



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Tiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jord.

Bedrifts - og samfunnsøkonomiske kostnader

NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 109 | 2024



Torbjørn Haukås, Patrycja Klimek, Signe Kårstad, Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Tiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jord

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Torbjørn Haukås, Patrycja Klimek og Signe Kårstad, NIBIO

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
07.11.2024	10(109)2024	Åpen	53998	23/01396
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03579-4		2464-1162	44	3

OPPDAGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Vilde Maria Lavoll

STIKKORD/KEYWORDS:

Kostnader, omgraving av myr, restaurering av myr, tilkjørt mineraljord, klimatiltak, utslipp klimagasser

Costs, peat invert, restoration of bogs, mineral soil top layer, climate measures, emissions of greenhouse gases

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

-

-

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten er en oppfølging av prosjektet «Klimatiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jord» (Oppdragsavtale 23087533 i Miljødirektoratet) der det var en opsjon for å beregne kostnader for de foreslåtte tiltakene. I denne rapporten er det beregnet bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader ved tre tiltak på oppdyrket myr, restaurering av myr, omgraving av myr og tilkjøring av mineraljord på myr. Det er også sett på barrierer og virkemidler for de tre tiltakene. Se utvidet sammendrag.

LAND/COUNTRY:

Norge

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Torbjørn Haukås

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Denne rapporten er laget på oppdrag for Miljødirektoratet og er en oppfølging av rapporten «Klimatiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jordbruksjord» utgitt av NIBIO i 2024, Vol 10 (10). I kontrakten – avtale 23087533- var det presisert at det kunne utløses en opsjon ved behov for videre arbeid. Denne rapporten er utarbeidet som del av denne opsjonen for oppfølging og vurdering av kostnader for noen av de aktuelle tiltakene omhandlet i den forrige rapporten.

Rapporten er laget av det driftsøkonomiske fagmiljøet i NIBIO med faglig støtte fra divisjon for miljø- og naturressurser.

Torbjørn Haukås har vært prosjektleder og har sammen med Patrycja Klimek og Signe Kårstad skrevet rapporten. Simon Weldon har vært god faglig støtte, og Lillian Øygarden har administrert prosjektet og stått for kontakt med oppdragsgiver.

Rapporten er gjennomgått og faglig kvalitetssikret av Agnar Hegrenes.

Ås, 15. oktober 2024

Torbjørn Haukås

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Bakgrunn.....	7
2	Metoder.....	8
2.1	Bedriftsøkonomisk kostnad.....	8
2.1.1	Restaurering av myr.....	8
2.1.2	Omgraving av myr – datakilder.....	8
2.1.3	Tilkjøring av jord.....	9
2.2	Samfunnsøkonomiske vurderinger.....	9
3	Restaurering av myr.....	11
3.1	Bedriftsøkonomiske (inntekter og) kostnader.....	12
3.1.1	Restaurering.....	12
3.1.2	Heve grunnvannstanden på drenert organisk jord.....	13
3.2	Samfunnsøkonomiske vurderinger.....	18
4	Omgraving av myrjord.....	20
4.1	Bedriftsøkonomiske kostnader.....	21
4.1.1	Søknader om dreneringstilskudd til Landbruksdirektoratet.....	21
4.1.2	Data fra andre kilder.....	23
4.2	Samfunnsøkonomiske vurderinger og kostnader.....	25
5	Tilkjøring av mineraljord på myr.....	27
5.1	Bedriftsøkonomiske kostnader.....	27
5.2	Samfunnsøkonomiske vurderinger.....	29
6	Beregninger av bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader for tiltakene	30
6.1	Beregning av bedriftsøkonomiske kostnader.....	30
6.2	Samfunnsøkonomiske kostnader.....	30
7	Barrierer og virkemidler.....	33
7.1	Barrierer.....	33
7.1.1	Restaurering av myr.....	33
7.1.2	Omgraving av myr og tilkjøring av mineraljord.....	33
7.1.3	Mangel på kunnskap og egnet teknologi.....	34
7.2	Virkemidler og insentiver.....	34
7.2.1	Virkemidler og insentiver for restaurering.....	34
7.2.2	Virkemidler og insentiver for omgraving og tilkjøring av mineraljord.....	35

Sammendrag

Klimagassutslipp fra drenert organisk jordbruksjord, drenert myr, vil ofte ligge på et høyt nivå da tilgang av oksygen vil føre til nedbryting av organisk materiale. I dette prosjektet er det sett på bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader ved tre ulike tiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert myr. Det er restaurering av tidligere drenert myrareal som ikke lenger er i drift, det er omgraving av myr og det er tilkjøring av mineraljord til dekking av torvlaget. I tillegg er det sett på ikke-økonomiske effekter av de forskjellige tiltakene.

Restaurering av myr innebærer å heve vannstanden slik at arealet blir våtmarksområde på nytt. Det er lite erfaring fra norske forhold med restaurering av drenert myr til jordbruksformål som ikke lenger er i bruk. Det er derfor hentet inn data fra andre land og data fra restaurert skogsmyr i Norge. Selv om det ofte er andre forhold utenlands eller på skogsmyr i Norge, gir beregningene en pekepinn på hva det vil koste å restaurere myrareal. Kostnader til restaurering av myr i Skottland og Sverige ligger fra kr 700 til kr 1 300 per dekar. Tall fra Norge ligger langt høyere i intervallet mellom kr 8 000 og kr 32 000 per dekar. Det kan være flere årsaker til forskjellene er store, det er ikke gått grundig inn på metoder som er brukt eller andre mulige årsaker til ulike kostnadsnivåer. Det er beregnet en årlig samfunnsøkonomisk kostnad mellom kr 700 og kr 1 100 per dekar basert på data fra de norske tiltakene de siste årene basert på levetid fra 50 år og til ubegrenset tid og ved 4 prosent rente.

Omgraving av myr er en metode som er benyttet på myrarealer først og fremst for å bedre kjørbarhet på arealene og sikre årvisst og økt avling på tidligere drenert myr med dreneringsutfordringer. Det er flere måter å gjøre dette på. Det er to metoder som i dag er berettiget dreneringstilskudd, det er spavending og omgraving av myr. Spavending er henting av mineraljord under torvlaget og innblanding av noe torvjord i topplaget. Omgraving er henting av mineraljord fra undergrunnen som blir lagt oppå torvlaget. I tillegg blir det ofte brukt skråstilte drenerende lag for hver åttende meter for å sikre drenering og vannforsyning. Noen sverger til omgraving uten skråstilte lag og mener det gir best resultat.

Det er store kostnader ved alle metoder for omgraving, og investeringskostnad varierer mye fra prosjekt til prosjekt. Fordyrende element er tykt torvlag og mye stein og røtter i jordmassene. Investeringskostnader varierer fra kr 3 000 per dekar og til kr 150 000 per dekar. Mer vanlige variasjoner ligger mellom kr 9 000 og kr 18 000 for spavending, mellom kr 10 000 og kr 30 000 for omgraving med skråstilte lag og kr 8 000 og kr 25 000 for omgraving uten skråstilte lag. Beregning av årlige bedriftsøkonomiske kostnader basert på 5,5 prosent rente, lang levetid og tillegg for vedlikehold ligger på kr 325 - 877 for spavending, kr 380 - 1 587 for omgraving med skråstilte lag og kr 270 - 1 290 for omgraving uten skråstilte lag.

Tilkjøring av jord for dekking av torvlaget kan være en aktuell metode dersom mineralmassen under torvlaget ikke er egnet, torvlagt er svært tykt eller torv ligger rett på fjell. Man er da avhengig av at tilgang av mineraljord i nærheten av myra for at det ikke skal bli for dyrt. Det finnes lite data på dette, men ifølge opplysninger fra de som har gjennomført dette, ligger investeringskostnaden noe høyere enn for omgraving. Det er her regnet med investeringskostnad på kr 20 000- 53 500 per dekar. Årlig bedriftsøkonomisk kostnad basert på levetid på 50 år og oppover, 5,5 prosent rente ligger på kr 1 150- 3 210.

Den samfunnsøkonomiske kostnaden for de ulike tiltakene er beregnet til kr 746-1 096 per dekar for restaurering basert på norske data, lang levetid og 4 prosent rente. Med de samme forutsetningene er samfunnsøkonomiske kostnader for spavending beregnet til kr 451-936, omgraving med skråstilte lag kr 491-1 494, og omgraving uten skråstilte lag kr 451-1 312. For tilkjøring av jord er samfunnsøkonomisk kostnad beregnet til kr 850-2 540.

Mange barrierer er knyttet til gjennomføring av tiltakene. For restaurering er mangel på insentiver en barriere for grunneiere. Kostnader vil alltid være barriere for gjennomføring av tiltak, og fysiske

forhold i terrenget som hellingsgrad, vegetasjon og mangel på egnede masser til tetting av kanaler er eksempel på barrierer for restaurering av drenert myrareal.

For omgraving av myr er det ofte kostnaden som er den største barrieren. Dessuten kan torvlaget være for tykt eller mineralmassene under ha en tekstur som gjør drenering etter omgraving vanskelig. Da kan tilkjøring av mineraljord være et alternativ. Det er også et kostbart tiltak og krever at det er tilgjengelige egnede masser i nærheten. Det kan også være utfordringer med tilkjørte masser i form av forurensning og innhold av uønsket ugrasfrø.

Det finnes mange virkemiddel som kan benyttes for å redusere barrierene. Økonomiske virkemiddel som ulike former for tilskudd, er viktige insentiver. Det er flere ordninger i dag som er aktuelle som tilskudd til naturrestaurering, tilskudd til drenering, regionale miljøtilskudd (RMP), tilskudd til spesielle miljøtiltak i landbruket (SMIL). Innretning og størrelse på tilskuddene er avgjørende for hvordan de oppfattes av brukerne som aktuelle virkemiddel. Ikke-økonomiske virkemiddel er også viktige. Rådgiving og tilgang på god kompetanse er effektive tiltak for å øke interesse for tiltakene i målgruppene, og er sammen med formidling av kunnskap gode pådrivere for økt aktivitet.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norge har store arealer med dyrket myr (drenert organisk jordbruksjord), det er beregnet til 656 000 dekar (Weldon mfl., 2024). Dyrking av myr krever drenering og senking av grunnvannstanden slik at det er mulig å handtere arealet med maskiner og at mat og fôrvekster kan produseres på arealet. Den vanligste metoden for drenering var tidligere å grøfte myrarealer med rør og samle vannet i en kanal ut av feltet. Ved senking av grunnvannstanden på myr, får torvlaget kontakt med luft og nedbryting av det organiske materialet i torvlaget starter. Dette medfører konsekvenser, både for jordbruksdrift med myrsynking, og i form av utslipp av klimagasser. Dessuten er torvlaget lite kjøresterkt for tunge maskiner og gir dermed problemer med arbeidsoperasjoner på arealet. Særlig gjelder det i nedbørrike perioder.

I prosjektet «Klimatiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jord» (Weldon m.fl., 2024) ble det vurdert ulike tiltak for å redusere utslipp fra drenert organisk jord. Tiltakene som ble pekt på, var:

Restaurering av myr, tilbakeføre drenert areal til myr.

Regulering av vannivå

Legge om fra åker til eng

Paludikultur, dyrking av vekster tilpasset høy grunnvannstand

Omgraving av myr

Påkjøring av mineraljordlag over torvjord

Innblanding av mineraljord i torvlaget

Kalking

Oppdragsgiver for prosjektet var Miljødirektoratet. Det ble ikke gjort kostnadsberegninger i prosjektet, men angitt at dette kunne bli aktuelt for oppfølging ved utløsning av en opsjon knyttet til kontrakten. I etterkant har det kommet et ønske fra Miljødirektoratet om å gå videre med tre av tiltakene fra rapporten for kostnadsberegninger. De tre tiltakene var restaurering, omgraving og påkjøring av mineraljord på torvlaget.

Oppdragsteksten for dette prosjektet var:

- Beregne den privatøkonomiske kostnaden for gjennomføring av tiltakene i kr per dekar
- Beregne den samfunnsøkonomiske kostnaden for gjennomføring av de ulike tiltakene i kr per dekar og, hvis mulig, per tonn CO₂-ekvivalent
- Beskrive de viktigste barrierene for implementering av disse tiltakene i Norge og hvilke virkemidler som kan være egnet for å bygge dem ned

For flere av disse tiltakene er det få kilder og lite datagrunnlag. Mange av beregningene vil derfor være usikre. I gjennomføringen av prosjektet er det hentet inn data fra ulike kilder. Det finnes mye litteratur om ulike tiltak som beskriver metode og resultat for ulike tiltak, men det er få kilder som inneholder data om kostnadsberegninger for de ulike tiltakene.

2 Metoder

2.1 Bedriftsøkonomisk kostnad

Bedriftsøkonomisk kostnad for ulike tiltak er kostnader direkte knyttet til tiltak på arealet initiert av grunneier. Det gjelder omgraving av myr ved å legge mineraljord fra undergrunnen oppå torvlaget med eller uten drenerende sjikt. En type omgraving er å blande torv inn i toppsjiktet sammen med mineraljorda slik at det blir noe organisk materiale i toppsjiktet. Dette blir gjort for å gjøre jorda mer tørkesterk, og metoden er mest benyttet i de områdene av landet med mindre nedbør (Innlandet). Bedriftsøkonomisk kostnad er også beregnet for tilkjøring av mineraljord. Dette er avgrenset til lokale ressurser på bruket eller i nabolaget. Tilkjøring av mineraljord for deponering fra anleggsområder og tunnelmasser er ikke omfattet av dette prosjektet. For å beregne årlige kostnader av investeringen ved bruk av nåverdi, er det benyttet levetid på 50 år og ubegrenset levetid og 5,5 prosent diskonteringsrente.

2.1.1 Restaurering av myr

Restaurering av myr vil i korte trekk si å tilbakeføre et tidligere drenert og oppdyrket myrareal tilbake til myr. Dette er et tiltak som vanligvis er initiert av andre instanser enn grunneier. Det er ikke mange insentiver for en bonde å restaurere en drenert myr tilbake til naturlig myrområde. Dette er derfor behandlet under samfunnsøkonomiske vurderinger.

2.1.2 Omgraving av myr – datakilder

For omgraving av myr er det benyttet data fra flere ulike kilder. Den viktigste kilden er data fra søknader om tilskudd til ny drenering av tidligere drenert jord (Landbruksdirektoratet). Den inneholder data om fylke, kostnadsoverslag, innvilget tilskudd, type drenering, dekar omgravd areal, myrdybde, tekstur av undergrunnsmateriale, om det er foretatt avskjæringsgrøfting og flere parameter angående rørgrøfting som avstand, filtermateriale m.m. dersom dette er gjort i tillegg til omgraving. For omgraving er det benyttet areal og kostnadsoverslag fra søker i beregningene. For å tolke resultatene er flere av de andre variablene benyttet som for eksempel myrdybde. Det er bare tolket data fra omgraving som dreneringsmetode.

