller nedbygging av myr kan berre skje der omsynet til klima, natur- og kulturlandskap vert varetatt gjennom ein heilskapleg plan godkjend av den enkelte kommune».

Dyrking og omgraving av nye myrareal er i dag lite aktuelt på grunn av det vedtekne forbodet. Det som kan vere svært aktuelt, er å grave om myrjord som alt er i drift og har behov for betre drenering då arealet er vanskeleg å drifte på grunn av våtlendt, sein- og ufullstendig opptørking, jordpakking, tette grøfter, lite avling og dårleg utnytting av tilført plantenæring, vanskelege å køyre på for å gjennomføre ulike arbeidsoperasjonar.

1.2.2 Vanskar tidleg i bureisingstida - Kva forskning og erfaring bidrog med til løysing

Området Aursjømyra i kommunane Rissa og Verran, no i den samanslegne kommunen Indre Fosen, vart kjøpt av Selskapet Ny Jord og utparsellert og seld til bureisarar. Dei første bureisarane busette seg i 1924. Aursjømyra er eit samanhengande myrområde. Myrdjupna varierte, storparten var djup myr (>1 m) og noko med djupne opp mot 3 meter. Omdanningsgraden til torva var i øvre lag H6-7 etter von Post skala (von Post, 1921). I laga under var det svakt lågare omdanningsgrad (Hovd 1944, Celius 1994). Det synta seg etter kort tid at det var små avlingar og store problem for brukarane. Forsøksstasjonen på Mæresmyra vart kontakta, og starta forsøk med ulik utprøving frå 1927. «*Største vansken har grøftinga vori*» vart det sagt (Hovd, 1956). Grøfteavstanden var først 9–10 m, som var *utilstrekkeleg*, og det vart lagt nye grøfter mellom slik at grøfteavstanden vart 4,5 – 5 m. Elles vart det grøfta med 6 – 7 m avstand mellom grøftene. Hovd (1956) samanfatta om grøftinga: «*Utan at myra er vorten bra turr*». Celius (1994) omtala i ein oppsummerande artikkel at problema med vanskeleg drenering varde ved. Omgrøfting vart gjort, og nydyrking med 5,5 m avstand mellom grøftene synta teikn til vassjuk jord etter 5-7 år.



Graving av hovedavløpskanalen (Storkanalen) mellom Oppheim og Vollan. Kanalen er 1 m bred i bunnen nær 2 m dyp. I overflaten er den ca. 5 m bred. Alt oppkastet for hand. Personene i kanalen fra venstre: Aksel Lyngseth, Johan Arent Berget, Sigurd Tangstad, Paul Aune.

Figur 1-1. Gammelt bilde frå manuelt gravearbeid. Pikke måtte brukast for å bryte hardt samankitta lag med aurhelle. Hovudreinsking av kanalar har seinare vore gjort på 1950-talet og 1970-talet.

Foto: Helge Syrstad som var feltbestyrar Aursjømyr bureisingsfelt 1923-1948.

Erfaringar gjort i praksis ved ymse gravearbeid ned i sand og grushaldig undergrunn der ein braut aurhellelaga som var der, gjorde at vatnet seig ned og ikkje vart ståande. Det ga kveik til å grava djupe breie grøfter med gjeven avstand gjennom aurhellelaget, der vatnet skulle siga ned. Det var dels etter kjennskap frå andre land til djuparbeiding med spesialplogar som «velta opp» sand frå grunnen under torvjord. Ei grundig undersøking kartla torvdjup (0,3-3 m, gj.snitt 1 m), torvqualität om lag som tidlegare kartlagt (H6-7), undergrunn (sand og grus, og ein del stein i øvre del, dels hardt pakka). Det særmerkte var omfanget av aurhelle. Det var hardt lag av aurhelle i mineraljorda frå overgang torvjord -mineraljord, og som fleire lag under (opp til 10-15 cm tjukke, vanlegvis tynnare) inntil 1 m ned i undergrunnen (Celius, 1994 etter registreringar gjort av Grav, 1978 og Nøvik, 1981). Grav (1979) omtalar aurhellelaget som samankitting av sand og grus, og at det i hovudsak er jernforbindelsar som kittar saman og dannar eit tett og hardt lag. Etter ymse prøving der ein grov grøfter med 3 m avstand og så djupe at aurhella fullstendig vart broten, vart det konkludert med at vasstransporten i jorda mellom grøftene var utilstrekkeleg der torvjorda var blanda og dels dekkja med undergrunnsmasse. Ved stor nedbør var det vassmetta jord til nær overflata. Der det var full gjennomgraving av jordmassen til under aurhellelaget, var det svært god drenering.

Etter undersøkinga og vurderinga av resultatata frå utprøvinga vart det konkludert med at det rette vil vere omgraving med full gjennomgraving av aurhellelaget (Celius, 1994). Resultat og erfaring frå andre norske tiltak med omgraving vart trekt inn i vurderinga (Solberg, 1980, Hovde, 1986). Arbeidet med

omgraving vart gjort slik det vart konkludert. Sju år etter oppstart i 1987 var 1 000 daa torvjord omgravid. I Jubileumshefte Myran 100 år, 1924 – 2024 er det i ein gjennomgang av *Djuparbeidingsprosjektet Bergmyran/Aursjømyr 1985 – 1994* uttrykt i sluttavsnittet : «*Uten dette djuparbeidingsprosjektet hadde det neppe vært den optimismen som har vært her senere*».

1.3 Potensiale for omgraving

Tabell 1-1 viser at om lag 6 prosent av jordbruksarealet er dyrka myr, eller 656 240 dekar. Såleis er det difor truleg eit stort areal som potensielt kan gravast om ved behov for å fornye dreneringa, men det føreligg så langt ikkje vurdering av kor stort potensialet for omgraving er av tidlegare grøfta myr. Det er høgast prosent dyrka myrjord i Agder og Nordland, medan dei største areala med dyrka myrjord er i Trøndelag og Nordland.

Tabell 1-1 Oversikt over jordbruksareal og dyrka myrareal i Noreg (NIBIO, AR5 2024)

Fylke	Jordbruksareal dekar	Dyrka myr dekar	Prosent dyrka myr
Oslo	9 600	60	0,6 %
Rogaland	1 066 810	87 440	8,2 %
Møre og Romsdal	619 380	60 230	9,7 %
Nordland	749 160	92 630	12,4 %
Viken	2 194 190	31 300	1,4 %
Innlandet	2 236 260	89 860	4,0 %
Vestfold og Telemark	717 350	18 890	2,6 %
Agder	377 480	56 180	14,9 %
Vestland	1 028 150	65 780	6,4 %
Trøndelag	1 813 170	115 570	6,4 %
Troms og Finnmark	537 880	38 300	7,1 %
Sum	11 349 430	656 240	5,8 %

Det er også stort areal dyrka myr i fleire andre fylke, mellom andre Innlandet, Rogaland, Vestland, Møre og Romsdal. Noko av dyrka organisk jord kan drenerast ved omgraving når det er trong for ny drenering. Djupne på organisk jord, og kvalitet/kornfordeling på mineralmateriale under har stor innverknad på kva som er eigna for omgraving og kostnad. I Møre og Romsdal har det, særleg i Romsdal og på Nordmøre, vore utført mykje omgraving. Ligg myra på drenerande mineraljord med lite stein, og torvlaget er mindre enn 1,5 m djupt, er det eit godt grunnlag for fullstendig gjennomgraving av dei tette laga, undergrunnen medrekna, og oppstilling av skråstilte lag av torv og mineraljord og med mineraljord lagt som topplag (Hovde 2001). Omgraving av myr med større djupne enn 1,5 m og god drenerande masse under har vore gjennomført med godt resultat, men er arbeidskrevjande og dyrt. Det kan difor vere eit monaleg areal av dyrka myr som er potensielt å grave om ved behov for fornying av drenering. Det er regionvise skilnader m.o.t. myr djup, undergrunn – om myr ligg direkte på berggrunn eller mineraljord, og kor eigna mineraljorda er. Hovde (1976) har samanstilt materiale frå Det norske Myrselskap sine myr-inventeringar (udyrka myr) og som omfattar meir enn 1 million dekar myrareal. Materialet har størst tilfang frå fylka langs kysten, frå Rogaland t.o.m. Senja i Troms. Materialet kan truleg gje eit nokolunde uttrykk for korleis situasjonen er for dyrka myr. Av omtala inventert myrareal har 46 prosent grusundergrunn, 31 prosent sand, 5 prosent leire og 18 prosent fjell og stein som undergrunn. Nordland og Møre og Romsdal til saman utgjer om lag $\frac{3}{4}$ av myrarealet som er inventert. Trøndelag, særleg Nord Trøndelag har også stort areal med inventert myr. Trøndelag har stor del inventert myr med leire som undergrunn, og dertil mykje av fin sand som nærmar seg leire sin konsistens, kalla kvabb (dette var før ny inndeling, med silt som teksturgruppe). I Hedmark er det invertert store areal med myr i fleire kommunar (Hovde, 1971, 1973).

Prosentvis er det størst del inventert myr med fjell som undergrunn i Hordaland (40 %), Møre og Romsdal (26 %), Sør Trøndelag (25 %).

1.4 Kartlegging av tidlegare omgravde areal

NIBIO har det nasjonale ansvaret for å dokumentere og stadfeste eigenskapane til jordsmonnet på fulldyrka- og overflatedyrka jord. Ein standardisert metodikk vert brukt. Jordsmonnet vert namngitt i samsvar med eit internasjonalt klassifikasjonssystem som er tilpassa bruk i jordkartleggingsprogrammet. Den systematiske jordkartlegginga starta opp i 1980. Metodikken frå den gongen og fram til nå har endra seg noko, men det er i hovudsak dei same eigenskapane ved jordsmonnet som vert bestemt ute i felt.

I tillegg til vanleg agronomisk praksis og verknaden agronomien har på jorda, så har jordsmonnet på enkelte jordbruksareal gjennomgått større endringar, jorda har i mange tilfelle blitt omkalfatra. Det er slike større inngrep som vert framstilt i kartet «*Forstyrrelser utover vanlig jordarbeiding/grøfting*» på kartportalen Kilden. Klassetildelinga er gjort på bakgrunn av det som er identifisert under jordkartlegginga, anten ved topografien eller ved eigenskapane til jordsmonnet – ikkje på bakgrunn av informasjon verken frå grunneigar/brukar eller forvaltinga. Areal hamnar i klassen «Omgravd eller djuppløgd» der arealet/jorda har teikn til å ha vore forstyrra gjennom omgraving, djuppløying eller annan type graving. Klassen «*Delvis omgravd eller djuppløgd*» vert nytta i dei tilfella der det er kartlagt to jordtypar innanfor ein kartfigur, og den eine av dei har teikn til omgraving.

Tabell 1-2 viser kor stort areal som er kartlagt som omgravd eller djuppløgd i kommunane Hustadvika, Våler i Innlandet, Indre Fosen og Overhalla.

Jordkartleggingsprogrammet er ei eingongskartlegging. Ei omgraving kan ha blitt utført etter kartlegging. Jo lenger tid sidan jordkartlegging er utført, jo fleire slike endringar kan ha blitt gjort etter jordkartlegginga, men temakartet «*Forstyrrelser utover vanlig jordarbeiding/grøfting*» vert ikkje oppdatert etter ei slik endring. Metodikken som vert nytta under kartlegginga, skil mellom fleire menneskelege inngrep, men i ein jordtype er det berre ein av dei som vert vald – vala er oppførde med ei prioritering. Dersom eit areal til dømes er både omgravd og profilert, gjev prioriteringa av disse to inngrepa at arealet vert identifisert som profilert og ikkje omgravd. Arealet som er blitt kartlagt som omgravd eller djuppløgd i Tabell 1-2, kan dermed vere mindre enn det som faktisk er omgravd i dag.

Den opphavlege myrjorda kan ligge på ulike djupner etter omgraving. Dersom organiske jordlag i den omgravde jorda opptre innan 50 cm djupne og inneheld eitt eller fleire organiske sjikt, som totalt har ein tjukkeleik på minst 20 cm, så vil dette inngå som ein del av namnet på jorda. Dersom slike organiske jordlag ikkje opptre innan 50 cm djupne, så inngår ikkje dette i namnet på jorda.

Jordsmonn er den delen av lausmassane i jorda som er påverka av dei jordsmonndannande faktorane klima, organismar (inkl. mennesket), topografi, opphavsmateriale (både berggrunn og kvartærgeologiske avsetningar) og tid. Summen av desse jordsmonndannande faktorane dannar eigenskapane til jordsmonnet på kvar stad. Dei jordsmonndannande faktorane i kommunane i Tabell 1-2 er ulike, og dette påverkar også mineraljorda i omgravde jordtypar, både den som er i overflatesjiktet og i djupna. Den omgravde jorda i Hustadvika har store variasjonar i teksturen, frå rein sand med eller utan grus, til finkorna tekstur med innhald av silt og leire. I Indre Fosen består mange av dei omgravde areala av rein sand, og sand med til dels mykje grus og noko stein. Dette er tilfellet ved Bergsmyran (også omtala som Aursjømyra), med breelv som kvartærgeologisk lausmasse. I Våler i Innlandet og i Overhalla består mineraljorda på dei omgravde areala hovudsakleg av siltig sand, der grusinnhaldet varierer.

Tabell 1-2 Kartleggingsår, dekningsgrad og sum for klassane «Omgravd eller djuppløgd» og «Delvis omgravd eller djuppløgd» i kartet «Forstyrrelser utover vanlig jordarbeiding/grøfting» i kommunane Hustadvika, Våler i Innlandet, Indre Fosen og Overhalla (Jordsmonnstatistikk, NIBIO)

Kommune	Årstal (*) for utført jordkartlegging	Dekningsgrad jordkart av kommunens fulldyrka og overflatedyrka jord (daa og %)	Omgravd eller djuppløgd (daa og %)
Hustadvika	2022-2023	69 888 (96)	12 640 (18)
Våler (innlandet)	1999-2000	44 239 (89)	954 (2,1)
Indre Fosen	2020-2021	71 036 (95)	1 387 (1,9)
Overhalla	1997	40 275 (90)	50 (0,1)

*) Årstal for jordsmonnkartlegging har innverknad på kor stort areal som er rubrisert Omgravd eller djuppløgd og Delvis omgravd eller djuppløgd.

Både i Våler og Overhalla er det ut frå informantar (landbrukskontor, entreprenørar og gardbrukarar) opplysningar om areal som er omgravd i etterkant av utført jordsmonnkartlegging. I Indre Fosen er det også i etterkant utført omgraving av tidlegare grøfta areal. I kommunane i Solør-området i Hedmark er det spavendt om lag 7 000 dekar etter opplysningar frå landbrukskontora (Breisjøberg og Solberg, pers.med.)

Ved omgraving av myr tek ein opp mineraljorda under torvlaget og legg det oppå torva. Ein oppnår då mange fordelar, som til dømes eit godt køyreunderlag sjølv under fuktige tilhøve, ein pakkar inn torvlaget og reduserer dermed utsleppet av klimagassar, og det vert råd å ta årssikre avlingar.

Opp gjennom åra har ein teke i bruk mange metodar for å drenere myrareal. Spavending er ein mykje nytta metode i tørre område, t.d. i Innlandet, men også i Trøndelag. Da blir mineraljord frå undergrunnen blanda med torva slik at arealet blir sjølvdrenerande, når mineralmassen er grushaldig sand, sand eller siltig sand (mykje av sandfraksjonen grovsand og mellomsand). I Trøndelag har metoden også vore nytta der undergrunnsmassen har vore av meir finkorna materiale med varierende innhald av silt og leire. Profilering eller terrengforming for å leggje til rette for overflateavrenning, har ikkje systematisk vore nytta, og det har vore naudsynt med røyrgrøfting attåt på ein del av areala (Grav, pers.med. og notat 2020, og opplysningar frå gardbrukarar).

Påkøyring av mineraljord er ein annan metode. Då blir eit lag med sand eller anna mineraljord lagt oppå torvjord slik at ein får betre bereevne og dyrkingsforhold. Slik jordforbetring har vore nytta i praksis i ulike deler av landet i lang tid. Det er utført fleire forsøk med jordforbetring med tilføring av mineraljord med ulike karakter/kornstorleik; sand, silthaldig sand, morene (Hovd 1944, Vikeland 1975, Hestetun 1976, Sveistrup m.fl. 1995, Sognnes m.fl. 2006). Verknaden var auka grasavling, og meir årvisst stabile avlingar. Verknaden av jordforbetring var størst ved tilføring av mineraljord og samstundes kalking (Hovd 1944, Celius 1974). Det er registrert langvarig avlingsauke av jordforbetring på torvjord med morenejord og skjelsand (Sognnes m.fl. 2006).

Profilering av myr for å oppnå overflateavrenning er ein metode som har vore brukt åleine eller i kombinasjon med ein av dei andre metodane. Profilering som metode, vart utvikla vidare i praktisk retta prosjekt i Lofoten og Vesterålen (Lindberg 1994). Profilering av torvjord kom godt ut, målt som avling, i forsøk med jordpakking og ulike dreneringsmåtar i Nord-Noreg (Haraldsen m.fl. 1995). Profilering av torvjord har fått stort gjennomslag i Nord-Noreg, særleg i Nordland ved trong for ny drenering av tidlegare grøfta myr.

Omgraving av myr med skråstilte lag er ein metode som vart utvikla og kom i bruk i Møre og Romsdal, og meir avgrensa i Trøndelag frå slutten av 1970 talet. Hovde (1986) omtalar metoden, og skriv: *Ein må vera klar over at det ofte er tette lag av uorganisk eller organisk slam eller aurdelle på toppen av mineraljorda. Desse laga er det svært viktige å grava skikkeleg gjennom. Vi reknar med at når det*

gjeld drenering av brenntorv, vil skråstilling av mineraljord og torv vera betre enn fullstendig samanblanding. I småskrift 4/90 frå Statens fagteneste for landbruket er omgraving forklart, med dei fordelar som er med metoden bygd på erfaringar, og skisseteikninga som synleggjer prinsippet (Aamodt 1990). Ved omgraving legg ein eit lag med mineraljord oppå torva, og med jamne mellomrom, til dømes for kvar 8. meter er det lagt eit skråstilt mineraljordlag som dannar eit drenerande lag. Det vert då ofte laga opne kanalar i kanten av feltet slik at vatnet renn av og bort frå feltet. Omgraving vert ofte kombinert med profilering slik at ein del av nedbøren kan renne av på overflata.

Sams for alle metodane er at dei er kostbare. I DRAINIMP prosjektet (Haukås og Berger, 2018) vart det rekna på om det var lønsamt å grave om. Det vart då samanlikna avlingsnivå på eit omgravd areal med eit røyrgrøfta areal i Fræna kommune. Resultata viste at avlingsnivået var 19 prosent høgare på det omgravde arealet over 4 år, og at omgraving kunne vere lønsamt ved lågt rentenivå og lang levetid for prosjektet.

1.4.1 Omgraving av myr

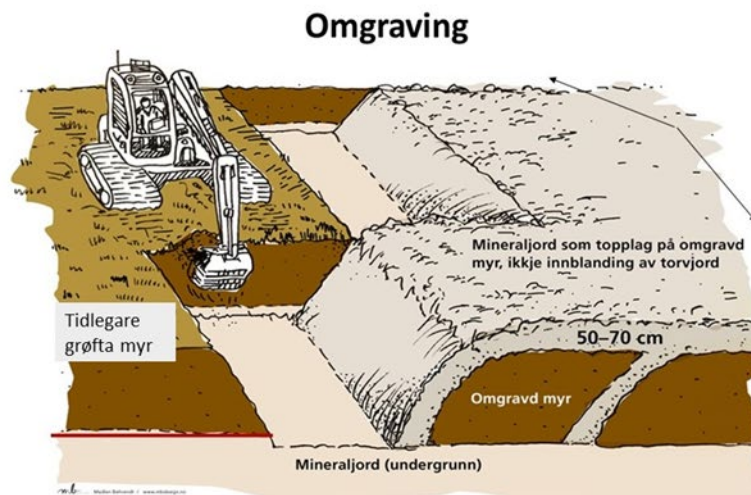
Omgraving av myr som dreneringsmetode har vore i bruk i Noreg i mange år. Metoden fekk auka aktualitet på 1970 og 1980-talet, då ein registrerte effekten av omgraving, og det vart tilgang til veleigna beltegåande gravemaskiner med svingskive og stor auke i kapasitet. Tradisjonelt har myrareal vore grøfta med dreneringsrøyr med relativt korte avstandar mellom grøftene, gjerne kombinert med profilering og terrengforming for å få fjerne noko nedbør som overflateavrenning til opne kanalar eller nedlaup til grøfter. Etter kvart som torva har blitt meir omdanna, er arealet blitt vanskelegare å drenere på grunn av at mengda av drenerande porar minkar (Rivedal, 2020), og mengda av ikkje drenerbart vatn i torvjorda aukar då vasshaldingsevna vert større (Hove 1973). Mengda av torvjorda vil gradvis verte redusert, grunna mineralisering, slik at grøfterøyra etter kvart vil liggje grunnare, og arealet får større problem med fuktige parti og vanskelege køyreforhold. Omattgrøfting med røyr kan vere eit alternativ, men ofte vil ikkje denne metoden gje eit tilfredsstillande resultat særleg dersom torva har høg omdanningsgrad. Eit alternativ kan då vere omgraving av arealet. For at omgraving skal vere mogeleg, må det liggje eigna mineraljordmassar under torvlaget, og torvlaget må ikkje vere for djupt. Kostnaden med omgraving aukar med tjukkelen på torvlaget.

Hovudformålet med omgraving er å få raskare og betre drenering i topplaget, sterkt køyredekke og å sikre årvisse gode avlingar på arealet. I tillegg vil ein også teoretisk få ein klimaeffekt av tiltaket då torvlaget vert isolert frå lufttilgang. Målingar av klimagassutslepp frå omgravd og røyrgrøfta myr i ulike prosjekt har ikkje gitt eintydige resultat. I DRAINIMP-prosjektet vart det gjennomført gassmålingar frå to ulike felt, eitt røyrgrøfta og eitt som var omgrave. Omgraving reduserte utslepp av metan frå arealet jamført med det som var grøfta med røyr (Hansen mfl. 2016). Avlinga var òg større på det omgravde arealet.

Drenering av myr kan gjerast på fleire ulike måtar. Røyrgrøfting er eit rimeleg alternativ, og kan høve for lite omdanna myr der vatnet infiltrerer lett og bindingsevna for vatn er svak. Omgraving av myr kan skje på fleire ulike måtar. Det kan vere spavending som er blanding av mineraljord og torv, og det kan vere å legge mineraljorda over torvlaget, med eller utan skråstilte lag. Påkøyting av mineraljord for å legge oppå torvlaget kan vere aktuelt dersom torvlaget er for djupt til omgraving eller dersom torvlaget ligg direkte på fjell. Profilering er å lage helling på myra slik at noko av vatnet kan renne av på overflata. Kombinasjon av dei ulike metodane vert også nytta, som omgraving med profilering. I område med mykje nedbør og ofte kort tid med opphald mellom når det regnar, attåt topplag med mineraljord med ein del finkorna materiale, er det tilrådd å kombinere omgraving med profilering for å leggje til rette for kontrollert overflateavrenning og raskare opptørking (Hovde 2001).

1.4.2 Omgraving med skråstilte lag

Figur 1-2 viser prinsippsskisse for omgraving av myr med skråstille, drenerende lag. Frå undergrunnen grev ein opp mineraljord og legg på toppen av torvlaget i eit 50-80 cm tjukt lag. For å få fall ned mot kanalane legg ein høgast lag på midten. For å sikre god infiltrasjon og god drenering legg ein eit skråstilt drenerande mineraljordlag for kvar 6-8 meter.



Figur 1-2 Prinsippsskisse for omgraving av myr med skråstilte drenerende lag. Organisk jord vert lagt i botnen, mineraljord vert lagt på toppen og i skråstilte lag som drenerer. Det er viktig at ein ved graving i mineraljorda i undergrunnen bryt laget eller laga av aurhelle. Aurhelle er ofte i overgangen mellom torvjord/organisk jord og mineraljord under (raud strek i skissa illustrerer aurhelle). Aurhelle kan også vera som enkeltlag eller som fleire lag i øvre del av mineraljorda. Etter Aamodt (1990), skisseteikning av J.A. Heir og modifisert av M. Berendt.

1.4.3 Omgraving utan skråstilt drenerende lag

Prinsippet er det same som i Figur 1-2. Ein grev om, og legg eit 50-80 cm tjukt lag med mineraljord frå undergrunnen oppå torvlaget, utan drenerande skråstilte lag. Nokre av informantane i prosjektet hevda at med denne metoden vert arealet mindre utsett for vassmangel i tørkeperiodar.

1.4.4 Spavending av myr

Spavending av myr er å blande inn noko torv i topplaget med mineraljord slik at det er noko organisk materiale i topplaget. Innblanding av torvjord i topplaget aukar vasshaldingsevna, og gjer jorda meir tørkesterk. Spavending kan fungere bra i område med moderate nedbørmengder, men kan føre til problem i nedbørrike område. Metoden kom i bruk tidlegare enn omgraving med skråstilte lag, og er mykje nytta i tidlegare Hedmark fylke. Innblanding av torvjord i topplaget er aktuelt når kornfordelinga i mineraljorda har høgt innhald av sand (mellomsand og grovsand), og lite innslag av finsand, silt og leire. Vasshaldingsevna vert betra. Ein bryt eventuelle aurhellelag mellom torvlaget og mineraljordlaget, og jorda kan bli sjølvdrenerande, ha betre bereevne og gje større avlingar (Solberg, 1980). Metoden kan gje høgare utslepp av klimagassar jamført med omgraving, då delar av torvlaget blir eksponert for luft. Torvjord med omdanningsgrad H6-H7 blanda inn i topplaget kan medføre utfordringar med låg infiltrasjon av vatn. Innblanding av torvjord med lågare omdanningsgrad er meir tilrådeleg.

1.4.5 Påkøyring av mineraljord

Ved omgraving av myr nyttar ein mineraljordressursar under torvlaget for å betre kvaliteten på jordbruksarealet. På mange drenerte myrareal er ikkje dette mogleg, anten fordi torvlaget ligg direkte på fjell, eller at kvaliteten og teksturen på mineraljordlaget under ikkje er eigna som toppdekke. Det kan også vere at torvlaget er for djupt for omgraving. Torvlaget bør helst ikkje vere meir enn to meter djupt, og myr med torvlag tjukkare enn 3-5 meter er vanskeleg og kostbart å grave om.

For å betre dyrkingsforholda på arealet kan eit alternativ vere å køyre på mineraljord frå andre areal, det kan vere morene eller sandavsetjingar. Det påkøyrde laget bør vere minst 40-50 cm tjukt, noko som medfører flytting av store masser. Køyreavstanden mellom der ein hentar mineraljorda og myrarealet vil ha mykje å seie for kostnaden. Påkøyring av mineraljord bør om mogeleg gjerast på frosen mark, for å unngå køyreskade på arealet som kan føre til øydelegging av profil og parti der ein får problem med vassamling.

I nokre område er det tilgang på mineraljord som følgje av utbyggingar eller massar frå gruver eller tunnelsprenging. I slike tilfelle kan ein få avtale om gratis påkøyring. Då er det viktig å passe på at massane ikkje inneheld skadelege stoff eller ugrasfrø som kan gjere jorda ueigna for mat og forproduksjon. Finsikta materiale frå steinknuseverk og finmateriale frå tunnelboremasse har eigenskapar som gjer at lagringa er kompakt, infiltrasjonen av vatn er svært låg, vasshaldingsevna stor og luftporevolumet lite (Øpstad, 2022). Massar frå utbyggingar, særleg det som skal nyttast som topplag ved jordforbetring på organisk jord, er det viktig er kvalitetsmessig eigna med omsyn til kornfordeling. Det må ikkje vere samanblanding av t.d. undergrunnsmassar av stiv leire og silt med mineraljord med betre kornfordeling. Mineralmasse av betre kornfordeling som sand, grushaldig sand, siltig sand, morenemasse dominert av desse fraksjonane og med lite innhald av leire og matjordlag, skal handterast separat og nyttast som topplag (Torsteinsen m.fl., 2018).

1.5 Jordprofil frå Hustadvika i Møre og Romsdal

I Hustadvika kommune vart det som ein del av jordsmonnkartlegging utført i 2022-2023, grave to jordprofil på tidlegare dyrka- og grøfta myr (Figur 1-3). Myra vart omgravd og profilert i 2012. Arealet ligg på ei strandflate, slik ein del av myrarealet i Hustadvika gjer. Frå slutten av 1970-talet vart det i dåverande Fræna, no Hustadvika kommune (som er ei samanslåing av Fræna og Eide), og andre kommunar i Romsdal og på Nordmøre, dyrka mykje myrareal ved omgraving. Det vart også gjort omgraving av ein stor del av tidlegare dyrka- og grøfta myr. Omgravd areal utgjer 18 prosent av dyrka jordbruksareal i Hustadvika kommune (Svendgård-Stokke 2024).



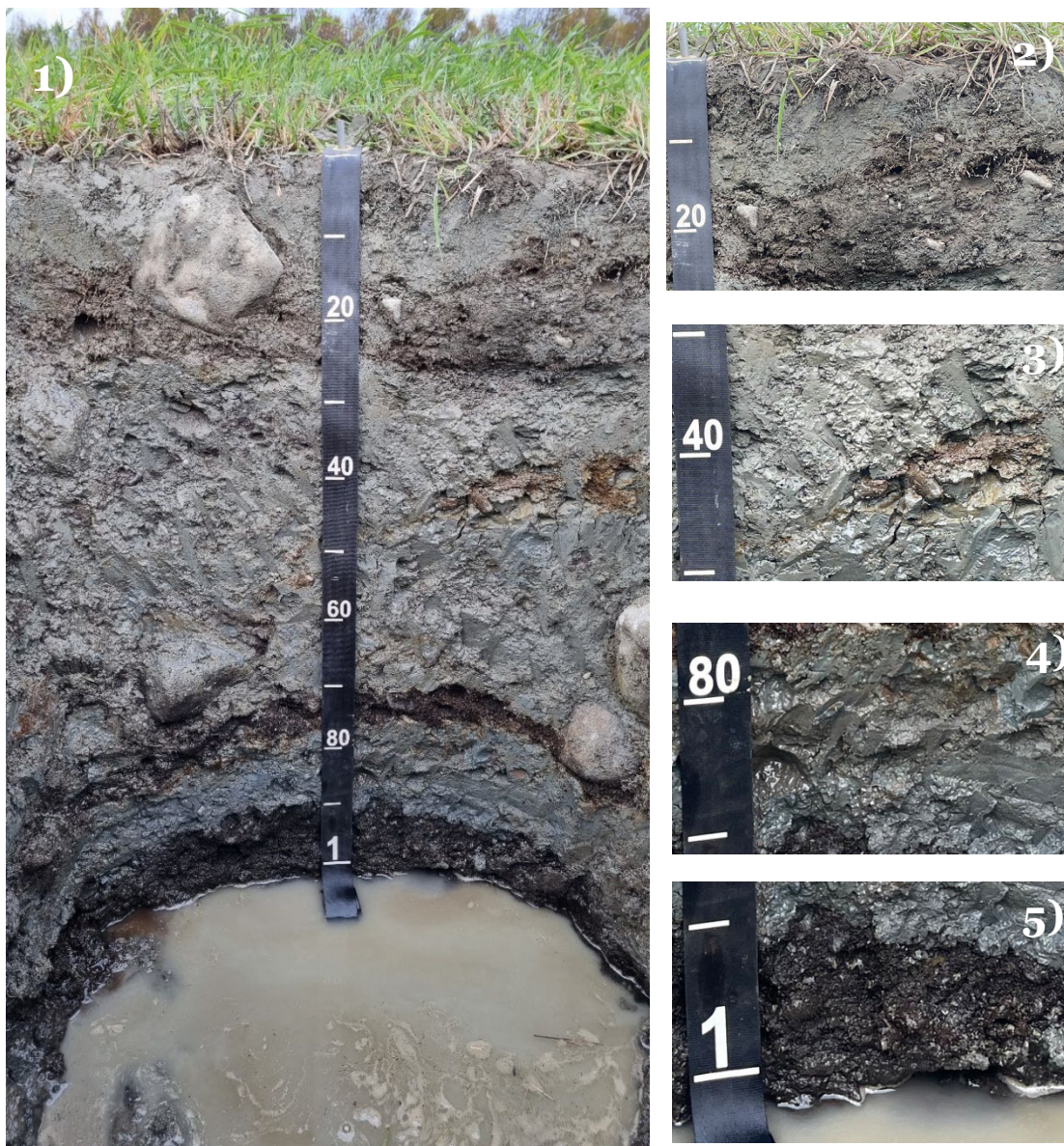
Figur 1-3 Bildet viser ei omgravd og profilert myr på ei strandflate i Hustadvika kommune i Møre og Romsdal. Breidda på teigen mellom dei to opne kanalane er om lag 60 m. Hellinga frå midten av profilet til open kanal er 4-5 %, størst helling frå midten og minst helling ned mot kanalkant. Det vart grave to jordprofil, høvesvis SIF 221 ned mot kanalen og SIF 222 om lag midt på profilert teig.

Foto: Siri Svendgård-Stokke, NIBIO

1.5.1 Informasjon jordprofila gjev

Figur 1-4 og Figur 1-5 viser korleis jordprofila er, og Tabell 1-3 og Tabell 1-4 viser sjiktgrenser, kornfordeling og klassifisering med omsyn til tekstur av dei ulike laga i profila. I jordprofilet midt på den profilerte teigryggen (SIF 222), er strukturutviklinga i dei øvste jordlaga (Ap1 og Ap2) prega av at det meir grovkorna materialet, både som grus (fråsikt) og større del sand (Tabell 1-5) klassifisert som siltig mellomandsand, og med god rotutvikling ned til om lag 30 cm. I jordprofilet ned mot kanalkanten (SIF 221) er det markert mindre av grov kornfraksjon som fråsikt i dei øvre jordlaga, og det er meir av kornfraksjonane silt og leire, slik at materialet i dei to øvste jordsjiktene er klassifisert som høvesvis lett-leire og siltig mellomleire. Jordlaga har tett struktur og stor vasshaldingsevne, og fargen er gråblå (gley). Som heilskap har det oppgravde jordprofilet midt på teigryggen meir sand enn profilet ned mot kanalkanten. Det er noko som pregar heile lengderetninga av feltet. Skilnader i tekstur kan vera markerte innanfor relativt korte avstandar. På denne teigen er det meir av grovare kornfraksjon i retning sør, som også ligg litt høgare i terrenget (retning skog på bildet), enn i retning nord som ligg litt lågare i terrenget. Graving av kanalen i nordleg del av teigen, der det var høgt innhald av silt, medførte utfordringar med stabilitet og utgliding. Etter vurdering av kriteria naturleg dreneringstilstand har begge jordprofila som heilskap lita evne til å verta kvitt overflødig vatn. I jordprofilet midt på teigryggen, der det er meir materiale med grov kornstruktur i dei to øvste jordlaga, er vilkåra best for drenering. Grunnvasspegelen er høgast i jordprofilet nærast mot kanalen, 80 cm under overflata. I jordprofilet midt på teigryggen er grunnvass-pegelen 90-100 cm under jordoverflata.

Den praktiske tilnærminga gardbrukaren har gjort i drifta av arealet, er å leggja opp til to slåttar i året. Då kan det gjerast tilpassing slik at ein får utført hausting i periodar då vassinnhaldet i jorda er moderat, og driftsutfordringar og pakkingsskadar er små.



Figur 1-4 Profil SIF 221. 1) Viser heile profilet, der grunnvatnet er ved om lag 80 cm djupne. Omgraven torv er under grunnvasstanden. 2) Nærbilde av Apg (ploglaget) med fargeflekkar (redoksmønster). 3) Sjekt Cg med meir finkorna materiale med stor vasshaldingsevne, og der fargeflekkar (redoksmønster) er synlege. 4) Sjekt med tydeleg reduserte forhold er mellom drenerande sandlag (mørke fargar). 5) Sjekt 4Cg er vassførande lag med sand (mørke horisontale sjikt).

Foto: Siri Svendgård-Stokke/NIBIO.



Figur 1-5 Profil SIF 222. 1) Viser heile jordprofilet, der grunnvasstanden er ved om lag 90/100 cm og omgraven torv er djupare. 2) Nærbilde av Ap1 og Ap2 som utgjer det såkalla ploglaget med velutvikla rotsystem til ca 30 cm. 3) Sjøkt Cg der fargeflekkar (redoksmønster) er synlege. 4) Drenerande lag med grovsand, med lag av siltig finsand under.
Foto: Siri Svendgård- Stokke, NIBIO

Tabell 1-3 Sjiktomtale for dei to jordprofila på omgravid torvjord i Hustadvika kommune, Møre og Romsdal

Profil SIF 221				Profil SIF 222			
Sjikt nr	Sjikt nemning	Djupne prøve	Farge flekkar	Sjikt nr	Sjikt nemning	Djupne prøve	Fargeflekkar
1	Apgd	0-22 (10-15)	Redoks. konsentr.	1	Apg1	0-10 (0-10)	Redoks. konsentr.
2	Cgd	22-70 (40-50)	Redoks. konsentr.	2	Apg2	10-25 (20-30)	Redoks. konsentr.
3	2Cg	70-75 (60-70)	Ingen	3	Cg	25-50 (40-50)	Redoks. konsentr.
4	3Cg	75-90 (75-80)	Redoks. konsentr.	4	2Cg	50-80 (60-70)	Ingen
5	4Cg	90-100 (80-90)	Ingen	5	3Cgm	80-95 (80-90)	Redoks. konsentr.

Tabell 1-4 Analyseresultat frå kornfordelingsanalyse i profil SIF 221 i Hustadvika. Fråsikt er materiale >2 mm (grus), og inngår ikkje i kornfordeling prosent i tabellen.

Sjikt nr	Fråsikt %	Kornfordeling % av masse etter fråsikt			Sandfraksjon %				Tekstur klasse
		Sand	Silt	Leir	Grov-sand	Mellom-sand	Fin-sand	Svært fin sand	
1	27	59	31	11	17	22	38	22	Lettleire
2-1	1	7	62	32	6	15	35	44	Siltig mellomleire
2-2	7	55	35	10	4	20	45	31	Siltig finsand
3	60	97	2	1	80	14	4	1	Grovsand
4	1	87	7	6	1	14	63	21	Finsand
5	57	97	1	2	75	18	6	2	Grovsand



Figur 1-6 Bildet viser utfordringer i arbeidet knytt til omgraving og graving av kanal på eit areal der det er stor del finsand, i tillegg til mykje silt og noko leire. Karakterisering av tekstur veksla mellom siltig finsand, lettleire og siltig mellomleire. Materialet har liten stabilitet, og ein ser erosjonsspor og vanskar med stabil kanalkant. På andre sida av kanalen er det areal som ikkje er omgravid, og som er drenert med røyrgrøfter.

Foto: Sissel Hansen, NORSØK



Figur 1-7 Bilde av kanalen nokre år seinare. Grasvekst har medverka til stabilisering, og vasstraumen i kanalen har liten eroderande kraft. Grasvekst på kantane av kanalen kan etter kvart koma til å redusere fri overflateavrenning av vatn til kanalen.

Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO

Tabell 1-5 Analyseresultat av kornfordelingsanalyse i profil SIF 222 i Hustadvika. Fråsikt er materiale større enn 2 mm, og inngår ikkje i kornfordelings prosent i tabellen.

Sjikt nr.	Fråsikt %	Kornfordeling % av masse etter fråsikt			Sandfraksjon %				Teksturklasse
		Sand	Silt	Leir	Grov-sand	Mellom-sand	Finsand	Svært fin sand	
1	38	62	28	10	24	23	32	20	Siltig mellomsand
2	57	70	22	8	28	28	27	16	Siltig mellomsand
3	2	64	28	8	4	19	49	28	Siltig finsand
4	70	95	3	2	60	26	11	3	grovsand
5	1	60	32	7	3	19	50	29	Siltig finsand



Figur 1-8 Bildet viser ein enno ikkje ferdigstilt kanal på andre sida av teigryggen, på ein del av arealet som ligg få meter høgare i terrenget. Mineralmassen har sterkt vekslende men stadvis høgt innhald av fråsikt (grus og småstein). Sand utgjer hovudfraksjonen, dominert av grovsand og mellomsand, noko silt og lite leire.

Foto: Sissel Hansen, NORSØK

1.5.2 Kjemiske analysar av jordprofila

I begge jordprofila på omgravid torvjord i Hustadvika er det eit moderat innhald av organisk materiale i dei ulike laga (Tabell 1-6). Målet med omgraving når mineralmassen i undergrunnen har stort innhald av silt og leire, og torvjorda har høg omdanningsgrad (H6-H7), er at det ikkje vert blanda inn torvjord bortsett frå det som følgjer ved «slumsing». Innblanding av sterkt omdanna torvjord vil påverka infiltrasjonsevna negativt. Når mineralmassen er dominert av grus og sand (grushaldig sandjord), og torvjorda er moderat omdanna (H4-H5), kan det blandast inn torvjord i laga av mineralmasse som er lagde over torvjorda ved omgraving, eller det som i praksis er kalla spavending. Det kan gje grunnlag for å betra vasshaldingskapasiteten, og med det minka faren for vassmangel i tørre periodar.

pH i øvste jordlag i begge jordprofila, like over pH 6, samsvara bra med kva som er tilrådd for høvesvis lettleire og siltig mellomsand. Arealet vart kalka etter omgraving, og det er seinare vedlikehaldskalka ved fornying av enga. pH i laga under i jordprofila, både midt på teigryggen og ned mot kanalen, er lågare enn det som er tilrådd ut frå jordart.

Kationbyttekapasiteten (CEC) er ikkje mykje ulik i øvste jordlag i dei to jordprofila, og sameleis basemetting. Basemetting kunne med fordel vore noko høgare i øvre jordlag i jordprofilet ned mot kanalen, ut frå jordart og kationbyttekapasitet i jorda. Basemetting i dei ulike jordlaga under øvste sjikt er i begge jordprofila lågare enn det som er rekna som høveleg vurdert ut frå jordart. Størst avvik er det i basemetting i jordprofilet midt på teigryggen. Det er tilrådd at basemetting er over 60. At særleg kationbyttekapasiteten er høgare i sjikt 2-1 i jordprofilet ned mot kanalen (SIF221), men også basemetting, har samanheng med tekstur då det der er ubetydeleg med grus (fråsikt) og langt større innhald av silt og leire.

I jordlaga under det øvste jordlaget er det låg pH og låg basemetting, mest markert midt på teigryggen. pH og basemetting bør hevast. Heving av pH og basemetting kan medverka til djupare rotutvikling både grunna mindre av uheldig «rothemming» ved betra pH, og at kalking på leirhaldig jord kan påverka jordstrukturen positivt (Hofstra m.fl., 1986). For å oppnå betring av pH og basemetting i djupare lag, kan det kalkast på overflata før pløying ved fornying av eng og etter jordarbeiding for såleis å betra kalktilstanden i eit større jordvolum.

Tabell 1-6 Kjemiske analyser av materialet i dei ulike sjikta i kvart av dei to profila i Hustadvika, høvesvis SIF 221 og SIF 222.

Profil SIF 221					Profil SIF 222				
Sjikt nr	pH (H ₂ O)	Org. C	Kationbyttekapasitet	Base-metting	Sjikt nr	pH (H ₂ O)	Org. C	Kationbyttekapasitet	Base-metting
1	6,01	0,6	5,72	51	1	6,18	0,7	5,73	58
2-1	5,53	0,1	7,82	60	2	5,03	0,6	4,69	23
2-2	5,32	0,1	3,55	46	3	5,02	0,1	2,75	27
3	5,53	0,6	3,31	40	4	5,11	1,3	4,50	24
4	5,5	0,1	3,17	50	5	4,97	0,1	3,10	29
5	4,2	1,4	6,43	30					



Figur 1-9 Steinsetjing og plastring av kanal for å hindra erosjon på areal med omgravd myr. Risiko for erosjon er særleg stor når mineralmaterialet i botn og sidene av kanalen har mykje silt og sand, og det tidvis er stor vassføring med eroderande kraft. Det er Ole Eidsæter som utførte arbeidet. Ole Eidsæter har utført mykje omgravingsarbeid i Møre og Romsdal.

Foto: Niels Christian Langseth, Landbrukskontoret i Fræna.



Figur 1-10 Fangdammar for sedimentering av erodert materiale med næringsstoff i tilknytning til kanal. Sedimentert materiale i fangdam etter oppreinsking er eigna som jordforbetrande materiale.