Omgraving av myr er et tiltak som vanligvis er initiert av grunneier. Årsakene til at det blir gravd om myr, er flere. Den viktigste årsaken er å få økt avling for bonden. Det er vanskelig å dyrke på myr, og gjennom tiltaket øker kjørbarheten på arealet og dermed muligheten til å få høstet avlingen under våte forhold. Avlingsnivået vil også øke ifølge forsøk (Rivedal, 2018). For omgraving av myr er det derfor beregnet lønnsomhet i tiltaket i tillegg til selve kostnadsberegningen per dekar.

Det er flere måter å tilnærme seg kostnadsberegning og lønnsomhet i omgraving, men alle er varianter av å sammenlikne inn- og utbetalinger over flere år. Man kan for eksempel regne investeringsbeløpet om til en årlig kostnad og sammenlikne det med årlig innbetaling som følger av dreneringen. Man kan regne ut netto nåverdi eller internrente av investeringen. Utgangspunktet er hvor mye det må investeres i omgraving per dekar og kalkulere hvor stor årlig innbetaling som må til for at investeringen skal være lønnsom. Alternativt kan man ta utgangspunkt i årlig innbetaling og kalkulere hvor mye som maksimalt kan investeres. Nyten av en investering i omgraving viser seg først og fremst ved at det oppnås avlingsøkning på det drenerte arealet. For salgsavling som korn og andre åkervekster, vil avkastningen være lik salgsverdien på produktet, gitt at det ikke er nettoendring i andre inntekter eller kostnader som følge av større avling. For grovfôr er det vanskeligere å verdsette meravling etter drenering. Det kan brukes verdi ved omsetning av grovfôr. Dette er et uregulert marked med store variasjoner i pris. Det er også svært variabel kvalitet på grovfôret, ulikt tørrstoffinnhold og variasjon i fordøyelighet gjør det vanskelig å benytte markedsverdi på grovfôr som

verdi for økt avling. Selvkost for produksjon av grovfôr kan også benyttes. Ett alternativ er å bruke kraftfôrpris for samme energimengde. Uansett hvilken metode som benyttes, vil rentenivå og levetid på investeringen være sentrale faktorer. Avlingseffekten kan være konstant eller endre seg over tid. Man vil ofte få en økning i starten, senere vil effekten av tiltaket minke fram mot et punkt der det vil lønne seg å drenere på ny. Hvordan effekten endres over tid, kan være viktig for resultatet. I beregningene kan det brukes to hovedalternativer: Full effekt hvert år gjennom hele levetiden, null effekt etter at levetiden er over, eller avtakende effekt over levetiden til tiltaket. Man kan i siste tilfelle anta halv effekt hvert år, eller gradvis endring fra full effekt første året til ingen effekt siste året i forventet levetid. På grunn av kapitalisering, vil det ikke oppnås same resultat over perioden selv om gjennomsnittet for de to metodene er like. Forskjellen i resultat mellom de to metodene øker med økende rente (Haukås og Berger, 2018).

2.1.3 Tilkjøring av jord

Effekten av tiltaket er tilsvarende som for omgraving. Arealene blir mer kjørbare under våte forhold og det kan forventes høyere avlinger noe som er insentiver for tiltaket. Det er færre datakilder for tilkjøring av mineraljord, og det også en mindre utbredt metode ifølge spørreundersøkelsen i de pågående prosjektene PEATIMPROVE og «*Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord*». Kilde for kostnadstall er noen enkeltobservasjoner fra disse prosjektene, og i tillegg beregninger gjort på grunnlag av informasjon fra Hårklau m fl, 2013. Det er tatt utgangspunkt i hvor store masser som skal flyttes, kostnader per operasjon som opplasting, transport og utkjøring av masser. Dette er gjort med anbefalt tykkelse på mineraljordlaget. Omgraving av myr og tilkjøring av mineraljord på myr har i tillegg til gunstige agronomiske effekter, også klimaeffekt da dekking av torvlaget med mineraljord hindrer lufttilgang og nedbryting av torv.

2.2 Samfunnsøkonomiske vurderinger

I dette oppdraget ønskes det utarbeidet samfunnsøkonomisk kostnad per dekar i forhold til tre tiltak; (i) restaurering av myr som har vært i drift, men som av ulike grunner er ute av drift, (ii) omgraving av myrjord og (iii) tilkjøring av mineraljord på myrjord (kap. 5). Tiltakene omfatter dyrka myr som er i drift i dag (ii og iii), men også dyrka myr som av ulike årsaker ikke lenger er i drift (i). Dette innebærer at tiltakene i all hovedsak omfatter jordbruksforetak i Norge, selv om restaurering av myr ute av drift også kan berøre andre aktører/grunneiere.

Miljødirektoratet (2024) beregner gjerne tiltakskostnader i kroner per tonn på følgende måte:

$$Kr/tonn = \frac{\text{Netto nåverdi av prisatte samfunnsøkonomiske virkninger fra basis år til tiltakets slutt}}{\text{Summen av totale CO}_2\text{ – ekvivalenter redusert fra basisår til tiltakets slutt}}$$

I dette oppdraget er det sett bort i fra effekt på CO₂-ekvivalenter pga. mangelfull dokumentasjon og stor usikkerhet. De samfunnsøkonomiske kostnadene per dekar bygger på en beregning av nettokostnader beregnet på årsbasis for tiltaksperioden, med en rente på 4 %.

Netto samfunnsøkonomiske kostnader inkluderer bl.a. investeringskostnader, potensielle besparelser eller virkninger for jordbruksforetak og for samfunnet. Dette bør igjen ses i forhold til en situasjon uten at tiltaket gjennomføres. Her legges det til grunn at Miljødirektoratet eventuelt kan beregne summen av totale CO₂-ekvivalenter redusert fra basisår til tiltakets slutt ved en senere anledning, slik at tiltakene kan ses i lys av referansebanen (som vil være banen der tiltak ikke innføres, dvs. nullalternativet).

Det eneste tiltaket som per i dag finansieres delvis over offentlige budsjetter, er til ny drenering av areal som tidligere er drenert. Tilskudd til drenering omfatter omgraving (inkl. spavending). For dette tiltaket vil det derfor legges til grunn en skattefinansieringskostnad på 20 øre per tilskuddskrone og for forvaltningsoppgavene som vil påløpe.

Det er ikke alle virkninger som er prissatt i dette oppdraget, men slike virkninger er likevel forsøkt omtalt (del 3.2, 4.2 og 5.2). Fordelingsvirkninger er ikke vurdert.

Datagrunnlaget bygger videre på arbeidet til Weldon m.fl. (2024), annen litteratur og arbeidet knyttet til de bedriftsøkonomiske kostnadene. I tillegg er forvaltningskostnader knyttet til dreneringstilskuddet innhentet.

3 Restaurering av myr

Restaurering av myr kan være aktuelt for myr som har vært brukt til uttak av torv eller når myra har vært dyrket opp for jordbruksproduksjon eller tilplantet med skog. Restaurering av dyrket myr krever kommunens tillatelse etter jordloven § 9 i tillegg til samtykke fra grunneier (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 2016).

Når drenert organisk jord blir restaurert, går arealet ut av jordbruksproduksjonen. I dette oppdraget er restaurering av dyrka myr et tiltak som skal vurderes for areal av dyrka myr som har vært i bruk, men som av ulike grunner ikke lenger er i bruk. Slike grunner kan være at jorda har blitt for grunn (myrsynking), dreneringsutfordringer eller andre driftsmessige grunner (Weldon m.fl., 2024). Det er derfor ikke beregnet tap for grunneier i form av tapte avlinger.

Det finnes to til tre mulige aktiviteter knyttet til restaurering av myr som av ulike grunner ikke lenger er i bruk (Weldon m.fl., 2024):

- 1) Blokkere eksisterende drenering og å heve vannivået:

Selv om jordbruksproduksjon er opphørt på arealene som er tiltenkt restaureringstiltaket, vil klimagassutslipp gjerne fortsette så lenge dreneringen fungerer. Å tette eller blokkere eksisterende grøftesystem og å heve grunnvannet antas derfor å være et aktuelt tiltak for å redusere utslipp fra dyrket myr som er ute av drift. Dette er et realiserbart tiltak for flate areal som ikke grenser til et areal som er i aktiv drift (og som fremdeles krever drenering) og der nedbør eller topografi (helningsgrad/bakker) ikke gir utfordringer knyttet til stabilt vannivå. For øvrige areal kan tiltaket være vanskeligere å gjennomføre ettersom det kan være vanskelig å oppnå et stabilt vannivå, som igjen kan føre til flom, uttørking i tørre perioder, lekkasje av næringsstoffer og utfordringer med å gjenetablere et plantesamfunn tilsvarende uforstyrret myr (2).

- 2) Gjenetablere et plantesamfunn tilsvarende uforstyrret myr:

En viktig målsetting med restaureringstiltaket er å etablere selvregulerende økosystemer, noe som forutsetter et plantesamfunn tilsvarende uforstyrret myr (Weldon m.fl., 2024). Gjenetablering av plantesamfunn kan skje naturlig over tid, eller via gjenintroduksjon av nøkkelarter. Faktorer som kan hindre gjenetablering av plantesamfunn, er tidligere dyrkningshistorie og utfordringer med å oppnå samme vannivå som var i myra før dyrking (stabilt vannivå, se 1).

- 3) Tilleggsalternativ: Hvis næringsinnholdet i topplaget er høyt og topplaget fortsetter å slippe ut klimagasser, bør det vurderes å fjerne topplaget.

Høyt næringsinnhold i topplaget er relatert til tidligere gjødslingshistorikk, som igjen kan bidra til N₂O-utslipp og vanskelige forhold for torvmose å etableres i. Å fjerne topplaget kan sikre at restaureringen går fortere, men de kortsiktige konsekvensene, for bl.a. karbontap og håndtering av fjerna topplag, er ikke kjent.

Restaurering av dyrket myr som ikke lenger er i bruk, er tidligere vurdert i forbindelse med Klimakur 2020 (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2010; Grønlund m.fl., 2010). Dette arbeidet er gjort uten erfaringer knyttet til restaurering av tidligere dyrket myr i Norge. Grønlund m.fl. (2010) anbefalte derfor å ikke gjennomføre restaurering av dyrket myr før dette var utprøvd ved forskning. Grønlund m.fl. (2010) utarbeidet et årlig kostnadsestimat for restaurering av tidligere dyrket myr, på 185 kroner/dekar. Kostnadene er beregnet som 5 prosent av investeringen pluss årlige kostnader til vedlikehold og ettersyn. Investeringskostnadene inkluderer forvaltningskostnader til informasjon og planlegging, og kostnader til maskinarbeidet som kreves for å tette dreneringskanaler. Antall timer til

maskinarbeidet, bygget på et estimat fra Canada fra 2003¹, der arbeidsforbruk med maskin til restaurering av tidligere torvuttak ble oppgitt å utgjøre 25 timer per hektar (2,5 timer per dekar). Timekostnad for maskinarbeidet var satt til 600 kr/t.

Aalerud og Kvakkestad (2011) har vurdert kostnadsberegningene til Grønlund m.fl. (2010). Ifølge Aalerud og Kvakkestad er kostnader knyttet til vedlikehold og ettersyn grovt anslått, og et tall som er svært usikkert. Det er få vurderinger knyttet til planleggings- og oppfølgingsbehovet i forkant og i etterkant av gjentettingsarbeidet. Videre påpeker Aalerud og Kvakkestad (2011) at det er usikkerhet knyttet til investeringskostnaden, som vil kunne være både høyere og lavere.

I perioden 2011-2015 ble det første og eneste restaureringsprosjektet av tidligere dyrket myr satt i gang på Smøla (Grønlund og Weldon, 2013; Weldon og Grønlund, 2016a). Utover restaureringsprosjektet på Smøla, finnes det lite erfaring knyttet til restaurering av dyrket myr som ikke lenger er i drift i Norge. Arealomfanget i Norge er heller ikke kjent, men Weldon m.fl. (2024) har anslått at dyrka myr som ikke lenger er i bruk i Norge, utgjør rundt 25 000 dekar (konservativt anslag).

3.1 Bedriftsøkonomiske (inntekter og) kostnader

3.1.1 Restaurering

Det finnes ulike måter å restaurere tidligere dyrket jord. Det letteste er å bruke jord/torv fra siden til åpne grøfter og deretter bygge demning. Denne framgangsmåten anses som mest egnet i Norge, ettersom total tetting av grøftene vil være svært omfattende og dermed også dyrere. I tillegg er det lite informasjon som tilsier at total tetting av grøftene vil være nødvendig. Tiltaket og tilgjengelig kostnadsanslag presenteres i del 3.1.2.

Restaurering av myrareal som fortsatt er i drift, er ikke vurdert i dette oppdraget. Det påpekes likevel at slik restaurering kan føre til økte bedriftsøkonomiske kostnader for bonden dersom det fører til redusert avling/produksjon. En redusert fôrproduksjon må da erstattes ved økt innkjøp av fôr, økt nydyrking av mineraljord (tilgjengelig areal) eller økt intensivering av annet areal eller nedskalering av produksjon (Barcena, 2016). Det er ikke lagt opp til å restaurere myrareal i drift i denne omgang, bare dyrka myrareal som av ulike årsaker har gått ut av drift.

¹ https://www.gret-perg.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/centre_recherche/Peatland_Restoration_guide_2ndEd.pdf



Figur 3.1 Blokkering av åpne grøfter på Smøla for å heve vannstanden. Foto: Simon Weldon

3.1.2 Heve grunnvannstanden på drenert organisk jord

Myrrestaurering er en prosess for å stoppe drenering og nedbrytning av torvlaget. Alle aktivitetene som gjennomføres på dette området, har som mål å gjenopprette de hydrologiske forholdene og muliggjøre reetablering av torv- og myrvegetasjon.

Hovedtiltaket er å holde på vannet og heve vann-nivået. Dette kan oppnås ved å blokkere dreneringsgrøfter og bygge demninger. Kostnadene ved slike behandlinger er vanskelige å anslå, og avhenger av mange faktorer som størrelsen på det behandlede området, topografi, løsningene som brukes, muligheten til å bruke gravemaskin osv.

I dette prosjektet er det gjennomgått litteratur fra andre land som har erfaring med tiltak for restaurering av drenert organisk jord. Mange av tiltakene omfatter skogsmyr. Det er lite litteratur som opererer med kostnader for tiltakene, men med bakgrunn i litteraturodata, er det satt opp kostnader til tiltak fra noen land. Ved å sammenligne tiltak for restaurering av torvmyr i andre land ble det laget en tabell over kostnadene som påløper for å gjenopprette grunnvannstanden til nivået før dreneringen. Data fra Danmark, Sverige og Skottland ble brukt til analysen.