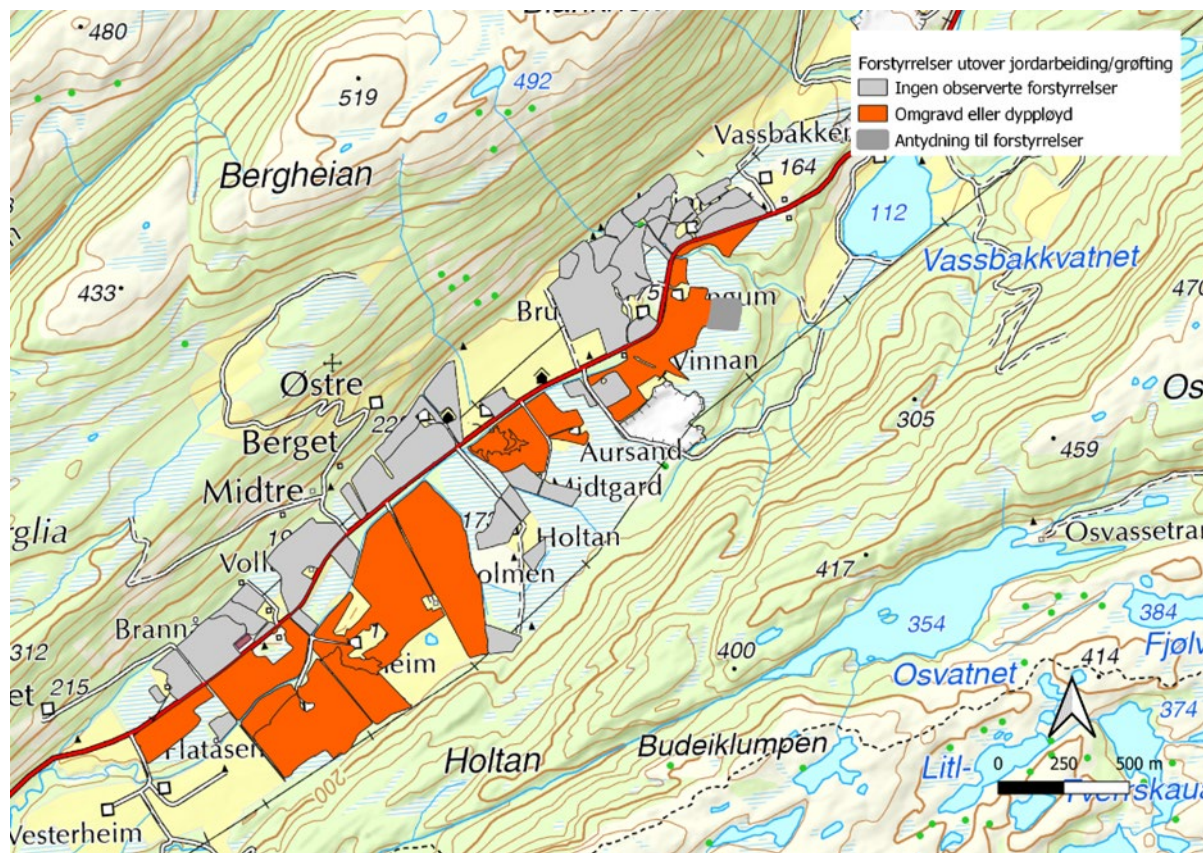
Foto: Niels Christian Langseth, Landbrukskontoret i Fræna.

1.6 Myrareal med ulike problemstillinger i Trøndelag

1.6.1 Myran i Indre Fosen, mineralundergrunn dominert av sand og grus

Ved bonitering utført i 1978, både på dyrka- og udyrka areal på Aursjødalmyra bureisingsfelt (kalla Myran lokalt) der oppdyrkinga starta i 1924, var gjennomsnittleg myrddjup 1,0 m og ved berre få målepunkt var djupna meir enn 2,0 m (Grav, 1979). Mineralmassen under er sand og grus, med mykje innanfor nemningane *grusrik sand* og *grushaldig grovsand og sand*, og med moderat og lågt innhald av dei fine fraksjonane av sand og av silt. Innhaldet av stein varierer noko, på eit dyrkingsfelt som vart undersøkt, vart innhaldet av stein berekna til om lag 5-10 m³ per daa, men ikkje stor stein. Årsaka til dreneringsproblema er både høg omdanningsgrad av organisk materiale, H6-H7 (brenntorvkarakter), og aurhellelag i mineralmassen under som hindrar vassgjennomtrenging. Celius (1994) uttrykte i artikkelen *Omgraving, en ny giv for Aursjømyra* at «*Slike aurhelledannelser som på Aursjømyra var det knapt noen som hadde erfaringer med*», men at dei praktiske utprøvingane med djupgraving og omgraving løyste problema. Arbeidet med omgraving skaut fart frå 1987, då det vart innvilga støtte frå Landbrukets utbyggingsfond attåt grøftetilskot (statleg) og kommunetilskot, og fram til 1993 vart det gjort omgraving av 1 000 daa tidlegare dyrka areal. Arbeidet med omgraving føregår framleis, og i Indre Fosen er det ved jordsmonnkartlegging registrert 1 387 dekar *omgravid* og *delvis omgravid* (Jordsmonnstatistikk Indre Fosen 5054, 2023). Noko av det som i jordsmonn-statistikken er rubrisert som *profilert* areal, kan også vera omgravid då profilering ved rubrisering i statistikken «overstyrer»

omgraving. På areal rubrisert *antydning til forstyrrelse* og *bakkeplanert/delvis bakkeplanert* kan det forekoma at det er areal med delvis omgraving eller spavending.



Figur 1-11 Utsnitt av jordsmonnkart av området Myran i Indre Fosen. Areal med raudleg farge er *omgravd eller djuppløyd*, jfr. innfelt figurforklaring. Bearbeidd materiale frå Jordsmonnstatistikk Indre Fosen 5054, 2023.

Kartillustrasjon: Helene Stav, NIBIO



Figur 1-12 Bilde av område Myran i Indre Fosen. Bildet er teke frå nordaust, og dekkjer mykje det same området som utsnittet av jordsmonnkartet, jfr. Figur 1-11. Det føregår framleis omgraving av areal, slik som nærast kanten av bildet. Ved foten av li-sidene er det mindre grus og grov sand, og meir av litt finare kornfraksjonar. Her er det viktig med kantgrøfter for å fange sigevatn.

Foto: Olav Jostein Berget.

I Myran, der sand og grus er dominerande kornfraksjonar i mineralmassen under laget med torv, har praksis med omsyn til omgraving endra seg litt. Då ein starta med omgraving, vart det ikkje blanda inn torvjord i topplaget utanom slumsing, til at det etter kvart vart tilført litt torvjord i topplaget. Omgravn mineralmasse med kladdar av torv lagt på toppen, ligg over vinteren urørt og vert påverka av vinterfrost og vårtørke. Deretter vert det føreteke sletting av omgravn areal. Torvjorda vert knust og blanda inn i øvste jordlaget ved sletting og jordarbeiding. Informantane uttrykkjer at det kan ha positiv verknad mellom anna ved forsommartørke. Det betrar vasshaldingsevna på slik grovkorna jord. Figur 1-13 viser areal under omgraving i Myran, der det er lagt kladdar med torvjord på overflata, for seinare innblanding i øvste jordlag. I Myran er det praktisert omgraving utan skråstilte lag.

Informantane opplyser om at det vanlegvis ikkje trengst profilering attåt omgraving. I overgang mellom li-sider og jordbruksareal er det fleire stader naudsynt med open kantgrøft for å fanga sigevatn, både overflatevatn og sigevatn i jord. Areal som vart omgravid i perioden 1987–1993 verkar framleis fullgodt. På areal inn mot li-sidene, der det stadvis er meir av finkorna materiale, har det einskilde stader vore naudsynt med røyrgrøfter for å sikra tilstrekkeleg drenering av fuktparti.



Figur 1-13 Areal under omgraving i området Myran, Indre Fosen. Ved omravinga er laget av mineralmasse frå undergrunnen som er lagt oppå nedgravd torvlag så tjukt at areala vert karakteriserte som mineraljord ved jordsmonnkartlegging.

Foto: Siri Svendgård-Stokke, NIBIO.



Figur 1-14 Utsyn over den nord-austre delen av dyrkingsfeltet Myran, for ein stor del i tidlegare Verran kommune.

Foto: Leif Forsell

1.6.2 Område under marin grense med torvjord og mineralundergrunn med høgt innhald av leir og silt.

I Trøndelag har mykje av dyrka myr under marin grense undergrunn der leire og silt utgjer stordelen, men der fordelinga mellom desse kornfraksjonane varierer. Liknande tilhøve er det også andre stader under marin grense, men gjerne mindre eintydig enn i Trøndelag. Jordartsforholda omtala på omgravd og profilert felt i Hustadvika (Kap. 1.5) og kunnskapsgrunnlaget frå forskingsarbeid gjort der saman med erfaringsgrunnlag samla frå omgraving av torvjord på leir- og siltrik undergrunn, gjev grunnlag for tolkingar og tilrådingar.

Hovde (2008) har erfaringsgrunnlag frå ulike omgravingstiltak, med hovudtyngd frå Møre og Romsdal, og Grav (2020) har skaffa fram ein del erfaringsgrunnlag særleg frå Trøndelag. Opplysningar frå informantar gjev nyttig tilleggsinformasjon, då det har føregått ein del omgraving på torvjord på leir- og siltrik undergrunn der ein etter kvart får svar på korleis erfaringane er når det har gått noko tid etter utført tiltak.

Eit mål med omgraving av organisk jord på leir- og siltrik undergrunn er å få fastare overflate med betre berevne, raskare opptørking, og større og meir sikker årsavling.

Kunnskapsgrunnlaget, så langt, tyder på at laget av leir- og silthaldig undergrunnsmasse lagt oppå omgravd organisk jord bør vera minst 60 cm, helst meir, slik at det ved trong for grøfting ikkje kjem ned i laget av nedgravd organisk jord. For tynt lag av mineralmasse lagt oppå omgravd organisk jord kan gjera at fastleik og berevne vert mindre styrkt. Ved for tynt lag av mineralmasse lagt oppå

omgravd organisk jord er det risiko for at det ved jordarbeiding som pløying, kjem opp torvjord som har fleire uheldige effektar.

På flate område, der undergrunnen ikkje er sjølvdrenerande, bør det ved omgraving gravast slik at overflata på undergrunnslaget hallar mot kanal/avlaup for vatn. Horisontalt vassig vil då verka til å leia vatn til kanal/avlaup.

I overgang mellom hellande- og flatt område er det viktig med open grøft/kanal, eller ei lukka steingrøft/grøft forma slik at den effektivt samlar og leier bort bakkesig. Sigevatn vil elles på slike punkt koma fram, og vera grunnlag for fuktpunkt/fuktig drag som breier seg.

Der det er flat myr som vert gravd om, og undergrunns materialet som vert lagt oppå nedgravd torvjord har stort innhald av leire og silt, bør det profilerast slik at noko regnvatn og smeltevatn kan renna vekk på overflata. I jord med høgt innhald av silt og leire er infiltrasjonen av vatn liten, då porevolumet er dominert av små porer. Jordfysisk tilstand i jord med høgt innhald av silt vert negativt påverka av køyring /jordbrukstrafikk i fuktig tilstand med redusert luftporevolum, luftpermeabilitet og infiltrasjon av vatn (Myhr & Njøs, 1983, Rivedal m. fl., 2016). Mindre vatn som må infiltrere jorda fører til raskare opptørking. Mindre vatn fører også til mindre problem med jordfukt, noko som kan utsetje eller redusere trong for grøfting.

Røynsler og tilbagemeldingar er at omgraving på flate myrareal med marine avsetjingar under, med høgt innhald av leire og silt, ofte har trong for grøfting i tillegg til omgraving om det samtidig ikkje er profilert eller utført terrengforming for å leie vatn til kanal eller nedlauspunkt med avlaup.

Trong for grøfting kan vera fuktpunkt eller delar av arealet, eller systematisk grøfting av heile arealet. Frå fleire omgravingstiltak på torvjord med undergrunn av marin avsetjing med høgt innhald av leire og silt, er situasjonen at det har vore naudsynt med grøfting. For nokre felt gjeld det samstundes med omgraving, for nokre felt få år etter omgraving, for nokre felt 10-20 år etter omgraving eller det er venta at det vil verte trong for omgraving. Fleire av dei ovannemnde omgravingstiltaka der også grøfting er utført eller naudsynt, er ved tidlegare utført nydyrking. Det er større trong for samtidig grøfting om det ikkje vert utført profilering og lagt grunnlag for overflateavrenning til kanal eller nedlauspunkt og tilknytta avlaup. Det er såleis meir utfordrande å nå godt resultat av omgraving når mineralmassen har høgt innhald av leire og silt.

1.7 Nokre erfaringar frå tidleg omgraving i Nordland

I 2000 vart det utført ei undersøking av kva erfaringar gardbrukarar i Nordland har med omgraving av torvjord (Aandahl, 2001). I Bleikvassli i Hemnes kommune byrja ein med utprøving av spavending midt på 1970-talet etter to oppskrifter for arbeidet slik det tidlegare var gjort i Solør-området. Dei første felta vart spavendt i Åsnes i 1972 (Solberg, 1980). Fram til år 2000 vart nær 1 500 dekar spavendt/omgravd i Bleikvassliområdet, mykje av arealet var nydyrking. Andre område i Nordland der det tidleg vart gjort omgraving ved dyrking og dreneringsarbeid av torvjord var: Lofoten, Alstahaug og Leirfjord. I Leirfjord var det også omgraving av eit større «rehabiliteringsprosjekt», som tidlegare var drenert med lukka røyrgrøfter.

Bleikvassli vart vald til undersøkinga ut frå omfang og at omgravingsarbeidet var gjort tidleg, slik at erfaringsgrunnlaget bygde på fleire år. Åtte gardsbruk med til saman 1 000 dekar spavendt/omgravd areal vart plukka ut. Ein intervjuar gardbrukarar og synfarte felt med omsyn til drift og erfaringar. Viktige funn i kartlegginga var: Metode og utføring av omgraving/spavending har innverknad på kor godt arealet fungerer. Breidda på teigane mellom kanalane bør ikkje overstige 60 m, normalt 40-50 m. Gardbrukarane meinte at overflatefall/profilering var naudsynt for å få tilstrekkeleg dreneringseffekt og redusere faren for overvintringsskade. Laget av mineraljord oppå omgravd torv må vere minimum 40 cm, di meir di betre (0,5 – 1 m). I topplaget av mineraljord kan det blandast inn noko torvjord. Torvjorda i Bleikvassli hadde hovudsakleg omdanningsgrad H4 – H5. Kriteriet som elles var grunnleggjande i oppsummeringa: Torvlaget på aktuelt areal bør ikkje vere tjukkare enn 1,5 meter, og

undergrunnsmaterialet bør ikkje bestå av steinrik morene eller leire. Undergrunnsmasse av drenerande sand er velegna for omgraving. Med nemnde kriterium vil omgraving med profilering vere ein betre metode enn berre profilering.

Nokre av felta som vart undersøkte i 2000, vart synfarte på ny i 2017 (Johansen og Øpstad saman med Øystein Dyrli, jordbrukssjef i Hemnes) Tilstanden på areala var god der kanalar var reinska og haldne vedlike, og ein hadde gjort vedlikehald av kanalkantar som gjorde avrenning av overflatevatn frå den profilerte teigen mellom kanalane mogeleg. Det var også felt der reinsking av kanalar og avskjeringsgrøfter ikkje var skjøtta, og som førte til høg grunnvasstand og dårleg dreneringstilstand.

2 Metode

Det er gjennomført ei spørjeundersøking blant alle som har grave om etter 2013 og fram til 2022. I tillegg er det gjennomført intervju med ti bønder, ein entreprenør og ein rettleiar om deira erfaringar med å grave om myr.

2.1 Spørjeundersøkinga

Det vart sendt ut 276 spørjeskjema. Det kom inn berre 57 fullstendige svar og 20 svar som var delvis utfylte. Svarprosenten var berre 21, trass i tre påminningar. Etter å ha ringt til nokre av dei som ikkje hadde svart, var tilbakemeldinga at skjemaet vart oppfatta som omfattande å svare på. På grunn av såpass få svar, vart det vanskeleg å føreta ein statistisk analyse av datamaterialet, så det er i staden utført ein deskriptiv analyse av datasettet.

Det kom inn mykje interessant informasjon i spørjeundersøkinga både i form av data og som kommentarar. Av dei 57 svara var det 44 som svarte at dei hadde drenert. For nokre av dei 13 som ikkje svara ja på at dei ikkje hadde drenert, viste dei andre svara at dei hadde drenert likevel. Dei er difor tekne med i den vidare analysen.

2.2 Intervju med bønder, rådgjevarar og entreprenørar

Det vart gjennomført 13 intervju med personar med ulik tilknytning til omgraving av myr. Nokre intervju vart gjennomførte ved besøk, men dei fleste intervju vart gjennomførte på Teams eller over telefon. Materialet er systematisert i etterkant og presentert i rapporten.

2.3 Søknader om dreneringstilskot til Landbruksdirektoratet

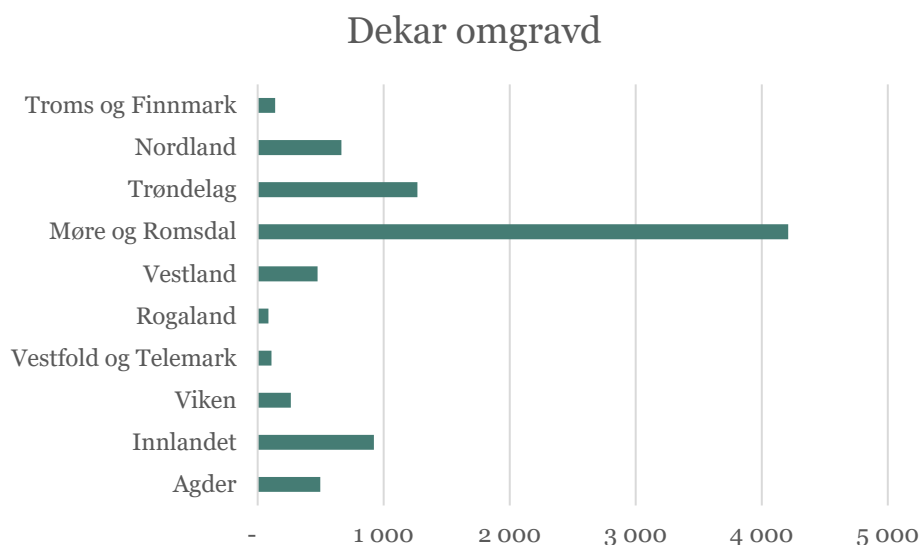
Vi har hatt tilgang til søknader om dreneringstilskot til Landbruksdirektoratet i perioden 2019-2023. Berre ein liten del søknadane, om lag ein prosent, gjeld omgraving. Søknadene gjev likevel god informasjon om areal, geografisk spreiding og økonomisk informasjon som kostnadsoverslag per dekar.

3 Kostnader ved omgraving av myr

3.1 Analyse av søknader om tilskot til omgraving

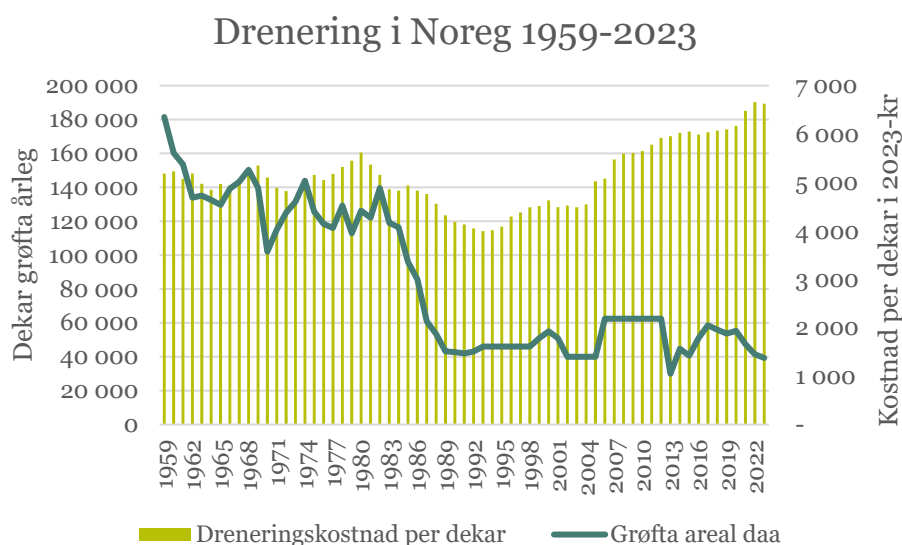
Dreneringstilskot vart gjeninnført i 2013 etter å ha vore borte sidan slutten av 1980-tallet. Meir utdjupande om detaljar/særskilte reglar vedkommande dreneringstilskot sjå kap 3.6. Årsaka til at det vart innført, var låg dreneringsaktivitet og stort behov for drenering mange stader i landet (SSB, 2010). Etter innføring av dreneringstilskot, har aktiviteten likevel ikkje blitt så høg som forventa.

Figur 3-1 viser tal dekar omgravid i perioden 2013-2024 (Landbruksdirektoratet). Det er klart størst areal omgravid i Møre og Romsdal følgd av Trøndelag, Innlandet og Nordland.



Figur 3-1 Tal dekar omgravid areal basert på søknader om tilskot til omgraving av drenert myr i perioden 2013-2024

Figur 3-2 viser dreneringsaktivitet frå 1959 fram til 2023. Figuren viser at det var høg dreneringsaktivitet fram til 1986. Stor dreneringsverksemd har samanheng med at det omfattar både drenering ved nydyrking og ved omattgrøfting av tidlegare dyrka jord. Ved jordbruksteljinga i 1969 var det registrert 1,2 mill. dekar som trong ny drenering. I gjennomsnitt for perioden 1974 – 1982 var årleg omgrøfta areal knapt 60 000 dekar. Trongen for ny drenering av tidlegare dyrka jord var om lag det doble i høve til det som vart omgrøfta (Myhr, 1984). Bortfall av nydyrking og dreneringstilskot medverka til at samla registrert dreneringsaktivitet fall frå eit nivå kring 140 000 dekar til om lag 40 000 dekar på få år (Figur 3-7). I perioden etter 1986 har det vore for låg dreneringsaktivitet i høve til trongen. Ei undersøking utført av Statistisk sentralbyrå i 2010 knytt til Jordbruksteljinga, viste at 8 prosent av jordbruksarealet var dårleg drenert. Det er om lag 800 000 dekar, og med den aktiviteten som har vore i ettertid, vil det ta 20 år å få drenert dette. I tillegg kjem det til nytt areal som treng drenering. Kostnaden til drenering justert for konsumprisindeksen, har lege rundt kr 5 000 per dekar fram til om lag 2007. Etter det har det vore ein realauke i kostnaden til drenering fram til 2023 (Totalkalkylen, 2024). Ifølgje Totalkalkylen for jordbruket var gjennomsnittskostnad for drenering kr 6 625 per dekar i 2023. Det er store skilnader i kostnad ved drenering. Ved bruk av grøfteplog eller gravehjul er kostnaden per dekar vesentleg lågare enn under forhold der ein må nytte gravemaskin.



Figur 3-3 Historisk utvikling av grøftekostnader per dekar og årleg omfang av drenering (Totalalkylen, Budsjettnemnda for jordbruket 2023)

I dette prosjektet er det gjennomført ein analyse av søknadene i perioden 2019-2023. Søknader til omgraving utgjør ein liten del av søknadsmassen til drenering. I 2023 utgjorde for eksempel søknader til omgraving 38 av 3 662 søknader, eller vel 1 prosent. I perioden 2019-2023 kom det inn i alt 205 søknader om tilskot til omgraving. Tala frå Landbruksdirektoratet er baserte på kostnadsoverslag i søknad, og ikkje den faktiske kostnaden ved omgraving (prosjektrekneskapen). Ifølgje intervjurespondentane kan overslaget vere noko lågt då det ofte er mykje arbeid med å klargjere areala for jordbruksproduksjon etter sjølve omgravinga. Nokre av søknadene kan også innehalde andre tiltak i tillegg til omgraving, og det kan vere feil i søknadene. Openberre feil er tekne ut, men det er likevel usikkerheit knytt til materialet. Uansett gjev materialet ein indikator på kva kostnaden til omgraving har vore berekna til i perioden 2019-2023.

I Tabell 3-1 er det oppgitt gjennomsnittstal for kostnadsoverslag for omgraving med både vegde og uvegde tal. Dei uvegde tala viser kostnader per dekar i gjennomsnitt for alle prosjekta. Dei vegde tala er sum kostnader delt på sum dekar for alle prosjekta.

Av tabellen går det fram at det er stor variasjon i kostnader per dekar. For 2023 var for eksempel variasjonen mellom kr 3 000 og kr 150 000 per dekar. Kostnader over kr 100 000 per dekar er sjeldne, og kan reknast som unntak. Av Tabell 3-1 går det fram at uvegde tal er høgare enn vegde. Det betyr at mindre prosjekt har høgare kostnad per dekar enn større prosjekt.

Tabell 3-1 Gjennomsnittleg kostnadsoverslag per dekar for omgraving i perioden 2019-2023 justert for maskinindeksen¹

Landstal	2019	2020	2021	2022	2023
Kostnad per dekar uvegde	21 641	23 670	17 866	22 797	23 443
Kostnad per dekar vegde	16 180	16 724	12 256	13 237	11 997
Lågaste kostnad per dekar	3 580	6 468	1 407	671	3 000
Høgaste kostnad per dekar	89 250	90 548	107 844	176 139	150 000

¹Prisindeks for maskiner i landbruket. https://www.nibio.no/tjenester/prisindeks-for-maskiner-og-reiskapar-i-jordbruket/_/attachment/inline/008489c7-ac21-49c4-a98b-3928eb8ef716:e447958f28180aca5fd43e842b6fafc077ac83e3/Prisindeks%20for%20maskiner%20og%20reiskapar%20i%20jorrdbruket%202023.pdf

Ut frå Tabell 3-2 går det fram at Innlandet har den lågaste gjennomsnittskostnaden for omgraving per dekar i middel for dei siste fem åra. Deretter følgjer Trøndelag, Møre og Romsdal, Nordland og Agder. I alle desse fylka ligg kostnadsoverslaget under kr 20 000 per dekar. Høgast kostnad finn vi i fylke som ikkje er med i tabellen med kr 28 000 per dekar. Det gjeld Rogaland, Viken, Troms og Finnmark og Vestfold og Telemark. Vestland ligg også høgt med kr 22 400 per dekar i snitt over fem år. Ut frå intervjuet veit vi at i Innlandet er det vanleg med spavending, og det er også vanleg i Trøndelag. Det kan tyde på at spavending har noko lågare kostnad per dekar enn andre metodar som er nytta i kystfylka, utan at det er nærmare sjekka.

Tabell 3-2 Kostnadsoverslag per dekar for omgraving av myr fylkesvis i perioden 2019-2023, uvegd gjennomsnitt, tala er ikkje inflasjonsjusterte. N er tal søknader.

Fylke	N	2019	N	2020	N	2021	N	2022	N	2023
Agder	3	16 944	1	7 273	5	23 398	7	29 896	6	21 931
Innlandet	8	9 690			6	5 741	4	11 293	3	11 425
Møre og Romsdal	11	14 018	11	14 246	18	11 795	7	30 813	9	15 456
Nordland	8	15 042	4	27 896	9	18 463	7	11 466	4	17 637
Trøndelag	8	15 838	3	14 602	9	9 131	10	7 303	11	13 967
Vestland	4	15 543	1	5 000	11	16 249	10	30 233	5	45 015
Andre	5	23 722	5	26 620	7	23 722	1	11 940	6	40 553
Sum/snitt	44	15 642	24	17 673	60	14 184	39	17 175	38	24 009

Bakgrunnsdata i søknadstala frå Landbruksdirektoratet gjev lite informasjon om årsakene til den store variasjonen i omgravingskostnad. Ifølgje informantar i bransjen er viktige kostnadsdrivarar tjukklikeken på torvlaget og mykje stein og røter i jordmassane. Ei berekning basert på søknadstala viser liten samanheng mellom myrddjupne og kostnad per dekar. Det er stort sett grunne myrslag i alle søknadene bortsett frå nokre ekstremtal som er fjerna frå berekningane.

Tabell 3-3 Gjennomsnittleg myrddjupne (meter) i forhold til kostnadsoverslag per dekar

År	Kostnadsoverslag per dekar		
	0 - 10 000	10000 - 20 000	> 20 000
2023	1,0	1,4	1,3
2022	1,3	1,0	2,0
2021	1,9	1,0	1,6
2020	1,2	1,1	1,2
2019	1,3	1,1	2,0
Gjennomsnitt	1,3	1,1	1,6

3.2 Erfaringar frå aktørane

I intervjuet med bønder, entreprenørar og rådgjevarar var kostnadene med omgraving alltid eit viktig tema. Omgraving er ein omfattande operasjon som inneber flytting av store jordmassar. Dess tjukkare torvlaget er, di lenger tid tek det. Kostnadene med omgraving er hovudsakleg maskintimar, samt litt kostnader til innkjøp av materiell som røyr til kanal for køyregang og anna. Volumet av dei flytta massane aukar for kvar gong dei vert flytta på. Eit rasjonelt opplegg der ein unngår å flytte massane meir enn ein gong vil såleis spare store kostnader.

Tabell 3-4 viser at det er stor spreiding i kostnad per dekar mellom dei ulike felta. I motsetning til data frå Landbruksdirektoratet baserer desse tala seg på prosjektrekneskap med faktisk kostnad for feltet det aktuelle året. Både kostnader og tilskot er justerte for konsumprisindeksen. Det kan sjå ut til at

spavending har ein noko lågare kostnad enn omgraving, noko som er naturleg. Kostnaden varierer mellom kr 4 200 og kr 13 500 per dekar.

Berre profilering er noko brukt der det ikkje er eigna masse under myra eller det ikkje er tilgang til mineraljord i området. Respondentane peika på at resultatet av berre profilering ikkje var like bra som omgraving eller påkøyring av mineraljord. Det er likevel eit rimelegare alternativ og kan fungere i dei fleste åra. Her er kostnaden oppgjeven til kr 4 000 og kr 8 000 per dekar.

Omgraving er meir kostnadskevande. Blant dei intervjuua varierte kostnaden mellom kr 12 800 og kr 25 000 per dekar. Fleire peika på at kostnadene moglegvis er noko høgare enn oppgjevne då det er vanskeleg å vurdere tidsbruken av etterarbeidet for å lage eit godt såbed. Steinplukking og jamning vart nemnde som tidkrevjande operasjonar som ofte vart utførte av grunneigar.

Dei to som hadde køyrt på mineraljord på myrarealet nemnde begge at det hadde hatt ein høg kostnad. Begge hadde hatt tilgang til eigna massar i nærleiken av myra, men det vert ein god del transport i tillegg til opplasting og påkøyring av massane. Etterarbeidet vert om lag det same som for omgraving. Kostnaden var oppgitt til høvesvis kr 30 000 og kr 35 000 per dekar.

Tabell 3-4 Kostnadsdata frå dei vi intervjuua. Kostnadstala er justerte for konsumprisindeksen til 2024-kr

Felt	Tiltak	År	Profilering	Ekstern kostnad per dekar*	Eigeninnsats	Samla kostnad per dekar	Tilskot per daa	Nettokostnad per daa
1	Omgraving	2017	Ja	21000	3 700	24 700	1 200	23 500
2	Påkøyring	2019	Ja	35 100		35 100	0	35 100
3	Påkøyring	2023	Ja	30 000		30 000	0	30 000
4	Omgraving	2024	Ja	25 000		25 000	4 000	21 000
5	Spavending	1982	Ja	11 600		11 600	10 400	1 200
6	Spavending	2018		9 000	4 500	13 500	2 400	11 100
7	Spavending	1989		5 500	2500	8 000		8 000
8	Spavending	2022	Ja	2 100	2 100	4 200	2 100	2 100
9	Spavending	2023		7 500		7 500	2 000	5 500
10	Omgraving	2024	Ja	8 500	4 300	12 800	4 000	8 800
11	Omgraving	2023	Ja	15 750	4250	20 000	2 000	18 000
12	Profilering	2022		8 000		8 000	2 100	5 900
13	Profilering	2012		4 000		4 000	0	4 000
14	Omgraving	2016		16 000		16 000	2 500	13 500

*Kostnader til kjøp av varer og tenester, hovudsakleg maskintimar gravemaskin



Figur 3-4. Spavending av myr i Rysæteraasen i Vingelen 1980-1982. Foto: Erling Aas Eng

Tidlegare var det rause ordningar for dyrking av myrareal. I eit utsnitt frå årsberetninga til Rysæteraasen beite- og fôrdyrkingslag i 1980, går det fram at eit prosjekt på 60,2 daa kostnadsrekna til kr 155 316, vart det løyvd tilskot på kr 138 460. Det gjev ein tilskotsprosent på 89 (Figur 3-5). Dessutan var kalkylane rause, noko som førte til at denne type tiltak i praksis ofte var utan kostnad for grunneigaren. Her er eit sitat frå eit intervju:

«Vi fikk rikelig med tilskudd, så det var vel ikke noe særlig netto utgift knyttet til arbeidet, tror jeg»

Ryseteraasen beite- og fordyrkingslag.

Årsberetning 1980.

Nydyrking:

Plan FLOEN, 60.2 da. Kalkyle kr. 155.316,-
Innvilget tilskott kr. 138.460,- hvorav utbetalt 108.240,-kr
Rest kr. 36.240,-
Arbeidet med spavending er ferdig, men i den kontrakten laget hadde med firma Kroken/Gundersen, gjenstår sletting og fresing til ferdig såbedd. Firmaet, v/Jarne Kroken lovte dette arbeidet ferdig utført høsten 1980, men ble ikke gjort. Formannen kan bare beklage at han i tillit til firmaet anviste hele kontraktsummen til utbetaling, kr. 90.000,- før arbeidet var avslutta.

Plan ENGERYA, 15.9 da. Kalkyle kr. 40.281,-
Innvilget tilskott kr. 38.160,- hvorav intet er utbetalt.
Her er det bare foretatt avskoging.
I plana inngår 364 m plastrørgrøft, grøftearbeid kalkulert til kr. 5.460,- kr.

Figur 3-5 Utdrag frå årsmelding for Rysæteraasen beite- og fôrdyrkingslag i 1980

3.3 Vedlikehaldskostnader etter omgraving

Dei som har grave om myr, hevdar at det er lite vedlikehaldskostnader etter omgraving. Mange av dei som hadde spavendt myra, viste til at arealet vart sjølvdrenerande etter omgraving. Når ein har brote aurrehellelaget og blanda torv og mineraljord, vert det gode dyrkingsforhold og ein kan køyre på arealet kort tid etter nedbør. Dette vart kommentert frå tidlegare Hedmark fylke. Det vart også kommentert at dersom det ikkje var god nok profil på det omgravde arealet, og at mineraljorda inneheldt mykje silt og leire, kunne det vere nødvendig å grøfte delar av det omgravde arealet med røyr.

Dei fleste som har grave om, har profilert arealet og nyttar opne kanalar for å ta overflatevatn og drenert vatn bort frå arealet. Kanalan vil med tida fyllast opp og gro att dersom ein ikkje føretekn nødvendig vedlikehald. Ein av entreprenørane meinte det kan høve å reinske kanalan kvar gong ein fornyar enga, dvs. kvart 5.-8. år. Det er viktig å reinske midten av kanalan og ikkje røre kantane på feltet slik at vatnet får høve til å grave. På denne måten kan ein reinske 100 meter i timen. Ved ein timepris for gravemaskina på kr 1 000 per time, vert meterprisen kr 10. Dersom feltbreidda er 35 meter mellom kanalan, vil det vere 28,6 meter kanal per dekar. Kostnaden for reinsking vert då kr 286 per dekar. Dersom ein reinskar kanalan kvart 6. år, vert den årlege vedlikehaldskostnaden på det omgravde arealet kr 48 per dekar. Vi har nytta denne årlege kostnaden i kalkylane.

Ein av respondentane nemnde at vedlikehald av avskjeringsgrøftene hadde blitt forsømt, og ein måtte føreta eit større prosjekt for å få reetablert tilfredsstillande dyrkingsforhold. Etter vel 40 år måtte ein føreta vedlikehaldsarbeid i kantane av myra der torvlaget var svært djupt. Det vart profilert 60-70 cm og lagt ned drencrøyr for å få drenert arealet tilfredsstillande på nytt. I den delen av myra var det lite mineralmassar i jorda, mest torv.

Ein av respondentane nemnde det var viktig å reinske kanalane. «Arealet fungerer like godt i dag som like etter spavendinga for over 30 år sidan. Men det er avhengig av å reinske kanalane kvart 5. år»

Ein annan nemnde at det var stor skilnad på å reinske kanalar på areal som er omgravde samanlikna med dei som berre er profilerte. «Det er enkelt å kjøre langs kanten på omgravd areal, kjøring langs kanalkanten på profilert areal er et sjansespill»

I spørjeundersøkinga vart det også spurt om trong for vedlikehald etter omgraving. 70 prosent svarte kvart 20. år eller sjeldnare, medan 30 prosent svart kvart 10. år eller oftare. Svara kan tyde på at det er lite trong for vedlikehald etter omgraving men det varierer mykje mellom felt.

3.4 Levetid på drenering

Ein viktig fordel med omgraving av myr er levetid på dreneringa. Røyrgrøfting av myr fungerer ofte bra dei første åra etter dyrking, men ein må ofte ta opp att grøftene gjerne innan 10 år på grunn av myrsynking og omsetjing av torva (Hovde, 1984). Etter andre runde med drenering med røyr kan levetida vere vesentleg lengre, i gjennomsnitt 20 år (Hovde, 1984).

Levetida på dreneringa er viktig for lønsemda i prosjektet. Omgraving er ein kostbar dreneringsmetode, men lang levetid kan likevel gjere omgravinga lønsam. I spørjeundersøkinga vart det spurt om effekt av drenering over tid. Det vart spurt om det hadde vore behov for å ta om att arealet og i så fall når dette vart gjort etter tiltaket på myrarealet. Blant dei som hadde spavendt eller spavendt og profilert myra, er det ein som måtte ta om att arealet etter 5-10 år. Dei andre ni svarte etter meir enn 10 år (3) eller aldri (6). Svara kan tyde på at spavending er ei drenering med langvarig verknad. Blant dei som hadde køyrt på mineraljord, er det fire som svarte meir enn 10 år og seks som svarte at det ikkje hadde vore behov for å ta om att arealet. For omgraving og omgraving kombinert med profilering er det meir varierte svar. Av dei 14 respondentane hadde tre tatt om att arealet etter mindre enn fem år, to mellom 5 og 10 år, to etter 10 år og sju svarte at det ikkje hadde vore behov. Det var 10 respondentar som berre hadde profilert arealet. Av dei svarte tre at dei hadde teke om att arealet etter 5-10 år, to etter meir enn 10 år og fem at dei ikkje hadde hatt behov for det. Det var langt fleire som hadde grøfta myr med røyr enn dei som hadde erfaring med omgraving. Av dei 43 som svarte, var det to som hadde tatt om att arealet etter mindre enn 5 år, åtte mellom 5 og 10 år, ti etter meir enn 10 år og tjuetre som ikkje hadde tatt om att arealet etter røyrgrøfting.

Ut frå svara kan vi ikkje seie noko sikkert om venta levetid på dei ulike metodane for drenering av myr. Likevel kan det sjå ut til at drenering med røyr har noko kortare levetid enn dei andre metodane. Mange av dei som svarte, hadde drenert arealet relativt nyleg, og har derfor ikkje så lang erfaring med myrarealet etter drenering. Ein del omgraving har skjedd for relativt mange år sidan. Dersom ein berre ser på areal som er drenerte før 2000, er det heller ikkje eintydig svar. Ein kan nemne at alle tre felta som var omgravne på åtti-talet, var blitt tekne om att før det var gått 10 år. Det kan tyde på at metoden dei nytta, ikkje var god nok.

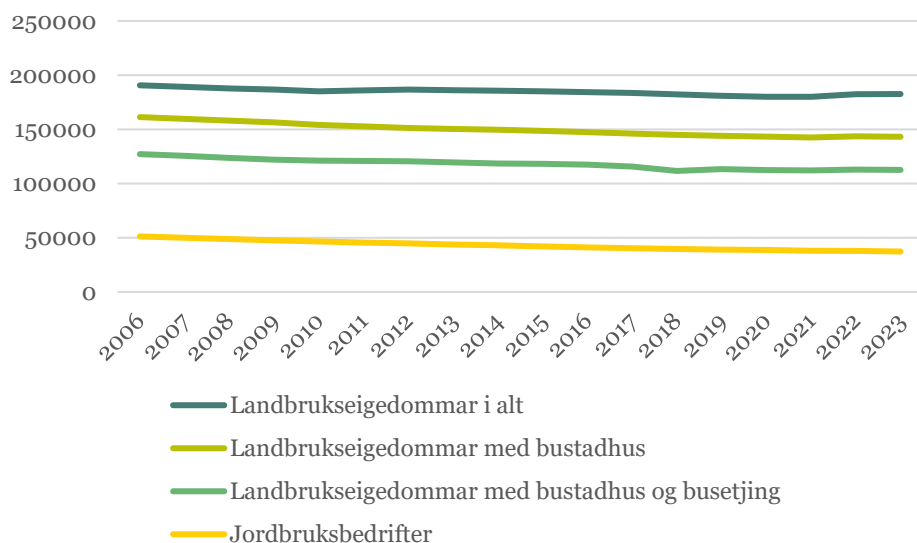
Dei som vart intervjuet, var meir eintydige i svara sine med tanke på levetid for ulike variantar av omgraving. Omgraving er eit langvarig tiltak som har ei levetid på minst 50 år vart det hevda, dersom ein held kanalane ved like og har god kvalitet på omgravinga. Dei som hadde eldre felt i frå den tidlege fasen av omgraving, meinte at omgravinga fungerte godt etter 40-50 år. Dei peika på at ein måtte halde kanalane ved like.

3.5 Leigejord

Talet på landbrukseigedommar i Noreg har endra seg lite dei siste åra, medan talet på aktive driftseiningar har gått kraftig ned. Det medfører at ein stadig større del av jordbruksjorda er leigejord.

I 2023 var det i alt 37 306 jordbruksbedrifter og 182 526 landbrukseigedommar i Noreg. Det vil seie at var nærmare fem landbrukseigedommar per aktiv jordbruksbedrift (SSB, 2024).

Driftsgranskingane (NIBIO, 2024) for 2022 viser at i snitt for utvalet som er med, var knapt 52 prosent av jordbruksareal leigejord og del leigejord har auka frå 34 prosent i 2006.



Figur 3-6 Utvikling i tal jordbruksbedrifter og eigarstruktur for landbrukseigedommar i perioden 2006-2023

Sidan omgraving er ei langsiktig og kostbar investering, kan leigejord føre til at omgraving ikkje vert utført på leigd myrjord. I spørjeundersøkinga var det rett nok ingen som peika på at leigejord på kortsiktig kontrakt var eit hinder for omgraving trass i at 90 prosent oppgav at dei hadde leigejord, og at 37 prosent av jorda var leigd. Dei fleste hadde langsiktige kontraktar på leigejorda. 78 prosent hadde 10 år eller meir, 9 prosent hadde mellom 1 og 10 år, og 13 prosent hadde kontraktar på 1 år eller mindre.

Det var heller ikkje nokon av dei intervjuja som nemnde leigejord som eit hinder for å få gjort nødvendige tiltak på myrarealet. Ein av respondentane hadde gravd om leigearealet først, og han var svært nøgd med det.

3.6 Tilskotsordningar

Omgraving av myrjord kjem i dag inn under tilskotsordninga «Tilskot til drenering av jordbruksjord» som er administrert av Landbruksdirektoratet. Ordninga gjeld myrareal som er tidlegare grøfta og eller profilert.

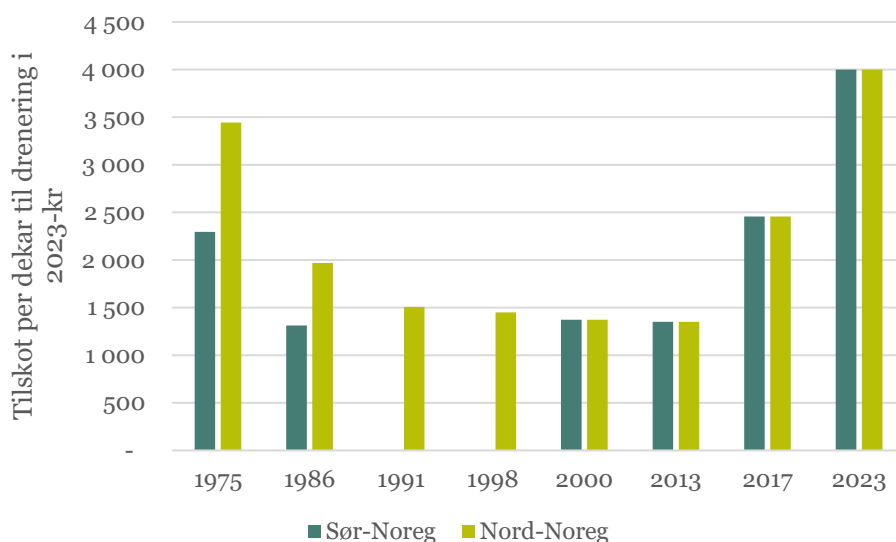
Opp gjennom historia har det vore ulike tilskotsordningar. Dreneringstilskot har ofte vore knytt til nydyrking og grøfting. Tilbake i 1975 var det tilskot på inntil 100 prosent for små bruk med mindre enn 150 dekar samla for både nydyrking og grøfting, og tilskotssatsen minka med storleiken på bruket.