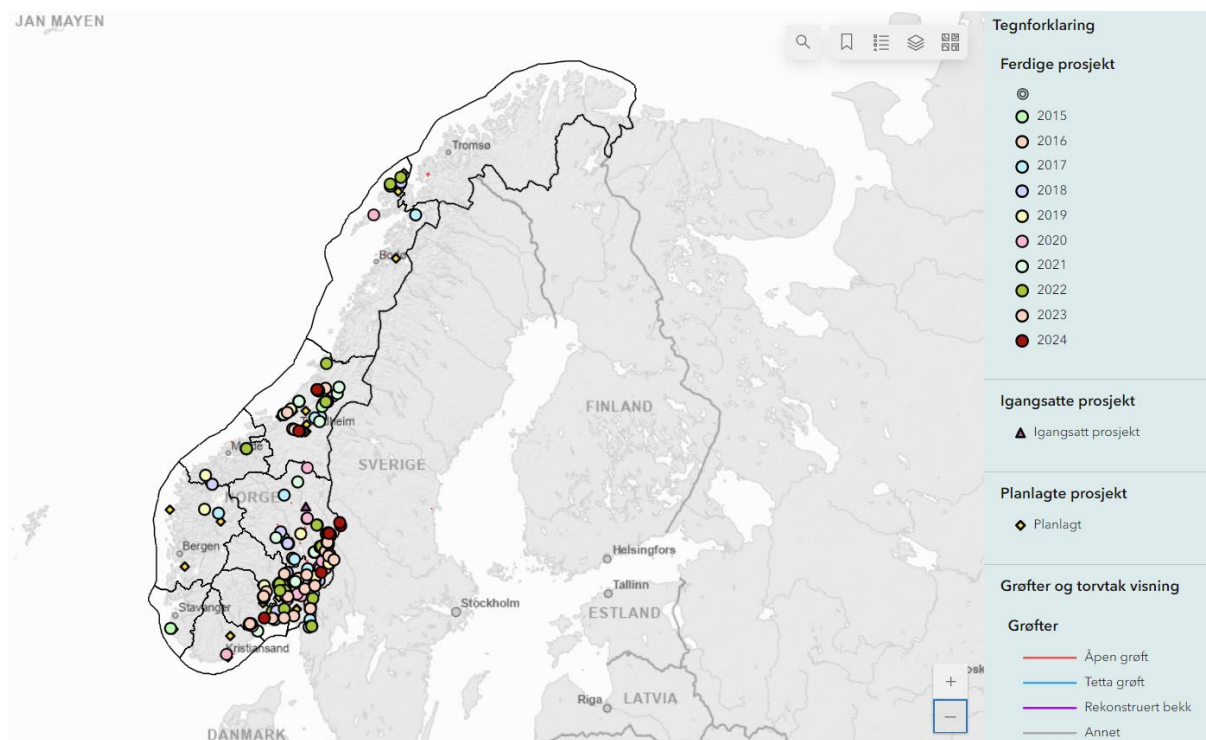
Tabell 3-1 Kostnader til ulike tiltak for restaurering av myr i Danmark, Sverige og Skottland

	Kostnad pr meter (valuta)	Kostnad per meter (NOK)
Danmark		
Gjenoppretting av mer naturlig hydrologi ved å lukke flere grøfter	91 DKK/m	145 NOK/m
	Kostnad pr dekar (valuta)	Kostnad per dekar (NOK)
Skottland		
Grøfteblokkering pris 2020	58 (£/daa)	815
Grøfteblokkering pris 2021	65 (£/daa)	915
Grøfteblokkering pris 2022	70 (£/daa)	994
Restaurering av myr, raviner og bar torv 2020	62 (£/daa)	870
Restaurering av myr, raviner og bar torv 2021	64 (£/daa)	898
Restaurering av myr, raviner og bar torv 2022	72 (£/daa)	1 016
Tetting av grøfter	49 (£/daa)	688
Sverige		
Restaurering av myr	1 219 (SEK/daa)	1 280

Kilder: Ebbensgaard m.fl. (2020), Glenk m.fl. (2020, 2021 og 2022), Kasimir m.fl. (2018).

Norske prosjekter

Det meste av restaureringen av myr i Norge har skjedd i regi av statsforvalterne, og det meste gjelder skogsmyrer. Ifølge myrrestaurering oversikt – offentlig, er det ferdigstilt 178 prosjekter og plugget 458 048 meter grøft i perioden 2015 – 2023. (*Statsforvalteren, 2024*)



Figur 3.2 Oversikt over restaurerte arealer i Norge

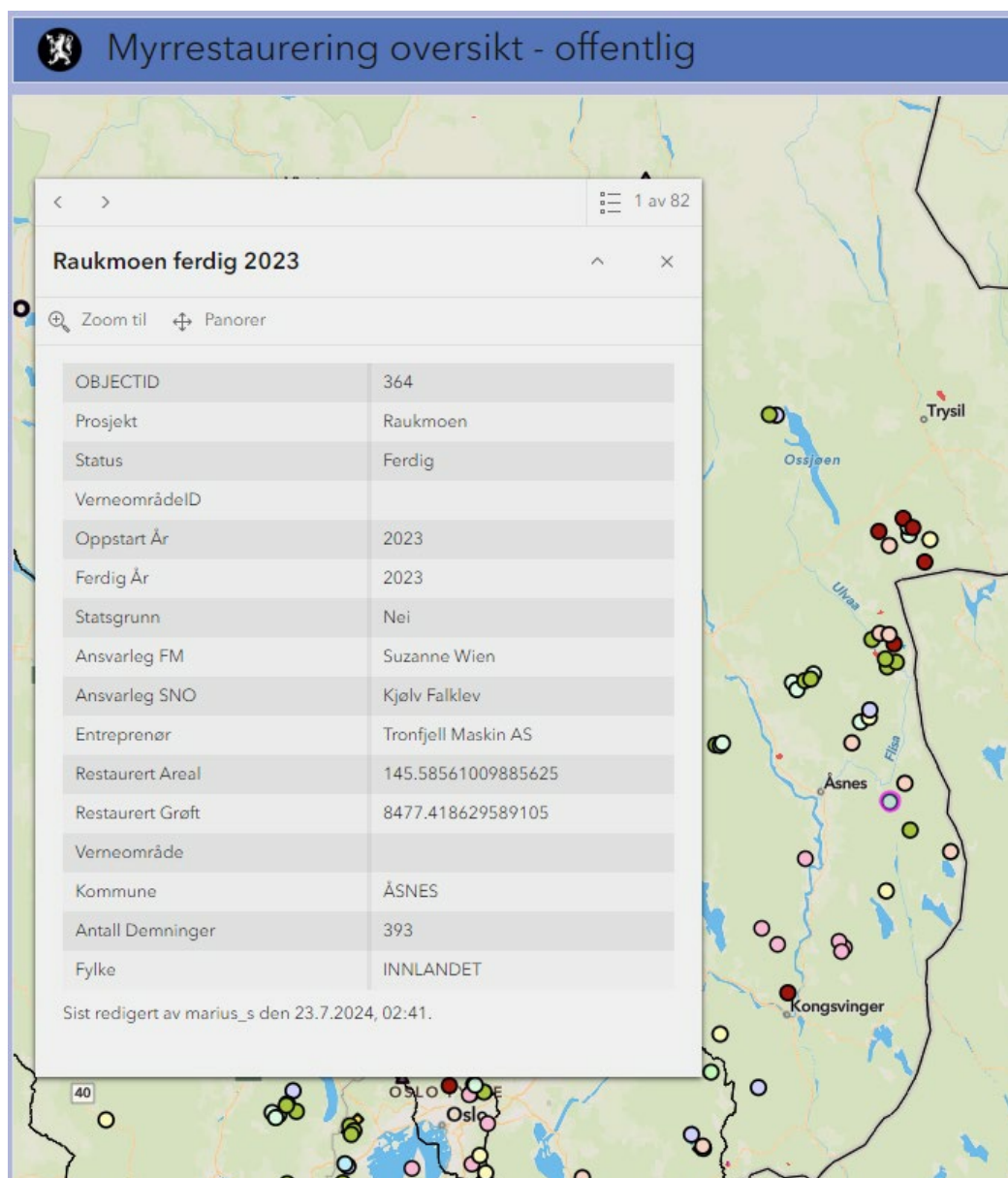
Kilde: [Myrrestaurering Innsyn Offentlig \(arcgis.com\)](https://myrrestaurering.innsyn.offentlig.arcgis.com)

Tabell 3-2 Antall meter tettset grøft på restaurerte myrer i Norge

Fylke	Antall meter tettset grøft
Innlandet	212 726
Viken	96 073
Trøndelag	71 543
Oslo	20 585
Møre og Romsdal	18 936
Vestfold og Telemark	17 067
Nordland	13 702
Agder	6 774
Vestland	395
Rogaland	172

Kilde: Statsforvalteren Myrrestaurering oversikt – offentlig Url: [Myrrestaurering Innsyn Offentlig \(arcgis.com\)](https://myrrestaurering.innsyn.offentlig.arcgis.com)

Myrene i Innlandet er som regel grøftet med tanke på skogproduksjon. I noen tilfeller er de grøftet med tanke på jordbruk. Restaureringsområdene som velges ut, er områder som ikke har ført til produktiv skog, og som ikke er i drift som jordbruksarealer. Ifølge tall fra Statsforvalteren Innlandet er pris per meter tettset grøft fra kr 168 til kr 272 ved restaureringsmetoden som kalles undergraving, og hvis det kun er grøfter i prosjektet. Kontaktpersonen fra Statsforvalteren i Innlandet uttaler at «*det finnes ingen godkjent metode for å beregne pris per dekar for restaurert areal*». I dette prosjektet er likevel kostnad per dekar restaurert areal beregnet. Der er gjort ved å hente inn totalpris på prosjektene og antall dekar restaurert er hentet fra kartdata fra Myrrestaurering oversikt – offentlig/prosjekt navn/. Eksempel på offentlig informasjon om restaureringsprosjektene er vist i (Figur 3-3). Basert på beregning av 6 utførte prosjekter i Innlandet varierer pris per dekar mellom kr 9 228-14 870 i 2023.



Figur 3.3 Informasjon om restaureringsprosjektet Raukmoen i Innlandet

Kilde: Kart over restaurert myr i Norge,

<https://fylkesmannen.maps.arcgis.com/apps/dashboards/2aa17af6876c4afa8df93673c449a9ab>

Tabell 3-3 Kostnader til tetting av grøfter per meter og pris per dekar 2023, Innlandet

Prosjekt	Antall meter grøft	Pris per meter, kr	Areal (daa)	Kostnad kr/daa
A	9 207	190	137	12 760
B	8 677	175	112	13 668
C	8 477	189	146	10 990
D	6 398	168	77	13 939
E	3 588	272	66	14 870
F	3 375	176	64	9 228

Kilde: Statsforvalteren Innlandet

I 2023 gjennomførte Trøndelag fem prosjekter spredt utover fylket. Prisene inkluderer hogst og gravearbeid. Av og til gjøres hogsten separat på egen kontrakt, og av og til inngår hogst som en del av

oppdraget med graveentreprenør ved restaurering av skogsmyrer. Prosjektene er varierte med ulike problemstillinger. Faktorer som er med å påvirke prisen, er mengde trevirke som skal hogges (og håndteres), hvor bløtt det er på myra, nærhet til vei, størrelse på grøfter, tilgang og kvalitet på torvmasser, grøftesystemets oppbygging, m.m. Prosjektet Solemsmyran hadde også et felt hvor det ikke var grøftet, men hvor det var tatt ut torv. Denne delen ble også restaurert, men inngår ikke i antall meter i grøftestatistikken. Pris per meter tett grøft i Trøndelag varierer fra kr 125 til kr 261 Tabell 3-4 mens pris per daa varierer fra kr 8 028 til kr 14 723.

Tabell 3-4. Kostnader til tetting av grøfter per meter og kostnad per dekar 2023, Trøndelag

Prosjekt	Antall meter grøft	Pris per meter, kr	Areal (daa)	Kostnad kr/daa
A	4 615	240	80	13 827
B	3 988	125	42	11 950
C	3 444	133	57	8 028
D	1 298	261	23	14 723

Kilde: Statsforvalteren Trøndelag

Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus melder at snittpris lå på kr 300 per meter grøft i 2023. Da er ikke hogstdrift inkludert, men prosjektene inkluderer alltid noe rydding av trær. Jo bredere og dypere grøftene er, og jo flere trær og stubber, jo dyrere blir prosjektet. En relativt åpen, grøftet myr koster rundt 220-250 kr per meter. En effektiv maskinfører tetter 20-25 meter grøft i timen, men i vanskelige prosjekter kan det gå ned til 7-10 meter i timen.

Tabell 3-5 Kostnader til tetting av grøfter per meter og kostnad per dekar 2023, Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus

Prosjekt	Antall meter grøft	Pris per meter, kr	Areal (daa)	Kostnad kr/daa
A	3311	304	46	22 077
B	475	400	9	22 128
C	986	395	17	22 558
D	3308	236	60	13 032
E	3053	295	46	19 362
F	602	555	10	32 852
H	652	458	13	23 843
I	1438	313	28	16 071
J	1335	293	21	18 730
K	6321	190	79	15 269
L	517	445	11	21 905

Kilde: Statsforvalteren Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus

Statsforvalteren i Møre og Romsdal har gjennomført ett myrrestaureringsprosjekt i perioden 2020-2023. Det ble laget omtrent 276 demninger i dette prosjektet. Restaurert areal var 31 daa og pris per dekar er beregnet til kr 9 748. Se Tabell 3-5.

Tabell 3-6 Kostnader til tetting av grøfter per meter og kostnad per dekar 2020-2023, Møre og Romsdal

Prosjekt	Antall meter grøft	Pris per meter, kr	Areal (daa)	Kostnad kr/daa
A	1 860	165	31	9 748

Kilde: Statsforvalteren Møre og Romsdal

Kostnadene fra de norske restaureringsprosjektene ligger langt over kostnadene fra andre land, og det kan være flere grunner til at det er dyrere å restaurere i Norge. Det kan være beregningsmetode, hvilke kostnader som inngår per dekar og at det er stort sett skogsmyrer som er restaurerte med behov for fjerning av vegetasjon m.m. Arealstørrelsen av prosjektet kan også ha noe å si da kostnader knyttet til oppstart og avslutning ofte vil være like for små og store prosjekter.

3.2 Samfunnsøkonomiske vurderinger

Restaurering av dyrka jord som ikke er i bruk, er et tiltak som kan ha positive virkninger for storsamfunnet i form av økosystemtjenestene som genereres. Økosystemtjenester er de godene som naturen gir direkte eller indirekte, og ifølge Magnussen m.fl. (2018) bidrar våtmarker med forsyvende, regulerende og opplevelse- og kunnskapstjenester. Forsyvende tjenester fra myr, kan f.eks. være knyttet til plukking og sanking av bær og sopp. Regulerende tjenester er relatert til flomdemping, karbonlagring og vannrensning, mens opplevels- og kunnskapstjenester gjerne er relatert til rekreasjonstjenester og ikke-bruksverdier, som bevaring av naturmangfold og kulturarv.

Magnussen m.fl. (2018) påpeker at det er en viss usikkerhet knyttet til hvordan restaurering påvirker ulike økosystemtjenester. Trolig påvirker restaurering regulerende tjenester som flomdemping og klimagassregulering, men denne effekten er imidlertid i liten grad kvantifisert. Å oppnå positive virkninger, eller goder, fra restaurering av dyrka myr forutsetter at restaureringen bidrar til å redusere klimagasser i større grad enn drenert myr.