Tilskot til grøfting/drenering har vore tilgjengeleg for landbruket i ulike periodar. I dette prosjektet er det kartlagt omfang av støttenivå i perioden 1975-2024. I den første perioden var tilskotet ein prosentdel av kostnadsoverslag og eit maksimalbeløp per dekar. Det var 40 prosent tilskot for Sør-Noreg og 60 prosent for Nord-Noreg. Det var tilskot til drenering i perioden 1975 til 1986 for Sør-Noreg og fram til 1991 i Nord-Noreg. For Sør-Noreg var det høve til å søkje om dreneringstilskot i perioden 1987-1989 for grovfôrbruk med ny driftsbygning. Det var også tilskot i ein kort periode rundt tusenårsskiftet både i sør og i nord, 1999-2000 i sør og 1998-2000 i nord. Tilskot til drenering vart innført på ny i 2013. Då vart tilskotet knytt til kr per meter grøft og eit tak per dekar. Figur 3-7 viser maksimalt tilskot per dekar målt i faste 2023-kr.

Av figuren går det fram at nivået på tilskotstaket har variert over tid. Etter auken i tilskotet i 2023 ligg nivået godt over nivået frå den tidlege perioden målt i faste kroner. I og med at tilskotet er det same

uavhengig av dreneringsmetode og kva utstyr som kan brukast, vil tilskotet bety mykje for drenering av enkle areal utan for mykje stein og røter, medan det betyr mindre for omgraving og areal der det må brukast gravemaskin til drenering. Der det kan nyttast grøfteplog eller gravehjul til drenering av steinfri jord, dekkjer tilskotet ein stor del av kostnaden. Påkøyring av mineraljord er ikkje omfatta av tilskotsordninga.

I tillegg til det statlege tilskotet som er omtalt her, er det fleire kommunar som gjev tilskot til drenering. Nokre respondentar såg dette som svært positivt. Det var viktig for han at lokalsamfunnet såg positivt på tiltaket han hadde gjennomført. Han svara at kommunen hadde dobla det statlege tilskotet i hans dreneringsprosjekt.



Figur 3-7 Maksimalt tilskot per dekar til drenering i sentrale år for endring i regelverk for tilskot og satsar

3.7 Andre undersøkingar av kostnader med omgraving

I prosjektet DRAINIMP kartla ein kostnader til omgraving i Møre og Romsdal i samband med registreringsfelt på Fræna. To entreprenørar i Møre og Romsdal oppgav då kostnader per dekar til omgraving ved ulike føresetnader.

Myrddjupne ned til 1,5 meter, kr 8 500 – 12 000 per dekar

Myrddjupne 1,5 – 2,0 meter, kr 11 000 – 15 000 per dekar

Vanskelege forhold, kr 20 000 – 30 000 per dekar

Dersom det er mykje stein eller myrddjupne på 2 meter eller meir, vil det ta ein del lengre tid. Kostnader til veg, fangdam og vedlikehald kjem i tillegg, likeins kostnader med vedlikehald av kanalane (Haukås og Berger, 2018).

Dersom vi justerer kostnadene til omgraving til dagens kostnadsnivå, går det fram at kostnadene til omgraving har auka mykje dei siste åra. Dersom ein nyttar konsumprisindeksen, har auken vore på 20 prosent sidan 2018, medan auken har vore på 50 prosent dersom ein legg maskinindeksen til grunn.

Tabell 3-5 Kostnader til omgraving i Fræna i 2018 prisjustert etter konsumprisindeksen og maskinindeksen

Kostnad per dekar	Myrddjupne		Vanskelege
	< 1,5 meter	1,5-2 meter	forhold
Oppgitt pris frå entreprenør 2018	8500-12 000	11 000-15 000	20 000-30 000
Justert for konsumprisindeksen 2023	10 200-14 300	13 200-17 900	23 900-35 900
Justert for maskinindeksen 2023	12 700-18 000	16 500-22 500	30 000-45 000

4 Avlingsresultat etter omgraving

4.1 Tidlegare prosjekt

I prosjektet DRAINIMP vart det gjennomført registreringar på omgravingsfelt på Fræna i Møre og Romsdal. Det omgravde arealet var tidlegare grøfta med røyr, og ved sida av la ein eit kontrollfelt med eldre røyrgrøfting. Det vart registrert avlingar (grovfôr) i fem år, og gjennomført gassmålingar på begge areala kvart år i perioden.

Økonomiberekningane vart utførte etter fire år med avlingsregistreringar. Investeringskostnaden på det omgravde arealet var kr 10 000 pr dekar. Avlingsregistreringane synte høgare avling per dekar i kvart registreringsår på det omgravde arealet. I middel var avlingsauken 19 prosent over fire år. Forskjellen mellom areala var relativt liten då kontrollarealet også hadde bra dreneringstilstand og høgt avlingsnivå. Forskjellen var størst i 2015 då det var mykje nedbør i vekstsesongen. Grunnen til at det var såpass høg avling på det røyrgrøfta arealet (kontrollarealet), var at dreneringa framleis fungerte bra.

Lønsemda i prosjektet vart berekna under ulike føresetnader. Berekna etter noverdimetoden var prosjektet lønsamt for alle levetider for prosjektet ved eit rentenivå på 2 prosent. Ved rentenivå på 5 prosent var prosjektet lønsamt ved ei levetid på meir enn 40 år. Med rentenivå på 6 prosent og høgare var ikkje prosjektet lønsamt for nokon av levetidene. Kostnaden til omgraving var relativt låg, kr 10 000 per dekar.

Tabell 4-1 Avlingsregistrering på omgravd areal i Fræna samanlikna med areal med eldre røyrgrøfter (Haukås og Berger, 2018). 1 FEm er en føreining mjølk, og tilsvarer energiinnhaldet i 1 kg bygg.

Avling, FEm per dekar	Omgravd	Eldre røyrgrøfter	Differanse	Prosent
2014 Attlegg, 1 hausting	426	381	45	11,8 %
2015	1 140	846	294	34,8 %
2016	1 005	912	93	10,2 %
2017	826	709	117	16,5 %
Snitt over 4 år	849	712	137	19,2 %

4.2 Spørjeundersøkinga

Respondentane vart spurde om avlingsutvikling etter gjennomføring av dei ulike dreneringstiltaka. Påkøyring av jord var gjennomført på dei ulike felta i perioden 1992-2020. For dei 12 som hadde køyrt på mineraljord, var det 11 som rapporterte om avlingsauke, tabell 4.2. I snitt var avlingsauken på 38 prosent dersom ein reknar middelet av det intervallet dei hadde svart. Tjukkkleiken på mineraljordlaget varierer mellom dei ulike felta frå 10 cm til 50 cm. Nokre kommentarar fyller ut informasjonen frå registreringane. «Stor økning i avling, en annen fordel er at det ikke kommer jord inn i fôret». Under vanskelege innhaustingsforhold vert det ofte mykje oppkøyrte torv, og det er lett for at det vert med jord i fôret. Andre var opptekne av at ein får gjort jobben til rett tid. «Avlingsauke på grunn av rett haustetid».

Tabell 4-2 Avlingsutvikling etter påkøyring av mineraljord

Felt	Metode	Vekstar	Mineraljord cm	Avlingsauke	Berekna prosent
1	Påkøyring	Grovfôr	10		
2	Påkøyring	Korn/grovfôr	50	10-20 %	15
3	Påkøyring	Anna	20	10-20 %	15
4	Påkøyring	Grovfôr	50	30-50 %	40
5	Påkøyring	Grovfôr	10	30-50 %	40
6	Påkøyring	Grovfôr	50	Over 50 %	75
7	Påkøyring	Grovfôr	10	Over 50 %	75
8	Påkøyring			10-20 %	15
9	Påkøyring	Grovfôr/anna	25	10-20 %	15
10	Påkøyring	Grovfôr		30-50 %	40
11	Påkøyring	Grovfôr	40	Over 50 %	75
12	Påkøyring	Korn/grovfôr	40	10-20 %	15

Det var åtte respondentar som hadde spavendt myra eller grave om utan skråstilte lag. Ved ein feil i skjemaet, vart det ikkje skilt mellom dei to metodane. For dei som hadde gjennomført tiltaket, hadde ein lite omdanna myr, fem hadde middels omdanna myr og to hadde sterkt omdanna myr på det aktuelle arealet. Nokre av dei hadde i tillegg nytta andre dreneringsmetodar i tillegg på andre areal. Av dei åtte som svarte, var det sju som hadde hatt avlingsauke. Dei fleste hadde hatt over 30 prosent avlingsauke av tiltaket, tabell 4-3.

Tabell 4-3 Spavending av myr

Felt	Metode	Torvlag meter	Omdanningsgrad	Avlingsauke
1	Spavending	1-2 meter	Sterkt omdanna myr	Over 50 %
2	Spavending	1-2 meter	Middels omdanna myr	10-20 %
3	Spavending	Over 2 meter	Lite omdanna myr	
4	Spavending	1-2 meter	Middels omdanna myr	30-50 %
5	Spavending	Over 2 meter	Sterkt omdanna myr	30-50 %
6	Spavending	1-2 meter	Middels omdanna myr	30-50 %
7	Spavending	Over 2 meter	Middels omdanna myr	Over 50 %
8	Spavending	0-1 meter	Middels omdanna myr	Over 50 %

Det var åtte respondentar som hadde grave om myr med skråstilte lag. Omgravinga hadde skjedd i perioden 1990-2023. Fire av dei åtte hadde hatt stor avlingsauke, to hadde ikkje registrert endring og to hadde såpass nye areal at dei ikkje kunne seie noko om avlingsutvikling, tabell 4.4. Dei som hadde hatt stor avlingsauke, hadde grave om før 2019, og hadde såleis godt erfaringsgrunnlag for å vurdere avlingsutvikling. Ein av respondentane skriv at myrarealet låg brakk før omgraving og ikkje hadde hatt avling. Arealet var grøfta med røyr i 1999, men det hadde ikkje fungert sidan myra var så tett.

Tabell 4-4 Omgraving av myr med skråstilte drenerande lag

Felt	Metode	Torvlag meter	Avlingsauke
1	Omgraving med skråstilte lag	1-2 meter	Over 50 %
2	Omgraving med skråstilte lag	1-2 meter	Inga endring
3	Omgraving med skråstilte lag	Over 2 meter	Veit ikkje
4	Omgraving med skråstilte lag	1-2 meter	Over 50 %
5	Omgraving med skråstilte lag	1-2 meter	30-50 %
6	Omgraving med skråstilte lag	1-2 meter	Inga endring
7	Omgraving med skråstilte lag	0-1 meter	Nettopp ferdigstilt
8	Omgraving med skråstilte lag	Over 2 meter	30-50 %

Det er vanleg å kombinere spavending og omgraving med profilering av arealet for å få overflateavrenning av ein del nedbør ned mot kanalane. Dei som hadde kombinerte tiltak, hadde alle torvlag mindre enn 2 meter tjukke, og det var varierende tekstur av mineraljorda, hovudsakleg ulike typar leire. Avlingsauke etter tiltaket varierte, men ni av ti rapporterte om avlingsauke. I snitt var auken 33 prosent, tabell 4-5.

Tabell 4-5 Kombinert omgraving eller spavending og profilering

Felt	Metode	Torvlag meter	Mineraljord under torvlag	Omdanningsgrad	Avlingsauke
1	Omgr. og profilering	1-2	Stiv leire	Sterkt omdanna	10-20 %
2	Omgr. og profilering	1-2	Lettleire	Middels omdanna	
3	Omgr. og profilering	1-2	Lettleire	Middels omdanna	30-50 %
4	Omgr. og profilering	1-2	Morenejord	Middels omdanna	Over 50 %
5	Omgr. og profilering	0-1	Middels stiv leire	Sterkt omdanna	30-50 %
6	Omgr. og profilering	0-1	Middels stiv leire	Middels omdanna	10-20 %
7	Omgr. og profilering	1-2	Silt	Sterkt omdanna	30-50 %
8	Spavending og profilering	0-1	Middels stiv leire	Middels omdanna	10-20 %
9	Spavending og profilering	1-2	Stiv leire	Sterkt omdanna	10-20 %
10	Spavending og profilering	1-2	Middels stiv leire	Middels omdanna	30-50 %

4.3 Avlingsvurdering blant informantane

Dei fleste av informantane var godt nøgde med resultatet for avlingsutvikling etter ulike former for omgraving av myr. Etter spavending for over 40 år sidan fungerer arealet godt og er sjølvdrenerande. Det er havreavling som på mineraljord og litt lågare avling for bygg enn på mineraljorda på bruket. Ein nemnde at han hadde teke store avlingar med grønfôr etter omgraving. Der var det godt omdanna myr som måtte pakkast inn. Lettleire under torva og sand under der igjen hadde ført til eit godt topplag med godt avlingsresultat. Ein nemnde at det var gode avlingar etter omgraving anten det var våt eller tørr vekstsesong. Det viktigaste var at arealet var køyrbart rett etter nedbør slik at avlinga vart hausta i rett tid. Dersom det er svært grove massar i topplaget, kan det bli for tørt i tørre somrar. Det kunne kanskje ha vore smart å blande litt torv inn i topplaget, var det ein som nemnde. Dei som har svært djup myr eller myr direkte på fjell, har ikkje høve til omgraving. Eit alternativ er å berre profilere arealet, eventuelt å køyre på mineraljord som topplag dersom det er tilgang på det. Ein respondent sa at ved profilering tek det lengre tid å få etablert plantedekke og få avling. Dessutan må ein ha vekstar med godt rotsystem som til dømes strandrøyr, elles vil ein få køyreskader i våte år. Det er også problem med å få etablert kløver på profilert areal. Dersom ein ønskjer å drive økologisk, er det ei

utfordring på myr som berre er profilert. Kløveren går fort ut. Det vert noko heilt anna dersom ein har høve til å grave om. Då vert avlingsnivået om lag som på mineraljord.

4.4 Avlingsresultat frå feltforsøk i PEATIMPROVE

I prosjektet Peatimprove har vi hatt feltforsøk i eng på tre ulike stader der vi har testa verknaden av dreneringsmetode, frøblanding og gjødslingsnivå på avling (Tabell 4-6).

Tabell 4-6 Oversikt over dreneringsmåtar, frøblandingar og gjødsling testa i feltforsøk

Stad	Dreneringsmåtar	Frøblandingar	Gjødsling
Hustad, Møre og Romsdal	Grøfta og profilert myr	Tradisjonell:	Låg: 21 kg N/daa
	Omgravd myr med skråstilte lag og profilert	70% timotei Liljeros, 15 % engsvingel Vestar, 15% engrapp Knut Tørkesterk: 30% timotei Liljeros, 30%, strandsvingel Swaj, 15 % bladfaks Leif, 15% engrapp Knut, 10% raudsvingel Leik	Høg: 28 kg N/daa
Vikeid i Sortland, Nordland	Grøfta myr (flatt)	Tradisjonell:	Låg: 20 kg N/daa
	Profilert myr Omgravd og profilert myr	70% timotei Lidar, 15 % engsvingel Vinjar, 15% engrapp Knut Tørkesterk: 30% timotei Lidar, 30%, strandsvingel Swaj, 15 % bladfaks Leif, 15% engrapp Knut, 10% raudsvingel Leik	Høg: 27 kg N/daa
Pasvik, Finnmark	Grøfta myr (flatt)	Tradisjonell:	Låg: 15 kg N/daa
	Omgravd med siltig lettleire og profilert myr Omgravd med mellomsand og profilert myr Profilert myr	35 % timotei Lidar, 35 timotei Grindsted, % engsvingel Norild, 15% engrapp Knut Tørkesterk: 15 % timotei Lidar, 15 timotei Grindsted, 30%, strandsvingel Swaj, 15 % bladfaks Leif, 15% engrapp Knut, 10% raudsvingel Leik	Høg: 21 kg N/daa

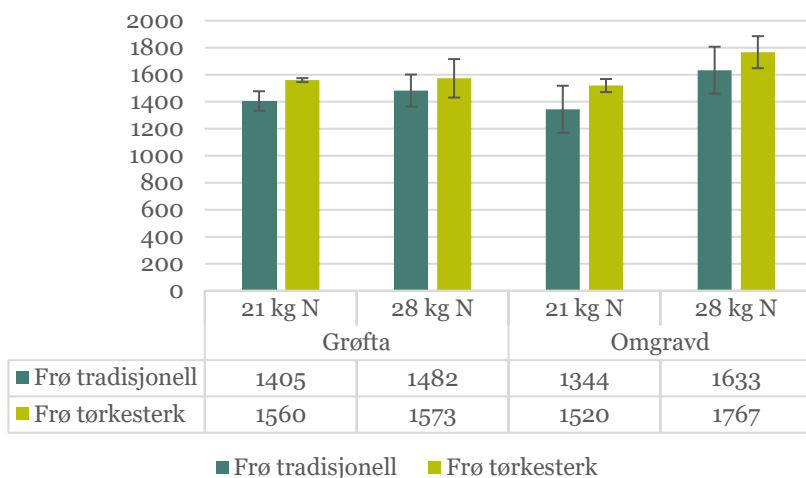
Felta vart forsøkt etablerte i 2021, men på grunn av diverse utfordringar med etableringa, måtte felta i Hustad og Pasvik såast opp igjen i 2022 og i Vikeid utsetjast til 2022. Ein har dermed berre to år med avlingsregistreringar frå felta. Det vart tatt 2 slåttar per år på alle felta.

På kvar dreneringsmåte vart felta gjennomførte med randomiserte faktorielle design med tre gjentak. For å undersøkje forskjellane mellom ulike ledd, blei det tilpassa blanda modellar (Bates m.fl, 2015) i R (R score team, 2023). For dei faktorane der det var signifikante skilnader, blei gruppene skilt frå kvarandre med Tukey-testar (Lenth, 2023). Kwart år og kvar stad blei undersøkt for seg. Avling blei sett som ein funksjon av frøblanding, gjødslingsnivå og dreneringsmetode, med gjentak innan dreneringsmetode som ein tilfeldig faktor.

4.4.1 Feltforsøk på Hustad Møre og Romsdal

Vi har berre avlingsregistrering for 2023 på feltet på Hustad. Det var høge gjennomsnittsavlingar ved begge dreneringsmåtene, 1 505 og 1 566 kg ts/daa for høvesvis røyrgrøfta og omgravd (Figur 4-1), men ingen skilnad mellom dei. Den tørkesterke frøblandinga gav i gjennomsnitt ei større avling (1605 kg ts/daa) enn den tradisjonelle frøblandinga (1466 kg ts/daa). Sterkare gjødsling auka avlinga frå 1457 kg ts/daa ved 21 kg N/daa til 1614 kg ts/daa ved 28 kg N/daa. Gjødslinga hadde størst effekt på omgravd areal. På Hustad var det i 2023 tørrare enn normalt i april og juni, medan resten av månadane var normale eller hadde meir nedbør. I 2024 merka mai seg ut med lite nedbør (tabell 4-7).

Avling i kg TS/daa Hustad 2023



Figur 4-1 Verknad av dreneringsmåte, frøblanding og gjødsling på avling i kg TS/daa på Hustad i 2023

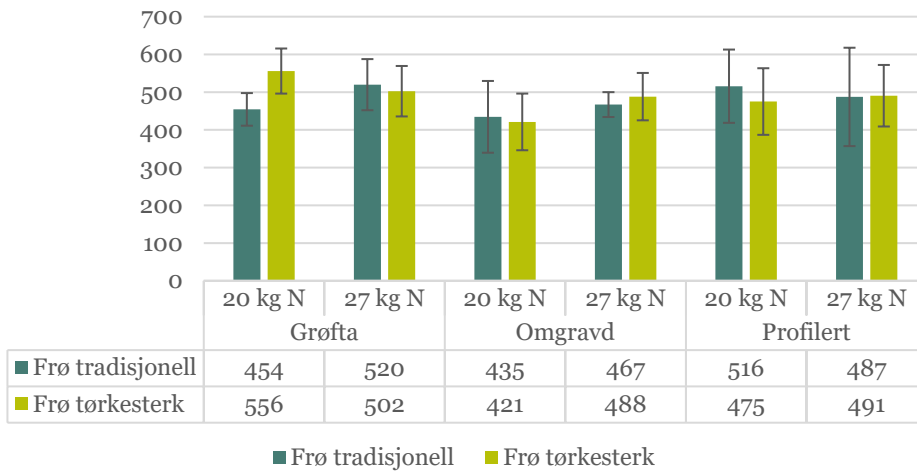
Tabell 4-7 Sum nedbør og gjennomsnittleg temperatur i 2023 og 2024 og normalverdiar for dette (1961-1990) i månadene april til september for næraste stasjon til feltet på Hustad (Hustadvatn SN62700)

Månad	Nedbør (mm)			Temperatur (C°)		
	2023	2024	Normal	2023	2024	Normal
April	49	125	122	5,0	5,1	5,2
Mai	110	51	119	8,2	13,4	8,1
Juni	40	107	134	13,1	12,1	11,3
Juli	135	127	128	14	14	13,7
August	240	214	189	13,7	13,9	13,5
September	249	222	254	11,8	10,6	10,7
April-September	823	846	946	11,0	11,5	10,4

4.4.2 Feltforsøk i Vikeid i Sortland, Nordland

Avlingsnivået på Vikeid i Sortland var mykje lågare enn på Hustad. I gjennomsnitt for 2023 og 2024 var avlinga 508, 453 og 492 kg TS/daa for høvesvis grøfta, omgravd og profilert areal. Det var ingen sikre skilnader i avling mellom dreneringsmåtar, frøblandingar eller gjødsling når ein ser på avlinga for dei to åra (Figur 4-2). Det var stor variasjon mellom år og i enkeltår og enkeltslåttar fann ein skilnader. I 2023 var avlinga på omgravd areal mindre enn på grøfta og profilert areal og dette kom av låg avling på omgravd areal på 2.slått. Grunnen er truleg at det var forholdsvis tørt i juni, juli og august i 2023 (Tabell 4-8) og at ein på omgravd areal har mindre plantetilgjengeleg vatn i jorda. Ved 1. slått i 2024 var gjennomsnittsavlinga større på grøfta enn omgravd og profilert areal. På omgravd areal såg den tørkesterke frøblandinga ut til å gjere det betre enn den tradisjonelle, men denne skilnaden var ikkje sikker. I 2024 var særleg april tørt, men heile perioden april-juli hadde mindre nedbør enn normalt (Tabell 4-8). Det var mykje ugras og villgras på feltet, men etter ugrassprøyting i 2024 vart ugraset sterkt redusert i andreslått.