Kostnader knyttet til restaurering omfatter administrative kostnader knyttet til planlegging av arbeidet i forkant. Deretter vil det påløpe kostnader til maskinarbeidet som kreves for å ta eksisterende dreneringsgrøfter og rør ut av drift, samt kostnader til vedlikehold og ettersyn.

Restaureringstiltaket fører ikke til produksjonstap ettersom driften alt er opphørt. Så lenge tiltaket sikrer et plantesamfunn som i stor grad ligner uforstyrret myr, vil arealet ikke være egnet til hverken jordbruks- eller skogbruksproduksjon. I lys av dette er alternativkostnaden, dvs. mulig verdi av arealet for annen aktivitet enn restaurering, lik 0. Et alternativ kan likevel være å bruke andre tiltak, slik som omgraving eller tilkjøring av mineraljord, slik at tidligere dyrka myr som er ute av drift, igjen kan brukes til jordbruksformål. For å sikre matproduksjon og matvareberedskap kan andre tiltak enn restaurering være aktuelle for noen prosjekter.

Det er lite erfaring knyttet til restaurering av tidligere dyrket myr i Norge, utenom prosjektet på Smøla. Det finnes erfaring fra andre restaureringsprosjekt av myr i Norge, hovedsakelig i verneområder (Miljødirektoratet, 2020). Miljødirektoratet har vurdert de totale kostnadene, i perioden 2016-2020, for 71 restaureringsprosjekt, men ikke kostnader per dekar². De totale kostnadene for perioden 2016-2020 er inndelt i ulike kostnadskategorier. I underkant av 30 millioner påløp i direkte restaureringskostnader (planlegging/prosjektering og gjennomføring), 11 millioner til intensiv overvåking for å vurdere endring i økologisk tilstand og hydrologioppfølging, rundt 16 millioner i administrative kostnader eller rundt 20 årsverk fordelt på Statsforvalteren og

² Ifølge Miljødirektoratet (2020, punkt 5.1.1) skyldes dette at det er vanskelig å anslå areal som er påvirket av ei grøft ut fra generelle betraktninger.

Miljødirektoratet/Statens naturoppsyn, og skattefinansieringskostnaden³ ble anslått til totalt å utgjøre i overkant av 11 millioner kroner.

Trolig har beregning av totale kostnader til myrrestaurering for 71 restaureringsprosjekter i perioden 2016-2020 enn viss overføringsverdi for restaurering av tidligere dyrka myr. Generelt vil det likevel være enklere å restaurere myr som ligger nærmere vei og som ikke er skogkledd.

I del 6.2 sammenfattes beregninger (**Tabell 6-2**) og ikke prissatte virkninger for restaurering av tidligere dyrka myr (**Tabell 6-3**).

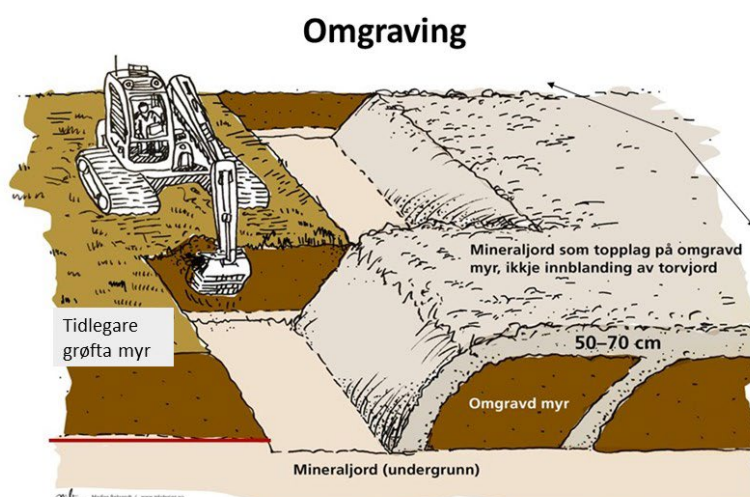
³ Skattefinansieringskostnaden utgjør, i hht [Finansdepartementets rundskriv R-109/2021](#), kr 0,20 per krone som dekkes over offentlige budsjetter.

4 Omgraving av myrjord

Omgraving av myr er en dreneringsmetode som har vært i bruk i mange år. Formålet med omgraving er å få et kjøresterkt dekke med mineraljord på toppen samt å få brutt aurbellelag (tett sjikt som hindrer vanntransport) som ofte ligger mellom torvlag og mineraljord (Rivedal m.fl. 2020) slik at det er bedret vanntransport i begge retninger. Det er mineraljord som ligger under torvlaget som blir benyttet som topplag. Omgraving blir utført på flere forskjellige måter. I tillegg vil man også oppnå en mulig avlingsøkning. Teoretisk vil det også være mulig å oppnå en klimaeffekt ved omgraving ved at torvlaget blir isolert fra lufttilgang. Utslipp fra nedbryting av organisk jord blir dermed redusert, og i teorien vil omgravid myr ha utslipp av klimagasser tilsvarende utslipp fra mineraljord.

Omgraving med drenerende skråstilte lag for hver 6-8 meter

Figur 4-1 viser prinsippskisse for omgraving av myr med skråstilte drenerende lag. Fra undergrunnen blir det gravd opp mineraljord som lesses på toppen av torvlaget i et 50-80 cm tykt lag. For å sikre vanntransport til topplaget og drenering, blir det for hver 6-8 m laget et drenerende lag med mineraljord.



Figur 4.1 Prinsippskisse for omgraving av myr med skråstilte drenerende lag

Omgraving uten drenerende lag

Prinsippet er det samme som vist i Figur 4-1, men det blir da lagt et 50-80 cm tykt mineraljordlag over torvlaget uten drenerende sjikt. Noen av informantene i prosjektet hevder at dette fungerer bedre agronomisk, og at det er mindre utsatt for tørke i perioder uten nedbør.

Spavending av myr

Spavending av myr er å blande inn noe torv i topplaget med mineraljord slik at det er en viss mengde organisk materiale i topplaget. Dette blir gjort for å gjøre arealet mer tørkesterkt. Dette kan fungere bra i områder der det ikke er så store nedbørsmengder, men kan føre til problemer med drenering i nedbørrike områder. Metoden er mye benyttet i tidligere Hedmark fylke. Et eventuelt aurbellelag

mellom torvlag og mineraljordlag blir brutt, og jorda kan etter tiltaket bli selvdrenerende, ha bedre kjørbarhet og gi større avlinger. Metoden kan muligens føre til høyere utslipp av klimagasser da deler av torvlaget blir eksponert for luft.

Profilering av arealet blir ofte gjort i tillegg til omgravingen. Det blir laget et fall på terrenget for å få overflateavrenning av nedbørstopper ned mot åpne kanaler ved siden av det omgravde arealet. Noen ønsker ikke åpne kanaler på grunn av begrenset mulighet for kjøring til og fra arealet, og steinsetter derfor kanaler og legger lokk over (kisteveiter) med forbindelse fra overflaten til kanalen med rister. Profilering er også viktig for på grunn av myrsynking etter omgraving. Uten en god profilering risikerer man en dump midt på arealet og ansamling av dammer.

4.1 Bedriftsøkonomiske kostnader

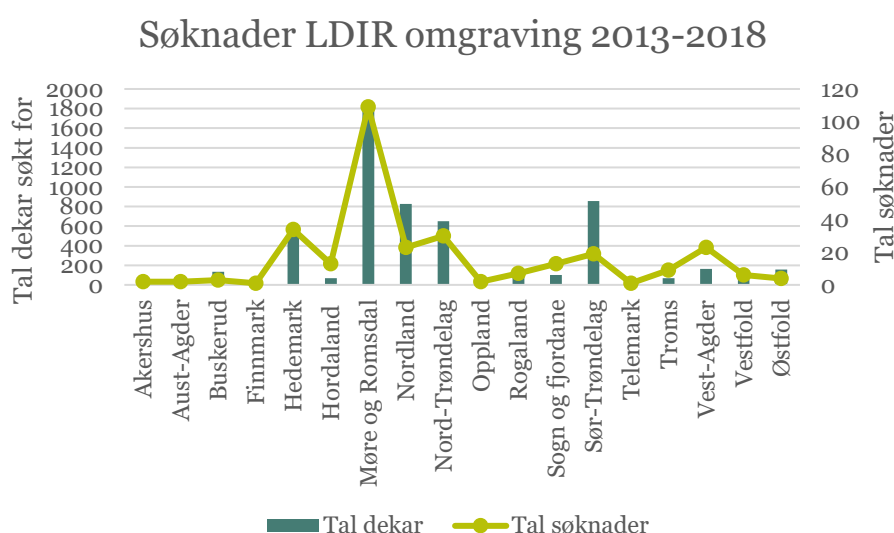
Omgraving er et kostbart tiltak i de fleste tilfeller. Ifølge entreprenører vil det koste mellom kr 3 000 og kr 30 000 per dekar alt etter hvordan forholdene på feltet er. Det som fordyrer prosjektet, er tykt torvlag og mye røtter og stein i massene.

I prosjektet er det sett på ulike kilder for informasjon om kostnader til omgraving. Datakilder er prosjekter der kostnader er beregnet (DRAINIMP, PEATIMPROVE og «*Bedre agronomisk drift og reduserte klimagassutslipp fra drenert myrjord*»), og data fra kostnadsoverslag ved søknader om dreneringstilskudd til Landbruksdirektoratet og andre kilder.

4.1.1 Søknader om dreneringstilskudd til Landbruksdirektoratet

Dreneringstilskudd ble gjeninnført i 2013 etter å ha vært borte siden slutten av 1980-tallet. Årsaken til at det ble innført igjen, var lav dreneringsaktivitet og stort behov for drenering mange steder i landet (SSB, 2010). Etter innføring av dreneringstilskudd, har aktiviteten ikke blitt så høy som forventet.

Søknader om omgraving til Landbruksdirektoratet i den første perioden etter gjeninnføring av tilskudd, viser at det er stor forskjell mellom fylkene med hensyn til antall søknader. Møre og Romsdal har flest fulgt av Trøndelag og Nordland (Haukås og Berger, 2018).



Figur 4.2. Antall søknader om tilskudd til omgraving og antall dekar av myr i perioden 2013-2018

I denne omgang er det sett på søknader til omgraving i perioden 2019-2023. Søknader til omgraving utgjør en liten del av søknadsmassen til drenering. I 2023 utgjorde for eksempel søknader til omgraving 38 av 3 662 søknader, vel 1 prosent. I perioden 2019-2023 kom det inn i alt 205 søknader om tilskudd til omgraving. Tallene fra Landbruksdirektoratet er baserte på kostnadsoverslag i søknad,

og ikke den faktiske kostnaden ved omgraving (prosjektrengnskap). Ifølge respondenter fra intervjuer, kan overslaget være noe lavt da det ofte er mye arbeid med å klargjøre arealene for jordbruksproduksjon etter omgraving. Noen av søknadene kan også inneholde andre tiltak i tillegg til omgraving, og det kan også være feil i søknadene. Åpenbare feil er tatt ut, men materialet er likevel beheftet med usikkerhet. Materialet gir likevel en god indikator på hva kostnad til omgraving har vært anslått til i perioden 2019-2023.

Tabell 4-1 Gjennomsnittlig kostnadsoverslag per dekar for omgraving i perioden 2019-2023 justert for maskinindeksen⁴

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

I Tabell 4-1 er det oppgitt gjennomsnittstall for kostnadsoverslag for omgraving både veide og uveide tall. De uveide tallene viser kostnader per dekar i gjennomsnitt for alle prosjektene. De veide tallene er sum kostnader delt på sum dekar for alle prosjektene.

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 regnes som unntak. Av Tabell 4-1 går det fram at uveide tall er høyere enn veide. Det betyr at mindre prosjekter har høyere kostnad per dekar enn større prosjekter.

Omgraving av myr er mest aktuelt i fylker der store areal med organisk jord er dyrket. Det gjelder Møre og Romsdal der store areal med myr er dyrket, blant annet Hustadvika kommune, Nordland, Trøndelag, Innlandet, Agder og Vestland.

Ut fra Tabell 4-2 går det fram at Innlandet har den laveste gjennomsnittskostnaden for omgraving per dekar basert på gjennomsnitt for de siste fem årene. Deretter følger Trøndelag, Møre og Romsdal, Nordland og Agder. I alle disse fylkene ligger kostnaden under kr 20 000 per dekar. Dyrest har det vært å grave om i andre fylker med kr 25 300 per dekar, det vil si Rogaland, Oslo, Troms og Finnmark og Vestfold og Telemark, fylker som ikke er spesifiserte i tabellen. Vestland ligger også høyt med kr 22 400 per dekar i snitt over fem år. Ut fra andre prosjekt (PEATIMPROVE m fl, upubl.) vet vi at i Innlandet er det vanlig med spavending. Det kan være at den metoden har noe lavere kostnad pr dekar enn andre metoder som er benyttet i kystfylkene.

⁴Prisindeks 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

Tabell 4-2 Kostnadsoverslag per dekar for omgraving av myr fylkesvis i perioden 2019-2023, uveid gjennomsnitt, talla er ikke inflasjonsjusterte

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 søknadstallene fra Landbruksdirektoratet gir ikke så mye informasjon om årsaker til stor variasjon i omgravingskostnad. Viktige kostnadsdrivere ifølge informanter i prosjektene, er tykkelse på torvlag og mye stein og røtter i mineraljordsmassene under torvlaget. En beregning basert på søknadstallene viser liten sammenheng mellom myrddybde og kostnad per dekar. Det er stort sett grunne myrslag i alle søknadene bortsett fra noen ekstremtall som er fjernet fra beregningene.

Tabell 4-3 Gjennomsnittlig myrddybde (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

4.1.2 Data fra andre kilder

I prosjektet DRAINIMP ble det gjennomført registreringer på omgravingsfelt på Fræna i Møre og Romsdal. Det var tidligere rørgrøfta areal som ble omgravd, og det ble lagt et kontrollfelt ved siden av med eldre rørgrøfting. Det ble registrert avlinger (grovfôr) i 4 år, og det ble gjennomført gassmålinger på begge arealene hvert år i perioden.

Investeringskostnaden på det omgravde arealet var på kr 10 000 per dekar. Avlingsregistreringene viste høyere avling per dekar hvert registreringsår på det omgravde arealet, i snitt 19 prosent over fem år. Forskjellen mellom arealene var relativt liten da kontrollarealet også hadde bra dreneringstilstand og høyt avlingsnivå. Forskjellen var størst i 2015 da det var mye nedbør i vekstsesongen. Grunnen til at det var såpass høy avling på det rørgrøfta arealet (kontrollarealet), var at dreneringa fortsatt fungerte bra.

Lønnsomheten i prosjektet ble beregnet under ulike forutsetninger. Beregnet etter nåverdimetoden var prosjektet lønnsomt for alle levetider for prosjektet ved rentenivå på 2 prosent. Ved rentenivå på 5 prosent var prosjektet lønnsomt ved levetid på over 40 år. For et rentenivå på 6 prosent og høyere var ikke prosjektet lønnsomt for noen av levetidene. Kostnaden til omgraving var lav med kr 10 000 per dekar.

Tabell 4-4 Avlingsregistrering på omgravd areal i Fræna sammenlignet med areal med eldre rørgrøfter (Haukås og Berger, 2018). 1 FEm er en førenhet melk, og tilsvarer energiinnhold i 1 kg bygg.

Avling FEm per dekar	Omgravd	Eldre rørgrøfter	Differanse	Prosent
2014	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 %

I et pågående prosjekt, PEATIMPROVE (Upublisert), er det foretatt en spørreundersøkelse om omgraving og tilkjøring av jord. I tillegg er det foretatt intervjuer med bønder som har gravd om, entreprenører og andre som har jobbet tett på slike prosjekter.

Kostnadene til omgraving varierer mye. Det er særlig vanskelig å beregne kostnader av verdien av egeninnsats i prosjektene. Kostnadene varierer mye mellom prosjektene. Det ser ut til at spavending har noe lavere kostnader per dekar, timebruk per dekar er oppgitt til 5 – 10 timer per dekar for spavendinga. I tillegg kommer etterarbeid med planering, steinplukking m.m., ofte med like mange timer. Ved en timepris på leid maskin på 1 000 kr per time og eget arbeid med maskin kr 800 per time⁵, vil kostnaden for spavending per dekar være kr 9 000 – 18 000 per dekar.

Insentiv for omgraving for bonden vil være økt avling og enklere arbeidsforhold på arealet. Med tanke på inntektssiden av tiltakene viser tall fra spørreundersøkelsen at alle hadde hatt avlingsøkning og den lå fra ti prosent til over 50 prosent. Dersom vi tar et eksempel med kr 13 500 per dekar, 5,5 prosent rente og levetid på tiltaket på 50 år, kan lønnsomhet beregnes ved netto nåverdimetode. For å sette verdi på økt grasavling er det brukt pris på kraftfôr da kraftfôr til en viss grad kan erstatte gras i føring av drøvtyggere. Årsak til at det er brukt kraftfôrpris og ikke markedspris på grovfôr, er forklart under metode i kapittel 2.1.2. Kraftfôrpris er satt til kr 5,40 per FEm (Handbok for driftsplanlegging, NIBIO) og en avlingsøkning på 50 prosent fra et lavt nivå 200 FEm per dekar på våt myr. Økning av avling som følge av tiltaket vil da utgjøre 100 FEm per dekar, og en samlet økning av årlig inntekt på kr 550 per dekar forutsatt at økningen ikke genererer ekstra kostnader i form av ekstra innhøstingstimer og mer kjørekostnader. Under de gitte forutsetningene vil prosjektet være bedriftsøkonomisk lønnsomt med en netto investeringskostnad inntil kr 6 614 per dekar ved bruk av netto nåverdi beregning med avtakende utbytte av tiltaket over levetiden og 5,5 prosent rente. I dette eksempelet med kr 13 500 i investering, tilskudd til drenering på kr 4 000 per dekar, kr 9 500 per dekar etter tilskudd, vil dette tiltaket ikke være bedriftsøkonomisk lønnsomt.

Ut fra undersøkelsene ser omgraving ut til å koste mer per dekar enn spavending. Kostnadene ligger i praksis mellom kr 10 000 og kr 30 000 per dekar. Dersom man tar utgangspunkt i en investering på kr 25 000 per dekar, tilskudd på kr 4 000 per dekar, 5,5 prosent rente og levetid på 50 år, må årlig netto inntektsøkning være på kr 1 240 per dekar for at tiltaket skal være bedriftsøkonomisk lønnsomt. Det tilsvarer en økning på 230 FEm grovfôr per dekar. I mange tilfeller vil ikke dette være lønnsomt, men det vil likevel bli gjennomført på grunn av andre årsaker som for eksempel mulighet for å kjøre på arealene i rett tid for såing, høsting eller andre formål. I problemområder der arealene ikke blir høstet på grunn av våte forhold, vil en omgraving være både nødvendig og lønnsom. I Agropub-artikkelen «Omgraving/jordblanding» står det at «Tidsforbruket ved graving er 10-12 timer per dekar ved myrddybder opp til 1,5 meter. Arbeidsmengden øker med dybden på myra og ligger på ca. 15 timer per dekar ved 2 m dybde» (Hovde, 2023).

⁵ Innovasjon Norge (2020) bruker kr 800 per time for egeninnsats med egne maskiner ved beregning av brutto investeringskostnad på utbyggingsprosjekter i landbruket.

I tillegg til investeringskostnad vil det også ofte være kostnader til vedlikehold av drenering på arealet. Ifølge entreprenør er det behov for rensking av kanal hver gang man fornyer plantedekket. I praksis kan det regnes hvert sjette år. Det er regnet 1 time med maskin per 100 meter. Ved bredde mellom kanaler på 35 meter, blir det 28,6 m kanal per dekar. Kostnad er 10 kr per eller kr 1,67 per meter og år. Kostnad per år blir da kr 48 eller avrundet til kr 50 per dekar og år.

4.2 Samfunnsøkonomiske vurderinger og kostnader

Omgraving er et tiltak som er aktuelt for drenert myrjord i Norge. Det er noe usikkert hvor stort areal i Norge som omgraving vil være et aktuelt tiltak for. Weldon m.fl. (2024) viser til at drenert myrareal utgjør rundt 6 % av jordbruksarealet i Norge, men at stedegne egenskaper vil være avgjørende for hvorvidt arealene er egnet til ulike tiltak. Det mangler god informasjon over hvor stort areal som er egnet for omgraving.

Positive virkninger som følge av omgraving er relatert til regulerende og forsynende økosystemtjenester. Regulerende tjenester som flomdemping, karbonlagring og vannrensning, mens forsynende økosystemtjenester er relatert til bondens mulighet for økt avling. Det antas at omgraving har mindre effekter knyttet til naturmangfold/artssammensetning ettersom omgraving bare er et tiltak som gjelder dyrka myr som allerede er i drift og som dermed alt er endret fra sitt opprinnelige utgangspunkt.

Klimaregulering er en viktig regulerende økosystemtjeneste som omgraving kan bidra til. Dette er beskrevet i Weldon m.fl. (2024, s. 26f), og er kort sammenfattet her. Omgraving kan redusere utslipp ved å verne torv fra nedbryting, men det finnes likevel lite forskning rundt dette. I tillegg vil tidligere nedgravd mineraljord gjerne være karbonfattig og slik sett ha et potensial for å lagre mer karbon. Ved omgraving kan utslipp av lystgass gå ned som følge av bedre drenering og økt pH i overflata. Bedre drenering som følge av omgraving, vil også kunne bidra til å øke jordvolumet og dermed også oksygeninnholdet i jorda, noe som igjen kan bryte ned metan. I det arbeidet knyttet til omgraving gjennomføres, vil det likevel oppstå et karbontap på grunn av forstyrrelser.

En viktig økosystemtjeneste for tiltaket, er relatert til forsynende økosystemtjenester, hovedsakelig i form av beite og grashasting. Dyrka myr er i utgangspunktet ikke regnet for å gi svært stor avling, men omgraving kan trolig bidra til å forbedre avlingspotensialet noe, slik som illustrert i del 4.1.2.

I Norge er det en målsetting å opprettholde jordbruksproduksjon, og slik sett er arealet i utgangspunktet ikke egnet for annen drift med mindre det blir omdisponert eller av ulike årsaker går ut av drift. Dersom arealet går ut av drift, kan restaurering av tidligere dyrka jord være et aktuelt tiltak, se del 3.2.

Omgraving er antatt å ha en levetid på minst 50 år. I perioden vil det likevel påløpe noen kostnader knyttet til vedlikehold. Rundt hvert femte år til åttende år vil det være nødvendig å renske kanaler. Det antas at vedlikeholdskostnaden ligger på rundt kr 50 per dekar og år.⁶

Det løyves ikke tilskudd til vedlikehold, men investeringskostnaden er berettiget tilskudd og ligger i dag flatt på 4 000 kr per dekar. Antall bønder som søker tilskudd til omgraving, svinger noe mellom år og i perioden 2019-2023 lå antall søknader i intervallet 24 til 60 søknader per år, se **Tabell 4-3**. Ifølge informasjon fra kommune påløper det rundt 7,5 timer i forbindelse med søknadsbehandling og i forbindelse med utbetaling av tilskuddet (heretter; forvaltningskostnad). Gjennomsnittlig timelønn i

⁶ Timekostnad på 1000 kr er brukt, og at det er mulig å vedlikeholde 100 meter per time. Det er videre lagt til grunn at vedlikeholdet gjennomføres hvert 6. år.

kommuneforvaltningen i 2023 ligger på 414 kroner per time⁷. Omsøkt areal for omgraving⁸ ligger i gjennomsnitt på 16,1 dekar, og basert på dette anslås forvaltningskostnader å utgjøre rundt 231 kr/dekar (inkl. skattefinansieringskostnad).

Totalt sett er dermed summen av utbetalinger og forvaltningskostnader 5 031 kr/dekar. Dette tallet inkluderer skattefinansieringskostnad på bruk av offentlige midler⁹.

I del 6.2 sammenfattes beregninger (**Tabell 6-2**) og ikke prissatte virkninger for omgraving av myrjord (**Tabell 6-3**).

⁷ Gjennomsnittlig timelønn er beregnet med utgangspunkt i tabell 11418 (SSB), der gjennomsnittlig månedslønn er 47 740 kroner for yrker innen offentlig kommuneforvaltning. Det er videre antatt arbeidstid på 37,5 timer per uke, og lagt på 30 % for sosiale utgifter og arbeidsgiveravgift. Gjennomsnittlig timelønn utgjør derfor 414 kr/time.

⁸ Det er bare søknader med omgraving og som ikke inkluderer øvrige dreneringstiltak som er tatt med i beregningen.

⁹ Skattefinansieringskostnaden utgjør, i hht [Finansdepartementets rundskriv R-109/2021](#), kr 0,20 per krone som dekkes over offentlige budsjetter.

5 Tilkjøring av mineraljord på myr

Ved omgraving av myr er det brukt stedegne mineraljordressurser for å forbedre kvaliteten på jordbruksarealet. På mange drenerte myrarealer vil ikke dette være mulig. Det kan enten være at torvlaget ligger direkte på fjell eller at kvalitet og tekstur på mineraljordlaget under ikke er egnet for toppdekke. Det kan også være at torvlaget er for dypt for omgraving. Myr med torvlag tykkere enn 4-5 meter er vanskelig og kostbart å grave om.

For å bedre dyrkingsforholdene på arealet kan da tilkjøring av mineraljord være et alternativ. Påkjørt lag bør være minst 40-50 cm, noe som medfører flytting av store masser. Det kan være at grunneier har slike ressurser eller at det er mulig å skaffe i nabolaget. Avstanden mellom mineraljordkilde og myr vil bety mye for kostnaden.

I noen områder er det tilgang på mineraljord som følge av utbygginger eller masser fra gruver og tunnelsprenging. I dette oppdraget er dette utenfor mandatet.

5.1 Bedriftsøkonomiske kostnader

Som tidligere nevnt i rapporten, er det få datakilder på kostnader til påkjøring av jord. I rapporten *Jordmasser fra problem til ressurs* er det at fagmessig flytting av matjord kan koste mellom 300 000 og 400 000 kroner per dekar. I 2013 kom Hårklau med et overslag over kostnadene ved flytting av jord under norske forhold. Tabellen viser en beregning av kostnadene ved å flytte 1 ha jordbruksjord over 1 km til et mellomlager og deretter over 1 km til det endelige bestemmelsesstedet. Kostnadsoversikt er i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Spesifikasjon av kostnader ved jordflytting (Hårklau, 2013), og beregnet kostnad 2023 justert med maskinindeksen.

Operasjon	Mengde	
Jordsjikt A – 30 cm tykkelse	3 000m³	
Jordsjikt B – 70 cm tykkelse	7 000 m³	
Omlasting og utlegging jord	Nominelle kr per m³	2023-kr per m³
Opplasting A	19	28
Opplasting B	17	25
Transport A	22	32
Transport B	22	32
mellomlager		
Opplasting A	12	17
Opplasting B	12	17
Transport A	22	32
Transport B	22	32
Utlekking A	20	29
Utlekking B	19	28

Ved å bruke de samme takstene som oppgitt i Tabell 5-1 uten mellomlagring og transport 1 km, blir kostnaden per dekar kr 43 500 for tilkjøring av mineraljord tilsvarende jordlag på 50 cm tykkelse. Det er da beregnet opplasting, transport og utlegging med henholdsvis kr 26,50, kr 32,00 og kr 28,50 per m³. Flytting av 500 m³ mineraljord til en kostnad på kr 87 per m³, gir en arealkostnad på kr 43 500 per dekar ved tilkjøring.

Transportprisene varierer avhengig av en rekke faktorer, der de viktigste er avstand, type vei, volum og vekt på lasten, drivstoffkostnader og type transportmiddel. Ifølge Norsk Landbruk (2024) varierer prisene for vegtransport fra 500 kr per time til 1 300 kr per time. Øvrige priser er listet opp i Tabell 5-2.

Tabell 5-2 Anlegg- og leiekjøringspriser 2024, Norsk Landbruk april 2024

Type maskin	Laveste pris kr per time	Høyeste pris kr per time
Gravemaskin under 8 tonn	800	1 400
Gravemaskin 8 til 12 tonn	850	1 500
Gravemaskin over 12 tonn	1 100	1 800
Hjullaster	1 100	2 000
Dumperhenger under 15 tonn	1 000	1 400
Dumperhenger over 15 tonn	1 050	1 500
Tilhengertransport med traktor	900	1 400
Lasting og lossing	900	1 200

I tillegg til maskinkostnadene per time er samlet tidsbruk viktig for å kalkulere kostnadene til flytting per dekar. Dessuten kommer arbeid til jevning av arealene der det ofte går med like mange timer.

I prosjektet PEATIMPROVE er det to respondenter som har oppgitt kostnader til påkjøring av jord. I begge tilfeller er det snakk om egne mineraljordmasser som er benyttet til påkjøring. Til gjengjeld er det oppgitt samme kostnad, kr 30 000 per dekar. Det er da regnet inn kostnader til opplasting, transport og spredning av massene på arealet. Mineraljorda er lastet på dumper, tilkjørt og fordelt med dumperen på myrarealet. I tillegg kommer jevning av massene, noe profilering og fjerning av stein. I et av tilfellene måtte myrarealet dekkes av granrøtter med stubben ned fra et hogstfelt for å gjøre myra kjørbare for dumper.

For å beregne lønnsomheten i prosjektet er det benyttet samme metode som for omgraving. En bruttoinvestering på kr 30 000 per dekar, rentenivå på 5,5 prosent og levetid på 50 år vil ha en årlig kostnad per dekar på kr 1 772 per dekar bare for investeringskostnaden. Tilkjøring av mineraljord er i motsetning til omgraving, ikke berettiget dreneringstilskudd.