Avling i kg TS/daa Vikeid i Sortland



Figur 4-2 Verknad av dreneringsmåte, frøblanding og gjødsling på avling i kg TS/daa (gjennomsnitt for 2023 og 2024) på Vikeid i Sortland

Tabell 4-8 Sum nedbør og gjennomsnittleg temperatur i 2023 og 2024 og normalverdiar for dette (1961-1990) i månadane april til september for næraste stasjon til feltet på Vikeid (Sortland – Kleiva SN86520)

Månad	Nedbør (mm)			Temperatur (C°)		
	2023	2024	Normal	2023	2024	Normal
April	163	50	103	3,4	1,6	2,3
Mai	244	80	85	5,9	8,6	6,4
Juni	65	54	73	11	12,7	10
Juli	18	78	63	14,7	15,1	13,1
August	73	181	79	14,6	15,4	12,4
September	165	121	120	9,8	10,8	9,1
April-September	728	563	523	9,9	10,7	8,9

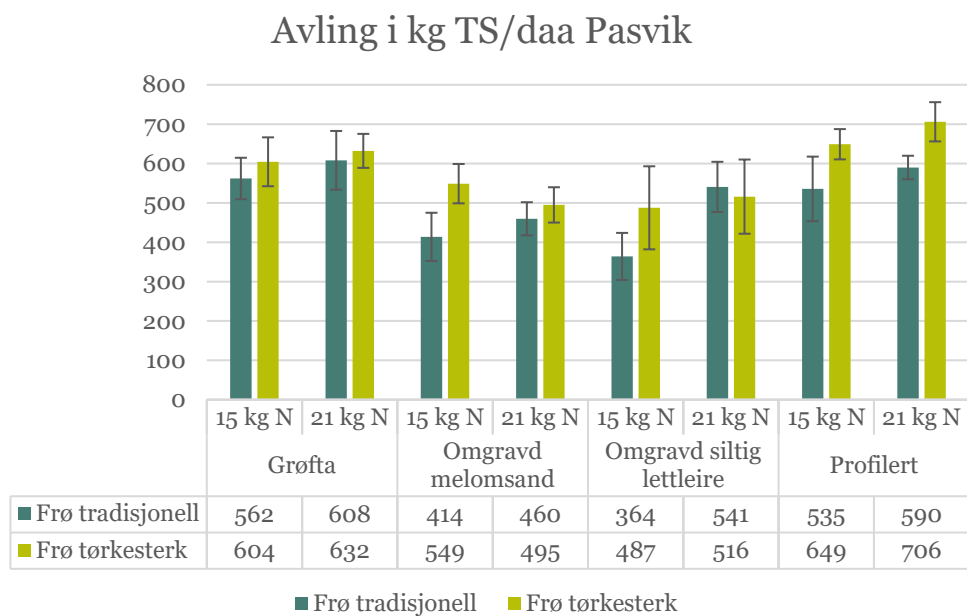
4.4.3 Pasvik i Finnmark

Avlinga på feltet i Pasvik var i gjennomsnitt for 2023 og 2024 på 602, 479, 477 og 620 kg TS/daa for høvesvis røyrgrøfta, omgravd med mellomsand, omgravd med siltig lettleire og profilert myr (Figur 4-3). Avlinga var sikkert større på grøfta enn på begge omgravde areal. Det profilerte arealet vart ikkje forsøkshausta i 2024, så her er avlingstalet kun for 2023. Den lågare avlinga på omgravd areal kom i stor grad frå låg avling på 1. slått i 2023 og i 2. slått 2024. I 2023 var det veldig lite nedbør i juni og i 2024 var det lite i august (tabell 4-9).

Tørkesterk frøblanding gav i gjennomsnitt sikkert større avling på 566 kg ts/daa enn tradisjonell frøblanding på 502 kg ts/daa. Gjødsling hadde også sikker verknad der 15 kg N/daa i gjennomsnitt gav 510 kg ts/daa og 21 kg N/daa gav 557 kg ts/daa. Auka gjødsling hadde størst verknad på omgravd siltig lettleire. Tradisjonell frøblanding kombinert med lågast gjødsling gav lågare avling enn dei tre andre kombinasjonane mellom frøblanding og gjødsling. Det kan vere at den tørkesterke frøblandinga klarar seg betre med lågare gjødsling.

Grunnen er at det profilerte feltet ikkje vart forsøkshausta i 2024 var at det var i veldig dårleg tilstand med svært mykje ugras i 2024. Det har vore utfordrande å drifte felta i Pasvik. Etableringa i 2021 vart mislukka, og felta måtte såast opp igjen i 2022. Hausten 2022 såg felta veldig fine ut med unntak av feltet på omgravd mellomsand (Figur 4-4). Her vart det ved eit uhell gylla på langt gras på

ettersommaren, og året etter var det dårleg dekning og mykje ugras på feltet. Felta vart elles utsette for beiting av elg og vinterskade spesielt vinteren 2023/2024.



Figur 4-3 Verknad av dreneringsmåte, frøblanding og gjødsling på avling i kg TS/daa (gjennomsnitt for 2023 og 2024) i Pasvik, Finnmark. Profilert areal berre avlingsregistrering i 2023.



Figur 4-4 Til venstre feltet på det profilerte arealet fremst og feltet på det omgravde arealet med siltig lettleire bakarst. Til høgre feltet på arealet omgravd med mellomsand gylla på langt gras. Begge foto tatt hausten 2022 av Erling Fjelldal.

Tabell 4-9 Sum nedbør og gjennomsnittleg temperatur i 2023 og 2024 og normalverdiar for dette (1961-1990) i månadane april til september for næraste stasjon til feltet i Pasvik (Pasvik – Svanvik SN99460)

Månad	Nedbør (mm)			Temperatur (C°)		
	2023	2024	Normal	2023	2024	Normal
April	11,7	20,4	30	0,9	-2,8	-0,8
Mai	40,6	22,4	37	8	5,1	4,6
Juni	17	72,7	67	11,1	12,7	9,7
Juli	42,7	60,2	69	13,1	17,2	13,5
August	62	37,9	69	14,4	15,9	11,7
September	86,6	69,9	43	9,2	10,6	7,3
April-September	261	284	315	9,5	9,8	7,7

4.4.4 Oppsummering og diskusjon av feltforsøka

I prosjektet Peatimprove var verknaden av dreneringsmåte på avling ulik mellom stadene feltforsøka låg. I Hustad var det ikkje skilnad i avling mellom omgravid og grøfta areal. I tidlegare feltforsøk på Hustad fann ein større avling på omgravid enn på grøfta areal (Rivedal og Øpstad, 2020). Avlingsutslaget kom då i stor grad frå det eine året (2015) då det var svært mykje nedbør. På omgravid areal med finkorna masse klarte ein å oppretthalde avlinga i tørkeåret 2018, medan avlinga på toppen av profilen der massen var grovkorna, var prega av tørkeskade. I tidlegare feltforsøk på Fureneset auka engavlingane etter påkøyring av morenejord og skjelsand på myrjord (Sognnes mfl. 2006). I Sortland var det heller ikkje skilnad mellom dreneringsmåtar når ein ser på avlinga for to år, men når det var tørt gav omgraving mindre avling enn grøfta og profilert areal. I Pasvik var avlinga på omgravid areal mindre enn på grøfta areal. I tidlegare forsøk (1989-1993) på same areal i Sortland og Pasvik, der ein også registrerte avling på ei sandjord, fann ein i Sortland at profilert og omgravid myr hadde sikker lågare avling enn sandjordfeltet og at grøfta myr låg mellom desse i avling. I Pasvik var avlinga på omgravid areal med sand og omgravid med siltig lettleire sikkert mindre enn på grøfta myr, profilert myr og på sandjord (Haraldsen m.fl., 1995). Grunnen til at omgraving hevdar seg betre i avling på Hustad er truleg at enga der er mindre utsett for tørke. Normal nedbør i vekstsesongen (april-september) i Hustad, Sortland og Pasvik er etter tur 946, 523 og 315 mm (tabell 4-7 til 4-9). Med lita evne til å halde på vatnet i massen som ligg over myrjorda er planteveksten meir avhengig av jamn nedbør enn på ei myrjord som held svært godt på vatnet. På grøfta myr er problemet at det blir for vått når det er mykje nedbør.

Den tørkesterke frøblandinga og sterkare gjødsling gav større avling både i Hustad og Pasvik, men ikkje i Sortland. I Hustad, og til dels i Pasvik, var verknaden av sterkare gjødsling størst på omgravid areal, noko som kan forklarast utifrå at mineralmassen inneheld lite organisk materiale og har lite næringsreservar. Den tørkesterke frøblandinga gjorde det spesielt godt på omgravid areal, men dette kom ikkje fram i signifikante samspel.

Utfordringa med vinterskade, elgbeiting, gylling og mykje ugras på felta i Pasvik kan ha påverka resultatane. I Sortland var det også mykje ugras som kan ha påverka resultatane.

5 Andre faktorar som er viktige ved omgraving

5.1 Motivasjon for å grave om

I dette kapitlet omtalar vi både påkøyning av mineraljord og tradisjonell omgraving der ein grev opp undergrunnsmasse og legg som topplag. Det er mange grunnar til å velje omgraving som dreneringsmetode på myrjord. Tradisjonell drenering med røyr kan vere vanskeleg å få til å fungere på torvjord av fleire årsaker. Det vert hevda at ein må ta att grøftene etter 10 år, særleg ved første gongs grøfting, på grunn av setningsskader og omsetjing av torva. Ein av grunnane til å grave om er at det er eit meir varig tiltak som fungerer godt med tanke på drenering. Ein bonde vi intervjuar sa det slik: «....eg ser på det som eit evigvarande prosjekt». Både i spørjeundersøkinga og i intervjuet vart det spurt om motivasjon. Eit av spørsmåla var korleis ein fekk idéen til å grave om. Blant dei som vart intervjuet, var det fleire som nemnde at dei hadde lese om metoden. Fagartiklar om metoden hadde fanga interesse. Andre hadde sett på resultat av omgravingsprosjekt i nabolaget og blitt inspirerte, og ein nemnde «smitte gjennom nettverk frå dei som har prøvd det, og vising av resultat på markdagar». Forsøksringen vart og nemnt: «Fekk råd frå forsøksringen....dei ville teste ut korleis det virka.» Felles for mange var at dei hadde utfordringar med myrareala. Ein bonde formulerte seg slik: «...var lei av å ikkje få ut avlingspotensialet», og ein annan opplevde at tradisjonell grøfting var bortkasta arbeid: «Eg hadde kasta bort pengar på grøfting av myrjord.» Dermed var dei på jakt etter metodar for å få enklare arbeidsforhold og større og stabile avlingar.

Også i spørjeundersøkinga kom det fram fleire grunnar for å velje omgraving. Ein bonde sa det slik: «...ville grave om for å auke avlingane på eige areal, og ikkje farte rundt å slå gardane til dei som ikkje gidd sjølve», medan ein annan ordla seg slik: «For å få det tørt, både for å auke avlingene og unngå køyreskader». Tilhøva på den enkelte gard kan òg vere eit argument for å velje omgraving, slik desse to sitata syner: «....pga rust på noe areal og noe pga myr drenert på 1960 tallet så det var grunt. Drenering må minst ligge på 1,2 m om den skal fungere optimalt», og «Hellingsgrad på skiftene samt jordarten under myra».

5.2 Val av dreneringsmetode

Fleire av dei som var intervjuet, sa at dei lokale tilhøva på og rundt myra var avgjerande for kva dreneringsmetode ein skulle velje. Dersom ein hadde torvlag mindre enn 2 meter og eigna mineralmassar under, er omgraving den beste metoden for å oppnå gode avlingar og bereevne for maskiner. Påkøyning av massar kan vere like bra med tanke på avling og bereevne dersom det ikkje er eigna massar under torvlaget, men det krev at det er eigna mineraljordmassar i nærleiken. Lang transport av mineraljordmassar vert for dyrt. Spavending fungerte godt hos dei som vart intervjuet. I område med lite nedbør kan det vere eit svært godt val dersom torva ikkje er sterkt omdanna. Profilering kan vere eit alternativ dersom ein ikkje har tilgang til mineraljord, eller at torvjorda ligg direkte på berggrunn. Det er eit rimeleg alternativ, men fleire bønder hevda at resultatet vert ikkje vert like bra som ved dei andre metodane, men det fungerer betre på myr enn røyrgrøfter var det ein som hevda. Nokre av dei som svarte, hadde nytta fleire av desse metodane alt etter føresetnadene på det aktuelle arealet.

5.3 Aurhelle og rust

5.3.1 Aurhelle

Aurhelle er eit samankitta, meir eller mindre hardt lag i varierende djupne under jordoverflata. Aurhelle vert helst danna i område med mykje nedbør, og gjerne der det er råhumus som overflatelag. Når vatnet renn gjennom laget av råhumus, får det stor løysingsevne, og vaskar ut mineral frå det øvste laget i jorda. Dei oppløyste sambindingane, særleg jarnbindingar, aluminiumbindingar og fosforbindingar, men også silikat og humusstoff som vert felt ut og kittar seg saman med anna jordmateriale til klumpar (konkresjonar) eller ei meir eller mindre samanhengande plate som kan vera av ulik hardleik. Sterkt samankitta aurhelle er som ei hard plate ugjennomtrengelig for vatn, og er grunn til at det vert hengjande grunnvatn med fuktprega område over. Jorda under laget med aurhelle kan ha lågt innhald av vatn når det er mineralmateriale med drenerande eigenskap (grus, sand) til undergrunn og avlaup. Danning av aurhelle skjer under vekslende oksiderande og reduserande forhold i jorda, grunna veksling mellom periodar med og utan vassmetting av jorda. Myrdanning kan ha si årsak i aurhelle. Jarnaurhelle er danna av jarnsambindingar, og er rustraud på farge. Humusaurhelle er humusstoff som kittar seg saman med mineralmateriale i lag under organisk materiale, og er mørk (svartaktig) på farge. Det er også vanleg med aurheller danna som ei blanding av avsetjingar både av jarn- og humussambindingar. Leiraurhelle er danna av utfelte og samankitta materiale av leire, og har lyst fargeskjær. Figur 5-1 viser bilete frå ein jordprofil i Suldal med aurhelle. Det raudbrune aurhellelaget øvst, nett over laget med finkorna materiale, er jarnaurhelle.



Figur 5-1 Aurheller i Suldal.

Foto Line Tau Strand, NMBU

Det svarte aurhellelaget, som er ei hardare plate, er manganaurhelle med innslag av jarn. Aurhellelaga her er mest knytt til vekslende grunnvasstand, og sigevasspåverknad frå tilgrensande område. Lag av aurhelle kan ha ulik hardleik. Harde lag med aurhelle kan danna samanhengande plate som er ugjennomtrengelig for vatn. Slike plater med aurhelle fører til hengjande grunnvatn, og har over tid medverka til danning av myr. Figur 5-1 viser aurheller i morenejord med lag av sortert materiale avsett i smeltevatn, i Suldal.

Tidlegare, før det kom gravemaskiner med stor brytekraft var aurhellelag ei utfordring som ein ofte ikkje fekk gjort noko med. No kan aurhellelag lett brytast med gravemaskin. Kalking etter bryting av aurhellelag kan seinka ny danning av aurhelle. Effekten av kalking er meir ein verknad av høgare pH i jorda enn av meir kalsium. Høgare pH fører til mindre positive ladningar på jarn-oksida, som vil føra til mindre samankittande evne og aurhelledanning (Krogstad, pers.med.)

Kalk tilført på overflata bevegar seg relativt sakte nedover i jorda. Ved bryting av aurbelle, når det vert gjort drenering/omgraving, er det aktuelt å kalke for å auka pH også i djupare lag. I laget med aurbelle, også kalla utfellingslag, er pH lågare enn i jorda over og i mineralmassen under. I Trøndelag er det registrert byrjande nydanning av aurbellelag 10-20 år etter dyrking/omgraving (Grav, pers.med.)

I spørjeundersøkinga vart det spurt om det var problem med aurbellelag i myr. Sju svarte ja og 33 svarte nei. Ei årsak til at ikkje fleire oppfatta aurbelle som problem, er at laget kan liggje så djupt at det ikkje vert fanga opp. Nokre kommentarar om aurbelle: «Det er et aurbellelag som er fra 1 til 5 cm som er ugjennomtrengelig, og dette må punkteres», «Myra er så djup at det vert danna vasslås i myra», «Ja, aurbelle på enkelte områder». Ein svarte «Vet ikke hva det er...».

I det nasjonale jordkartleggingsprogrammet inngår eigenskapen aurbelle for å setje namn på jorda. I jordkartlegginga er dette definert som et sementert lag grunna podsolering, og det skal opptre innan 50 cm djupne. I kartet «*Mest begrensende jordegenskap*» på Kilden er areal med aurbelle i klassen «Ugjennomtrengelige lag». Viss aurbella ligg djupare enn 50 cm, så er ho ikkje med i registreringa. Omfanget av klassen «Ugjennomtrengelige lag» for kommunane Hustadvika, Våler i Innlandet, Indre Fosen og Overhalla er vist i Tabell 5-1.

Det er truleg at aurbelle har større utbreiing enn det som er registrert, jfr. kriteria som er for registrering.

Tabell 5-1 Kartleggingsår, dekningsgrad og jordkartlagt aurbelle i kommunane Hustadvika, Våler i Innlandet, Indre Fosen og Overhalla (Jordsmonnstatistikk, NIBIO)

Kommune	Årstal for utført jordkartlegging	Dekningsgrad jordart av kommunens fulldyrka og overflatedyrka jord (daa og %)	Ugjennomtrengelige lag - aurbelle (daa og %)
Hustadvika	2022-2023	69 888 (96)	223 (0,3)
Våler (innlandet)	1999-2000	44 239 (89)	167 (0,4)
Indre Fosen	2020-2021	71 036 (95)	4 (0,0)
Overhalla	1997	40 275 (90)	31 (0,1)

5.3.2 Rustutfelling

Rustutfelling er jarnbindingar som fell ut i drenerøyra, og vil etter kvart tette røyra. I spørjeundersøkinga svarte 31 av 42 at dei hadde problem med rust. Eit tiltak mot tette røyr kan vere spyling av røyra dersom dette er råd. Viss det ikkje er råd å spyle grøftene, må ein drenere arealet på nytt. Kommentar frå ein av respondentane: «Det er mye rustutfelling på mine arealer».

5.4 Andre effektar av omgraving

Dei som har køyrt på eit lag med mineraljord oppå myra, oftast kombinert med profilering, rapporterer om mange positive effektar (Tabell 5-1).

Tabell 5-2 Ulike effektar av påkøyring av mineraljord. Resultat frå spørjeundersøkinga

Effekt	Tal svar	Liten/ingen	Middels	Ganske stor	Stor
Tidlegare såtid	7	0	2	1	4
Tidlegare køyrbart om våren	9	0	1	1	7
Meir stabile avlingar	9	0	3	2	4
Mindre køyreskadar	9	0	2	1	6
Lenger tidsrom til å arbeide på jorda	9	0	2	1	6
Betre forhold under innhausting	9	0	1	1	7
Mindre vinterskade	8	4	0	1	3
Jorda kan i enkelte år bli for tørr	8	5	1	1	1
Betre jobbtrivsel	9	0	0	2	7

I Tabell 5-2 ser vi at påkøyring av mineraljord har hatt stor eller ganske stor effekt på å gjere jorda tidlegare køyrbar om våren, å redusere køyreskadar, å gje lengre tidsvindauga til å arbeide på jorda, å betre forholda under innhausting samt å betre trivselen for bonden. Ein bonde vi intervjuar sa at han rekna jorda som nesten vedlikehaldsfri etter påkøyring, bortsett frå litt reinsking i dei opne kanalane. Han la til at avlinga vart vesentleg høgare etter påkøyring av mineraljord og profilering, jamført med den myrjorda som berre var profilert. I Tabell 5-2 ser vi òg at effekten på såtid varierer litt, noko som kan henge saman med at ein del av dei som dyrkar gras, ikkje er like opptekne av såtid jamført med til dømes kornprodusentar. Effekten på vinterskade varierer òg, noko som kan ha samanheng med hellingsgraden på jorda og kvar i landet ein bur. Vi ser òg at hjå nokon kan jorda i enkelte år bli for tørr, sjølv om fleste parten ikkje opplever det som eit problem.

Dei som har grave om på den tradisjonelle måten ved å grave opp mineraljord under myrjorda rapporterer òg om mange positive effektar (Tabell 5-2).

Tabell 5-3 Ulike effektar av omgraving, både med og utan profilering. Resultat frå spørjeundersøkinga

Effekt	Tal svar	Liten/ingen	Middels	Ganske stor	Stor
Tidlegare såtid	9	2	4	2	1
Tidlegare køyrbart om våren	11	1	2	0	8
Meir stabile avlingar	9	0	2	3	4
Mindre køyreskadar	11	0	4	0	7
Lenger tidsrom til å arbeide på jorda	9	0	5	2	2
Betre forhold under innhausting	11	0	4	0	7
Mindre vinterskade	7	1	2	2	2
Jorda kan i enkelte år bli for tørr	8	1	3	2	2
Betre jobbtrivsel	11	2	1	1	7

I tabell 5-3 ser vi at omgraving har hatt stor eller ganske stor effekt på å gjere jorda tidlegare køyrbar om våren, å gje meir stabile avlingar, å redusere køyreskadar, å betre forholda under innhausting samt å betre trivselen for bonden. Ein vestlandsbonde oppsummerte erfaringane sine slik: ... «ein får gode avlingar anten det er vått eller tørt, og det er ingen problem med nedbør». Ein annan ordla seg enno tydelegare: «...djupsnuing er grunnen til at det bur folk her». I Tabell 5-3 ser vi òg at som for påkøyring varierer effekten på såtid, like eins effekten på vinterskade og kor lange tidsvindauga ein har til å arbeide på jorda. Vi ser òg at hjå nokon kan jorda i enkelte år bli for tørr, og ein av dei vi intervjuar sa at om han skulle gravd om på ny, ville han lagt eit tynt myrslag på toppen av grusjorda for å hindre uttørring. Fleste parten opplever likevel ikkje uttørring som eit problem.

6 Lønsemd for bonden ved omgraving av myr

Omgraving er ein omfattande operasjon, men omgraving har ein langvarig positiv verknad både på avlingsnivå og kor lett jorda er å drive.

Det er fleire måtar å rekne lønsemd i omgraving på, men alle er variantar av å samanlikne inn- og utbetalingar over fleire år. Ein kan til dømes rekne investeringsbeløpet om til ein årleg kostnad og samanlikne det med årlege innbetalingar og utbetalingar som følgjer av dreneringa. Ein kan rekne ut netto noverdi av investeringa. Ein kan og ta utgangspunkt i kor mykje ein må investere i drenering per dekar og kalkulere kor stor årleg netto innbetaling ein må ha for at investeringa skal vere lønsam. Alternativt kan ein ta utgangspunkt i årleg innbetaling og kalkulere kor mykje ein maksimalt kan investere på arealet for at prosjektet skal vere lønsamt. Nyttan av ei investering i omgraving viser seg først og fremst ved at ein oppnår avlingsauke på det omgreve arealet. For salsavling som korn og andre åkervekstar vil avkastinga vere lik salsverdien på produktet, gitt at det ikkje er nettoendring i andre inntekter eller kostnader som følgje av større avling. For grovfôr er det vanskelegare å verdsette meiravlinga etter omgraving. Eit alternativ er å bruke salsverdi på grovfôr. Pris og kvalitet på grovfôr varierer mykje, og difor er det ofte vanskeleg å vite fôrverdien dersom det ikkje er teke prøver av fôret. Eit anna alternativ er å bruke kraftfôrpris. Kraftfôr kan til ei viss grad erstatte grovfôr i fôring av drøvtyggjarar. Same kva metode ein vel å nytte, vil rentenivå og levetid på investeringa vere sentrale faktorar. Avlingseffekten kan vere konstant eller endre seg over tid. Ein vil ofte få ein auke i starten, seinare vil effekten av dreneringa minke fram mot eit punkt der det vil løne seg å drenere på ny. Korleis effekten endrar seg over tid, kan vere viktig for utrekninga. Som det vil gå fram av omtalen av forsøka, har vi avlingsregistrering berre for nokre få år. I utrekningane har vi rekna med tre alternativ: full effekt kvart år i heile levetida, halv effekt kvart år, og gradvis endring frå full effekt første året til ingen effekt siste året i venta levetid. På grunn av kapitalisering, vil ein ikkje få same resultat om ein reknar halv effekt heile tida eller gradvis minkande effekt, sjølv om gjennomsnittet av dei to er lik. Skilnaden mellom dei to metodane vert større med aukande rente. I dette prosjektet vil vi nytte gradvis endring over levetida i berekningane.

6.1 Verdsetjing av avlingsauke

6.1.1 Salspris produkt

For mange vekstar er det relativt enkelt å berekne verdien av avlingsauke. For korn og andre salsvekstar er verdien av avlingsauken berekna som kg vare multiplisert med marknadspris. I 2024 har marknadsprisen for korn i veke 48 variert frå kr 4,80-5,02 for matkveite, kr 4,11-4,24 for fôrskveite, kr 3,89-4,07 for bygg, kr 3,77-3,98 for havre (Felleskjøpet, 2024). For å berekne verdi av avlingsauke kan desse prisane nyttast for kornareal.

6.1.2 Marknadspris

Verdsetjing av grovfôr er alltid vanskeleg då ein ikkje veit kvalitet på fôret og tørrstoffinnhald utan at fôret er analysert. Marknadsprisen på grovfôr varierer mykje då det ofte er ein lokal marknad. I eit område er det ofte ein gjengs pris per rundball, men det er ofte ukjent kva rundballen inneheld. Ved å gjere ei undersøking på nettet finn ein mange ulike svar på kva grovfôret kostar.

«Det er grovførseljars marknad medan innsatsfaktorane kostar skjorta. Tre kroner per kilo tørrstoff bør vera rettleiande pris for grovfôret i år», meiner fôrdyrkar Leif Harbo (Bondevennen, 20. juni 2022). Med ein fôreiningskonsentrasjon på 0,85 Fem/kg tørrstoff vert prisen per Fem kr 3,53.

Ein aktuell marknadsstad er finn.no der ein finn det meste av varer og tenester. Det er også sal av ymse typar grovfôr. Det som går att, er at for mykje av grovfôret som er lagt ut for sal, er det ikkje god

informasjon om mengde, tørrstoffinnhald og kvalitet. Det er gjerne oppgitt vekt og pris per balle. Ein del tilbydarar har fôranalyse og meir nøyaktig mengde. Ved å ta eit snitt av seks tilbydarar av grovfôr i november 2024, er snittpris 4,38 per Fem. Ein må då gjere ein føresetnad om at fôreiningskonsentrasjonen er 0,85. Høgare fôreiningskonsentrasjon gjev lågare pris og omvendt.

6.1.3 Kraftfôrpris

I og med at det er mogleg å erstatte ein del av grovfôret til drøvtyggjarar med kraftfôr, er det aktuelt å verdsetje auka grovfôravling med kraftfôr. Det er mogleg å erstatte kraftfôr med auka grovfôravling. Kraftforprisen for drøvtyggjarar er sett til kr 5,40 per Fem (Hovland, 2024).

6.1.4 Sjølvkostberekning

Grovfôret har ulik pris og kvalitet hos kvar enkelt produsent. Kostbar maskinpark og lite volum vil gje ein svært høg pris på grovfôret. Motsett vil rimeleg maskinpark og større volum gje eit rimelegare fôr.

«I prosjektet Grovfôr 2020 kartla man grovfôrkostnadene hos rundt 200 bønder. Dette viste at grovfôret i 2018 i gjennomsnitt kostet 2,80 kroner pr. fôrenhet (FEm) levert ved fjøsdøra. Prisen omfattet dyrking, høsting og transport. Nye beregninger gjort av Tine i fjor høst og vår, viser at prisen nå ligger på 3,80-4,20 kr/FEm. Prisen avhenger av når mineralgjødsla ble kjøpt inn før denne sesongen. En gjennomsnittlig rundball som inneholder vel 200 fôrenheter, kan dermed koste godt over 800 kroner» (Lostuen, 2022).

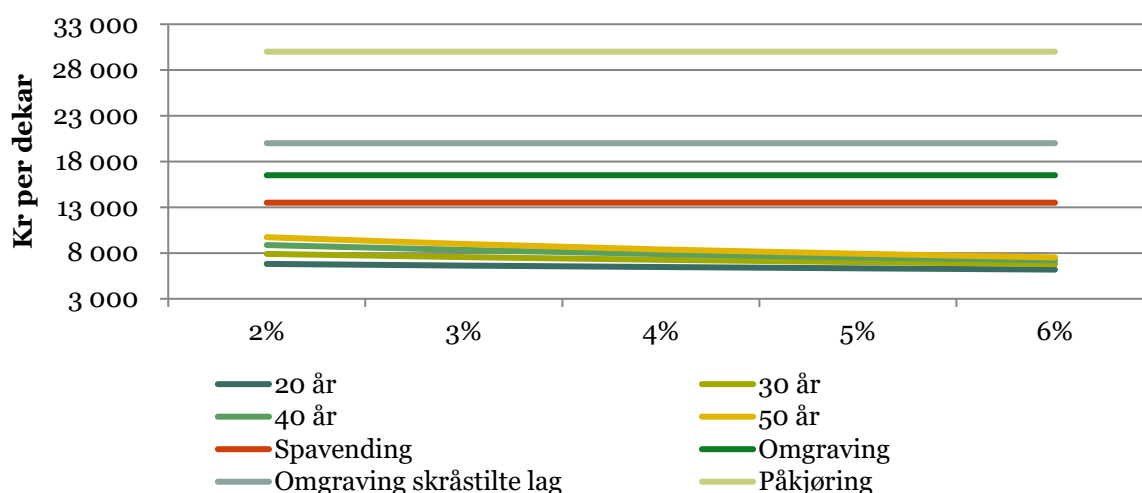
Ved å ta sjølvkostberekning av ei tilfeldig gruppe av mjølkeprodusentar i Driftsgranskingane, er berekna sjølvkostpris godt over kraftfôrpris per FEm i 2023. Ved høge mekaniseringskostnader og lite volum vil kostnadene på grovfôr bli høge per fôreining.

6.2 Lønsemd ved omgraving på kornareal

Levetid og rentenivå er viktige faktorar for å berekne lønsemda i eit prosjekt. I denne undersøkinga og i andre undersøkingar (Haukås og Berger, 2018) har vist at omgraving gjort på ein god måte, har svært lang levetid samanlikna med andre grøftemetodar. I enkelte tilfelle er det omgravde arealet framleis i god stand etter 50 år, medan andre stader har ein måtta føreta større vedlikehald etter om lag 40 år. Erfaringar viser at omgraving har lang levetid. I kapittel 3.1. går det fram at det er stor variasjon i investeringskostnader med omgraving.

Vi må gjere ein del føresetnader for å kunne seie noko om lønsemd i omgraving. I det første tilfellet er det tatt korndyrking og ein avlingsauke på 30 prosent frå eit lågt utgangspunkt på 300 kg per dekar. Det er brukt byggpris på kr 3,98 per kg, (kapittel 6.1.1). Det vert 90 kg auke til ein verdi på kr 358,20. Det er trekt frå 50 per dekar til årleg vedlikehald av kanalane (kapittel 3.3). Den årlege verdiauken av prosjektet vert då kr 308,20 per dekar. Det er lagt inn tilskot til drenering på kr 4 000 per dekar, og det er nytta lineært avtakande utbyte frå år 1 og til slutten av levetida. Investeringskostnad ved dei ulike metodane for drenering av myr er sett til kr 13 500 per dekar for spavending, kr 16 500 for omgraving, kr 20 000 for omgraving med skråstilte lag og kr 30 000 per dekar for påkøyring av mineraljord. Dette er kostnad før tilskot er trekte frå. Det er høve til dreneringstilskot til spavending og omgraving, men ikkje til påkøyring.

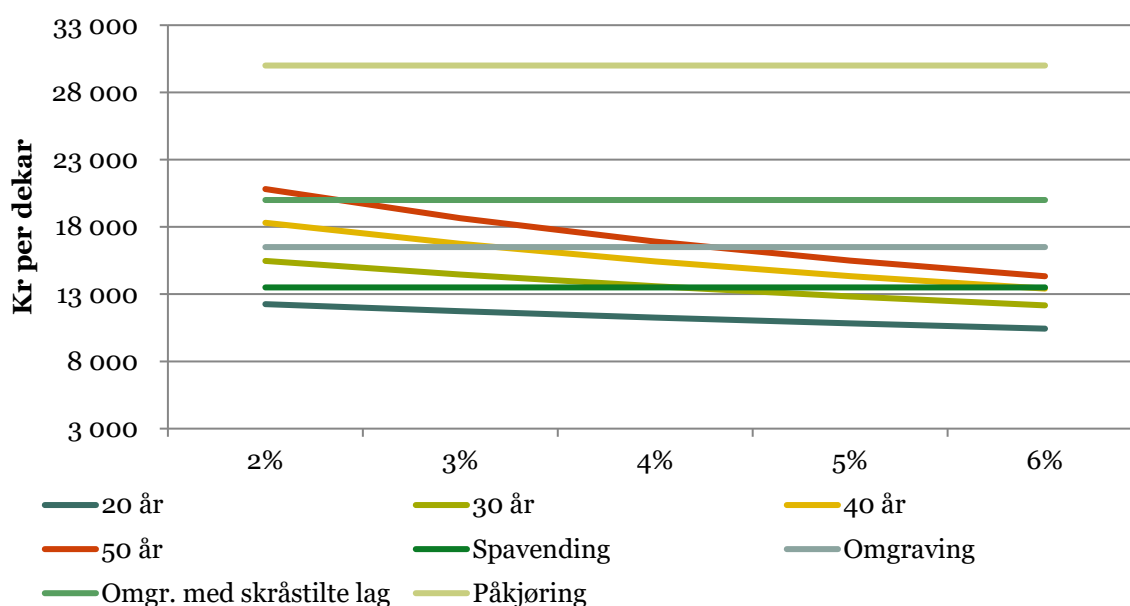
Figur 3-7 viser at det ikkje vil vere lønsamt under nokon av levetidene eller rentenivåa som er valde her. Maksimal investering ved låg rente (2 % p.a.) og lang levetid (50 år) vil vere kr 9 725 per dekar under dei føresetnadene som ligg til grunn. Den årlege verdiauken av tiltaket vil ikkje kunne forsvare ei investering ved bruk av nokon av dei metodane som er berekna i figuren. På eit myrareal som gjev årlege avlingar på om lag 300 kg per dekar og ein ventar ein avlingsauke på 90 kg bygg, vil det ikkje løne seg å foreta eit såpass kostbart tiltak som ulike former for omgraving uavhengig av levetid og rentenivå.



Figur 6-1 Investeringskostnad ved fire metodar for drenering og maksimal investering i drenering for kornareal ved avlingsauke på bygg på 90 kg per dekar og fullt dreneringstilskot

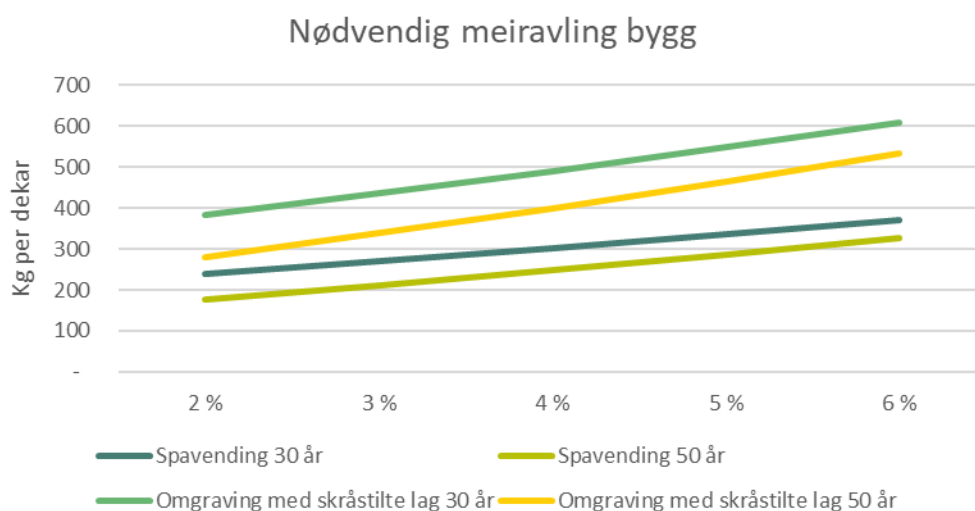
På vanskelege myrareal vil ofte situasjonen vere ein annan enn at ein kan ta 300 kg avling årleg. Ein kjem ofte seint i gang med våronna, og nokre år er det umogeleg å få hausta arealet. Dersom vi endrar føresetnadene til at det i gjennomsnitt berre kan haustast annakvart år, vert gjennomsnittleg avling 150 kg. Legg vi til ein avlingsauke på 90 kg i normalårfor som ovanfor etter drenering, vert resultatet eit anna. Gjennomsnittleg årleg avlingsauke vert då 240 kg per dekar som gjev ein årleg verdiauke på kr 955,20. Trekkjer vi frå kr 50 per dekar til vedlikehald, vert netto årleg verdiauke på kr 905,20 per dekar.

Figur 6-2 viser at ved ein såpass stor avlingsauke, vil alle metodane med unnatak av påkjøring løne seg ved det lågaste rentenivået og lengste levetida. Også her er det lagt inn investeringstilskot på kr 4 000 per dekar. Dette tilskotet vil ein ikkje få dersom ein nyttar påkjøring av mineraljord som metode for å betre forholda på myrjorda. Ut frå det som kom fram av intervjuet og spørjeundersøkinga, vil ein kunne rekne minst 40-50 års levetid for alle dei aktuelle metodane.



Figur 6-2 Investeringskostnad ved fire dreneringstiltak og maksimal investering i drenering for kornareal ved avlingsauke på 240 kg per dekar og full dreneringstilskot

Ein kan også sjå på kor mykje meiravling av bygg ein må ha for at tiltaket skal løne seg. Føresetnadene er dei same, investeringskostnad for spavending er kr 13 500 og omgraving med skråstilte lag er kr 20 000 per dekar. Det er rekna inn ein årleg vedlikehaldskostnad på kr 50 per dekar og tilskot på kr 4 000 per dekar. Figur 6-3 viser at ein må ha ein stor avlingsauke sjølv med lang levetid og låg rente. Ut frå intervju og spørjeundersøking er det grunn til å rekne med 50 års levetid. Dessutan er det her rekna med halv avling over levetida. Dersom ein klarar å halde avlingsnivået gjennom levetida oppe slik mange hevdar, kan ein halvere kravet til årleg avlingsauke.



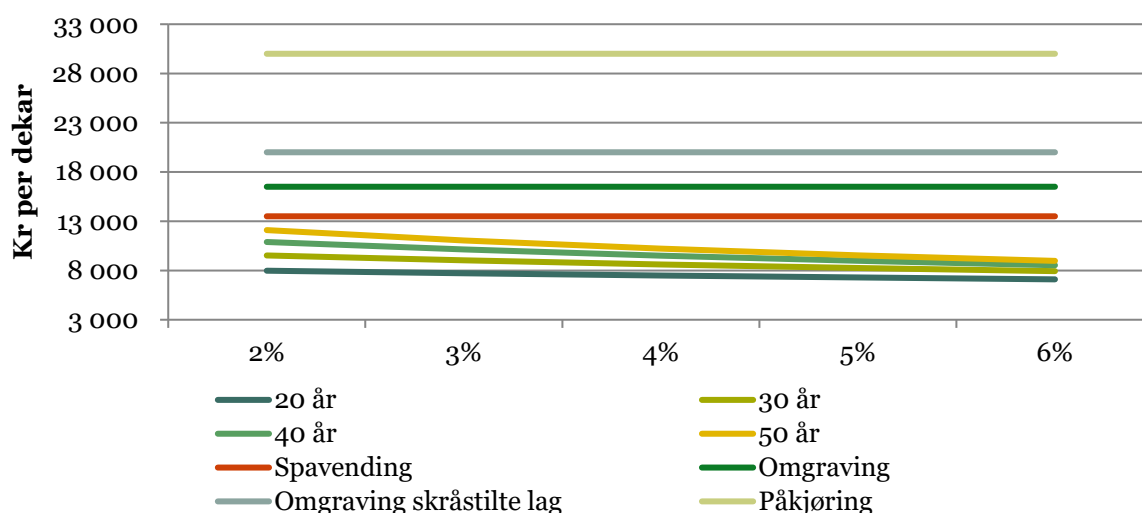
Figur 6-3 Nødvendig meiravling bygg for å oppnå lønsemd ved spavending og omgraving med skråstilte lag ved levetid på 30 og 50 år og fullt dreneringstilskot

6.3 Lønsemd ved omgraving av grovfôrareal

I dei vidare berekningane av lønsemd er det valt å bruke kraftfôrprisen som verdsetjing av avlingsauke. Dette fordi det er ein enkel pris å dokumentere, og avlingsauke på grovfôrareal kan erstatte bruk av kraftfôr.

Føresetnadene byggjer på informasjon som er kommen fram gjennom prosjektet. Det er nytta kraftfôrpris for å rekne verdi på avlingsauke, lineær avtakande avlingsauke gjennom levetida med full auke i år 1 og ingen auke ved slutten av levetida, og fullt dreneringstilskot på kr 4 000 per dekar.

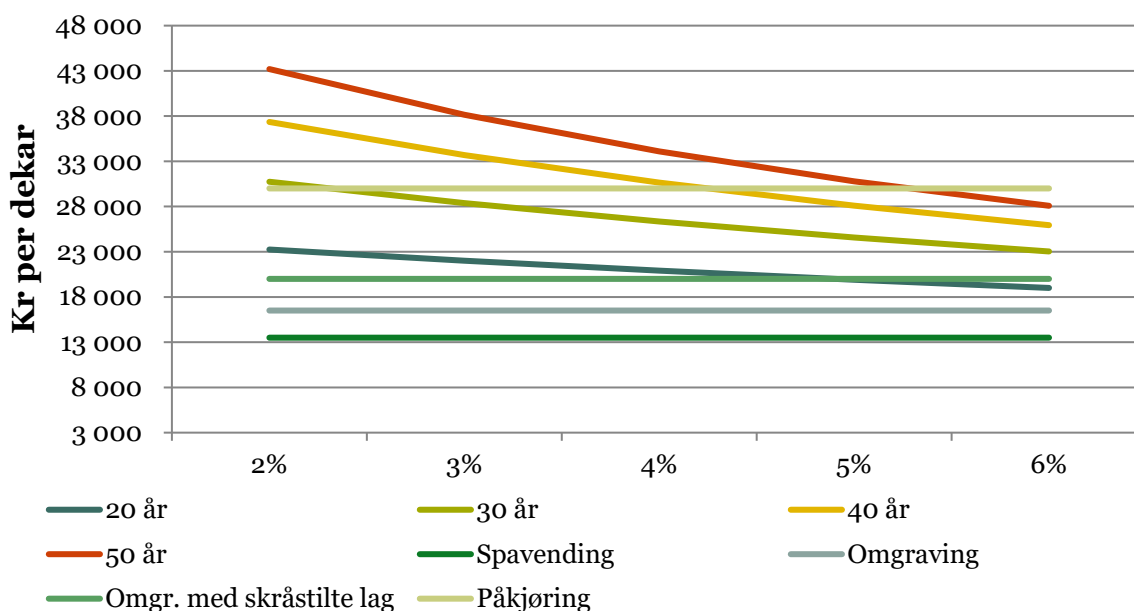
Ved ein avlingsauke på 30 prosent frå eit lågt avlingsnivå vil det ikkje vere lønsemd i omgraving uavhengig av levetid og rentenivå. Dersom ein årleg kan hauste eit avlingsnivå på 300 FEm per dekar vil det ikkje løne seg å foreta såpass kostbare investeringar på arealet ved det potensialet for avlingsauke som ligg til grunn her.



Figur 6-4 Maksimalt investeringsnivå per dekar ved avlingsauke på 90 FEm per dekar for å ha lønsemd i prosjektet ved ulike føresetnader og fullt dreneringstilskot

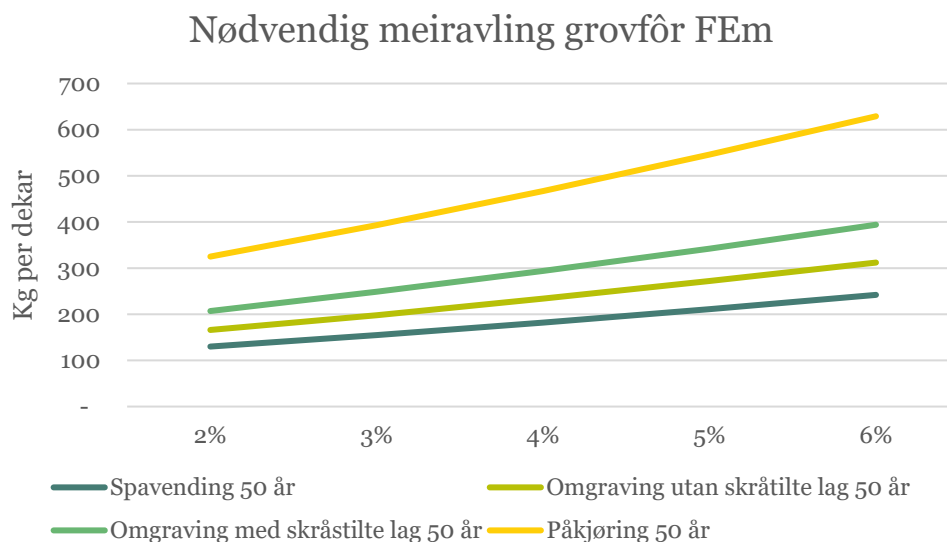
Ifølge informantene i prosjektet er stoda hos mange at det er vanskar med å hauste arealet i våte år, og delar av arealet kan ikkje haustast i det heile. Dersom ein i snitt kan hauste 100 FEm og etter omgraving kan hauste som på mineraljord, vil bildet av lønsemda endra seg mykje. Med ei normalavling på 500 FEm per daa, vil årleg verdiauke av avling vere $kr\ 5,30 \cdot 400 = kr\ 2\ 160$ per dekar. Med frådrag av $kr\ 50$ per dekar for vedlikehald, vert netto verdiauke $kr\ 2\ 110$ per dekar.

Enkelte hevda at ein kunne oppnå 1 200 – 1 300 kg tørrstoff per dekar etter omgraving noko som er om lag 1 000 – 1 100 FEm per dekar. I Figur 6-5 er det rekna med verdiauke på $kr\ 2\ 070$ per dekar. Figuren viser at det er lønsamt også for påkjøring ved låg rente og lang levetid. Dei andre metodane vil vere lønsame ved alle rentenivå og levetider.



Figur 6-5 Maksimalt investeringsnivå per dekar ved avlingsauke på 400 FEm per dekar for å ha lønsemd i prosjektet ved ulike rentenivå og levetider og fullt dreneringstilskot

Det er sett på kor mykje avlingsauke ein må ha per dekar for å kunne forsvare ei investering av dei ulike metodane for omgraving av myr. Ein har lagt til grunn at dreneringa varer i minst 50 år. Påkøyring av mineraljord krev stor avlingsauke for å vere ei lønsam investering, og ein må ha ein auke på over 300 FEm per dekar sjølv ved lågast rente. For dei andre metodane vil kravet til avlingsauke vere mellom 130 og 400 FEm per dekar.



Figur 6-6 Nødvendig meiravling FEm grovfôr for å få lønsemd i ulike tiltak for drenering av myr, Det lagt inn 50 års levetid for alle tiltaka og ulikt rentenivå og fullt tilskot

Figurane viser at det krevst stor auke i avlingsnivå for å få lønsemd i ulike typar av omgraving av myr. Ut frå informantane i prosjektet, er alle eksempla i dette kapittelet realistiske tal ut frå kva ein kan oppnå i praksis. Resultatet av omgraving kan variere, men det er fullt mogeleg å få lønsemd i omgravingsprosjekt sjølv om det medfører store investeringar.

I tillegg kjem alle dei andre effektane av omgraving som er omtalte i kapittel 5. Rente som er brukt i utrekningane og som er vist i Figur 6-1 - Figur 6-6, er realrente.

6.4 Andre faktorar som påverkar lønsemda

I alle berekningane i kapittel 6 er meirverdien avling lagt til grunn for den økonomiske gevinsten ved omgraving. I tilfelle ved stor avlingsauke vil det ofte komme til ekstra kostnader til driftsmiddel som gjødsel og plast, dessutan ekstra kostnader til transport. Det vil også i mange tilfelle vere sparte kostnader på andre område. Dette er det ikkje teke omsyn til i berekningane.

Skattefordelar vil kunne bety mykje for bonden ved investering i omgraving av myr. All investering i jord og areal er det høve til å utgiftsføre i investeringsåret. Dessutan vil dreneringstilskot vere skattefritt i mange distriktskommunar. Dette gjer at investering i omgraving kan vere gunstigare økonomisk enn å investere i andre objekt som til dømes driftsbygningar og maskiner. Det er ikkje teke omsyn til skatt i berekningane i kapittel 6.

7 Diskusjon og konklusjon

Omgraving av myr er eit omfattande tiltak, og det er behov for store investeringar. Metoden kom for alvor i gang i perioden rundt 1970-1980 då det kom eigna maskiner som kunne gjere arbeidet rasjonelt. Arbeidet med prosjektet har vist at det kan vere god effekt av omgraving sjølv 40-50 år etter omgraving. For å kunne forsvare såpass store investeringar er det viktig med eit godt resultat. Å gjere grundig arbeid med bonitering, og å planleggje tiltaket med avlaup og med omgraving er viktig for resultatet. Johansen (2016) har i faktaark forklart framgangsmåte med tilhøyrande illustrasjonar. Eit godt vedlikehald av kanalar er viktig for å ha ei lang levetid på tiltaket. Dersom det er eigna mineraljord under torvlaget, er det beste alternativet å grave om enten med eller utan skråstilte drenerande lag. Det kan vere aktuelt å blande inn litt torv i topplaget, om torva har moderat omdanningsgrad (H4-H5), i område med lite nedbør og med mineraljord dominert av sand og grusholding sand. Det vil gjere jorda i topplaget meir tørkesterk. Også i meir nedbørrike område kan det vere aktuelt å blande inn torv dersom mineraljorda har grov tekstur som grusholding sand og sand. Der det er sterkt omdanna torvjord er det viktig at det ikkje vert blanda torvjord saman med mineraljorda i topplaget (Hovde, 2008). Det er tilrådd å lage profil/utføre terrengutforming på flatt areal der det er finkorna tekstur i topplaget, slik at noko av nedbøren renn av som overflateavrenning. Det motverkar at grunnvasstanden i jorda stig i periodar med mykje nedbør, og at jorda i periodar vert vassmetta til overflata.

Det kan vere eit tett aurdelle-lag mellom torvlaget og mineraljorda eller i øvre del av den underliggjande mineralmassen. Ved omgraving vert laget av aurdelle brote, og dermed vert det høve til vasstransport vertikalt på arealet.

På mange myrareal er det ikkje eigna mineraljord under torva, eller at torvlaget er så djupt at det ikkje aktuelt å grave om. Dersom torvlaget er meir enn 2-3 meter, vert det kostbart å grave om. På mindre areal som er djupare, men som ligg mellom areal med torvjord som er grunnare, kan det vere aktuelt med omgraving. Ein del dyrka myr ligg direkte på fjell. Alternativa vil då vere røyrgrøfting, påkøyring av mineraljord og/eller profilering av arealet. Røyrgrøfting er eit rimelegare alternativ, men på grunn av myrsynking vil ein erfaringsmessig måtte grøfte arealet på nytt etter 10-20 år avhengig av omdanningsgraden i torvjorda. Levetida på etterfølgjande grøfting kan vere lenger, i gjennomsnitt 20 år. Profilering av arealet er ein metode som kan auke avlingane og gjere arealet meir køyrbart. Profilering har vore mykje nytta særleg i Nordland. Når teigbreidde og kantgrøfter er tilpassa, er det gode erfaringar med profilering (Lindberg, 1994, Johansen, 2016). Det kan likevel ofte bli køyreskader og fare for pakking av jorda i periodar med mykje nedbør, særleg på torvjord med høg omdanningsgrad (brenntorvkarakter). Påkøyring av mineraljord har vist seg å ha tilsvarende verknad som omgraving. For at dette ikkje skal bli for kostbart, er ein avhengig av tilgang til eigna mineraljord i nærleiken av myrarealet. Verknaden er elles avhengig av at det ikkje er sperrelag/aurdelle under som hindrar drenering, eller tett torvjord med låg metta vassleiingsevne.

Effektane av omgraving er fleire, og det vert rapportert om gode resultat av omgraving frå informantane i prosjektet. Den viktigaste målbare økonomiske effekten, er endring i avlingsnivå. I Peatimprove-prosjektet har det vore gjennomført avlingsregistreringar over 2 år der ein har samanlikna omgravid med røyrgrøfta og profilert areal i tre område (Kap. 4). Der er det ikkje registrert avlingsauke for omgravid areal samanlikna med røyrgrøfta eller profilert areal. I prosjektet Drainimp vart det registrert avling på omgravid og røyrgrøfta felt over 4 år. I snitt var det ein avlingsauke på 19 prosent på omgravid areal. Det er ofte vanskeleg å få venta resultat frå dreneringsforsøk. Ei av utfordringane er at forskingsprosjekt er kortvarige. Dreneringsforsøk bør gå over fleire år, slik at ein kan registrere samspelverknad mellom jord og klima. Klima i forsøkssesongen, svak spiring og mykje ugras kan påverke resultatet. Dreneringstilstanden på areala og ikkje minst på kontrollareala kan også spele inn på resultatet. Blant informantane i spørjeundersøkinga og dei intervjuar er det nokså eintydig

positivt svar på avlingsauke etter omgraving. Nokre nemnde likevel at arealet kunne vere utsett for tørkeskade i tørre år, særleg vår- og forsommartørke.

Andre effektar av omgraving er også viktige, men ikkje så enkle å måle. Den viktigaste effekten utanom auka avling, er at areala vert køyrbare kort tid etter nedbør. Ein har lengre vindauga for ulike arbeidsoperasjonar på arealet, og det vert mogleg å få hausta avlinga i rett tid med god kvalitet kvart år. Ein kjem tidlegare i gang med våronna, ein reduserer omfang av pakking og djupe køyrespor. Det er også rapportert om negative effektar av omgraving. Både i intervjuar og i kommentarar i spørjeundersøkinga var nemnt at det kunne bli for tørt i tørre år der det var grov tekstur i mineraljorda. I område der det var marine avsetningar under torvlaget, kan det bli problem med drenering etter omgraving. Det kan då vere behov for å supplere med røyrgrøfting på delar av- eller heile arealet for å få tilfredsstillande drenering.

Ulike metodar for omgraving av myr krev store investeringar. I kapittel 3 er kostnader til ulike metodar for omgraving analysert. Ut frå desse analysane går det fram at kostnader med omgraving varierer mykje. I gjennomsnitt er det litt lågare kostnader for spavending enn omgraving. Omgraving med skråstilte lag er litt dyrare enn utan, og det er behov for størst investering ved påkøyning av mineraljord.

Resultatet av dei økonomiske berekningane viser at det er nødvendig med ein avlingsauke på grovfôr frå 130 FEm per dekar ved spavending, til 325 FEm per dekar for påkjøring ved lågaste realrente på 2 prosent og levetid på tiltaket på 50 år. Ein auke på 130 FEm er fullt mogleg og ligg på det nivået som vart registrert i Draimimp (kapittel4.1). Ein auke på 325 FEm vil også vere mogleg dersom arealet ikkje kan haustast i våte år eller av andre grunnar ikkje produserer særleg årleg avling. Blant informantane i prosjektet var det fleire som nemnde at dei hadde fått gode årvisse avlingar på omgravid areal som var tidlegare grøfta myrareal som nærmast låg brakk på omgravingstidspunktet.

For korn er det nødvendig med ein avlingsauke på 177 kg bygg årleg ved spavending og 281 kg ved omgraving med skråstilte lag føreset 2 prosent realrente og 50 års levetid på tiltaka. Dette er ein ganske stor auke, men det er fullt mogeleg dersom dyrkingstilhøva var vanskelege før omgraving.

I tillegg til auka avling er det høve til å køyre på arealet for nødvendige arbeidsoperasjonar som er den største motivasjonen for å grave om. Alle dei intervjuar melde om eit heilt anna tilvære etter omgraving. Frå å vere problemområde med pakking av jorda og djupe køyrespor, går det fint etter omgraving å køyre både under og tett etter nedbør på arealet. På omgravid torvjord med mineraljord som er sjølvdrenerande og vert lagt som topplag, kan ein køyre kort tid etter nedbør. På omgravid areal med leir og silt som mineralmasse må det vere nødvendig tid til tørking for å unngå negativ verknad av jordpakking. Eigenskapar ved silt- og leirjord gjer at slik jord tørkar seint opp, det tek lang tid før vassinnhaldet kjem under feltkapasitet. Profilerer gjer at noko vatn renn av på overflata, og jorda tørkar raskare.

Finkorna mineraljord med lågt innhald av organisk materiale kan bere godt og vise lite køyrespor etter køyning sjølv om jorda er fuktig. Likevel kan jorda få alvorleg pakkingsskade og redusert avling (Rivedal m.fl., 2016).

Litteraturreferanse

- Aamodt, H. 1990. Drenering III: grunnforbedring, terrengforming, sekundærdrenering. SFFLSmåskrift 4/90ISSN 033-113x
- Aandahl, T. j. 2001. Omgraving av torvjord i Bleikvassli. Jordforsk Rapport 21/04. ISBN 82-7467-390-5. 11s.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., Walker, S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. Journal of Statistical Software, 67(1), 1-48. doi:10.18637/jss.v067.i01.
- Breisljøberg, I. og Solberg, I. 2023. Personlege meldingar og tilbakemeldingar i e-post 2023.
- Celius, R. 1994. Omgraving, en ny giv for Aursjømyra. Meddelelser Jord og Myr S: 29 -35
- Felleskjøpet. 2024. Lokale kornpriser Felleskjøpet uke 48. <https://www.felleskjopet.no/globalassets/korn-og-kornmottak/pris-og-prognoser/last-ned-lokale-kornpriser-i-fka-for-uke-48---2024.pdf>
- Grav, A. 1979. Jordundersøkelser på Aursjødalsmyrene, Rissa kommune Sør-Trøndelag. Rapport fra Det norske jord- og myrselskap, 22.11.1979. 6 s. + vedlegg Boringskart
- Grav, A. 2020. Omgraving av myr på leirgrunn. Notat NLR Trøndelag
- Hansen, S., Rivedal, S., Øpstad, S., Heggset, S., Deelstra, J., & Dörsch, P. 2016. Greenhouse gas emissions and agronomic feasibility for forage production on inverted peat soil. The multiple roles of grassland in the European bioeconomy, 2(3), 771-773.
- Haraldsen, T.K., Sveistrup, T.E., Lindberg, K., Johansen, J. 1995. Jordpakking og ulike dreneringsmåter på torvjord i Nord-Norge. Virkninger på avling og botanisk sammensetning av eng. Norsk Landbruksforskning. Vol.9 (1-2) S: 11-28.
- Haukås, T. og M. Berger. 2018. DRAINIMP – Økonomi i drenering. NIBIO-rapport vol 4 nr 152, 2018. <https://kudos.dfo.no/documents/48828/files/31258.pdf>
- Haukås, T., P. Klimek og S. Kårstad. 2024. Tiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jord. NIBIO-rapport vol 10, nr 109.
- Hestetun, N. 1976. Innblanding av mineralmateriale i torvjord. Hovedoppgåve i hydroteknikk Norges Landbrukshøgskole. 50 s.
- Hofstra, S., Marti, M., Børresen, T. og Njøs, A. 1986. Effects of tractor traffic and liming on yields and soil physical properties in three field experiments in S.E.- Norway. Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole Vol. 65. 1986. Nr. 23. 23p.
- Hovd, A. 1944. Dyrkingsforsøk i 17 år på Aursjømyra i Verran. Melding frå Det norske Myrselskaps forsøksstasjon, 1944
- Hovd, A. 1956. Dyrking av brenntorvmyr. Meddelelser frå Det norske myrselskap. Vol 54. Nr. 1. s.: 1-11. Nr.2'. s.: 65-72.
- Hovde, A 1986. Dyrking av vanskeleg myr. Informasjonsmøte i jord og plantekultur. Møre og Romsdal 1986. SFFL Nr. 3 1986 s.: 9-21.
- Hovde, A. 2008. Omgraving/jordarbeiding. Fagartikkel publisert på Agropub. 2 s.
- Hovde, A. og Myhr K. 1980. Grøtteforsøk på brenntorvmyr. Forskning og forsøk i landbruket. Bind 31: s.: 53-66
- Hovde, A 2001. Drenering. Stensiltrykk. Fylkesmannen i Møre og Romsdal
- Hovde, O. 1971. Det norske myrselskaps myrinventeringer 1934-1970. Meddelelser fra Det norske myrselskap. 69 Årg, 1971, s. 148-156.
- Hovde, O. 1973. Resultater frå myrselskapets inventeringer. Meddelelser fra Det norske myrselskap. Nr. 5, 71 Årg. 1973, s. 169-174.
- Hovde, O. 1976. Kystmyrenes undergrunnsforhold. Meddelelser fra Det norske myrselskap 1976. 74. årgang, Nr. 5, s. 148-156.
- Hove, P. 1973. Grøtteproblemer på myrjord. Foredrag 12.12.192 under Det norske Myrselskaps symposium om myr og torv. Meddelser fra Det norske Myrselskap 1973. s.: 206-210.
- Hovland, I. (red). 2024. Handbok for driftsplanlegging, NIBIO.
- Johansen, A. 2026. Faktaark nr 1-4. <https://www.nlr.no/files/documents/Nord-Norge/faktaark-4-nlr-nord-norge.pdf>
- Krogstad, T. 2024. Drøfting og tilbakemelding med omsyn til jordkjemiske forhold ved aurlhelle. (Personleg meddeling)

- Lenth R (2023). *_emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means_*. R package version 1.8.8, <<https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>>
- Lindberg, K.1994. Profilering av myrjord. Faginfo Fagtjenesten Nr. 22 1994. Issn 0803-2173.30 s.
- Lostuen, R. 2022. Grovfôr mye dyrere og må brukes optimalt. Samvirke nr 5, 2022
- Myhr, K og Njøs, A. 1983. Verknad av traktorkjøring, fleire slåttar og kalking på avling og fysiske jordeigenskapar i eng. Meldinger frå Norges Landbrukshøgskole Vol. 62 1983 Nr. 1. 14 s.
- Myhr, K. 1984. Behovet for omgrøfting av dyrka jord. Jord og Myr. Tidsskrift for det norske Jord og Myrselskap 8. årgang s.: 89-94.
- NIBIO. 2024. Prisindeks for maskiner og reiskapar i jordbruket. https://www.nibio.no/tjenester/prisindeks-for-maskiner-og-reiskapar-i-jordbruket/_attachment/inline/008489c7-ac21-49c4-a98b-3928eb8ef716:e447958f28180aca5fd43e842b6fafco77ac83e3/Prisindeks%20for%20maskiner%20og%20reiskapar%20i%20jordbruket%202023.pdf
- Post, L von. 1921. Sveriges geologiska undersöknings torvinventering och några av dess hittills vunna resultat. Foredrag 26. nov. 1971. Svenska Mosskulturföreningens Tidsskrift. 1922, 36 årg, 1-27.
- R Core Team (2023). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- Rivedal, S., Riley, H., Børresen, T., Øpstad, S.og Sturite, I. 2016. Verknad av traktorkøyring på engavling og jordfysiske forhold. NIBIO Rapport, 2 (145) 2016. 78 s.
- Rivedal, S. og Øpstad, S. 2020. Jord, drenering, klimagassutslipp. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2689864>
- Rivedal, S. 2020. Omgraving av myr som dyrkings- og dreneringsmåte for myr. <https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/klimagassutslipp/myr-og-klimagasser/omgraving-av-myr-som-dyrkings-og-dreneringsmate?locationfilter=true>
- Sognnes, L.S., Fystro, G., Øpstad, S.L., Arstein, A., Børresen, T. 2006. Effects of adding moraine soil or shell sand into peat soil on physical properties and grass yield in western Norway. Acta Agriculturae Scandinavica, B- Soil and Plant science, 56. P: 161-170.
- Solberg, I. Praktiske erfaringer med djuparbeiding av myr. Aktuelt fra Landbr. Opplysningstjeneste 5/1980. S.:121-125. 1980.
- Statistisk sentralbyrå. 2010. Jordbruksbedrifter med dårleg drenert jordbruksareal eller fylke, 2010. <https://www.ssb.no/a/kortnavn/landt/arkiv/tab-2010-12-15-04.html>
- Statistisk sentralbyrå. 2024. Konsumprisindeksen. <https://www.ssb.no/statbank/table/08184/tableViewLayout1/>
- Statistisk sentralbyrå. 2024. Statistikkbanken tabell 06528 og 11582.
- Sveistrup, T.E., Haraldsen, T.K. 1995. Effects of sand application and soil compaction on yields of leys and soil properties in peat soil in northern Norway. Norwegian Agricultural Research, 9. P'.:133-146.
- Svendgård-Stokke, S. 2024. Jordsmonnstatistikk Hustadvika (1579). NIBIO. 2 s.
- Torsteinsen, T., Johansen, A., Synnes, O.M. og Øpstad, S. 2018. Jordmasser fra problem til ressurs. Praktisk og faglig veileder. Norsk Landbruksrådgiving og NIBIO Norsk institutt for bioøkonomi 2018. 102 s.
- Vikeland, N. 1975. Jordforbedring på myrjord. Forsking og Forsøk i Landbruket, 26. s.: 227-292.
- Øpstad, S. 1991. Verknad av ulik gjødsling, kalking og pakking på grasavling og kjemisk innhald i jord og planter på torvjord på Vestlandet. Doctor Scient Thesis Noregs Landbrukshøgskule 1991.
- Øpstad, S. 2022. Vurdering av jord- og dreneringstilstand på reetablert jordbruksareal på bossfylling. Notat 15 s.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) vart oppretta 1. juli 2015 som ein fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnytting og forvaltning av biologiske ressursar frå jord og hav, framfor ein fossil økonomi basert på kol, olje og gass. NIBIO skal vere nasjonalt leiande i å utvikle kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerheit, berekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innan verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringar. Instituttet skal levere forskning, forvaltingsstøtte og kunnskap til bruk i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet elles.

NIBIO er eigd av Landbruks- og matdepartementet som eit forvaltingsorgan med særskilde fullmakter og eige styre. Hovudkontoret er på Ås. Instituttet har fleire regionale einingar.