Eventuell kostnad til vedlikehold kommer i tillegg. Det er beregnet samme årlige vedlikeholds-kostnader på tilkjøring av jord som for omgraving, kr 50 per dekar. Samlet årlig kostnad blir da kr For at tiltaket skal bli lønnsomt i dette tilfellet, må man ha en avlingsøkning tilsvarende minst 337 FEm grovfôr, noe som tilsvarer knapt 1,9 tonn silofôr per dekar. For at dette skal bli lønnsomt, må det være svært lite avling på arealet i utgangspunktet som for eksempel at det ikke er mulig å høste arealene i nedbørrike perioder.

Store utbyggingsprosjekter som for eksempel veianlegg, gruvedrift eller andre prosjekter som medfører flytting av masse, kan være et alternativ for påkjøring av mineraljord på tidligere drenert myr. I slike tilfeller kan det være at utbygger er på jakt etter deponi for massene. Dersom dette mineraljordmasser egnet for jordbruksproduksjon, kan det være at grunneier kan få masser gratis tilkjørt. Da vil det være en langt mindre kostnad å oppgradere myrarealet for jordbruksproduksjon. I dette prosjektet er dette ikke vurdert da det er mange andre aspekter å ta hensyn til med tanke på klarering av massene for jordbruksproduksjon.

For kostnadsberegning av tilkjøring av mineraljord vises det til **Tabell 6-1**.

5.2 Samfunnsøkonomiske vurderinger

Tilkjøring av mineraljord på drenert myrjord, er et aktuelt tiltak når omgraving ikke er mulig å gjennomføre. Tiltaket har sammenfallende vurderinger som i del 4.2, men det løyves ikke tilskudd til tiltaket slik som ved omgraving av myrjord.

I del 6.2 sammenfattes beregninger (**Tabell 6-2**) og ikke prissatte virkninger for omgraving av myrjord (**Tabell 6-3**).

6 Beregninger av bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kostnader for tiltakene

6.1 Beregning av bedriftsøkonomiske kostnader

Tabell 6-1 Beregning av bedriftsøkonomiske kostnader ved omgraving av myr og påkjøring av mineraljord

Metode	Investering minus tilskudd per dekar	Diskonteringsrente-prosent	Avkastningskrav kr	Årlig kostnad kanalrensk kr	Sum årlig kostnad	Nødv. avlingsøkning for lønnsomhet i FEm
Omgraving						
Spavending av myr	5 000-14 000	5,5	275-827	50	325-877	60-162
Omgraving med skråstilte lag	6 000-26 000	5,5	330-1 457	50	380-1587	70-294
Omgraving uten skråstilte lag	4 000-21 000	5,5	220-1 240	50	270-1 290	50-239
Tilkjøring av mineraljord						
Basert på data frå intervju	20 000-40 000	5,5	1 100-2 362	50	1150-2 412	213-447
Beregnet på arbeidsoperasjoner	33 500-53 500	5,5	1 842-3 160	50	1 892-3 210	350-594

Tabellen bygger på en del forutsetninger. Det er regnet levetid på prosjektene på 50 år og i tillegg ubegrenset levetid basert på informasjon om dette type tiltak. Kostnaden mellom tiltakene varierer mye som omtalt i kap. 4.1 og kap. 5.1. For å si noe om kostnaden for omgraving og tilkjøring er det tatt med oversikt over hvor mye meravling som er nødvendig for at tiltakene skal være bedriftsøkonomisk lønnsomme under gitte forutsetninger som investeringskostnad, rente på 5,5 prosent og levetider fra 50 år og til varige prosjekt. De laveste årlige kostnadene er ved ubegrenset levetid lav investeringskostnad. Mange av tiltakene kan være økonomisk lønnsomme. Det er avhengig av utgangspunktet på arealet. Avlingsnivå varierer mye. Laveste kostnad krever en økning på 50 FEm per dekar noe som vil være fullt mulig å oppnå. Høyeste kostnad krever en avlingsøkning på 594 FEm per dekar noe som er vanskelig å oppnå. Dersom arealet i utgangspunktet lå brakk uten avling, vil lønnsomhet kunne være mulig dersom arealet etter tiltaket er vellykket og blir fullt produktivt. I prosjektet DRAINIMP (Tabell 4-5) (Rivedal, 2020) varierte meravling mellom år mellom 45 FEm og 294 FEm med et gjennomsnitt på 137 FEm over fire år.

6.2 Samfunnsøkonomiske kostnader

Tabell 6-2 viser at det er ulik samfunnsøkonomisk kostnad ved de ulike tiltakene. Det ser ut til å være rimeligst å restaurere myrarealet og dyrest med tilkjøring av jord.

Beregning av samfunnsøkonomiske kostnader er gjort med følgende forutsetninger: Det er tatt utgangspunkt i innhentet informasjon om investeringskostnader per dekar for de ulike tiltakene med lav, middels og høy investeringskostnad. (Se vedlegg 1). Levetid er beregnet for 50 år og for

ubegrenset varighet. Når offentlige utgifter påløper, er det beregnet en skattefinansieringskostnad¹⁰. Skattefinansieringskostnaden tilsvarer den marginale kostnaden ved å hente inn en ekstra skattekrone.

Det er regnet 100 prosent offentlig finansiering for restaureringstiltaket. Det er ikke beregnet administrative kostnader knyttet til planlegging av arbeidet i forkant. Årlig vedlikeholdskostnad er beregnet basert på Grønlund (2010). Vedlikeholdskostnaden er prisjustert. Det er stor usikkerhet til vedlikeholdskostnaden, men er det eneste kostnadsestimatet som er tilgjengelig.

For omgraving av myrjord inkluderer investeringskostnaden tilskudd til drenering. Det vil også påløpe forvaltningskostnader, som her er vurdert i forhold arbeid ved saksbehandling og utbetaling av søknadsbeløp. Omgraving av myrjord inkluderer et estimat for årlig vedlikehold.

Kostnadsberegninger for tilkjøring av mineraljord bygger på informasjon fra del 5.1. Det er beregnet årlig utgift til vedlikehold på kr 50, og beregningen inkluderer ikke bruk av offentlige midler.

Tabell 6-2 Beregning av samfunnsøkonomiske kostnader for ulike tiltak

	Investerings- kostnad per daa	Forvaltnings- og skattefinansierings- kostnad per daa	Sum	Kalkul- asjons rente	Årlig kostnad investering	Årlig utgift vedlikeh old areal	Sum årlig kostnad
Restaurering							
Tetting av grøfter andre land	688-1 279	138-256	826-1 535	4	28-60		28-60
Tetting av grøfter Smøla 2013	2 100-3 040	420-608	2 520-3 648	4	84-142	314	398-456
Tetting av grøfter 3 fylker	9 000-14 000	1 800-2 800	10 800-16 800	4	432-782	314	746-1 096
Omgraving							
Spavending av myr	9 000-18 000	1032	10 032-19 032	4	401-886	50	451-936
Omgraving med skråstilte lag	10 000-30 000	1032	11 032-31 032	4	441-1 444	50	491-1 494
Omgraving uten skråstilte lag	8 000-25 000	1032	9 032-26 032	4	411-1 262	50	451-1 312
Tilkjøring av mineraljord							
Informasjon intervjuer	20 000-40 000	0	20 000-40 000	4	800-1 862	50	850-1 912
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	33 500-53 500	0	33 500-53 500	4	1 340-2 490	50	1 390-2 540

Ut fra den kunnskapen som er framkommet i prosjektet og fra andre kilder er det gjort et forsøk på å rangere virkninger ut over det som er kommet fram gjennom de økonomiske beregningene, se **Tabell 6-3**. Alle de aktuelle tiltakene vil ha en negativ klimaeffekt i anleggsfasen på grunn av utslipp ved forbrenning av drivstoff. Det er ikke regnet på denne effekten. Restaurering vil trolig føre til nedgang i netto utslipp av klimagasser. Det blir trolig reduksjon i CO₂ og lystgass, og en liten økning i CH₄ utslipp. For matvareberedskap og for landbruksproduksjon vil restaurering være negativt. Arealer blir

¹⁰ Skattefinansieringskostnaden utgjør, i hht [Finansdepartementets rundskriv R-109/2021](#), kr 0,20 per krone som dekkes over offentlige budsjetter.

varig tatt ut av matvareproduksjon. Restaurering vil trolig være gunstig som flomregulerende tiltak. Jordas evne til karbonbinding vil øke, det samme vil tilbudet av flere økosystemtjenester som biodiversitet og verdi av urørt natur dersom det lykkes. Det vil alltid være usikkerhet rundt disse effektene av tiltakene. Et vellykket resultat av restaurering er avhengig av at man klarer å opprettholde høy vannstand, og tiden er en viktig faktor med tanke på utslipp.

Hvis de skulle bli behov for mer jordbruksareal i framtiden, er det mulig å tilbakeføre restaurert myr ved å drenere arealet på nytt. Det er ikke regnet på denne kostnaden i dette prosjektet.

Omgraving har man en god del erfaring med fra ulike steder i landet. De fleste rapporterer om positive agronomiske effekter som kjørbarhet og avling. Omgraving vil også sikre arealet som framtidig produksjonsjord, og dermed også være positivt for matvareberedskap. Omgraving vil også trolig ha en positiv effekt på flomsikring ved å ha god dimensjonering på transport av vann ut av feltet. I det mineralholdige topplaget vil det etter hvert dannes organisk materiale som har evne til å binde CO₂ fra luften. Det vil bli en liten økning i utslipp av lystgass ved økt gjødsling og reduksjon i utslipp av metan etter omgraving. Alt landbruk er basert mer eller mindre på monokulturer eller noen få arter, så omgraving vil trolig være negativt på biodiversitet. For andre økosystemtjenester vil det ikke være så stor forandring.

Tilkjøring av mineraljord vil ha mange av de samme effektene som omgraving på ikke-økonomiske virkninger.

Tabell 6-3 Ikke økonomiske virkninger av ulike klimatiltak på drenerte myrrealer

	Beregnet avlingsøkning	Effekt på utslipp av CH ₄	Effekt på utslipp av CO ₂	Effekt på utslipp av N ₂ O	Matvareberedskap	Flomregulering	Biodiversitet	Karbonbinding	Andre økosystemtjenester
Restaurering									
Tetting av grøfter andre land	-	-	+	+	-	+	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	-	-	+	+	-	+	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	-	-	+	+	-	+	+	+	+
Omgraving									
Spavending av myr	+	+	+	-	+	+	-	+	Uendret
Omgraving med skråstilte lag	+	+	+	-	+	+	-	+	Uendret
Omgraving uten skråstilte lag	+	+	+	-	+	+	-	+	Uendret
Tilkjøring av mineraljord									
Informasjon intervjuer	+	+	+	-	+	+	-	+	Uendret
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	-	+	+	-	+	Uendret

7 Barrierer og virkemidler

7.1 Barrierer

7.1.1 Restaurering av myr

Restaurering av myr er bare et aktuelt tiltak for tidligere drenert myr og omfatter ikke jordbruksareal som er i drift i dag. Barrierer for restaurering av tidligere drenert myr kan være fysiske forhold som skrånende terreng som gjør det vanskelig å opprettholde høy vannstand, mangel på egnet materiale for tetting av grøfter, eventuelt avstand til vei dersom arealet ligger et stykke unna arealer i drift. En utfordring ved restaurering av myr, er dersom arealet ligger inntil og i samme høyde som jordbruksareal i drift. Ved å øke grunnvannstanden kan man få problemer med å handtere tilstrekkelig drenering av tilgrensende jordbruksareal.

Kostnader vil alltid være en barriere for slike tiltak. Beregningene i prosjektet viser at det kan være behov for store investeringer i forbindelse med restaurering av myrareal. Oversikt over gjennomførte tiltak i Norge viser en kostnad i størrelsesorden mellom kr 10 000 og kr 32 000 per dekar. I og med at det er snakk om brakk jordbruksjord må det søkes om omdisponering av jordbruksjord etter Jordloven, noe som kan oppfattes som barriere. En viktig barriere kan også være holdninger i lokalsamfunnet eller hos grunneier med motstand av denne type tiltak på jordbruksareal selv om arealet er ute av drift. Arealene kan da være uaktuelle for dyrking av mat i all framtid.

Fra et bedriftsøkonomisk ståsted er det heller ikke hensiktsmessig å gjennomføre et tiltak som ikke vil bidra til inntjening i dag eller i framtiden. Hvis tidligere dyrka myr er egnet for andre tiltak, slik som omgraving av myr eller tilkjøring av mineraljord, er gjenoppbygging av drift på arealet et alternativ som trolig er gunstigere for grunneier enn å la arealet forbli ute av jordbruksproduksjon. Med mindre grunneier motiveres av ikke-prissatte virkninger, som for eksempel reduserte utslipp eller artsmangfold, finnes det få insentiver til å gjennomføre tiltaket.

7.1.2 Omgraving av myr og tilkjøring av mineraljord

På areal med fortsatt jordbruksdrift kan også kostnader være en barriere. Kostnader til denne type tiltak er tidligere lite dokumentert – men resultater og beregninger i dette prosjektet og noen tidligere prosjekter viser at både omgraving og påfylling av mineraljord er kostbart. Tilgjengelig mineraljord for tilkjøring og transportavstander er vesentlig – men det er tidligere ikke gjort slike kostnadsanalyser i forhold til utslippseffekten med forsinket og reduserte utslipp, forlengelse av levetid for dyrking på drenert organisk jord. Påfylling av mineraljord kan i noen tilfeller ta mange år fra prosessen begynner til et nytt jorddekke er kjørt på, har satt seg og er etablert. Ved omgraving og påfylling av mineraljord ligger også en risiko for at resultatet ikke blir så bra som forventet, og at arealet får dårligere kvalitet enn det hadde før. Ut fra intervjuer i tidligere prosjekter er dette likevel et lite vanlig utfall ved omgraving eller påkjøring av mineraljord. Vi vet at i enkelte tilfeller har terrengendringen som omgraving eller påfylling innebærer vært søknadspliktig, og dette kan være et hinder for gjennomføringen.

Tilkjøring av mineraljord kan også ha noen uønskede konsekvenser. Forurenset masse av ulike miljøgifter kan være en barriere for bruk av dyrking av fôr og matvekster. Innhold av uønsket ugrasfrø som for eksempel parkslirekne, kan gjøre de aktuelle massene til spesialavfall i stedet for oppgradering av drenerte myrarealer. Det er derfor behov både for retningslinjer for å utføre arbeidet og for prosedyrer for godkjenning av masser ved tilkjøring.

Massene som ligger under torvlaget, kan ha en tekstur som gjør det vanskelig eller umulig å bruke dem som topp lag på dyrkede myrarealer. Grov masse som grov grus, kan føre til tørkesvake arealer, mens

fine marine avsetninger kan føre til dårlig drenering også etter omgraving. Torvlaget kan også ha en tykkelse som gjør det uaktuelt å grave om. Dersom torvlaget er mer enn 4-5 meter tykt, er uaktuelt å grave om. Kostnadene er vil da bli for høye. Alternativ for dype torvmyrer er tilkjøring av mineraljord dersom det er tilgjengelig kilde.

Det finnes per i dag ikke spesielle virkemidler for gjennomføring av restaureringstiltak på drenert organisk jord spisset mot grunneiere av drenert myrareal ute av drift. Tilskudd til naturrestaurering kan være aktuelt, se kap. 6.2.1. Det at det ikke er noe bedriftsøkonomisk insitament i ordningen, og det kan være en barriere for å benytte seg av tilskuddsordningen.

Det gis tilskudd til drenering av jordbruksareal som tidligere er drenert, maksimalsatsen er kr 4 000 per dekar og der kostnader til omgraving av oppdyrket myr kan inngå i kostnadsoverslaget. Dette er lavt tilskuddsnivå i forhold til i forhold til investeringskostnad, og vil for mange vil det være en barriere.

Mye av det norske jordbruksarealet blir drevet av andre enn de som eier jorda. Andelen av leiejord har økt mye de siste årene, og mye av jorda blir drevet på kortsiktige leiekontrakter, ofte bare med ett år om gangen. Omgraving og tilkjøring av mineral krever store investeringer. For leietaker vil det være stor risiko knyttet til store investeringer på jordbruksarealet uten å være sikker på å hente ut den langsiktige gevinsten av investeringen. Leiejord blir derfor sett på som barriere generelt med tanke på drenering

7.1.3 Mangel på kunnskap og egnet teknologi

Mangel på kunnskap og egnet teknologi kan være barrierer for gjennomføring av tiltak. Forutsetning for å kunne utarbeide gode virkemidler er å ha et godt kunnskapsgrunnlag og tilgang på egnet teknologi. For at ny kunnskap skal tas i bruk, er en også avhengig av at rådgivningstjenesten har kunnskap om tiltak, effekter og praktisk gjennomførbarhet. Tiltak trenger utprøving i praksis for tilpasning til lokale og driftsmessige forhold. Omgraving blir utført på forskjellige måter. Det utvikles ofte lokale metoder basert på erfaringer fra lokale entreprenører, og denne metoden sprer seg ofte i et begrenset område. I andre regioner er det utviklet andre metoder. Entreprenører påpeker at god planlegging og nøye bonitering av myra på forhånd er viktig forutsetning for å få et bra resultat. Mangel på kunnskap både om beste metode og lite kunnskap om arealet på forhånd, kan føre til et dårlig resultat av tiltaket og gjøre det unødvendig kostbart. Det er viktig for framdrift og kostnadsbesparende at massene bare flyttes en gang. «For hver gang massene flyttes, blir det større volum å flytte på.» (Sitat entreprenør). Lokalt klima er også viktig å ta hensyn til i forhold til hvilke metoder som blir valgt. I nedbørrike områder vil ikke spavending fungere så godt på grunn av for dårlig drenering i våte perioder. I tørre områder vil omgraving med grove masser på toppen føre til tørkeproblemer. For å kunne ta riktige valg er det viktig med kunnskap blant rådgivere og entreprenører.

7.2 Virkemidler og insentiver

7.2.1 Virkemidler og insentiver for restaurering

Hvorvidt restaurering av tidligere dyrka myr er et tiltak som bør gjennomføres, bør være basert på hvorvidt myndigheter anser tiltaket som nødvendig med hensyn til redusert utslipp av klimagasser, flomvern, arts mangfold eller andre samfunnsgoder. Det er vanskelig å tallfeste slike samfunnsgoder, og for å oppnå godene er det viktig å sikre at tiltaket bidrar til gjenetablering av plantesamfunn tilsvarende uforstyrta myr og reduksjon i klimagasser.

Per i dag finnes det en mulighet for kommuner, organisasjoner og private å søke om tilskudd til planlegging, gjennomføring og oppfølging av naturrestaureringstiltak¹¹. Krav til søknaden er at søknadssummen for et restaureringstiltak må være på minimum kr 100 000, inneholde prosjektbeskrivelse, budsjett og informasjon om varighet, i tillegg må tiltaksområdet for søknaden stadfestes i kart.

Tilskudd til naturrestaurering omfatter all natur på land, og følgelig også tidligere dyrka myr. Ordningen er likevel ikke spesielt innrettet mot tidligere dyrka myr, og det vil trolig være nødvendig å utarbeide veiledere som beskriver hvordan restaureringstiltaket bør gjennomføres og hvordan ettersyn og oppfølging bør utføres. Weldon m.fl. (2016b) anbefaler langtidsovervåking for å følge opp utviklingen av restaurerte økosystemer. Langtidsovervåkingen innebærer en vurdering av resultatet av restaureringsmetodene med hensyn til karbonlagring og reduksjon av klimagasser. Trolig vil det være nødvendig å utvikle indikatorer som gjør det enklere å gjennomføre og følge opp restaurering av tidligere dyrka myr. Dette er omtalt av González og Rochefort (2019).

Selv om det utarbeides veiledere og løyves tilskudd som helt eller delvis dekker kostnadene ved restaurering av tidligere dyrka myr, bør også andre virkemidler vurderes. Grunneier må involveres for at tiltaket skal kunne gjennomføres, og i del 6.1.1 er insentiver pekt på som en barriere. Slike insentiver kan påvirkes, bl.a. i form av en kompensasjon, påbud eller annet. En kompensasjon kan være vanskelig å forsvare ettersom tiltaket anses å gi positive virkninger med hensyn til redusert utslipp av klimagasser, flomvern, arts mangfold eller andre samfunnsgoder. Et argument for kompensasjon er likevel at det kan gjøre grunneier mer velvillig til å gi tilgang for restaurering av myrarealet. Et eventuelt påbud må vurderes i henhold til jordloven, men er ikke nærmere vurdert her.

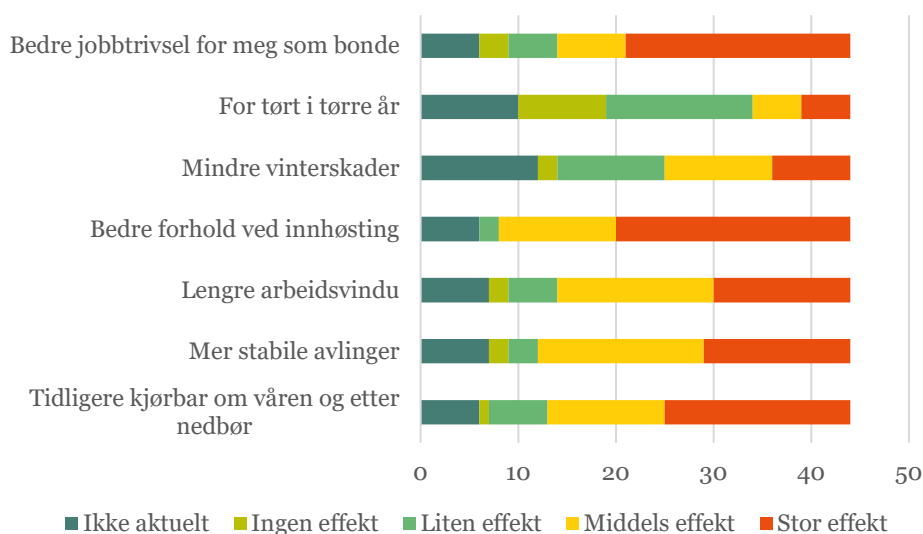
Erfaringer fra andre land viser også til virkemidler som kan påvirke grunneiers insentiver. Fra 2030 innfører Danmark en CO₂-avgift på utslipp fra landbruket som premierer innføring av ny teknologi og endring av driften i klimamessig gunstig retning. EU innfører gradvis avvikling av tilskudd til drenert myr gjennom direktebetalingssystemet og avvikler også tilskudd til drenering på myrareal.

7.2.2 Virkemidler og insentiver for omgraving og tilkjøring av mineraljord

Det er flere viktige insentiver for grunneier til å grave om eller kjøre mineraljord på drenert myrareal. Insentiv for omgraving for bonden vil være utsikter økt avling og enklere arbeidsforhold på arealet. I spørreundersøkelsen i prosjektet PEATIMPROVE (Upubl.) var erfaringene etter omgraving og tilkjøring av mineraljord overveiende positive. Positive erfaringer blant de som har gjennomført tiltak, vil være viktige insentiver for andre i området. I intervjuene svarte respondentene at viktige insentiver var påvirkning av naboer som hadde gjennomført tiltak, markdager og lignende gjennomført av rådgivningstjenesten og eget sterkt behov for å gjøre noe med problematiske myrarealer.

Figur 6-1 viser at bedre trivsel for bonden og bedre forhold ved innhøsting var viktige effekter av tiltakene. Større og mer stabile avlinger var også effekter av tiltakene hos mange som kan virke som gode insentiver for andre. Det var få som hadde hatt negative effekter, noen få rapporterte om tørke på arealene i svær tørre år (2018).

¹¹ <https://soknadssenter.miljodirektoratet.no/NaturrestaureringSkjema/Startside/Index?id=82>



Figur 7.1 Erfaringer blant de som har gravd om myrareal eller tilkjørt mineraljord som topplag, antall svar

Av økonomiske virkemidler er tilskudd til drenering et tiltak som kan være viktig for å dra i gang nye tiltak. Slik ordningen er utformet i dag, er det et fast tilskudd per dekar eller per meter grøft, som etter juli 2023 var vært på kr 4 000 per dekar. Ordningen med tilskudd til drenering ble gjeninnført i 2013 etter å ha vært borte siden midten av 1980-tallet. I starten av perioden i 2013 var tilskuddet kr 1 000 per dekar. Satsen ble doblet i 2017 til kr 2 000 per dekar og ytterligere økt til kr 4 000 i 2023.

Slik ordningen er rigget, er dette en ordning som treffer best for lettdrenerte arealer hvor tilskuddet kan dekke store deler av dreneringskostnaden. Totalkalkylen for jordbruket (BFJ, 2024) opererer med en gjennomsnittskostnad per dekar for drenering på kr 6 896 per dekar. Kostnader til omgraving og tilkjøring av jord ligger oftest langt høyere, og tilskuddet er ikke et like godt insentiv for denne gruppen som for de med mer lettdrenerte arealer. En annen innretning på dette tilskuddet, for eksempel bevilgning som en prosent av kostnadsoverslag eller høyere satser for omgraving, ville kunne føre til økt interesse for tiltakene.

I tillegg kan SMIL ordningen (Tilskudd til spesielle miljøtiltak i jordbruket) være aktuell i noen tilfeller. Dette er tilskudd til investeringer i engangstiltak. Formålet er å redusere forurensingen fra jordbruket, og ivareta natur – og kulturminneverdiene i kulturlandskapet. Tiltak det kan søkes tilskudd til, er blant annet fangdammer og våtmarker, etablering og vedlikehold.

Regionalt miljøprogram for jordbruket (RMP) skal stimulere til økt miljøinnsats i jordbruket utover det som er mulig gjennom de nasjonale programmene. Hvert fylke har sitt eget miljøprogram som dekker en rekke miljøtema: kulturlandskap, biologisk mangfold, kulturminne og kulturmiljø, friluftsliv, avrenning til vann, utslipp til luft, plantevern, jord og jordhelse, og miljøavtale og klimarådgiving. Siden RMP-ordningen er regional og hvert fylke kan innrette ordningen for tiltak etter sitt behov, kan det være mulighet for at regioner med mye organisk jordbruksjord å prioritere midler fra denne ordningen til omgraving myr eller tilkjøring av mineraljord på drenert myr hvis de ser dette som nødvendig og ønskelig. Det kan også være en mulighet til å stimulere til restaurering av myr gjennom denne ordningen.

Noen kommuner gir tilskudd til ulike dreneringstiltak i tillegg til de nasjonale ordningene. Dette vil være viktig insentiv for grunneier når det oppfattes at lokale myndigheter ønsker å støtte tiltakene.

Ordinære produksjonstilskudd er også ordninger som stimulerer til opprettholdelse av drift på arealer. Areal- og kulturlandskapstilskudd er blitt en viktig driver for å holde arealene i hevd selv om satsene per dekar ikke betyr så mye i forhold til investeringsbeløp for omgraving og tilkjøring av jord. Siden det er årlige bidrag, vil det bety en del for å stimulere til langsiktige tiltak på arealene.

Ikke økonomiske virkemidler kan også være viktige. Rådgiving og kompetanse er eksempler på ikke-økonomiske virkemidler. I områder med rådgivere med god kompetanse på omgraving og tilkjøring, vises det ofte til større aktivitet enn i andre område med samme behov uten denne kompetansen. Tilgang på entreprenører med erfaring og kompetanse er et viktig insentiv for mange grunneiere med behov for tiltak på tidligere drenert myrareal. Kunnskap vil kunne redusere kostnadene på tiltakene og øke sjansene for et godt resultat i form av bedre dyrkingsforhold og lavere klimautslipp.

Litteraturliste

- Aalerud, E., H., og V. Kvakkestad. 2011. *Klimatiltak i landbruket- En gjennomgang av tiltak i Klimakur i 2020*. Nilf-notat 2011-11. Url: <http://hdl.handle.net/11250/2463855>
- Budsjettnemnda for jordbruket. 2023. *Totalkalkylen – statistikk. Investeringer i grøfter*. <https://www.nibio.no/tjenester/totalkalkylen-statistikk?locationfilter=true#groups/2331/54897>
- Barcena T.G., Grønlund A., Hoveid Ø., Søgaard G., Lågbu R. 2016. *Kunnskapsgrunnlag om nydyrking av myr. Sammenstilling av eksisterende kunnskapsgrunnlag om nydyrking av myr synliggjøring av konsekvenser ved ulike reguleringstiltak*. NIBIO Rapport Vol.2, NR43, 2016
- Ebbensgaard T., Laustsen K. 2020. *Perspektiver ved naturgenopretning mellem Sandels og Aaby Moser, Notat i interreg canape-projektet. Projektnr A119404, Dokumentnr 007, Version 2.0* Url: <https://naturstyrelsen.dk/media/ji0ghzgk/perspektiver-ved-sammenbinding-af-aaby-og-sandels-moser.pdf>
- Glenk K., Novo P., Roberts M., Sposato M., Martin-Ortega J., Shirkhorshidi M., Potts J. 2020. *The costs of peatland restoration. Analysis of an evolving database based on the Peatland Action Programme in Scotland*. SEFARI report. Url: <https://sefari.scot/document/the-costs-of-peatland-restoration-%E2%80%93-data-initial-analysis-2020>
- Glenk K., Sposato M., Novo P., Martin-Ortega J., Shirkhorshidi M. 2021. *The Cost of peatland restoration – March 2021 update on database based on the Peatland Action Programme in Scotland*. SEFARI report Url: <https://sefari.scot/research/the-cost-of-peatland-restoration-in-scotland>
- Glenk K., Sposato M., Novo P., Martin-Ortega J., Roberts M., Gurd J., Shirkhorshidi M. 2022. *The costs of peatland restoration revisited – March 2022 update on database based on the Peatland Action Programme in Scotland*. SEFARI report. Url: <https://sefari.scot/research/the-cost-of-peatland-restoration-in-scotland>
- González, E., Rochefort, L., 2019. *Declaring success in Sphagnum peatland restoration: identifying outcomes from readily measurable vegetation descriptors*. Mires and Peat 24. DOI: 10.19189/MaP.2017.OMB.305
- Grønlund, A. og S. Weldon. 2013. *Restaurering av myr på Smøla. Klimagassutslipp fra myr ute av drift*. Bioforsk-rapport vol. 8, nr. 185. 2013. Url: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmloi/bitstream/handle/11250/2445627/Bioforsk-Rapport-2013-08-185.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Grønlund, A., Knoth de Zarruk, K., Rasse, D. 2010. *Klimatiltak i jordbruket -binding av karbon i jordbruksjord*. Bioforsk rapport nr. 5 vol.5 2010
- Haukås, T. og M. Berger. 2018. *DRAINIMP – Økonomi i drenering*. NIBIO-rapport vol. 4, Nr 152 2018.
- Hovde, A. 2023. *Omgraving/jordblanding*. Agropop-artikkel <https://www.agropub.no/fagartikler/omgraving-jordblanding>
- Hårklau S. 2013. *Litteraturstudie: kompensasjon av jordbruks og naturområder, Fysisk kompensasjon, jordbruks- og naturområder, Rapport TVF-01, Rapportnr 124873/01* Url:<https://www.regjeringen.no/contentassets/5a6ed7fb56df4b85984ac30b23d678c0/litteraturstudie.pdf>
- Innovasjon Norge. 2020. *Godkjente timesatser, Spesielle bestemmelser for landbruk pkt 4*. <https://www.innovasjon norge.no/artikkel/godkjente-timesatser>
- Kasimir Å., He. H., Coria J., Norden A. 2018. *Land use of drained peatlands: Greenhouse gas fluxes, plant production, and economics*. Global Change Biology Volume 24, Issue 8, August 2018 Url: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/gcb.13931>
- Klima- og forurensingsdirektoratet. 2010. *Tiltak og virkemidler for reduserte utslipp av klimagasser fra jordbrukssektoren. Klimakur 2020. Sektorrapport jordbruk*. TA-2593/2010. Url: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/klif2/publikasjoner/2593/ta2593.pdf>
- Magnussen, K. Bjerke, Brattland, Nybø, S., og J. Vermaat. 2018. *Verdien av økosystemtjenester fra våtmark*. Menon-publikasjon nr. 42/2018. Url: <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2018-42-43-Rapport-med-sammendrag-for-beslutningstagere.pdf>
- Miljødirektoratet. 2024. *Klimatiltak i Norge- kunnskapsgrunnlag 2024. M2760-vedlegg 2- Metode*. Utgitt: 10.04.2024. Url: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/klimatiltak/klimatiltak-i-norge/>

- Miljødirektoratet. 2020. *Plan for restaurering av våtmark i Norge (2021-2025)*. Rapport, M-1903. Utgitt: 19.04.2021. Url: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/april-2021/plan-for-restaurering-av-vatmark-i-norge-2021-2025/>
- Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. 2016. *Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020). Med mål om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedret økologisk tilstand*. Rapport M-644, 3016. Utgitt: 02.02.2017. Url: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2017/februar-2017/plan-for-restaurering-av-vatmark-i-norge-2016-2020/>
- Norsk landbruk. 2024. *Leiekjøringspriser*. <https://www.norsklandbruk.no/vis/tema/leiekjøringspriser>
- 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>
- Statistisk sentralbyrå. 2010. Jordbruksbedrifter med dårleg drenert jordbruksareal og jordbruksbedrifter med vatningsanlegg, etter fylke. Dekar. 1999 og 2010. <https://www.ssb.no/a/kortnavn/landt/arkiv/tab-2010-12-15-04.html>
- Statsforvalteren. 2024. *Kart over restaurert myr i Norge*. Url: <https://fylkesmannen.maps.arcgis.com/apps/dashboards/2aa17af6876c4afa8df93673c449a9ab>
- Weldon, S., Fadnes, K., Hobrak, K., Kvifte, Å., Takriti, M. og J. Zhao. 2024. *Klimatiltak for å redusere klimagassutslipp fra drenert organisk jordbruksjord*. NIBIO-rapport; Url: <https://hdl.handle.net/11250/3125672>
- Weldon, S. og A. Grønlund. 2016a. *Restaurering av myr på Smøla 2011-2015. Effekter på vegetasjon og klimagassutslipp*. NIBIO-rapport; 2(5)2016. Url: <http://hdl.handle.net/11250/2461359>
- Weldon, S., Parmentier, F.-J., W., Grønlund, A. og H. Silvennoinen. 2016b. *Restaurering av myr. Potensialet for karbonlagring og reduksjon av klimagassutslipp*. NIBIO-rapport 2(116)2016. Url: <http://hdl.handle.net/11250/2420592>

Vedlegg 1

Beregning av bedriftsøkonomiske kostnader

	Investerings- kostnad	Investerings- tilskudd	Netto- investering	Diskonterings- rente	Investerings- kostnad	Levetid	Avkastnings- krav	Årlig kostnad rensning kanaler	Sum årlig Kostnad	Nødvendig avtjningsøkning for lønnsomhet i tiltaket
Omgraving										
Spavending av myr	9 000	4 000	5 000	5,5	Lav	50	295	50	345	64
Spavending av myr	13 500	4 000	9 500	5,5	Middels	50	561	50	611	113
Spavending av myr	18 000	4 000	14 000	5,5	Høy	50	827	50	877	162
Spavending av myr	9 000	4 000	5 000	5,5	Lav	Ubegrenset	275	50	325	60
Spavending av myr	13 500	4 000	9 500	5,5	Middels	Ubegrenset	523	50	573	106
Spavending av myr	18 000	4 000	14 000	5,5	Høy	Ubegrenset	770	50	820	152
Omgraving med skråstille lag	10 000	4 000	6 000	5,5	Lav	50	354	50	404	75
Omgraving med skråstille lag	20 000	4 000	16 000	5,5	Middels	50	945	50	995	184
Omgraving med skråstille lag	30 000	4 000	26 000	5,5	Høy	50	1 537	50	1 587	294
Omgraving med skråstille lag	10 000	4 000	6 000	5,5	Lav	Ubegrenset	330	50	380	70
Omgraving med skråstille lag	20 000	4 000	16 000	5,5	Middels	Ubegrenset	880	50	930	172
Omgraving med skråstille lag	30 000	4 000	26 000	5,5	Høy	Ubegrenset	1 430	50	1 480	274
Omgraving uten skråstille lag	8 000	4 000	4 000	5,5	Lav	50	236	50	286	53
Omgraving uten skråstille lag	16 500	4 000	12 500	5,5	Middels	50	738	50	788	146
Omgraving uten skråstille lag	25 000	4 000	21 000	5,5	Høy	50	1 240	50	1 290	239
Omgraving uten skråstille lag	8 000	4 000	4 000	5,5	Lav	Ubegrenset	220	50	270	50
Omgraving uten skråstille lag	16 500	4 000	12 500	5,5	Middels	Ubegrenset	688	50	738	137
Omgraving uten skråstille lag	25 000	4 000	21 000	5,5	Høy	Ubegrenset	1 155	50	1 205	223
Tilkjøring av mineraljord										
Informasjon intervjuer	20 000	-	20 000	5,5	Lav	50	1 181	50	1 231	228
Informasjon intervjuer	30 000	-	30 000	5,5	Middels	50	1 772	50	1 822	337
Informasjon intervjuer	40 000	-	40 000	5,5	Høy	50	2 362	50	2 412	447
Informasjon intervjuer	20 000	-	20 000	5,5	Lav	Ubegrenset	1 100	50	1 150	213
Informasjon intervjuer	30 000	-	30 000	5,5	Middels	Ubegrenset	1 650	50	1 700	315
Informasjon intervjuer	40 000	-	40 000	5,5	Høy	Ubegrenset	2 200	50	2 250	417
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	33 500	-	33 500	5,5	Lav	50	1 978	50	2 028	376
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	43 500	-	43 500	5,5	Middels	50	2 569	50	2 619	485
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	53 500	-	53 500	5,5	Høy	50	3 160	50	3 210	594
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	33 500	-	33 500	5,5	Lav	Ubegrenset	1 842	50	1 892	350
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	43 500	-	43 500	5,5	Middels	Ubegrenset	2 393	50	2 443	452
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	53 500	-	53 500	5,5	Høy	Ubegrenset	2 943	50	2 993	554

Vedlegg 2

Beregning av samfunnsøkonomiske kostnader

	Investerings- kostnad per daa	Forvaltnings- kostnad per daa	Skattefinansierings- kostnad per daa	Sum	Rente	Nivå på invester- ingskostnad	Levetid	Avkastnings- krav	Årlig utgift vedlikehold areal	Sum årlig Kostnad
Restaurering										
Tetting av grøfter andre land	688		138	826	4	Lav	50	38		38
Tetting av grøfter andre land	984		197	1 180	4	Middels	50	55		55
Tetting av grøfter andre land	1 279		256	1 535	4	Høy	50	71		71
Tetting av grøfter andre land	688		138	826	4	Lav	Ubegrenset	33		33
Tetting av grøfter andre land	984		197	1 180	4	Middels	Ubegrenset	47		47
Tetting av grøfter andre land	1 279		256	1 535	4	Høy	Ubegrenset	61		61
Tetting av grøfter Smøla 2013	2 100		420	2 520	4	Lav	50	117	314	431
Tetting av grøfter Smøla 2013	2 570		514	3 084	4	Middels	50	144	314	458
Tetting av grøfter Smøla 2013	3 040		608	3 648	4	Høy	50	170	314	484
Tetting av grøfter Smøla 2013	2 100		420	2 520	4	Lav	Ubegrenset	101	314	415
Tetting av grøfter Smøla 2013	2 570		514	3 084	4	Middels	Ubegrenset	123	314	437
Tetting av grøfter Smøla 2013	3 040		608	3 648	4	Høy	Ubegrenset	146	314	460
Tetting av grøfter 3 fylker	9 000		1 800	10 800	4	Lav	50	503	314	817
Tetting av grøfter 3 fylker	11 500		2 300	13 800	4	Middels	50	642	314	956
Tetting av grøfter 3 fylker	14 000		2 800	16 800	4	Høy	50	782	314	1 096
Tetting av grøfter 3 fylker	9 000		1 800	10 800	4	Lav	Ubegrenset	432	314	746
Tetting av grøfter 3 fylker	11 500		2 300	13 800	4	Middels	Ubegrenset	552	314	866
Tetting av grøfter 3 fylker	14 000		2 800	16 800	4	Høy	Ubegrenset	672	314	986
Omgraving										
Spavending av myr	9 000	193	839	9 839	4	Lav	50	458	50	508
Spavending av myr	13 500	193	839	14 339	4	Middels	50	667	50	717
Spavending av myr	18 000	193	839	18 839	4	Høy	50	877	50	927
Spavending av myr	9 000	193	839	9 839	4	Lav	Ubegrenset	394	50	444
Spavending av myr	13 500	193	839	14 339	4	Middels	Ubegrenset	574	50	624
Spavending av myr	18 000	193	839	18 839	4	Høy	Ubegrenset	754	50	804
Omgraving med skråstille lag	10 000	193	839	10 839	4	Lav	50	505	50	555
Omgraving med skråstille lag	20 000	193	839	20 839	4	Middels	50	970	50	1 020
Omgraving med skråstille lag	30 000	193	839	30 839	4	Høy	50	1 436	50	1 486
Omgraving med skråstille lag	10 000	193	839	10 839	4	Lav	Ubegrenset	434	50	484
Omgraving med skråstille lag	20 000	193	839	20 839	4	Middels	Ubegrenset	834	50	884
Omgraving med skråstille lag	30 000	193	839	30 839	4	Høy	Ubegrenset	1 234	50	1 284
Omgraving uten skråstille lag	8 000	193	839	8 839	4	Lav	50	411	50	461
Omgraving uten skråstille lag	16 500	193	839	17 339	4	Middels	50	807	50	857
Omgraving uten skråstille lag	25 000	193	839	25 839	4	Høy	50	1 203	50	1 253
Omgraving uten skråstille lag	8 000	193	839	8 839	4	Lav	Ubegrenset	354	50	404
Omgraving uten skråstille lag	16 500	193	839	17 339	4	Middels	Ubegrenset	694	50	744
Omgraving uten skråstille lag	25 000	193	839	25 839	4	Høy	Ubegrenset	1 034	50	1 084
Tilkjøring av mineraljord										
Informasjon intervjuer	20 000		-	20 000	4	Lav	50	931	50	981
Informasjon intervjuer	30 000		-	30 000	4	Middels	50	1 397	50	1 447
Informasjon intervjuer	40 000		-	40 000	4	Høy	50	1 862	50	1 912
Informasjon intervjuer	20 000		-	20 000	4	Lav	Ubegrenset	800	50	850
Informasjon intervjuer	30 000		-	30 000	4	Middels	Ubegrenset	1 200	50	1 250
Informasjon intervjuer	40 000		-	40 000	4	Høy	Ubegrenset	1 600	50	1 650
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	33 500		-	33 500	4	Lav	50	1 559	50	1 609
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	43 500		-	43 500	4	Middels	50	2 025	50	2 075
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	53 500		-	53 500	4	Høy	50	2 490	50	2 540
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	33 500		-	33 500	4	Lav	Ubegrenset	1 340	50	1 390
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	43 500		-	43 500	4	Middels	Ubegrenset	1 740	50	1 790
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	53 500		-	53 500	4	Høy	Ubegrenset	2 140	50	2 190

Vedlegg 3

Vurdering av ikke-økonomiske faktorer i forhold til tiltak

	Beregnet avlingsøkning	Effekt på utslipp av CH ₄	Effekt på utslipp av CO ₂	Effekt på utslipp av N ₂ O	Matvare-beredskap	Flom-regulering	Bio-diversitet	Karbon-binding
Restaurering								
Tetting av grøfter andre land	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter andre land	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter andre land	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter andre land	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter andre land	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter andre land	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter Smøla 2013	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	0	-	+	+	-	+	+	+
Tetting av grøfter 3 fylker	0	-	+	+	-	+	+	+
								+
Omgraving								
Spavending av myr	+	+	+	-	+	0	0	+
Spavending av myr	+	+	+	-	+	0	0	+
Spavending av myr	+	+	+	-	+	0	0	+
Spavending av myr	+	+	+	-	+	0	0	+
Spavending av myr	+	+	+	-	+	0	0	+
Spavending av myr	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving med skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving med skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving med skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving med skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving med skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving med skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Omgraving uten skråstille lag	+	+	+	-	+	0	0	+
Tilkjøring av mineraljord								
Informasjon intervjuer	+	+	+	+	+	0	-	+
Informasjon intervjuer	+	+	+	+	+	0	-	+
Informasjon intervjuer	+	+	+	+	+	0	-	+
Informasjon intervjuer	+	+	+	+	+	0	-	+
Informasjon intervjuer	+	+	+	+	+	0	-	+
Informasjon intervjuer	+	+	+	+	+	0	-	+
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	+	+	0	-	+
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	+	+	0	-	+
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	+	+	0	-	+
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	+	+	0	-	+
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	+	+	0	-	+
Beregning basert på arbeidsoperasjoner	+	+	+	+	+	0	-	+

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter.