



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Effekter av utfasing av uttak og bruk av torv

- Og noen mulige veier videre

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 25 | 2020



Trond Knapp Haraldsen, Håkon Borch, Bjørn Kløve, Geir Harald Strand, Frode Veggeland, Erik Joner
Divisjon for miljø og naturressurser, avdeling Grøntanlegg og vegetasjonsøkologi

TITTEL/TITLE				
Effekter av utfasing av uttak og bruk av torv				
FORFATTER(E)/AUTHOR(S)				
Trond Knapp Haraldsen, Håkon Borch, Bjørn Kløve, Geir Harald Strand, Frode Veggeland, Erik Joner				
DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
25.09.2020	6/25/ 2020	Åpen	51391	20/00250
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02525-2		2464-1162	57	
OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:			KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:	
Landbruks- og matdepartementet			Anders Tronstad	
STIKKORD/KEYWORDS:			FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:	
Utfasing av torv, bærekraftig torvdrift			Jord, vann, miljø, bærekraftig landbruk	
SAMMENDRAG:				
<p>Klima- og miljødepartementet (KLD) arbeider med et forslag for utfasing av bruk av torv. Utfasingen gjelder både privat og landbruksindustriell bruk. Det legges opp til utfasing av torv innen 2030. Hvis det viser seg vanskelig å fase ut torv innen 2030 skal det legges plan for et mulig utviklingsløp av forskning og utvikling mtp. alternativ utfasingsdato.</p> <p>Landbruks- og matdepartementet (LMD) har på denne bakgrunn bedt NIBIO vurdere virkninger torvutfasing vil kunne få for landbruksnæringen samt se på klimaeffekter av torvbruk og muligheter for å ha bærekraftige driftssystemer for torv.</p> <p>For plantedyrking er det torv fra ombrogene kvitnosemyrer (sphagnum) som er egnet. Den inneholder lite makro- og mikroplantenæringsstoff, noe som gjør det enkelt å lage til balansert planternæring i jordmediet. Torven har nøytral pH, og påvirker ikke plantetilgjenglighet av f.eks. metaller. Videre har sphagnumtorv unike vannlagringsegenskaper.</p> <p>NIBIO har et pågående prosjekt hvor det arbeides med å utvikle og teste ut ulike torvfrie alternativer. Foreløpig ser det ikke ut til å være produkter i utvikling som ser ut til å kunne erstatte alle de positive egenskapene torv har, men mange av dem vil kunne gi gode bidrag i en del sammenhenger. Denne rapporten oppsummerer tidligere og pågående forsøk med en rekke ulike substituttmaterialer som har blitt testet. Materialer som er undersøkt er bl.a. ulike trefibre fra norsk og tropisk opphav, kokosfiber, biokull og kompost fra ulike avfallsstrømmer. Ingen av de <i>torvfrie</i> blandingene av dyrkingsmedier som NIBIO har testet, har gitt tilfredsstillende plantevekst, og de kan ikke konkurrere i hverken privat- eller proffmarkedet. Flere av forsøkene viser at det er mulig å lage <i>torvreduserte</i> dyrkingsmedier som fungerer godt. Et interessant funn fra forsøkene viste potensial for å erstatte mineralull med Huntonfiber. Mineralull har betydelige klimagassutslipp i produksjon og leveres til deponi etter bruk, mens Huntonfiber kan komposteres eller energigjenvinnes.</p> <p>Kravene til dyrkingsmedier varierer med bruksområdet, og oppal av pluggplanter representerer det mest krevende bruksområdet hvor det ikke finnes tilfredsstillende erstatning til torv. I klimadebatten er det verd å merke seg at et eventuelt økt plantebasert kosthold basert på norske råvarer, vil også øke behovet for dyrkingsmedier for oppal av småplanter. Dyrkingsmedier i planteskoleproduksjon er lettere å få til torvfritt, men det er økt risiko for spredning av ulike skadeorganismer. Dette er også et miljøaspekt hvis en torvutfasing medfører økt import av planter. Torv er hovedbestanddelen i dyrkingsmedier som nyttes til produksjon av blomster. Tilgang til torv er kritisk viktig for blomsterprodusentene. Det må derfor forventes at gartnernæringen vil importere torvbaserte dyrkingsmedier fra utlandet hvis torvproduksjonen fases ut i Norge.</p> <p>12 torvprodusenter hadde en omsetning på \approx 180 mill. NOK i 2017 som direkte var torvrelatert aktivitet. Sysselsettingen er totalt 105 årsverk, hvorav 63 årsverk kan knyttes direkte til torvdrift. Dette er distriktsarbeidsplasser som har sitt konkurransefortrinn ved tilgang til torv og som vil slite i konkurransen hvis de skal importere/kjøre alle råstoffene fra andre.</p> <p>Et forbud mot bruk av torv vil være vanskelig å innføre i Norge pga. EØS-regelverket. CE-merkeordningen er en indikasjon på at produktet oppfyller EUs krav til sikkerhet, helse og miljø. EU/EØS-land kan ikke hindre omsetning som oppfyller disse kravene. Dette innebærer redusert handlingsrom for nasjonal regulering. Nasjonale myndigheter kan begrense produksjon av torvprodukter. Frivillige ordninger med selvpålagte restriksjoner er mulig.</p>				


NIBIO

 NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Uttak av torv gir negative miljøpåvirkning for biologisk mangfold, hydrologi, vannkvalitet og klima. Grøftede myrer til uttak av torv er mindre problematisk. Karbonlagring skjer i urørte myrer, varierende med klimaforhold, og pågår så lenge myra er i volumvekstfasen. Drenert myr bidrar til økt utslipp av klimagasser (CO₂, N₂O) og har en negativ klimagassbalanse.

International Peat Society (IPS) sammen med *International Mire Conservation Group* (IMCG) har utviklet retningslinjer for bærekraftig bruk av torv. Growing Media Europe (GME) har et arbeid for å definere miljøstandarder og det bygges opp et LCA parameterbibliotek for å sammenligne ulike vekstmedier med omforent datagrunnlag. Restaurering og tilbakeføring av brukt myrareal, og sphagnumdyrking er under rask utvikling med lovende resultater. Tilvekststall opp til 788 g m⁻² år⁻¹ og årsvekst på mosestengler på 30 cm er rapportert. Sphagnumdyrking pekes på som et klimavennlig, bærekraftig etterbruksalternativ for forlatte torvtektsmyrer og annen forringet myrmark. Rapporten refererer bl.a. erfaringer fra Pinstrup i Danmark. Restaurering av myr kan også skape svært gode habitater og naturmiljøer for et bredt biologisk mangfold. Etablering av mer bærekraftig høsting av torv i Norge anbefales med utgangspunkt i "*Wise Use of Peatlands*" konseptet som presenteres i rapporten. Torvproduksjon kan betraktes med samme utgangspunkt som annen fotosyntesebasert planteproduksjon i jord- og skogbruk, og dermed kan det være grunnlag for å klassifisere torvmyr som en fornybar karbonressurs.

En betydelig del av uttaket av torv i Norge skjer ved masseutskifting av byggegrunn. Rapporten estimerer volumer og drøfter muligheter for å bedre ivareta disse torvressursene. Rapporten presenterer arealtall for myr i Norge og i Norden, og Norge har høyest andel myr i naturtilstand i Norden. Torvuttaket i Norge foregår på 0,4 % av det totale myrarealet i Norge, og klimaeffektene er marginale i forhold til klimaeffekter av nedbygging av myr og myrareal som er grøftet og omgjort for skog- eller jordbruksproduksjon. Det årlige masseuttaket fra torvuttak er på om lag 300 000 m³ torv, og ved en stabil bærekraftig drift er det årlige behovet for nytt areal for torvuttak om lag 300 (± 100) dekar. Den totale årlige tilveksten av torv i Norge er anslått til mellom 19 - 38 millioner m³. Torvnæringens årlige torvuttak utgjør omlag 0,008 % av den totale tilgjengelige torvmengden og om lag 1,5 % av den årlige tilveksten av torv i Norge.

Rapporten oppsummerer noen forskningsbehov for å bedre forståelsen av myrprosessene og dekke kunnskapshull som trengs for å utvikle et bærekraftig og miljømessig riktig forvaltningsregime for torvtekt og restaurering av myr i Norge, samt videre forskningsbehov for å finne de beste blandingsene som dyrkingsmedier som ivaretar behovet for dyrkingsmedier og en bedre resirkulering av materialstrømmer i samfunnet.

SUMMARY

The Ministry of Climate and Environment (KLD) is working on a proposal for remove the use of peat by 2030. The plan applies to both private and agricultural use. If it becomes difficult to phase out peat by 2030, a plan for a possible research and development program shall be planned, with an alternative phase-out date.

The Ministry of Agriculture and Food (LMD) has asked NIBIO to assess the effects of peat removal could have on the agricultural industry, as well as climate effects of peat farming and the possibility of establishing sustainable peat farming systems.

For plant cultivation, peat from sphagnum is suitable. This peat contains almost no macro and micro plant nutrients, which makes it easy to create balanced plant nutrition in the plant growth medium. The peat has a neutral pH and does not affect plant availability of e.g. metals. Furthermore, sphagnum peat has unique water storage capabilities.

NIBIO has an ongoing work to develop and test various peat free alternatives. Currently, it does not appear to be products in development that appear to replace all the positive traits peat has, but many of them will be able to make good contributions in some contexts. The report summarizes previous and ongoing trials with a variety of substitute materials that have been tested. Materials that have been investigated include: various wood fibers from Norwegian and tropical origin, coconut fiber, bio charcoal and compost from different waste streams. None of the peat-free mixtures of cultivation media NIBIO has tested has produced satisfactory plant growth, and they cannot compete in either the private or professional markets. Several of the experiments show that it is possible to make peat-reduced culture media that works well. An interesting finding from the experiments showed the potential to replace mineral wool with Hunton fiber. Mineral wool has significant greenhouse gas emissions in production and is delivered to landfill after use. Hunton fiber can be composted or recycled.

The requirements for cultivation media vary with the area of application and the appearance of potted plants represents the most demanding area of application where there is no satisfactory substitute for peat. In the climate debate, it is worth noting that increased plant-based diet will increase the need for cultivation media for small-scale planting. Cultivation media in nursery production is easier to obtain peat-free, but there is an increased risk of spreading different organisms. This is also an environmental aspect if peat removal results in increased import of plants. Peat is the main ingredient in cultivation media used for flower production. Access to peat is critically important for flower producers. It is therefore to be expected that the gardener industry will import peat-based cultivation media from abroad if peat production is banned in Norway.

12 peat producers had a turnover of NOK 180 million (2017), which is directly peat-related activity. Employment is a total of 105 man-years, of which 63 man-years can be directly linked to peat farming. These are district workplaces that have their competitive advantage in access to peat and who will struggle in the competition if they are to import / buy all the raw materials from others.

A ban on the use of peat will be difficult to introduce in Norway because of EEA regulations. The CE marking scheme is an indication that the product meets EU safety, health and environmental requirements. EU / EEA countries cannot prevent compliance with the requirements. This implies a reduced scope for national regulation. National authorities can restrict the production of peat products. Voluntary schemes with self-imposed restrictions are possible.

Peat extraction has a negative environmental impact on biodiversity, hydrology, water quality and climate. Drained marshland for peat extraction are less problematic. Carbon storage occurs in untouched marshes, varying with climatic conditions, and lasts as long as the mires are in the volume growth phase. Drained marshland contributes to increased greenhouse gas emissions (CO₂, N₂O) and has a negative greenhouse gas balance.

The International Peat Society (IPS) together with the International Mire Conservation Group (IMCG) have developed guidelines for the sustainable use of peat. Growing Media Europe (GME) has work to define environmental standards and an LCA parameter library is being built to compare different growth media with unified data base. Restoration and reclamation of used marshland, and sphagnum cultivation are rapidly developing with promising results. Growth figures up to 788 g m⁻² years⁻¹. and annual growth on moss stems of 30 cm has been reported. Sphagnum cultivation is noted as a climate-friendly, sustainable after-use alternative for abandoned peat bog ants and other degraded marshlands. The report refers, among other things, experiences from Pinstrup in Denmark. Restoration of marshes also creates very good habitats and natural environments for a wide biological diversity. Establishing more sustainable peat harvesting in Norway is recommended based on the "Wise Use of Peatlands" concept presented in the report.

LAND/COUNTRY: Norge

FYLKE/COUNTY:

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

STED/LOKALITET:

GODKJENT /APPROVED

ROALD SØRHEIM

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

HÅKON BORCH



NIBIO

NØRSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Bakgrunn.....	7
1.2	Relasjon til andre utredninger.....	8
1.3	Hva er «greia» med torv?.....	8
1.3.1	Torvdannelse.....	8
1.3.2	Torvens spesielle egenskaper.....	9
2	Arbeidet med å finne alternativer til torv.....	10
2.1	Torv som dyrkingsmedium – litt historikk.....	10
2.2	Pågående forsøk med utvikling av torvfrie dyrkingsmedier.....	12
2.2.1	Resultater.....	14
2.2.2	Foreløpig oppsummering av pågående forsøk.....	19
3	Utfordringer og problemer med utfasing av torv i dagens grøntanleggssektor og agrare produksjonssystemer.....	21
3.1	Dyrkingsmedier til veksthusproduksjoner.....	21
3.2	Dyrkingsmedier til oppal av småplanter.....	22
3.3	Dyrkingsmedier til bærdyrking.....	23
3.4	Planteskole drift.....	24
3.5	Produksjon av blomster.....	24
4	Konsekvenser av en torvutfasing for næringsvirksomhet som bruker torv.....	25
5	Konsekvenser av en torvutfasing for torvnæringen.....	26
6	Utfasing av uttak av torv i jordprodukter – muligheter og begrensninger i internasjonalt regelverk.....	27
6.1	Internasjonale handelsregler – Verdens handelsorganisasjon (WTO).....	27
6.2	Internasjonale handelsregler – EØS-avtalen.....	27
6.3	EØS-avtalen, regulering av torv, og CE-merking.....	28
6.4	Utfasing av uttak av torv – muligheter og begrensninger.....	29
7	Bærekraftig torvindustri – er det mulig?.....	30
7.1	Generelt om effekter og konsekvenser av torvuttak med erfaring fra Norden.....	30
7.2	Klimagassutslipp fra myrer og torvuttak.....	31
7.2.1	Myr i naturtilstand.....	31
7.2.2	Drenert myr.....	32
7.3	<i>International Peat Society</i> (IPS) sin bærekraftstrategi og praksis i Finland og Kanada...35	
7.4	Internasjonalt arbeid med å forbedre miljøstandarder og gjøre torvindustrien mer bærekraftig.....	36
7.4.1	<i>Erfaringer med restaurering av torvmyrer og forsøk med «sphagnum farming»</i> 37	
7.5	En skisse for et system i Norge.....	39
8	Masseutskifting av byggegrunn – en ubrukt torvressurs?.....	41
8.1	Metode for areal og volumberegninger.....	41
8.2	All nedbygd myr.....	41
8.3	Dyrka myr.....	42
8.4	Ikke nyttbar myr og torvmark.....	43

8.5 Grunn (nyttbar) myr	43
8.6 Djup (nyttbar) myr.....	44
8.7 Vurdering.....	45
9 Torvnæringens CO ₂ bidrag – hva vet vi om samlet effekt?	49
9.1 Usikkerheter ved dagens klimaeffektestimater	49
9.2 Torvindustrien sett opp mot andre næringer som bruker torvarealer.....	49
9.3 Torvuttak	50
9.4 Totalt myr og sumpareal	51
9.5 Skogproduksjon	51
9.6 Jordbruk.....	51
9.7 Tilvekst av torv.....	51
9.8 Behovet for videre forskning, utredning og kunnskapsutvikling	52
9.8.1 Informasjon om dybder og volum på myr i kartet.....	52
9.8.2 Digitalisering av Myrarkivet	52
9.8.3 Kunnskapsgrunnlag: Myr i Norge.....	53
9.8.4 Omdanningsgrad.....	53
9.8.5 Netto myrtilvekst	53
9.8.6 Kartlegging av myr i fjellet	53
9.8.7 Beregning av klimagasstap.....	53
9.8.8 Videreutvikling av torvreduserte dyrkingsmedier	54
9.8.9 Restaurering av myr	54
10 Konklusjon / oppsummering.....	55
Litteratur	56

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Klima- og miljødepartementet (KLD) har gitt Miljødirektoratet i oppdrag å lage forslag til plan for utfasing av bruk av torv. Utfasingen gjelder både private og gartnerindustrien, og gjelder bruk av torv til vekstmedier, jordforbedringsprodukter og andre produkter. Oppdraget baserer seg på energi- og miljøkomiteens innstilling til Meld.St.14 (2015-2016) *Natur for livet*, der det står at: *"Komiteen mener en plan for utfasing av torv er et viktig tiltak, og mener regjeringen må igangsette dette arbeidet snarest mulig, samtidig som det må arbeides fram gode og bærekraftige alternativer til torv som strukturmiddel i hagejord og til bruk i veksthus."*

KLD skriver i oppdragsbrevet til Miljødirektoratet at utfasingen av torv i gartnerindustrien bør skje innen 2030, dersom det er mulig, og at utfasingen for private bør skje innen 2025. KLD presiserer imidlertid følgende i brevet: *"Dersom det viser seg at det ikke er realistisk å fase ut bruken av torv innen de angitte tidspunktene, bør planen beskrive et mulig utviklingsforløp bestående av forskning og produktutvikling og en alternativ sluttdato for utfasing."*

Det er laget flere rapporter og utredninger i sakens anledning. KLD baserer oppdragsbrevet sitt på Miljødirektoratets rapport *"Utfasing av uttak og bruk av torv"* (M-951, 2018), som også omhandler uttaket av torv. Hverken Miljødirektoratet eller Klima- og miljødepartementet foreslår å endre reguleringen av de eksisterende torvuttakene, ifølge svar av 11.06.2019 fra KLD-ministeren på et skriftlig spørsmål fra Stortinget, jf. Dokument nr. 15:1738 (2018-2019). KLD har imidlertid gitt Miljødirektoratet i oppdrag å utrede eventuelle begrensninger i muligheten for å gi tillatelse til åpning av nye torvuttak.

Landbruks- og matdepartementet (LMD) har på denne bakgrunn bedt NIBIO om å få en vurdering av hvilke virkninger en utfasing vil kunne få for ulike segmenter av landbruksnæringen. Disse er formulert i 10 åpne spørsmål som denne rapporten forsøker å besvare. Spørsmålene er:

1. Gi en beskrivelse av torvalternativer som NIBIO har arbeidet med, og andre initiativer og FOU prosjekter som NIBIO mener vil kunne få frem nye produkter som kan være reelle alternativer på noen av de områdene hvor torv i dag er viktig.
2. Gjør rede for områder hvor NIBIO mener det vil være vanskelig å erstatte alle torvens gode egenskaper, og hvilke vesentlige svakheter og problemer det er med torvalternativene.
3. Beskriv mulige konsekvenser av et forbud mot bruk av torv for landbruksnæringer i Norge, bl.a. ved økt import av planter og tap av arbeidsplasser.
4. Beskriv kort konsekvenser av et forbud mot uttak av torv i Norge for torvprodusentene med hensyn på tap av arbeidsplasser.
5. Gjør kort rede for CE merkingssystemet og hvilke muligheter/begrensninger som ligger i å fase ut torv fra jordprodukter i Norge.
6. LMD ønsker at NIBIO ser på hvordan noen andre land (for eksempel Danmark) løser utfordringene med å utvikle en bærekraftig torvproduksjon.
7. Beskriv mulighetene for å etablere bærekraftig høsting av torv, og å utvikle en torvindustri som er mer karbonnøytral.
8. LMD antar at det største uttaket av torv i Norge skjer ved masseutskifting av byggegrunn og ikke ved kommersielle torvprodukter. Kan torvmassene fra masseutskifting benyttes og erstatte dagens bruk av torv. Gi et anslag ved bruk av arealstatistikk fra økonomisk kartverk (AR5) over mengden torv som "omsettes" gjennom nedbygging.

9. Gjør rede for usikkerhet ved dagens beregningsgrunnlag ved vurdering av nytten ved utfasing av torv, og hva som mangler av kunnskap for å få frem bedre tallgrunnlag.
10. Torvuttaket i Norge utgjør et lite areal, særlig sammenlignet med det totale myrarealet og myrarealet som er grøftet, og sammenlignet med det som bygges ned. Når det gjelder klimagassutslippet er imidlertid andelen fra torvuttak og –bruk noe større. Gjør rede for disse arealmessige sammenligningene, herunder sammenlignet med mulige anslag for naturlig tilvekst av torv på myr i Norge. Oppgi eventuelt om det foreligger gode tilsvarende tall for Sverige, Finland og Danmark.

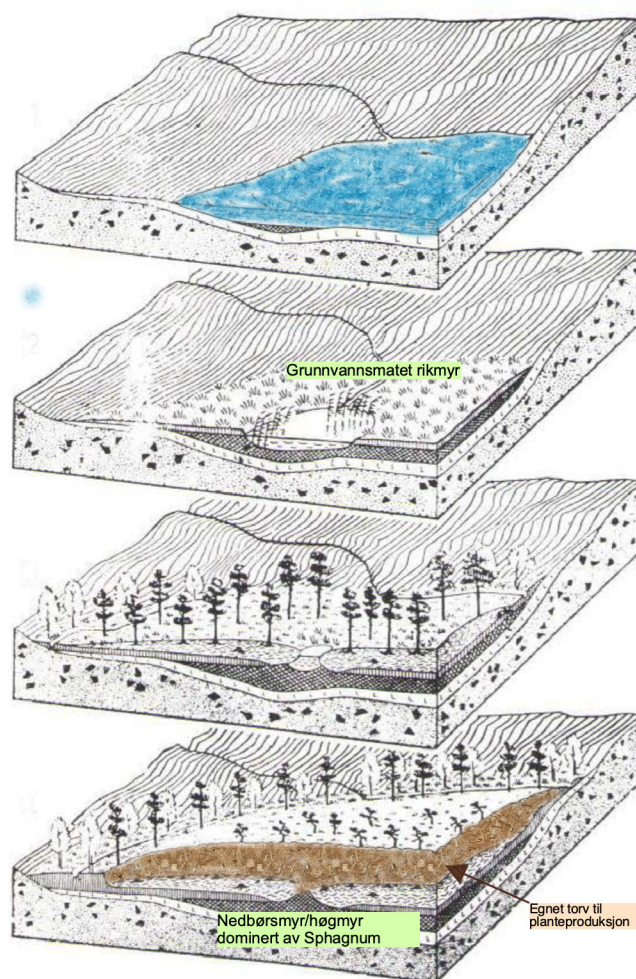
1.2 Relasjon til andre utredninger

Miljødirektoratet har gitt et oppdrag til Norwaste AS om "Kartlegging av kommersielt tilgjengelige vekst- og dyrkingsmedier, med tilstrekkelig kvalitet og mindre klima- og miljøbelastning enn torv." Miljødirektoratet har også skrevet rapporten Utfasing av uttak og bruk av torv (M-951 2018). Disse må ses i sammenheng med oppgavene beskrevet i dette brevet. Det vises også til NIBIO-rapport nr. 78 2017 "Klimagassutslipp fra torvproduksjon i Norge" og NIBIO-rapport nr. 49 2019 "Dyrkbar myr".

1.3 Hva er «greia» med torv?

1.3.1 Torvdannelse

Torv er ifølge definisjonen et organisk materiale, som vanligvis består av 50-60% karbon, og som i det vesentlige er dannet av planterester fra hydrofile plantesamfunn som er mer eller mindre omdannet i et fuktig miljø uten lufttilgang. Når myrer / torvsubstans blir dannet, skyldes det at danningen av nytt plantemateriale går raskere enn den nedbrytningen som normalt finner sted. Vilkår for en slik opphopning av organisk materiale får vi i grunne vann og sumper, eller der det er vannmettet jord. Under slike forhold stenges luften ute (anaerobe forhold), og de aerobe raske nedbrytende mikroorganismene trives ikke. Samtidig hemmes oksydasjonsprosessene og mangelen på oksygen gjør også at nedbrytningproduktene stopper ved ulike humussyrer, og pH faller. Etterhvert som planterestene hoper seg opp, vokser myra i høyden og fuktighetsforholdene endrer seg. Det gjør også plantesamfunnet som vokser på stedet. Torvlaget er derfor heterogent nedover i myra, og nederst har man oftest sterkt omdannet torv (von post 6-10) dannet med en stor andel av vannforsyningen til myrsystemet fra grunnvann. Dette var en botanisk rikere myr og slike myrer kalles



Figur 1. Viser utviklingen av torvmyrer. Det er i de senere stadiene av myrdannelsen hvor det er akkumulert organisk materiale i en terrenghøyde som gjør at vannforsyningen skjer fra nedbør, at man får dannet egnet sphagnum torv til planteproduksjon.

rikmyrer med større andel arter av gras, starr, orkideer m.fl.

Høyere opp i torvlaget kommer man inn i det som er planterester fra den perioden bioakkumuleringen har blitt så stor at terrenget har hevet seg, og det er regnvann som er vannforsyningen til systemet. Dette er de ombrogene fattigere nedbørsmyrene hvor vekstflaten på myra ligger så høyt i terrenget at plantene bare får tilført vann fra nedbør. For torvuttak er det disse ombrogene fattige myrene som brukes. Plantene som vokser på disse myrene, domineres av kvitmosearter (Sphagnum sp.). Av de ca. 50 kvitmoseartene som vokser her i landet er de fleste nøysomme og lite kravfulle. Andre planter på disse myrene kan være molte, tranebær, blokkebær, torvmyrull m.fl.

Torva i myrene nedbrytes saktere enn nydannelsen av plantemateriale, men etterhvert som volumet av en myr øker vil disse to prosessene (plantevekst og nedbrytning) etterhvert nå en likevekt, og en moden nedbørsmyr vokser ikke lenger i høyden.

1.3.2 Torvens spesielle egenskaper

For plantedyrking er det torv fra ombrogene kvitmosemyrer (nedbørsmyrer) som er egnet. Torv fra nedbørsmyr inneholder lite makro- og mikroplantenæringsstoff, noe som gjør det enkelt å lage til balansert planternæring i jordmediet gjennom å tilføre kontrollert det en trenger. Torven har også nøytral pH, og påvirker i liten grad plantetilgjengelighet gjennom å endre pH i jordproduktet.

Videre har kvitmosene unike vannlagringsevner. Bladene består av et enkelt cellelag, og skjæres et tverrsnitt av et greinblad blir det en enkel cellerekke. Annenhver celle i rekken er tom og gjennomsiktig, og de noe mindre mellomliggende cellene er levende og fylt med klorofyll. Disse cellene kalles henholdsvis hyalinceller og klorofyllceller. Hyalincellene har porer i veggene og kan suge til seg vann når de er tomme. Innvendig er de stivet opp med ringformete lister som holder dem utspilt når de er tomme. Det er denne celleoppbygningen som gir kvitmosetorva de spesielle vannlagringsegenskapene.

2 Arbeidet med å finne alternativer til torv

NIBIO har pågående prosjekter hvor det arbeides med å utvikle og teste ut ulike torvalternativer. Foreløpig ser det ikke ut til å være produkter i utvikling som ser ut til å kunne erstatte alle de positive egenskapene torv har, men mange av dem vil kunne gi gode bidrag i en del sammenhenger.

2.1 Torv som dyrkingsmedium – litt historikk

Bruk av torv som dyrkingsmedium har forholdsvis kort historie. Produktet «Huminal» stammer fra en tysk patent på 1930-tallet og var et torvprodukt blandet med mineralgjødning. Dette ble solgt både som et jordforbedringsmiddel og som et dyrkingsmedium. I Norge ble «Huminal» produsert på Lybekkmoen torvstrøfabrikk på lisens, og senere også på andre torvstrøfabrikker i regi av A. Ording og Norsk Hydro. Denne produksjonen tok til etter krigen.

Produktet «Veksttorv» kom på markedet på slutten av 1960-tallet, og ble pakket i komprimerte baller. Dette var ren gjødning og kalket Sphagnum torv, som ble benyttet både som vekstmedium og som jordforbedringsmiddel. Som jordforbedringsmiddel var produktet tilsatt såpass mye fullgjødning at det ved å bli brukt som toppdressing i plen ga svært god grasvekst. Det ble importert betydelige mengder veksttorv fra Sverige, og Nittedal torvindustri var først ute med produktet basert på norske råvarer med merkevarenavnet «Floralux». Ut over på 1970- og 1980-tallet var det betydelig forskningsaktivitet på videreutvikling av torvprodukter, og torvbriketter og torvpotter ble utviklet for Jiffy.

Ut over på 1980- og 1990-tallet var det omfattende FoU-arbeid på ulike typer torvbaserte jordblandinger både til gartnerier og hobbyhagebruk; blandinger av lite, middels og sterkt omdannet torv, kalket og tilsatt mineralgjødning eller hønsegjødning. De nye typene dyrkingsmedier krevde også utvikling av definerte standarder, som bl.a. fastsatte bruksvolum som en definert størrelse.

Da det ble gjennomført test av ulike dyrkingsmedier for hobbyhagebruk i 2005 (Haraldsen et al. 2006), var flertallet av produkter torvbaserte og bare et par produkter inneholdt kompost. Det ble funnet stor variasjon mellom produktene som ble testet, og dette førte til at en så potensialet i å utvikle dyrkingsmedier med kompostinnblanding ut fra vitenskapelige kriterier. I forskningsprosjektet «Recycling organic waste – effects on soil quality, plant nutrient supply and environmental impact, 2006-2010» var utvikling av miljøvennlig blomsterjord et av temaene. Målet var å utvikle blomsterjord basert på avfallsprodukter som er bedre og mer miljøvennlig enn de produktene som er på markedet i dag. I dette konseptet byttet en ut 30 vol. % av middels og sterkt omdannet torv med ulike typer kompost, nyttet bioaske som erstatning for bruk av kalk eller dolomitt, nyttet hønsegjødning i stedet for fullgjødning, og testet også ut steinmel i stedet for sand. Ingen av blandinger fra dette forsøket kom rett ut på markedet, men det dannet det vitenskapelige grunnlaget for utvikling av flere nye dyrkingsmedier med kompostinnblanding. Et av de mest vellykkede produktene var «Så bra blomsterjord», markedsført av IKEA og produsert av Lindum. Hovedtanken her var kompostering av matavfallet på IKEAs restaurant på Slepden, og utnyttelse av dette materialet i et jordprodukt som kundene på IKEA kunne kjøpe i blomsteravdelingen. Flere bedrifter har parallelt arbeidet med økende innfasing av organiske avfallsprodukter i dyrkingsmedier som selges i norske hagesentre og lignende utslag. I forhold til rene torvbaserte produkter, har dyrkingsmediene med kompostinnblanding vanligvis større evne til å frigjøre næringsstoffer over lengre tid.

Torv i dyrkingsmedier ble problematisert i en rapport fra Framtiden i våre hender (Lindahl 2015), som ble skrevet på oppdrag fra bransjeorganisasjonen Avfall Norge. Denne rapporten fokuserer på torvuttak som miljødeleggelse og problem i forhold til klimagassutslipp, og i liten grad på kvaliteten av dyrkingsmedier med kompostmaterialer og andre materialer som nyttes i torvfrie dyrkingsmedier.

Internasjonalt har en i lang tid forsket på ulike alternative materialer til torv i dyrkingsmedier, men denne forskningen kan ikke sies å ha gitt noe gjennombrudd i form av at klare alternativer med lignende egenskaper er funnet. Brod & Haraldsen (2017) har foretatt en gjennomgang av de mest aktuelle materialene og vurdert egnethet ut fra egne undersøkelser og beskrivelser i internasjonal litteratur.

For hobbyhagedyrkere er følgende egenskaper viktig for dyrkingsmedier:

- Jord som gir jevn og god vekst over tid, selv uten ekstra gjødsling
- Jord som er lett å vanne (ikke for tett, god vannlagringsevne)
- Jord som egner seg til mange typer potteplanter ute og inne
- Jord som det ikke kreves spesielle kunnskaper for å lykkes med
- Jord som lukter godt og friskt
- Jord som ikke utvikler muggsporer eller andre sopper
- Jord som ikke krymper i potta
- Ikke ugrasfrø i vekstmediet

Det er krevende å lage dyrkingsmedier som tilfredsstillende alle disse kravene, og det er nødvendig å kombinere resultater fra en rekke ulike studier fra inn- og utland. Av NIBIOs relaterte prosjekter har det tidligere nevnte forskningsprosjektet på resirkulering av organisk avfall gitt svært mye kunnskap om virkning av kompostprodukter. I regi av CenBio (Bioenery Innovation Centre, 2009-2017) ble det utviklet mye kunnskap om virkning og bruk av restmaterialer etter uttak av bioenergi. På oppdrag fra Nordic Garden AS utviklet NIBIO produktet Green Viking Premium blomsterjord. Dette produktet ble lansert på markedet i 2019 (<https://nibio.no/nyheter/ny-torvredusert-jordblanding-gir-hvem-som-helst-gronne-fingre?locationfilter=true>).

I 2015 undersøkte NIBIO mulighetene for delerstatning av torv med biokull for Stiftelsen Fondet for Jord- og Myrundersøkelser. I enkle substitueringsforsøk ble torv erstattet med 10-80 % biokull (vol/vol) og plantevekst målt i forsøk med og uten tilførsel av kalk og gjødsel. Resultatene viste best vekst og gunstig pH ved 20 % innblanding (uten ekstra tilførsel av kalk). Ved både høyere og lavere innblanding ble det målt lavere plantevekst og til dels ugunstig pH (biokullet ga en betydelig kalkingseffekt). På grunnlag av C-innhold og tetthet i torv og biokull ble det beregnet at et blandingsforhold for biokull:torv på 20:80 oppnådde man et karbonnøytralt produkt dersom biokullet ble ansett som stabilt og karbonnegativt (Joner, m.fl., upubliserte resultater). Biokullet hadde dobbelt så høyt C-innhold pr kg sammenlignet med torv, og 2,5 ganger så høy volumvekt. Nittedal Torvindustri AS som var involvert i vurderingen tok resultatene til etterretning, men igangsatte ingen produktutvikling, trolig pga. manglende leverandører av biokull i Norge, antakelser om høy pris for innkjøpt biokull og usikkerhet omkring betalingsvilje hos kunder for et karbonnøytralt vekstmedium.

Utfordringer ved sammensetning av blandete vekstmedier fra biokull og andre sekundære bioressurser (kompost, biorest, slam, etc.) er at de fleste av disse har en alkalisk pH og en betydelig bufferkapasitet ved forsøk på forsuring. I et forsøk med utprøving av alternative vekstmedier for intensive grønne tak på Ås har NIBIO testet blandingsforhold opp til 60 % biokull (volumandel i blanding med hage-/parkavfallskompost og resirkulert Leca fra infiltreringsanlegg for gråvann) som har resultert i god etablering av kalktolerante gras-slag (Joner m.fl. upubliserte resultater). Her måtte likevel biokullet forsures med betydelige mengder fosforsyre for å oppnå en tilnærmet nøytral pH.

Potensialet for bruk av biokull i dyrkingsmedier avhenger dels av tekniske begrensninger som skissert over, men også av praktiske og økonomiske begrensninger. Praktiske begrensninger ligger i at biokull pr i dag kun produseres i svært små mengder i Norge, og at biokull til eventuell bruk i dyrkingsmedier vil betinge jevn tilgang og jevn kvalitet i betydelige mengder. Økonomiske begrensninger ligger i at torvbaserte vekstmedier er svært billige, mens biokull må antas å bli svært mye dyrere både i innkjøp og når det skal behandles slik at det blir egnet for innblanding i vekstmedier (sikting, forsuring, næringstilsetning). Med dagens støtteordninger og utviklingstempo er det ikke sannsynlig at biokull vil kunne utgjøre >1% av volumet i vekstmedier som tilbys for salg til hobbymarkedet innen 2025 og heller ikke >1% av volumet til yrkesdyrkere innen 2030.

I prosjektet REBIO er hovedformålet «Innovativ resirkulering av sidestrømmer av bark og bioaske for å erstatte ikke-fornybare produkter». Prosjekteier er Viken Skog og finansieringen er fra Skogtiltaksfondet og Innovasjon Norge. Prosjektet har vært ledet av Henning Horn ved Treteknisk institutt, mens NIBIO har hatt ansvaret for utvikling av alternative dyrkingsmedier der trebaserte materialer skulle erstatte torv helt eller delvis. Prosjektet ble startet i 2017 og skulle vært avsluttet i 2019. En vesentlig utfordring i prosjektet har vært å finne aktuelle materialer som hadde egnede fysiske- og kjemiske egenskaper til å kunne nyttes i dyrkingsmedier beregnet for hobbydyrkere. En la opp til å følge produktutviklingen ved Jordfabrikken AS i Trøndelag, og hadde planer om å gjennomføre dyrkingsforsøk med materialer utviklet ved dette anlegget. Dessverre feilet en ved dette anlegget i å lage et produkt som tålte lagring i plastsekker.

Ved NIBIO Apelsvoll har en arbeidet med bruk av trefibermaterialer som dyrkingsmedium i jordbær dyrking i tunneller. Et av materialene som inngår i denne testingen produseres av Hunton Fiber AS på Gjøvik (<https://www.norsklandbruk.no/plantekultur/dyrker-jordbaer-i-potter-med-treflis/>). Så langt har trefiber materialet fungert utmerket i jordbærproduksjonen, og på bakgrunn av det ble det bestemt å teste ut dette materialet som alternativ til torv i REBIO-prosjektet.

2.2 Pågående forsøk med utvikling av torvfrie dyrkingsmedier

I REBIO-prosjektet satte en sammen en rekke torvreduserte og torvfrie dyrkingsmedier basert på materialer som en hadde forkunnskap om ut fra tidligere forsøk eller i det minste hadde analyser av. Som referanser valgte en fire jordblandinger som er tilgjengelige på markedet og selges på norske hagesentre (blanding 1-4). Disse var produsert av norske produsenter og pakket i 40 l eller 50 l sekk.

1. Torvbasert plantejord
2. Plantejord av torv og kompost
3. Blomsterjord med kompost
4. Premium blomsterjord med kompost
5. Premium blomsterjord med kompost (fersk, oppskrift som 4)
6. Premium blomsterjord med kompost (fersk, alternativ gjødsel 1)
7. Premium blomsterjord med kompost (fersk, alternativ gjødsel 2)
8. Premium blomsterjord med kompost (fersk, alternativ gjødsel 3)
9. Premium blomsterjord med kompost (fersk, alternativ gjødsel 4)
10. Premium torvfri blomsterjord, grov Hunton fiber (fersk, gjødsel som blanding 4)
11. Premium torvfri blomsterjord, fin Hunton fiber (fersk, gjødsel tilsvarende blanding 4)
12. Premium torvfri blomsterjord, grov og fin Hunton fiber (fersk, gjødsel som blanding 4)
13. Premium torvfri blomsterjord, grov og fin Hunton fiber (fersk, alternativ gjødsel 2)
14. Premium torvfri blomsterjord, grov og fin Hunton fiber (fersk, alternativ gjødsel 3)
15. Premium torvfri blomsterjord, grov og fin Hunton fiber (fersk, alternativ gjødsel 4)
16. Premium torvredusert blomsterjord, grov Hunton fiber (fersk, gjødsel som blanding 4)
17. Premium torvredusert blomsterjord, fin Hunton fiber (fersk, gjødsel som blanding 4)
18. Torvfri 1, kompost, grov og fin Huntonfiber, sand (fersk, gjødsel som blanding 4)
19. Torvfri 2, kompost, grov og fin Huntonfiber, sand (fersk, alternativ gjødsel 1)
20. Torvfri 3, kompost, grov og fin Huntonfiber, sand (fersk, alternativ gjødsel 3)
21. Torvfri 4, kompost, grov og fin Huntonfiber, sand (fersk, alternativ gjødsel 4)
22. Torvfri 5, grov og fin Huntonfiber (fersk, gjødsel som blanding 4)
23. Torvfri 6, grov og fin Huntonfiber (fersk, alternativ gjødsel 2)

24. Torvfri 7, grov og fin Huntonfiber (fersk, alternativ gjødsel 4)
25. Torvfri 8, grov og fin Huntonfiber, kompost, Larvikitt (fersk, alternativ gjødsel 2)
26. Torvfri 9, grov og fin Huntonfiber, kompost, Larvikitt (fersk, alternativ gjødsel 4)
27. Torvredusert 1, Huntonfiber, kompost, torv, sand (fersk, gjødsel som blanding 4)
28. Torvredusert 2, Huntonfiber, kompost, torv, sand (fersk, alternativ gjødsel 1)
29. Torvredusert 3, Huntonfiber, kompost, torv, sand (fersk, alternativ gjødsel 3)
30. Torvredusert 4, Huntonfiber, kompost, torv, sand (fersk, alternativ gjødsel 4)

Til forsøket ble det laget blandinger på Apelsvoll på basis av oppskriften for Premium blomsterjord (blanding 4). Blanding 5 var lik produksjonsoppskriften. Blandingene 6-9 var varianter av Premium blomsterjord med tilsetning av alternative gjødselmaterialer. De ulike gjødselalternativene ble prøvd i forhold til ulike kombinasjoner av torvfrie materialer og med litt tilsetning av torv. På den måten fikk en testet samvirkning mellom grunnoppskrift og gjødseltilsetning. I alle blandinger ble det tilstrebet å oppnå omtrent lik gjødselvirkning ved å tilpasse N-mengden ut fra kjente egenskaper til de ulike typene gjødsel som ble tilsatt.

Tomat og petunia ble sådd 30. oktober 2019, og priklet inn i pletter med de ulike dyrkingsmediene 22. november 2019. Gulrot ble sådd 21. november og potet ble satt samme dag. Høsting/avslutning startet 29. januar 2020. Forsøksvekstene var tomat (cherrytomat, 'Super Sweet F1'), sommergulrot 'Amsterdam 2', Petunia, fylt 'Purple piruette', og tidlig potet 'Juno'. Det ble benyttet tre gjentak av alle blandinger. For potet ble det dyrket i 5 Premium blomsterjord og de torvfrie «Premium» blandinger 10, 13, 14 og 15.

Tomat ble dyrket i pletter på 3,5 l. Gulrot ble dyrket i rosepletter på 3 l. Gulrøttene ble tynnet til 12 gulrøtter pr. plette 12. desember 2019. Petunia ble dyrket i 10 cm høye firkantede pletter. Potet ble dyrket i 5 l pletter. Det ble benyttet 12-18 timer daglengde med kunstlys og 18-20 °C inn spireperioden fram til 20.11.2019, og deretter 16 timer dag med kunstlys (06-22) og 20 20 °C og nattesenkning til 16 °C i perioden uten lys.

Fra begynnelsen av januar 2020 ble det etablert et tilleggforsøk med sikte på å utvikle en Premium grønnsakjord. Denne typen dyrkingsmedium er beregnet for plantekasser av pallekarmer og tilsvarende, og er tiltenkt flerårig bruk. Blandingene 31-35 var med kompost, torv og steinmel og ulike mengder biokull, mens i blandinger 36-40 var en del av torva byttet ut med Hunton fiber. Som i det andre forsøket ble det lagt opp til tilnærmet lik mengde nitrogen, men type gjødsel varierte.

Materialene som ble benyttet i forsøkene var følgende:

- **Trefiber** fra Hunton Fiber AS (granvirke)
- **Biokull** fra Standard Bio AS (furuvirke)
- **Hage/parkkompost** fra Norsk Miljøindustri/Nordic Garden
- Torv (Nordic Garden)
- **Steinmel av Larvikitt** (steinbrudd i Vestfold/Nordic Garden)
- Sand (sandtak i Larvik/Nordic garden)
- **Bunnaske** fra Moelven Soknabruket (bark og flis) og Akershus energi (vedflis og kornavrens)
- **Høsegjødsel** (Norsk naturgjødsel)
- Mineralgjødsel (Yara)
- **Struvitt** (HIAS)

Materialer som er markert uthevet, representerer enten fornybare ressurser eller ressurser for resirkulering av materialer eller næringsstoffer. Torv er strengt tatt fornybart, men i denne konteksten ikke tatt med i denne gruppen.

2.2.1 Resultater

Resultatene i denne rapporten bygger på registreringer gjort på Apelsvoll gjennom forsøksperioden og observasjoner og målinger under høsting/avslutning 29.1. Det er lagt vekt på å vise åpenbare forskjeller, men resultatene er å betrakte som foreløpige og det vil bli utarbeidet en egen rapport med oppsummering av alle resultatene fra forsøkene innen 30.06.2020.

2.2.1.1 Forsøk med tomat

Det var store forskjeller i vekst og utvikling av tomat mellom de ulike dyrkingsmediene. Ingen av de torvfrie blandingene nådde opp til nivået av torvbasert plantejord eller Premium blandingene (Figure 2). De fleste blandingene med innblanding av Hunton fiber viste avtagende utvikling i forhold til Premium blandingene, men blandingene 28-30 var et meget tydelig unntak. Disse besto av blandinger av kompost, torv, Hunton fiber og sand, tilsatt ulike varianter av gjødsel. To av de kommersielle blandingene med kompost viste uventet dårlig vekst av tomat (blandingene 2 og 3). Ved registreringene i januar 2020 ble det observert at veksten begynte å stagnere for flertallet av tomatplantene, som da ikke hadde fått annen gjødsel enn det som var grunn gjødslet i dyrkingsmediet. Det ble da bestemt å tilføre ukentlig gjødselvanning på linje med tomatplanter som hadde fått gjødselvanning gjennom hele forsøksperioden. Tilførselen av gjødsel ga ny vekst av skudd, blad og nye blomsteranlegg. Likevel forble forskjellene mellom tomatplantene som hadde fått gjødsel hele perioden og det resterende som hadde fått gjødsling fra januar 2020 store (Figure 3). Også med ukentlig gjødselvanning ble det observert forskjeller i vekst og utvikling av tomatplantene (Figure 4), men disse var mindre dramatiske enn med bare grunn gjødsling. Et vesentlig funn var at noen av de torvfrie blandingene (blanding 14 og 15) ikke var langt fra Premium blandingene 4 og 5.

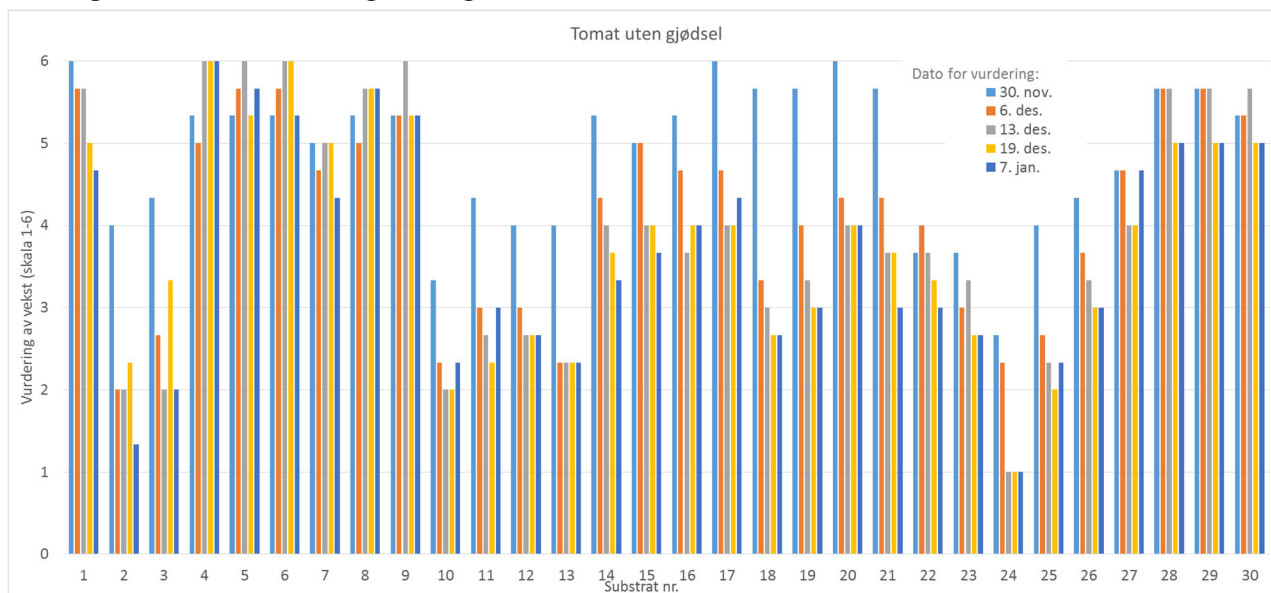


Figure 2. Visuell vurdering av vekst av tomat uten ekstra gjødsling (seksdelt skala). Beste planter er satt til seks på de ulike vurderingstidspunktene og øvrige planter er vurdert relativt i forhold til dette. Se tekst for forklaring av substratnr. på X-aksen.



Figure 3. Tomatplanter som har fått jevnlig gjødselvanning (til venstre) og tomatplanter som bare har fått gjødselvanning i januar 2020 (til høyre).

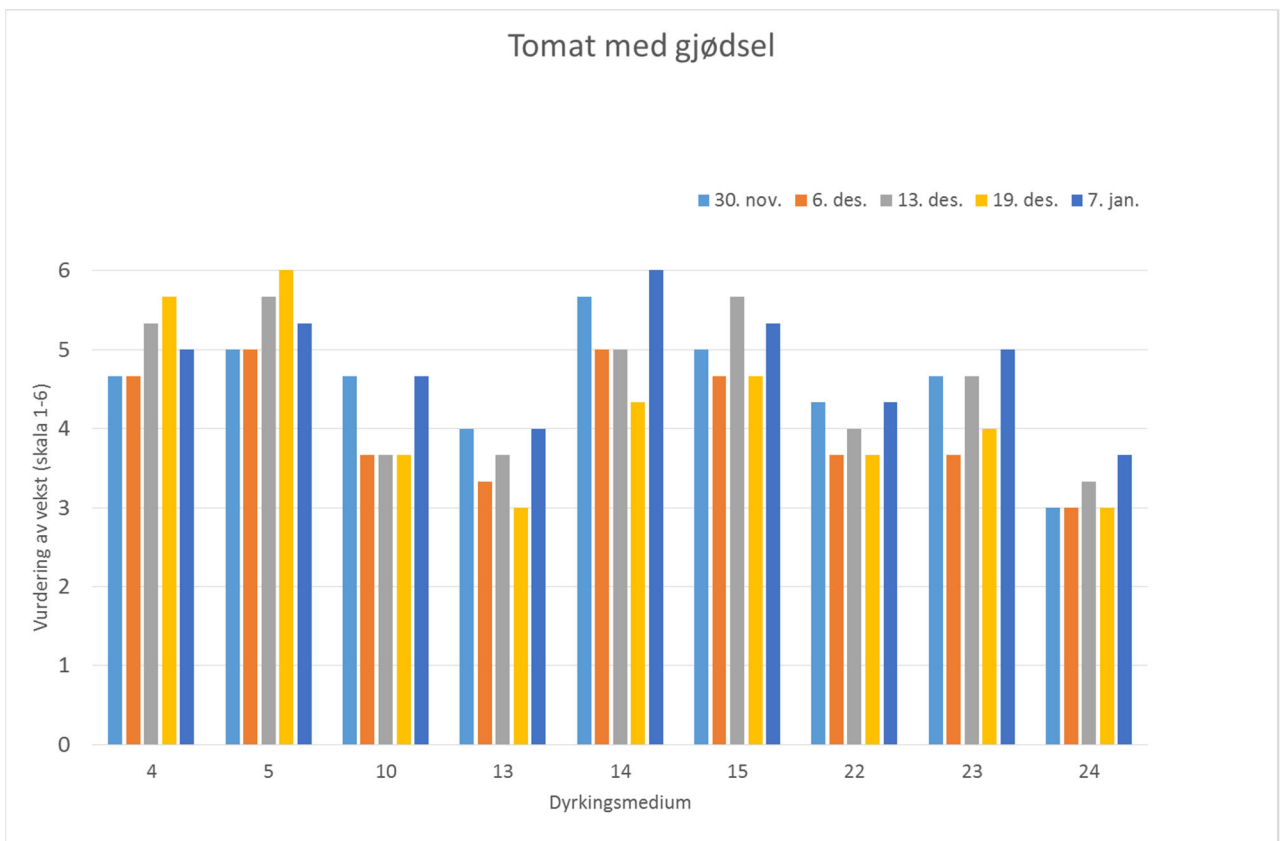


Figure 4. Visuell vurdering av vekst av tomat uten ekstra gjødsling (seksdelt skala). Beste planter er satt til seks på de ulike vurderingstidspunktene og øvrige planter er vurdert relativt i forhold til dette. Se tekst for forklaring av substratnr. på X-aksen.

2.2.1.2 Potet

Det var store forskjeller i potetavling mellom Premiumjorda og de torvfrie variantene. Premiumjorda ga noen poteter i matpotetstørrelse og flere småpoteter, mens det bare ble noen få småpoteter i de torvfrie blandingene (Figure 5).



Figure 5. Potetavling i Premium jord (til venstre) og fire torvfrie blandinger.

2.2.1.3 Gulrot

Gulrøttene ble høstet når de største gulrøttene hadde kommet opp i «knaskegulrotstørrelse». Forskjellene i avling mellom de beste blandिंगene og de dårligste blandिंगene varierte fra ingen avling til mange jevnstore gulrøtter, som var like lange som pottene var høye (Figure 616).



Figure 6. Avling av gulrot dyrket i 3 l rosepotter. Nummerering viser til vekstsubstrat. Se tekst over for forklaring av substratnr.

Som det fremgår av Figure 6, fungerte Premium blandिंगene med alle variantene av gjødselkombinasjoner (blandिंगene 4-9). De torvfrie blandिंगene 14 og 15 ga noe avling, mens flertallet av de torvfrie blandिंगene ikke kan sies å ha gitt gulrøtter i «knaskegulrotstørrelse». Det er ellers verdt å merke seg de torvreduserte blandिंगene 29 og 30. Disse ga fullt brukbare «knaskegulrøtter» og var minst på høyde med den torvbaserte referansejorda (blanding 1).

2.2.1.4 Petunia

Petuniaplantene utviklet seg veldig forskjellig i de ulike blandिंगene av dyrkingsmedier (Figure 9 & Figure 8). Flere av blandिंगene viste dårligere utvikling ut over i observasjonsperioden, mens det i

andre blandinger ble opprettholdt god vekst og veksten relativt sett bedret seg. I blandingerne 4-9 holdt plantene seg godt, mens de torvreduserte blandingerne 29 og 30 fungerte spesielt godt til dyrking av petunia. Ingen av de torvfrie blandingerne ga fullgode petuniaplantar.

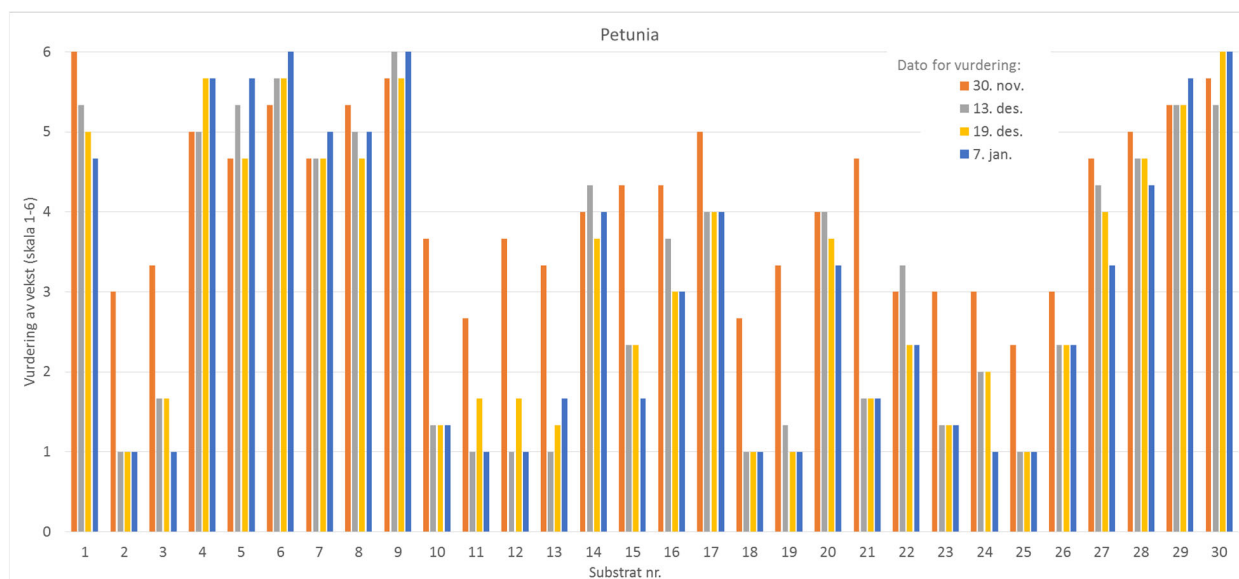


Figure 7. Visuell vurdering av vekst av tomat (seksdelt skala). Beste planter er satt til seks på de ulike vurderingstidspunktene og øvrige planter er vurdert relativt i forhold til dette. Se tekst over for forklaring av substratnr. på X-aksen.

Det var generelt godt samsvar mellom rotutviklingen og plantenes vekst (Figure 8). I de torvfrie blandingerne 14 og 15 var det god rotvekst, men plantene ble likevel ganske små. I blandingerne 29 og 30 var rotveksten minst på høyde med de beste Premium blandingerne.

I tilleggforsøket som ble startet i januar 2020, var det allerede 29.1 store forskjeller i tilvekst og utvikling av petuniaplantene (Figure 9). Disse forskjellene viste klar negativ respons på biokull i dyrkingsmediet, men positiv virkning av tilsetning av bioaske fra biobrenselanlegg. Også i dette forsøket var det tilstrebet tilnærmet lik tilførsel av nitrogen enten fra mineralisk eller organisk gjødsel. De samme forskjellene ble observert i gulrot og tomat. Dette forsøket vil bli fulgt videre med sikte på å avklare årsakssammenhenger.



Figure 8. Tilvekst og rotutvikling i ulike dyrkingsmedier med petunia.



Figure 9. Forskjeller i tilvekst av petunia i tilleggssforsøket med innblanding av biokull og bioaske.

Det mest påfallende og overraskende var det dårlige resultatet som ble oppnådd med to av de produserte blandinger (dyrkingsmedium 2 og 3). De tre forsøksvekstene tomat, gulrot og petunia ga sammenfallende resultat. Det er sannsynlig at det her har foregått mikrobiologiske prosesser i sekkene etter pakking. I disse blandinger er det blandet inn kompost og det er sannsynlig at det har foregått nedbrytning av det organiske materialet, som har frigjort vann og CO₂. Inne i en plastsekk vil det både kunne oppstå anaerobe forhold som følge av CO₂ utvikling og at vannmengden inne i sekken øker. Det vil da være forhold for denitrifikasjon, og det er sannsynlig at nærmest alt nitrat-N i disse blandinger har blitt denitrifisert. Følgelig har det da ikke vært noe mineralsk nitrogen igjen til plantevekst. Materialet i sekkene virket også ganske omdannet og finpartikulært, noe som styrket mistanken om at det har foregått nedbrytning av organisk materiale inne i sekkene i betydelig grad. Begge disse jordblandinger har vært testet i tidligere forsøk, men da med mye bedre resultat. Teknikerne som gjennomførte forsøkene kommenterte at innholdet i disse sekkene var mer fuktig enn forventet og preget av lagring. Verken den torvbaserte referansejorda eller Premium jorda viste samme forandringer. Det er vel kjent i bransjen at det ikke blir lagringsstabile produkter når en pakker ren kompost i sekker. Tilsetningen av torv har stor betydning for å kunne absorbere vann som eventuelt frigjøres under nedbrytning av materiale under lagring. Det er torv med omdanningsgrad H2-H4 (von Post's skala) som har best evne til å absorbere vann, mens denne evnen er mye mindre i mer omdannet torv (H5-H6).

2.2.2 Foreløbig oppsummering av pågående forsøk

Ingen av de torvfrie blandinger av dyrkingsmedium som inngikk i denne undersøkelsen, ga tilfredsstillende plantevekst. Flertallet av disse blandinger ga såpass dårlig plantevekst at de åpenbart ikke har noe i markedet å gjøre.

Blandinger 14 og 15 som tross alt ga noe plantevekst, ga indikasjoner om at det ikke bare er å bytte ut torv med et annet materiale (som Hunton fiber). Det må i tillegg gjøres tilpasninger i forhold til egnet gjødseltilsetning. Her viste gjødselalternativ 3 og 4 gjennomgående gode resultater. Av resirkulerte materialer inngikk struvitt i gjødselalternativ 3 og biaske i gjødselalternativ 4. Den positive effekten av bioaske forutsatt tilstrekkelig tilgang på nitrogen, stemmer overens med resultater fra tidligere undersøkelser (Brod et al. 2012, 2014).

Forskjellen i funksjon som dyrkingsmedium mellom blanding 14 og 29, 15 og 30 er først og fremst at det i blandinger 29 og 30 er brukt noe torv (H2-H4). Denne forskjellen hadde avgjørende virkning på om plantene utviklet seg meget godt eller om det ble moderat vekst. For forbrukere er denne forskjellen kritisk viktig. Vanlige kunder på hagesentre har generelt liten kunnskap om plantedyrking og vekstmedier. De trenger derfor å kunne kjøpe jord i sekk som er lett å bruke, og som oppfører seg slik det er angitt på pakningen. Testen av Premium blandinger viste at det blandingsforholdet av torv, kompost og steinmel som er i disse blandinger, fungerte utmerket med ulike gjødselalternativ. Da er kompostmengden tilpasset mengden næringsstoffer som plantene trenger, og blandingen ellers er komponert for å gi gode fysiske egenskaper for plantevekst. Ved å øke kompostandelen ut over 30 vol. %, øker risikoen for å gi plantene et for næringsrikt dyrkingsmedium og samtidig svekke mulighetene for å lage dyrkingsmedier som er lagringsstabile i plastemballasje.

Forsøkene viser at med kompost, trefiber og noe torv, vil det være mulig å lage mer torvreduserte dyrkingsmedier enn en vil kunne oppnå med bare å erstatte en del av torva med kompost. For at disse blandinger skal fungere tilfredsstillende, må en også tilpasse grunn gjødslingen av vekstmediene. Her ser det ut til at resirkulerte næringsstoffer i f.eks. struvitt eller bioaske kan en del av løsningen.

Forsøkene viser med all tydelighet at man er langt unna å kunne lage fullverdige torvfrie dyrkingsmedier til hobbyhagebruk, som vil kunne konkurrere på markedet med produkter som inneholder noe torv. Utfasing av all torv i produkter til hobbyhagebruk innen 2025 synes derfor å være urealistisk uten å gå vesentlig på akkord med de kvalitetskravene som bør oppfylles også i dette markedet. Forsøkene viser veldig klart at det et stort potensiale i å fase inn resirkulerte materialer som hage/parkkompost og trefiber i dyrkingsmedier når en beholder en viss andel torv. En bør sikte mot at dyrkingsmedier til

hobbyhagebruk skal inneholde rundt 30 vol. % kompost eller annet egnet organisk avfallsmateriale innen 2025. Pindstrup Mosebrug i Danmark bruker 30 vol. % trefiber i sine blandinger til hobbyhagebruk sammen med torv og 15 vol. % av trefiber sammen med torv i produkter for oppal av småplanter (Pindstrup pers. med.).

3 Utfordringer og problemer med utfasing av torv i dagens grøntanleggssektor og agrare produksjonssystemer

3.1 Dyrkingsmedier til veksthusproduksjoner

Når det gjelder gartnerieringen, lages dyrkingsmediene ut fra andre forutsetninger enn for hobbyhagemarkedet. I gartnerivirksomhet har en styring av næringstilførsel ved vanningsystemer med næringsløsninger, og er dermed i langt mindre grad avhengig av frigjøring av næringsstoffer fra dyrkingsmediet. Det er allerede gjort gode erfaringer med Hunton fiber i forsøk med tunelldyrking av jordbær på Apelsvoll, og forsøkene med gjødselvanning til tomat som er omtalt i denne rapporten, viste lovende resultater av torvfrie blandinger. Et trefibermateriale som Hunton fiber, er mulig å lage standardisert og industrielt i betydelige kvanta. Slikt fibermateriale har tilsvarende lavt innhold av næringsstoffer som torv, og minst like lavt innhold av tungmetaller. Den største forskjellen mellom torv og trefibermateriale er de fysiske egenskapene, der trefibermateriale bare har grove porer mellom fiberne og ellers svært fine porer inne i vedfibrene. Vannet som er bundet inne i vedfibrene, er ikke plantetilgjengelig. Torvmateriale har større variasjon i porestørrelser, og det bidrar til at torv er nødvendig for å lage fullverdige dyrkingsmedier sammen med trefiber. Likevel er det interessant å se at det faktisk ble fulle tomatklaser også ved dyrking i vekstmedium av Hunton fiber med spesiell grunnkjødsling (bl.a. med bruk av struvitt), ukentlig gjødselvanning og daglig oppfølging (Figure 10).

Med bruk av trefibermateriale synes det å være mulig å lage torvreduserte og kanskje til og med torvfrie dyrkingsmedier som kan egne seg for bruk i gartnerivirksomhet når en forutsetter automatisk styring av næringstilførsel og vanntilførsel. Det kreves imidlertid en betydelig forskningsinnsats før en har utviklet løsninger som en kan lansere for gartnermarkedet.

Ut i fra et miljøperspektiv gir erfaringen med huntonfiber noen interessante muligheter. Huntonfiberen vil i liten grad kunne erstatte torv, men resultatene viser at det er store muligheter for å fase ut den utstrakte bruken av mineralull som dyrkingsmedie og erstatte med Huntonfiber. Mineralullproduktene representerer betydelige klimagassutslipp ved produksjon og de brukte dyrkingsmediene må leveres som avfall og deponeres. Trefiberbaserte dyrkingsmedier kan komposteres eller bli brukt som biobrensel etter at de er utbrukt som dyrkingsmedium, forutsatt at en ikke tilsetter noe brannhemmende stoffer til fiber materialet. Det kan til og med hende at asken fra slik forbrenning kan gjenbrukes i dyrkingsmedier.

I forsøkene i REBIO prosjektet på Apelsvoll ble det etter hvert betydelige mengder av hærmygg (trolig *Bradysia paupera*). Dette er en vanlig art å finne i fuktige miljø i veksthus. I følge NIBIOs plantevernleksikon (<https://www.plantevernleksikonet.no/1/oppslag/1018/>), er ikke sur torv et egnet levested for hærmygg. Når slikt materiale blir kalket og gjødslet med tanke på plantedyrking blir hærmygg tiltrukket og finner utviklingsmuligheter. Attraktive steder for egglegging er fuktige overflater og steder med soppsmitte. En "moden" velomdannet kompostjord er ikke egnet levested for hærmygg. Det syntes å være størst utfordring med hærmygg på petunia og særlig i de jordblandingen som ikke fungerte godt som dyrkingsmedium. I følge opplysningene i planteverkleksikonet deltar larver av hærmygg i nedbrytningen av dødt plantemateriale, men kan også angripe tilsynelatende friske planter. Aktiviteten av hærmygg er størst på et tidlig stadium i nedbrytningen av plantematerialet. I denne prosessen ser det ut til at sopper på plantematerialet blir utnyttet som føde, mens selve plantematerialet passerer ufordøyd gjennom insektlarvene. Angrep på planter er derfor mest sannsynlig når de på forhånd er angrepet av soppsykdommer. Gnag på tilsynelatende friske røtter er oftest et resultat av mikrofloraen på plantenes overflate, men fra laboratorieforsøk er det kjent at larvene også kan utvikles på plantedeler uten soppsmitte. Dårlige forhold for rotutvikling i vekstmediet ser ut til å øke risikoen for

angrep av hærmygg. For våt jord og overdreven vanning øker risikoen for problemer med hærmyggangrep. I jordblandingene der en oppnådde jevn fuktighet i hele vekstmediet, god rotutvikling og plantevekst, ble det dårlige forhold for utvikling av hærmygg larver.

I veksthuset ble hærmygg og andre insekter bekjempet ved utsettelse av rovtege og *Aphidius*, og det ble benyttet gule limfeller.



Figure 10. Stor klase av cherrytomater på tomatplante dyrket i grunn gjødslet Hunton fiber med ukentlig gjødselvanning.

3.2 Dyrkingsmedier til oppal av småplanter

Torv som dyrkingsmedium er i dag helt avgjørende for oppal av småplanter. Dette gjelder bl.a. frøsådde arter som kålplanter, purre og vårløk som sås på pluggplantebrett og oppformerer i veksthus før utplanting på friland (Figure 11). Dyrkingsmediet «pluggplantetorv» er et spesialprodukt for slik oppformering, og består av lite omdannet Sphagnum torv (H1-H4), tilsatt kalk og NPK-gjødsel med mikronæring. Forsøk med å erstatte noe av torvmateriale i slik pluggplantetorv med kompost har ikke vært vellykket.

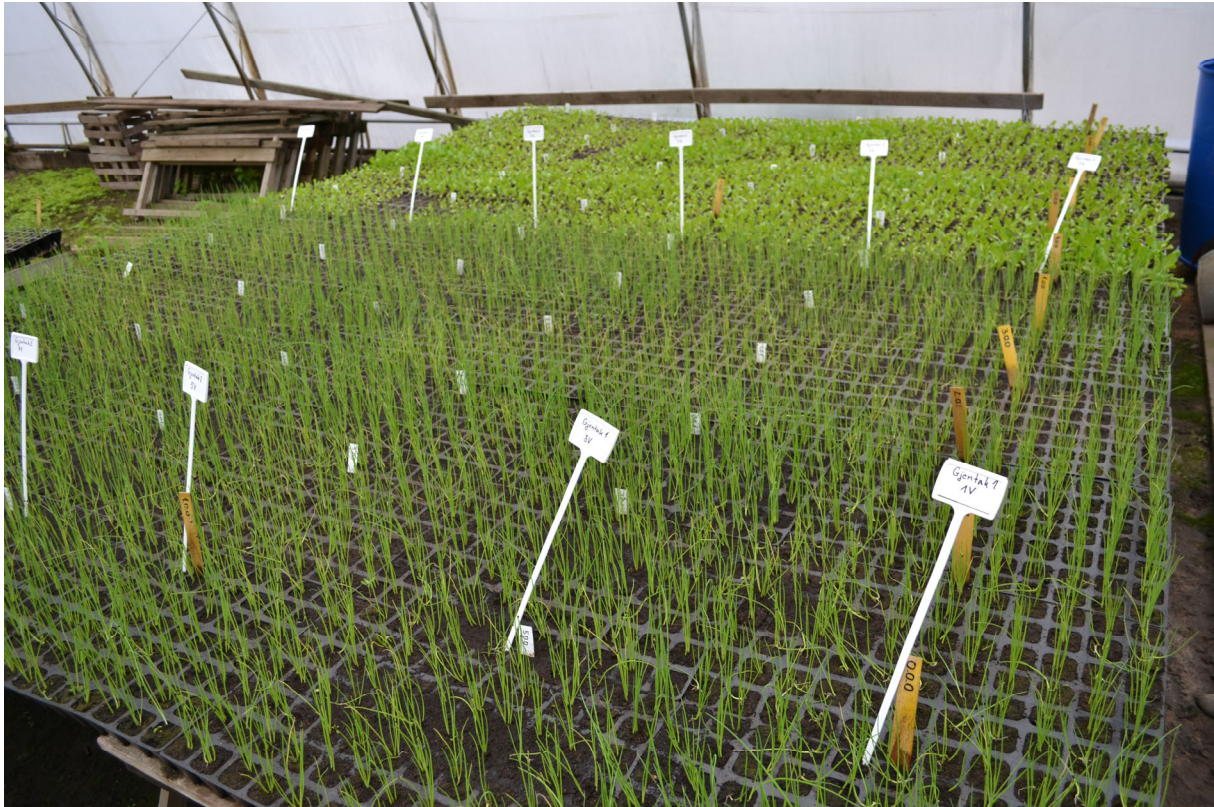


Figure 11. Forsøk med oppal av vårløk og salat i blandinger av pluggtorv og vermikompost.

Generelt er kravene til fysiske egenskaper i dyrkingsmedier større jo mindre volum det dyrkes i, og oppal av pluggplanter representerer det mest ekstreme i denne sammenhengen. Det er sannsynlig at det kan være mulig å utvikle dyrkingsmedier for oppal av pluggplanter med noe mindre bruk av torv enn i dag, men det stilles da svært store krav til homogenitet av råvarene som brukes ettersom volumet av dyrkingsmedium pr. plante er svært lite og alle planter skal ha eksakt like vekstbetingelser.

Økt fokus på omlegging til mer plantebasert kosthold vil øke behovet for egnede dyrkingsmedier for oppal av småplanter. Ut fra den kunnskapen en har i dag, er det lite som tyder på at en kan klare seg uten tilgang på lite omdannet Sphagnum torv hvis en skal lykkes med slikt planteoppal. Basert på at Pindstrup Mosebrug i Danmark har dokumentert at innblanding av 15 vol. % trefiber sammen med torv i blandinger til oppal av småplanter gir forbedret rotvekst og nå brukes som standard innblanding, er det imidlertid sannsynlig at også Hunton Fiber kan brukes på tilsvarende måte.

3.3 Dyrkingsmedier til bær dyrking

I jordbær dyrking har en i senere år utviklet dyrkingssystemer under tak i tunneller. Forsøk ved NIBIO Apelsvoll har vist at trefiber har fungert like godt som torv som dyrkingsmedium i denne produksjonen som har automatisk styring av vanntilførsel med næringsløsning. Forsøkene ved Apelsvoll vil bli videreført i nytt prosjekt «SUBTECH». Å forsyne det norske markedet med norskproduserte bær og grønnsaker i en forlenget sesong er en målsetning. En forlenget sesong må skje ved dyrking i substrat i plasttunneler og veksthus.

SUBTECH har klare målsetninger om å utvikle og teste vekstmedier basert på trefiber, både rene og i blanding med torv, biokull og mikroorganismer, som gir et billigere og bedre alternativ som vekstsubstrat enn torv og kokos.

Dette skal føre til:

1. Økt kunnskap om dyrkingsegenskaper hos nye vekstmedier.
2. Tilpasset dyrkingsteknikk ved dyrking av hagebruksvekster i nye vekstmedier.
3. Implementering i norsk gartnerinæring

I prosjektet vil det utvikles nye produkter som skal testes i produksjon i et samarbeid mellom industri, dyrkere, rådgivere og forskere. Det er håp om at en i SUBTECH vil utvikle nye, mer bærekraftige vekstmedier skreddersydd for norsk gartnerinæring, og gi ny kunnskap som kan effektivisere planteproduksjonen og redusere kostnadene til vekstmedier, gjødsel og plantevernmidler. Prosjektet ledes av seniorforsker Anita Sønsteby ved NIBIO Apelsvoll.

3.4 Planteskoledrift

Torvbaserte dyrkingsmedier er hovedregelen i planteskoler, selv om enkelte planteskoler som Randesund planteskole i stor grad nytter kompost til sine planter med godt resultat. Det er i hovedsak hage/parkkompost som er aktuell i planteskole sammenheng. Flere planteskoler har vært skeptiske til denne typen kompost ut fra at de frykter smitte av sykdomsorganismer på plantene og er usikre på om komposteringsprosessen tar livet av alle uønskede organismer. Det er spesielt frykten for å få *Phytophthora ramorum* og andre uønskede skadeorganismer inn i planteskolene som gjør planteskoleeierne usikre på bruken av kompost i dyrkingsmedier. Det er liten tvil om at plantemateriale som er infisert av ulike skadeorganismer, kan bli levert til mottaksanlegg for hageavfall og dermed inngå som råmateriale for kompostering av hage/parkavfall. Det er innført forskrift som forsøksvis skal hindre spredning av *Phytophthora ramorum* (Landbruks- og matdepartementet 2003), først og fremst ved kontroll av importert plantemateriale.

Det er imidlertid liten tvil om at det er betydelig potensial for å utvikle dyrkingsmedier med innblanding av kompost og andre resirkulerte materialer for planteskoler. Her vil det imidlertid være behov for ulike blandinger. Noen planteskoler er f.eks. spesialister på oppal av stauder, mens andre driver med produksjon av busker og trær. Dyrkingsmediene som er aktuelle for planteskoledrift, vil ligne mye på de blandningene som er aktuelle for hobbyhagemarkedet. Når det gjelder jord som er egnet til produksjon av større trær til grøntanlegg, vil det som oftest foregå i mineraljord. Da er egenskaper tilsvarende anleggsjord være det en trenger. I anleggsjord er ulike varianter av kompost og andre typer organisk avfall aktuelle bestanddeler av det organiske materialet.

3.5 Produksjon av blomster

Det er ingen tvil om at torv er hovedbestanddelen i dyrkingsmedier som nyttes til produksjon av blomster. I mange av disse dyrkingsmediene tilsettes også andre materialer som perlitt, vermikulitt og kitosan. Tilsetningsmaterialene brukes hovedsakelig for å bedre de fysiske egenskapene (typisk for perlitt), men vermikulitt og kitosan også kan ha virkninger i forhold til kjemiske egenskaper.

Blomsterkundene er i stor grad privatpersoner, som kjøper sommerblomster og potteplanter til eget bruk. Det er også et betydelig salg av utplantingsplanter til offentlige grøntanlegg.

4 Konsekvenser av en torvutfasing for næringsvirksomhet som bruker torv

Ingen kjøper blomster som ikke ser fine ut. Planter med vekstfeil, misfarget bladverk og lite blomster eller blomsterknopper blir ikke solgt. Det er derfor kritisk viktig for produsentene at produksjonen av mislykkede planter, blir lavest mulig for å redusere et kostbart svinn. Egnede dyrkingsmedier med stabile og forutsigbare egenskaper er en forutsetning, og tilgang på torv er da en avgjørende faktor. Logistikken i gartnerbransjen er viktig. Planter er levende organismer, som kan få redusert kvalitet gjennom lang transport. Kort transport fra produsent til utsalgssted bidrar derfor til å opprettholde kvaliteten av plantene, og det er også gunstig i forhold til klimagassutslipp ved transport. Gjennomgående er det friske planter som selges på planteutvalg i Norge, men med økende grad av importerte planter øker risikoen for at uønskede organismer følger med på lasset. Spesielt jordboende skadeorganismer er vanskelig å oppdage ved import, og konsekvensen av slike oppdages oftest lenge etter at importen har funnet sted. Utfordringen er størst når det gjelder planteskoleplanter som importeres fra utenlandske planteskoler. En er ganske sikker på at brunskogsnekl (*Arion vulgaris*) og *Phytophthora ramorum* har kommet til landet sammen med planteskoleplanter, og disse er bare de mest kjente av uønskede arter som er kommet til Norge gjennom lovlig planteimport. Flertallet av befolkningen i Norge er nok neppe klar over at det ikke er lov å ta med inn til landet planter som står i dyrkingsmedium/jord. Det kan være fristende å ta med hjem fine planter en har sett på blomstermarkeder på ferieturer i utlandet og plante det ut i egen hage.

Konkurransen i blomstermarkedet er også svært hard siden det er mange aktører. En har store kjeder som Plantasjen, Mester Grønn, Floriss, Euroflorist, Interflora, Felleskjøpet, Hageland og Blomsterkroken, men i tillegg har en rekke dagligvarebutikker som Coop butikker, Kiwi og Rema 1000 også begynt å forhandle blomster. I tillegg har en del blomstergartnerier også egne utvalg.

Som nevnt i kap. 3 brukes torv i ulike deler av gartnerivirksomhet. Dersom torv ikke tas ut i Norge, vil en måtte importere torv i betydelig større omfang enn det gjøres i dag. Det vil gi mindre grad av sikkerhet for leveranser av riktig kvalitet. Det er også betydelige logistikutfordringer fordi torv er et voluminøst produkt.

Vi har ikke funnet tall for hva utfasing av norsk uttak av torv vil kunne bety for gartnerbransjen.

5 Konsekvenser av en torvutfasing for torvnæringen

Det er 12 aktive produsenter av torvbaserte dyrkingsmedier i Norge. Disse hadde en samlet omsetning på NOK 320 mill i 2018. Av dette er det regnet 180 mill. NOK som direkte torvrelatert aktivitet. Det er anslått at selskapene som produserer torv sysselsetter totalt 105 årsverk, hvorav om lag 63 årsverk kan knyttes direkte til torvrelatert drift og 55 av disse til produksjon av jordforbedring og dyrkingsmedier. De ansatte jobber vanligvis både med torv-relaterte og ikke torv-relaterte deler av driften (Lillesund et.al. 2018).

Dersom en forbyr uttak av torv til dyrkingsmedier i Norge, vil torv bli importert fra utlandet. Dette gjøres allerede i noen grad i dag, og spesielt i perioder når høsteforholdene for torv i Norge er dårlige. Ved vakuumbøsting av torv er en avhengig av at det øverste torvlaget er tørket opp så mye at det kan suges opp i vakuumbøstere, noe tilsvarende en støvsuger. Torv er et volumprodukt, som er kostbart å transportere langs landeveien. Det vil bli betydelige økte klimagassutslipp knyttet til transport av torv inn til norske fabrikker fra utlandet dersom uttak av torv i Norge avvikles. Det er mest vanlig å importere torv til Norge fra Sverige, Finland og de baltiske landene. Det er ingen planer om å fase ut uttak av torv i disse landene, og de har betydelige torvressurser som vil vare i lang tid.

Når en har god norsk produksjon av torv, betjenes det norske markedet fra uttak på myrer på Østlandet (Viken og Innlandet), i Trøndelag og på Andøya. Produksjonsanlegget på Andøya er basert på torvressursene på Andøya, og det vil ikke være aktuelt å drive dette anlegget videre uten å kunne ta ut torv lokalt.

Lønnsomheten i bedriftene som produserer dyrkingsmedier basert på norsk torv, vil bli vesentlig svekket dersom all torv må importeres. Råstofftilgangen internasjonalt er også i andre land prisgitt værforholdene. Det har i de siste ti årene vært perioder da det har vært vanskelig å få tak i torv av god kvalitet fordi store områder i Skandinavia og de baltiske landene hadde dårlige høsteforhold samtidig. Utenlandske bedrifter vil da sikre seg den beste torvkvaliteten for egen produksjon, og bare være villig til å selge de kvalitetene de ikke selv trenger. Da vil norske produsenter kunne slite med å levere bestilte kvaliteter i tilstrekkelig mengde til gartnerne.

Det er vanskelig å si sikkert hvilke effekter et utfasingsvedtak av norsk torvproduksjon vil ha i form av antall arbeidsplasser. Dette er distriktsarbeidsplasser som har få fordeler utover at de har tilgang til et lokalt råstoff. De norske torvproduksjonsbedriftene vil ved et slikt vedtak måtte legge om produksjonen dels basert på import av torv, og dels på å produsere vekstmedier og jordblandinger basert på andre kilder. Avfallsselskapene i Norge er tungt inne i kompostbasert jordproduksjon allerede og det er ikke usannsynlig at en torvproduksjonsbedriftene vil måtte legge ned når deres viktigste fordel (lokal tilgang til råstoff) forsvinner.

6 Utfasing av uttak av torv i jordprodukter – muligheter og begrensninger i internasjonalt regelverk

Et forbud mot bruk av torv kan være vanskelig å innføre i Norge pga. EØS-regelverket, så vel som på grunn av andre internasjonale handelsregler (Miljødirektoratet 2018; Landbruks- og matdepartementet 2019). Med hjemmel i Produktkontrollloven (1976) kan Norge i utgangspunktet både regulere omsetning og bruk av torvbaserte produkter (herunder forbud) og produksjon, innførsel og merking av produkter. Spørsmålet er hvorvidt og eventuelt på hvilken måte slik regulering kan komme i konflikt med internasjonale regler, spesielt EØS-avtalen.

6.1 Internasjonale handelsregler – Verdens handelsorganisasjon (WTO)

Torv er et produkt som i utgangspunktet er underlagt det generelle forbudet mot kvantitative restriksjoner i WTO-regelverket (jf. GATT Article XI *General Elimination of Quantitative Restrictions*) (WTO 2020). Det er gjennom GATT Article XX *General Exceptions* åpnet for unntak fra dette forbudet, der det i denne sammenheng vil være begrunnelsen som følger av paragraf (b) (*necessary to protect human, animal or plant life or health*) som er relevant. Det er imidlertid tvilsomt om et generelt importforbud vil kunne rettferdiggjøres på dette grunnlag. Regulering av torv vil videre kunne være relevant under WTOs TBT-avtale (*Agreement on Technical Barriers to Trade*). Hvis reguleringen bidrar til å hindre og/eller begrense handelen, vil spørsmålet være om denne restriksjonen vil kunne rettferdiggjøres med grunnlag i legitime formål under TBT-avtalen (jf. TBT-avtalens artikkel 2.2. under).

- *2.2 Members shall ensure that technical regulations are not prepared, adopted or applied with a view to or with the effect of creating unnecessary obstacles to international trade. For this purpose, technical regulations shall not be more trade-restrictive than necessary to fulfil a legitimate objective, taking account of the risks non-fulfilment would create. Such legitimate objectives are, inter alia: national security requirements; the prevention of deceptive practices; protection of human health or safety, animal or plant life or health, or the environment. In assessing such risks, relevant elements of consideration are, inter alia: available scientific and technical information, related processing technology or intended end-uses of products.*

Artikkel 2.2. åpner for beskyttelse av miljøet som et legitimt formål med tanke på å utarbeide handelshindrende reguleringer. Spørsmålet vil samtidig være hvor begrensende på handelen en regulering vil være, og om det er mulig å utarbeide mindre handelshindrende reguleringer som kan fremme det samme legitime (miljø) hensynet. For eksempel vil det i denne sammenheng være krevende å begrunne et generelt importforbud for torv. WTOs regelverk inneholder på denne måten klare begrensninger med tanke på å legitimere og begrunne unntak fra det generelle forbudet mot kvantitative restriksjoner.

6.2 Internasjonale handelsregler – EØS-avtalen

EØS-avtalen har også et generelt forbud mot kvantitative restriksjoner. Avtalens artikkel 11 sier at: *Kvantitative importrestriksjoner og alle tiltak med tilsvarende virkning skal være forbudt mellom avtalepartene* (EØS-loven 1992). Under EØS-avtalen er det mulig å argumentere for at det er nødvendig med importrestriksjoner basert på såkalte legitime hensyn. Terskelen for å få anerkjent slike legitime hensyn vil ofte være høy, ikke minst fordi slike restriksjoner vil bryte med de grunnleggende (og traktatfestede) prinsippene om fri bevegelse i det indre marked (jf. primærlovgivning). Behovet for særegne importrestriksjoner for et land innenfor EØS-området må derfor kunne faglig

begrunnes/bevises og videre bli innført med utgangspunkt i grunnleggende/nødvendige hensyn. Selv om miljøhensyn kan utgjøre slike grunnleggende/nødvendige hensyn, vil det være en utfordring å finne gode argumenter for hvorfor eventuelt Norge skulle få særbehandling når det gjelder å få godkjent handelsrestriksjoner på torv. EØS-avtalens forbud mot kvantitative restriksjoner (som er en del av primærlovgevingen) vil på denne måten legge begrensninger på utforming av importsystemet for torvprodukter.

EU har utarbeidet sekundærlovgeving (direktiver, forordninger, beslutninger) som er relevant for regulering av torv. Denne lovgivningen er EØS-relevant. Den siste utviklingen på dette området kom i 2019, da EU 5. juni vedtok en forordning som omhandlet gjødselvarer på EU-markedet (European Union 2019). Forordningen skal gjelde fra 16. juli 2022, men enkelte bestemmelser skal gjelde fra et tidligere tidspunkt. Forordningens artikkel 2 definerer «gjødselvarer» ('fertilising product') som:

(...) a substance, mixture, micro-organism or any other material, applied or intended to be applied on plants or their rhizosphere or on mushrooms or their mycosphere, or intended to constitute the rhizosphere or mycosphere, either on its own or mixed with another material, for the purpose of providing the plants or mushrooms with nutrient or improving their nutrition efficiency;

«EU gjødselvarer» defineres som: (...) fertilising product which is CE marked when made available on the market (European Union 2019). Videre viser vedlegg 1 til forordningen (ANNEX I Product Function Categories (PFCs) of EU fertilising products) både at torvbaserte produkter er tillatt og omfattet av EUs regelverk:

An organic fertiliser may contain peat, leonardite and lignite, but no other material which is fossilized or embedded in geological formations.

An organo-mineral fertiliser may contain peat, leonardite and lignite, but no other material which is fossilized or embedded in geological formations.

An organic soil improver may contain peat, leonardite and lignite, but no other material which is fossilized or embedded in geological formations.

Torvbaserte jordforbedringsprodukter (så vel som gjødselvarer med torv) er dermed omfattet av forordningen. Dette betyr at Norges regulering av denne type produkter må være i tråd med de bestemmelser som følger av forordningen (gitt at forordningen faktisk tas inn i EØS-avtalen). Det er videre viktig å understreke at forordningen åpner for at virksomheter kan velge om de ønsker å omsette gjødsel etter det nasjonale regelverket om mineralgjødsel eller etter EU-gjødselforordningen. EU-gjødselforordningen skal samtidig sikre at CE-merkede gjødselvarer omsettes fritt innenfor det indre marked.

6.3 EØS-avtalen, regulering av torv, og CE-merking

Et sentralt element i den nye forordningen er knyttet til EUs system for CE-merking (se også appendix 1 og appendix 2). Dette systemet er obligatorisk kun for de produkter der EU har utarbeidet spesifiserte krav til produktet, herunder krav om at produktet skal være påført CE-merket for å kunne omsettes i markedet. CE-merket er ikke i seg selv noen garanti for at varen er sikker, men gjennom CE-merkingen påtar produsenten seg ansvaret for at produktet oppfyller kravene i regelverket. Det vil derfor være riktigere å si at CE-merket skal være en indikasjon på at produsenten har sørget for at produktet oppfyller EUs krav til både sikkerhet og beskyttelse av helse og miljø. Ifølge EUs forordning skal ikke EU/EØS-landene på urettmessig grunnlag kunne hindre omsetning av en «EU gjødselvarer» som oppfyller kravene i forordningen (European Union 2019). Dette følger av artikkel 3 («Free movement»):

1. Member States shall not impede, for reasons relating to composition, labelling or other aspects covered by this Regulation, the making available on the market of EU fertilising products which comply with this Regulation.

Artikkel 3, paragraf 3, viser til at landene ikke skal hindres fra å gjennomføre tiltak som er rettet mot beskyttelse av helse og miljø:

3. This Regulation shall not prevent Member States from maintaining or adopting provisions for the purpose of protecting human health and the environment which are in compliance with the Treaties, concerning the use of EU fertilising products, provided that those provisions do not require modification of EU fertilising products which are in compliance with this Regulation and do not influence the conditions for making them available on the market.

Som paragraf 3 viser, er forutsetningen for å gjennomføre slike regulerende tiltak at slike tiltak ikke vil kreve endringer i/modifikasjoner av en «EU gjødselvarer» som oppfyller kravene i forordningen, og heller ikke påvirker markedstilgjengeligheten av slike varer. Forordningens artikkel 18 (se appendix 2) krever at CE-merket er påført produktet («EU gjødselvarer») før det slippes ut i markedet. Det er CE-merkingen som indikerer at forordningens krav er oppfylt. EU/EØS-reglene legger dermed klare begrensninger på landenes regulering av gjødselvarer med CE-merking. Den nye forordningen ble begrunnet både med at de gamle reglene i for liten grad tok helse- og miljøhensyn og at manglende harmonisering skapte handelsproblemer (European Commission 2016). Den nye forordningen har med andre ord vært rettet mot å heve beskyttelsesnivået innenfor EU/EØS, samtidig som den skal redusere muligheten for variasjon i nasjonale regler og på den måten bidra til et mer velfungerende marked. Dette innebærer samtidig redusert handlingsrom for nasjonal regulering.

6.4 Utfasing av uttak av torv – muligheter og begrensninger

Internasjonale handelsreguleringer, og da særlig EØS-avtalen, legger klare begrensninger på regulering av torv, ikke minst det som berører importrestriksjoner på torv og torvprodukter. Nasjonale myndigheter har anledning til å legge begrensninger på nasjonal produksjon så lenge begrensningene ikke hindrer omsetning av lovlige torvprodukter (jf. produkter med CE-merking i EU/EØS-markedet). EU har samtidig tilgjengelig ikke-forpliktende ordninger med omsetning og bruk av torvfrie produkter. En slik ordning er den frivillige europeiske miljømerkingen for jordforbedringsprodukter, vekstmedier og jordblanding («EU Ecolabel for Growing media, soil improvers and mulch»). Ordningen er basert på EUs kriterier for å kunne bruke miljømerket. Disse kriteriene viser blant annet til at produktene som omfattes av miljømerket ikke skal inneholde torv («*Criterion 2.1. A final product shall not contain peat.*») (European Commission 2015). Det å endre produksjon (og bruk) av produkter basert på kriteriene i EUs miljømerkingsordning, er med andre ord en alternativ måte å utfase uttak av torv på. En vei å gå er dermed frivillige ordninger med selvpålagte restriksjoner for bruk av torvbaserte produkter fra produsentenes side. Regulering av torv og torvprodukter må videre vurderes opp mot både økonomiske konsekvenser og miljøgevinster (Magnussen og Ruge 2017; Miljødirektoratet 2018; Buschmann et al. 2020) og de begrensninger som følger av handelsreguleringer/EØS-avtalen med tanke på handels-/importrestriksjoner.

7 Bærekraftig torvindustri – er det mulig?

7.1 Generelt om effekter og konsekvenser av torvuttak med erfaring fra Norden

Uttak av torv fører til miljøpåvirkning med effekter for biologisk mangfold, hydrologi, vannkvalitet og klima. Drenering av myr i naturlig tilstand påvirker negativt bl.a. karbonlagringsevne der CO₂ blir lagret i torv. Myrer fungerer også som fordrøyningsarealer for vassdragshydrologien og har betydning for vannkvalitet. Myrer har også viktige landskapsfunksjoner for jakt, turisme, bærplukking mm.

En sammenstilling av forvaltningspraksis i ulike land, viser at myr i naturtilstand i mange tilfeller er fredet, spesielt om de har interessant flora med rødlistete arter (orkideer o.l.). I Finland vil disse områdene stort sett ligge under Natura 2000 områdene (en del av EUs *Habitats Directives*), som har en sterk juridisk beskyttelse. I Norge er det spesielt fokus på rike intakte myrer i lavlandet. Dette er myrer med stor verdi for biologisk mangfold i form av rikt dyreliv bl.a. øyenstikkere (odonata) og planteliv.

Bruk av allerede grøftede myrer til uttak av torv er i utgangspunktet mindre problematisk enn drenering av naturlig uforstyrret myr da verdien og økologien på en grøftet myr er allerede sterkt påvirket, spesielt om myra brukes aktivt til jordbruk eller skogdrift. I noen tilfeller kan grøftet myr være tilbakeført nær naturtilstand på grunn av dårlig drenering osv. Da kan arealene igjen få store økosystemverdier.

Torvuttak fører til lokale (bl.a. biodiversitet), regionale (vannkvalitet) og globale miljøskader (klima). De lokale effektene synes i vassdragene og dette kan være problematisk for torvuttak fordi dette hindrer tillatelse til uttak. Eksempler fra Finland, Kanada og Irland viser at lokal vannkvalitet er en viktig faktor ved vurdering om det skal gis miljøtillatelse (bl.a. avrenning av partikulært materiale (Figure 12), nitrogen, jern og ammonium). I Finland, vil torvtak større enn 1500 daa gjennomgå en konsekvensutredning i henhold til *Environmental Impact* direktivet. Også områder mindre enn 1500 daa vurderes for om det er fare for skade på miljøet, så i praksis vil nesten alt uttak falle inn under EIA konsekvensutredningen. Det kreves ofte så strenge rensetiltak for avrenningsvannet, at torvindustri ofte ikke vil være lønnsomt.



Figure 12. Erosjon fra torvuttak og myrdrenering kan føre til økt transport av partikulært materiale (torv) og mineraljord (silt og sand) som er et problem nedstrøms.

I motsetning til Finland, har EIA ikke blitt brukt i Irland. Manglende bruk av EIA har ført til at Irland har blitt stevnet av EU i 1999. Irland tapte saken, og i 2019 har EU igjen gitt Irland en påminnelse om krav om EIA (se EU 2020). Innenfor EU vil kvaliteten og konsekvenser på resipienten (sjøer og elver) være viktig, da det lett oppstår konflikt med bl.a. Vanddirektivets bestemmelser. Torvuttak er spesielt problematisk med hensyn til erosjon (Figure 12), utvasking av næringsstoffer, og i visse tilfeller jernutfelling og økt humusinnhold. Effekten av humus er vanskelig å dokumentere siden myrer ligger i vassdrag med naturlig høyt humusinnhold, og humuskonsentrasjonen har vært stigende også på grunn av andre faktorer som redusert svovel i nedbør. I Finland har man utviklet en rekke tiltak for å redusere miljøeffektene (Figure 13).

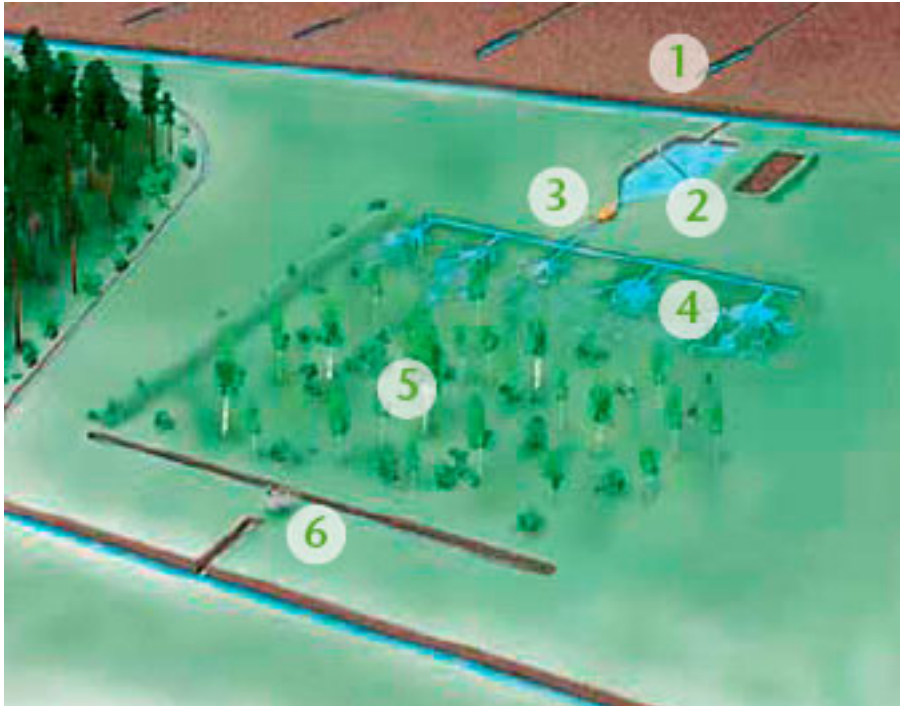


Figure 13. Fangdammer og våtmarker brukes for å redusere utslipp av partikulært materiale og næringssalter. Eksempel fra Finland.

7.2 Klimagassutslipp fra myrer og torvuttak

7.2.1 Myr i naturtilstand

Myr i naturtilstand tar opp karbondioksid via fotosyntese, der CO_2 blir til plantevekst i torvdannende myrplanter (bl.a. *Sphagnum* Figure 14). Plantene brytes imidlertid sakte ned, ofte i vannmettet tilstand, noe som fører til utslipp av metan (CH_4). Dersom veksten under veksesongen (sommer) er større enn nedbrytningen, fører dette til lagring av karbon som torv og at myrene vokser i høyden. Myrene i lavlandet i Norge er stort sett dannet de siste 7000 årene etter varmeperioden som varte de første 4000 årene etter istiden. Det er ikke uvanlig å finne myrer med torvdybde opp til 10 meter. I nåværende norsk klima kan plantetilvekst på myrene ha tilvekst på 3-7 cm per år. Underliggende torv komprimeres etterhvert som det bygger seg opp, og torven brytes sakte ned. På den måten blir netto høydevekst liten. Det er vanlig å regne at myrene i Norge vokser 0,5-1,5 mm i året i høyden. Når myrene når en likevekt mellom plantevekst og nedbrytning, vil myren ikke øke mer i høyden.

Relatert til torvtekt er det i denne sammenheng verd å merke seg at hvis en tar ut torv fra en «moden» myr som er nær likevektspunktet mellom binding og tap, og så restaurerer den igjen, vil myrarealet igjen starte en netto binding som er mye høyere enn da en startet. Torven som er tatt ut vil imidlertid brytes ned i løpet av 1-10 år avhengig av bruk.

Hvor stor lagring (årlige opptak) av karbon er, vil variere fra opptak ved normale klimaforhold til utslipp ved tørkeår, men naturlig myr vil på lengre sikt lagre karbon så lenge myra er i volumvekstfasen. Med tiden vil karbonlagringen gjennom plantevekst balanseres av nedbrytningen av underliggende torv. Balansen som oppstår vil kunne variere over tid, noe som styres av endringer av nedbør og temperatur. En stor del av nedbrutt karbon lekkes ut som humusstoff i vassdrag og som metangass til luft.



Figure 14. Torv dannes ved plantevekst (bl.a. Sphagnum) i det øverste myrlaget og lagres i myr.

7.2.2 Drenert myr

Drenert myr vil som oftest bidra til økt utslipp av klimagasser som karbondioksid og lystgass (N_2O) og dermed ha en negativ klimagassbalanse. Ved drenering, senkes grunnvannstanden, og torv blir oksidert. Oksideringen er raskest like etter dreneringen da de lettest nedbrytbare komponentene i torva omsettes først, og etter hvert som torva består av tyngre nedbrytbare karbonkomponenter vil nedbrytningen avta. Temperatur, fuktighet og C/N forhold i torva er viktige faktorer som styrer torvas nedbryting til CO_2 . Jordbearbeiding vil øke oksygentilgangen og derigjennom øke nedbrytningen betraktelig, spesielt ved optimale fuktforhold. I noen forsøk har man påvist karbonlagring ved skogdrift på myr som følge av økt biomasse fra skog, men i all hovedsak vil det skje myrsynking og karbontap som følge av drenering, som kan være opptil 2-4 cm pr. år i norsk klima. Det har vist seg vanskelig å kontrollere utslippet av CO_2 ved drenert myr da det styres av klimatiske forhold. Ved gjentatt drenering og aktivt bruk av myra til for eksempel landbruk vil torva forsvinne på sikt.

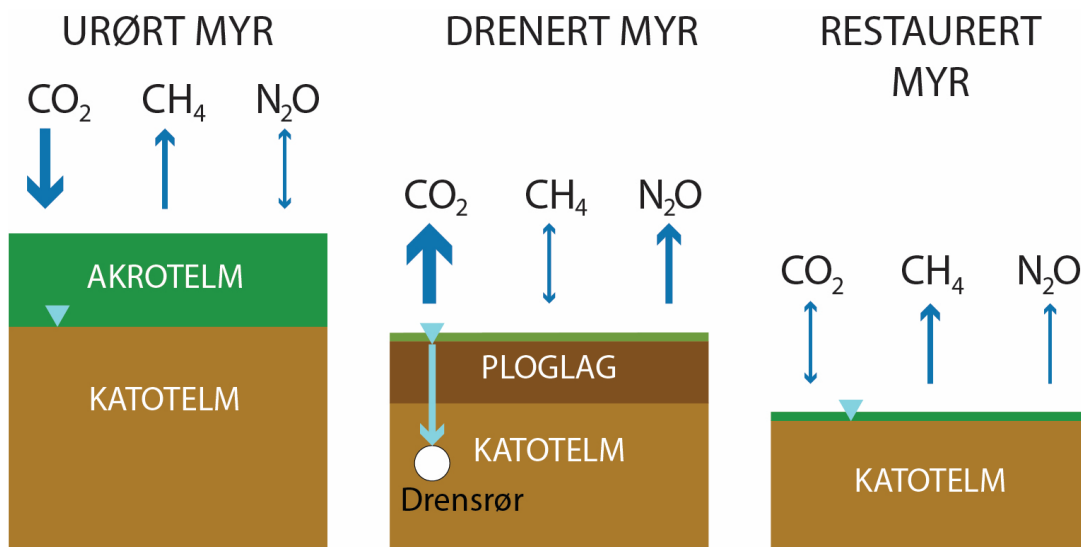


Figure 15. Oversikt over prosesser fra ulike bruk av myr. Drenering fører til tap av CO_2 .

Referanser for myrers og torvmarkers bidrag til klimagassutslipp i Norden er i henhold til Maljanen m. fl.. (2010) satt opp slik og vist i Figure 16:

- Torvuttak: Gjennomsnittlig årlig utslipp av klimagasser fra torvuttak er 770 kg CO₂ eq./daa. Utslipet unntatt utslippene fra grøfter, er 1,65 ± 2,42 kg CH₄ daa⁻¹ (n = 13), 0,09 ± 0,11 kg N₂O daa⁻¹ (n = 6) og 697 ± 263 kg da⁻¹ for CO₂ (n = 12) eller som CO₂ ekvivalentte for N₂O utslipp 26,82 ± 32,78 kg CO₂ eq. daa/år og for CH₄ utslipp 41,25 ± 60,5 kg CO₂ eq. daa/år. Waddington et al. (2002) rapporterte høyere sesong (fra mai til august) CO₂-utslipp for et tørt år (1300 til 1500 kg CO₂ daa⁻¹) enn for et vått år (320 til 430 kg CO₂ daa⁻¹) fra torvutvinningssteder i Canada, Quebec. Det påpekes manglende kunnskap fra ulike faser av torvuttak (drenering, bruk av torv mm).
- Jordbruk: Utslippene fra torvjord (± standardavvik) med flerårig gressproduksjon er i snitt 0,32 ± 0,64 g CH₄ m⁻² (n = 11), 1,50 ± 1,60 g N₂O m⁻² (n = 12) and 1800 ± 1180 g CO₂ m⁻² (n = 4).
- Skogbruk: Effekten av «skogreising på myr» varier da karbontapet fra torv kompenseres med akkumulering av C over bakken i vegetasjonen som er avhengig av skogens bonitet, alder, klima mm. Årlig observert gjennomsnitt (± standardavvik) av CH₄-utslipp fra ombrotrofiske og minerotrofisk torvmarker med skogbruk er henholdsvis 1,24 ± 1,64 g m⁻² (n = 9) og 0,59 ± 1,36 g m⁻² (n = 29). Det finnes også bevis for lagring av karbon i torvskog (f.eks Minkkinen og Laine, 1998). Hargreaves et al. (2003) rapporterte karbonutslipp i løpet av de første årene etter drenering i Skottland, men CO₂ opptak etter 4 til 8 år fra planting av trær.
- Myr i naturtilstand: Det finnes en god del data fra naturlige myrer. Disse visere varierende opptak og utslipp som varier med myrtype og klima. Ifølge en litteraturgjennomgangen av Saarnio et al. (2007) er gjennomsnittlig (± standardavvik) netto CO₂-utveksling for boreal ombrotrofiske torvmarker 55 ± 190 g CO₂ kg/daa/år og for minerotrofisk torvmarker er -55 ± 230 kg CO₂/daa/år. Høymyrer er dermed en netto kilde til CO₂ til atmosfæren. Gjennomsnittlig metanutslipp er henholdsvis 6,7 ± 5,3 og 17,3 ± 13,3 kg CH₄ daa/år eller some eq CO₂ ekvivalenttw tall 167,5 ± 132,5 kg CO₂ eq. daa/år 432,5 ± 332,5 kg CO₂ eq. daa/år fra ombrotrofiske og minerotrofiske myrer (Saarnio et al., 2007). Den gjennomsnittlige netto CO₂-balansen (negativ verdi som indikerer opptak) av svenske næringsfattige myrer har blitt funnet å variere mellom -78 kg CO₂/daa/år (Lund et al., 2007) og -202 kg/daa/år (Sagerfors et al., 2008).
- Restaurert myr og paludikultur. I de siste årene har det gjort mye forskning på restaurering av myr, og i det siste også på biomasseproduksjon med høyt vannspeil med sikte på lavere klimagassutslipp (paludikultur). Klimagassutslippet kan bli redusert med høyt vannspeil, men det kan være problemer med å opprettholde optimalt vannspeil i praksis (bl.a. på grunn av tørkeår).

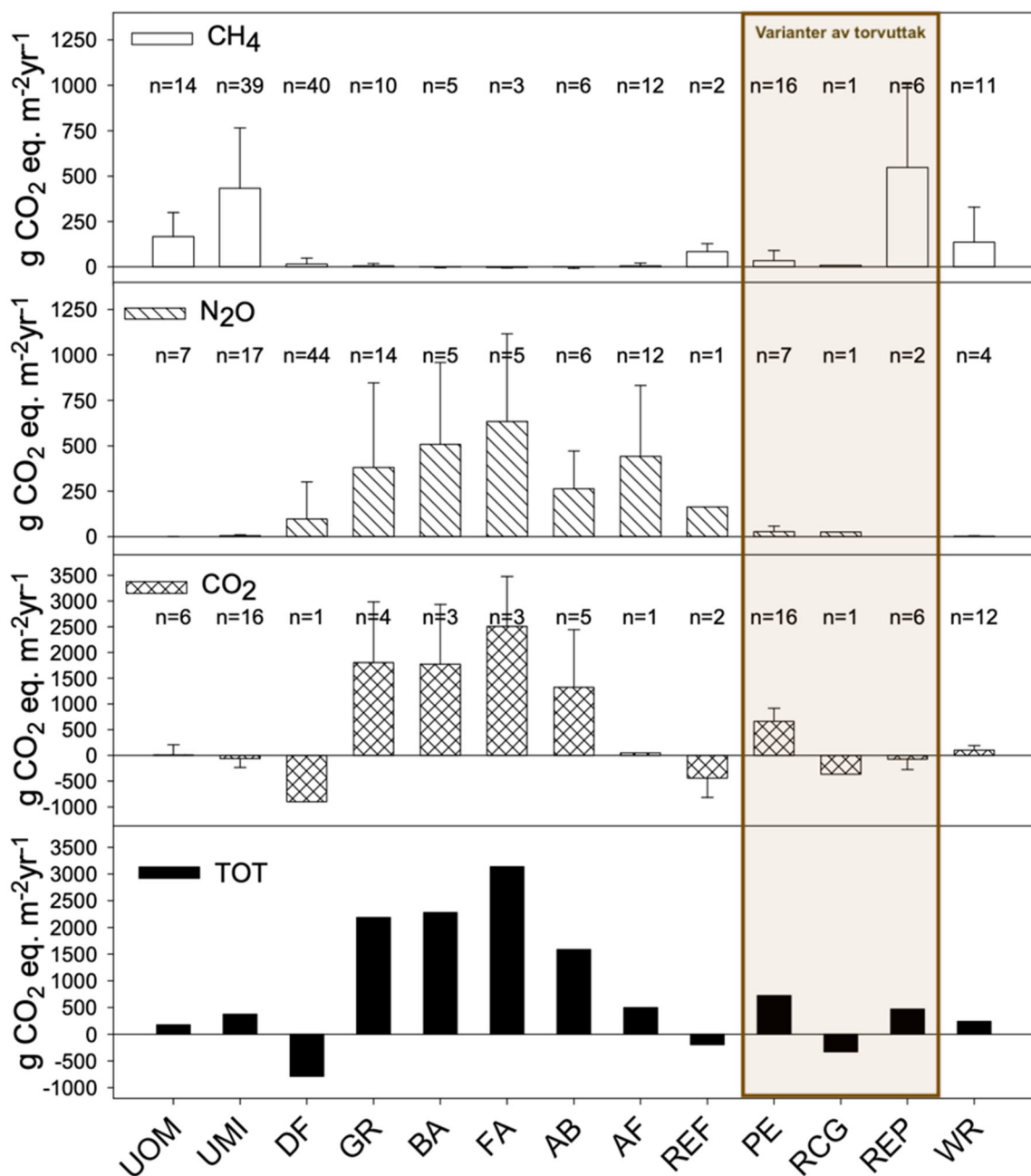


Figure 16. Gjennomsnittsverdiene for rapporterte årlige nettoflukser av CH₄, N₂O og CO₂-utveksling og nettoeffekten av disse gassene som gram CO₂-ekvivalenter m⁻² (100-årig tidshorisont) fra forskjellige myrmarkkategorier i de nordiske landene. UOM = udrenert ombrotrofiske myr og UMI = udrenert minerotrof myr (fra Saarnio et al., 2007), DF = ombrotrofiske og minerotrofiske arealer drenert for skogbruk, GR = drenert for jordbruk - grasproduksjon, BA = drenert for jordbruk - byggproduksjon, FA = dyrket til jordbruk – brakket areal, AF = tidligere dyrket til jordbruk – nå skog, AB = dyrket til jordbruk - forlatt, REF = skogbruk restaurert, PE = drenert for torvuttak, RCG = forlatt torvuttak - dyrking av strandør (*Phalaris arundinacea*), REP = drenert for torvuttak - restaurert, WR = vannmagasiner). En negativ verdi indikerer opptak av økosystemet og en positiv verdi netto utslipp, n = antall lokaliteter som inngår i snitt tallene, feillinjer indikerer standardavvik mellom lokaliteter. (Hentet fra Maljanen et al. 2010)

7.3 *International Peat Society (IPS)* sin bærekraftstrategi og praksis i Finland og Kanada

Myrer har en viktig rolle både for økologi og samfunnsøkonomi, spesielt regionalt i visse distrikt. Det har internasjonalt vært flere konflikter omkring bruk av myrer og torv og hva som anses å være bærekraftig. *International Peat Society (IPS)*, som er en interesseorganisasjon for bruk av torv og torvforskning har utviklet retningslinjer for bærekraftig bruk av torv i samarbeid med IMCG (*International Mire Conservation Group*) som er en organisasjon for bevaring og beskyttelse av myr.

IPS sin strategi for ansvarlig bruk og forvaltning av myr (SRPM) som bygger på «*Wise Use of Peatlands*» prinsippet utarbeidet av Joosten og Clark (IPS 2010). "Bruk" er forstått i en bred forstand og inkluderer både bevaring og ikke-bruk samt de tradisjonelle bruksformene jordbruk, skogbruk og torvuttak. Ansvarlig bruk av myr tar hensyn til bevaring av upåvirket eller lite påvirket myr, spesielt med høy bevaringsverdi. SRPM erkjenner at det er negative konsekvenser tilknyttet bruk av myrer og foreslår tiltak for å redusere disse effektene, men IPS tar ikke stilling til verddivurderinger om ulike bruksalternativer for myr og torvmark. Strategien har som mål å:

- Informere de som er involvert i eller bruker torvressursene om de allment avtalte prinsippene for "*Wise Use of Peatlands*".
- Forbedre og tilrettelegge for ansvarlig bruk av torvressurser innenfor rammen av '*Wise Use of Mires and Peatlands*'.
- Sikre at myr av høy bevaringsverdi er identifisert og beskyttet, og at "drenert myr" forvaltes ansvarlig; og ferdig brukt torvmark restaureres for å gjenopprette så mange økologiske og landskapsfunksjoner som mulig.

Delvis utifra IPS og *Wise Use of Peatlands* prinsippet og lokale forhold, har både Finland og Kanada utviklet forvaltningspraksis siden 2010. I Finland er situasjonen noe annerledes enn i Kanada, da torv i Finland tas ut også til energibruk, mens i Kanada kun til veksttorv. For etterbruk, har Kanada en fokus på restaurering, mens i Finland varierer etterbruken mellom skog, jordbruk og restaurering da landeierne kan bestemme bruken etter uttaket.

I Finland er det laget en nasjonal strategi (2012) for bruk av torv og myr (*Överenskommelse om spelreglerna för ett mångsidigt nyttjande av myr- och torvmarker*). Retningslinjene fremmer bærekraftig og ansvarlig bruk av myr og torvområder i landbruk, skogbruk og torvproduksjon. Målet med retningslinjene er å bevare mangfoldet av myrer og å utvikle tilstanden av myrnatur mot et beskyttelsesnivå, som tar hensyn både til bruk av torv til landbruk, skogbruk og energiforsyning. I Finland, brukes omlag 3000 km² myr til dyrking og 700 km² til torvuttak (0,8% av det totale myrarealet). Om lag 12 000 km² myr er beskyttet. Prinsippvedtaket fastsetter en «naturlig tilstandsskala» som styrer planleggingen av arealbruk av myr og torv, og i forbindelse med denne skalaen gis anbefalinger om retningslinjer for bruk som betydelig endrer den naturlige tilstanden, for eksempel torvproduksjon. Skalaen er fra 0-5 basert på vegetasjon og vannstand. Etter dette prinsippet kan torvuttak etableres på arealer med lite naturlig tilstand som er anskaffet til torvuttak etter 2011. Det er verd å merke seg at torvuttak til energi (brenntorv) fremdeles er en stor økonomisk aktivitet i Finland. Det er stor uenighet om torvuttak i Finland, og det er blitt vanskeligere å få tillatelser. Det antas at det blir en sakte reduksjon av uttak av energitorv. I henhold til prinsippet skal det gjennomføres et program før 2025 for å beskytte og restaurere myrer. Myrrestaurering av tidligere uttaksarealer forventes derfor å øke fremover.

I Kanada dekker myrarealer 17 % av den totale landarealet, og over 90 % av de opprinnelige myrområdene er mer eller mindre uberørte. 7,3 millioner m³ torv selges hvert år og torvtektindustrien påvirker 172 km² av de 1,7 millioner km² torvmark i Kanada (ca. 0,01 % av det totale landarealet, Hood og Sopo, 1999).

Kanada har ikke utviklet eget regelverk for myrer på nasjonalt plan, men det er utviklet en plan for våtmarker (Federal Policy on Wetland Conservation i 1991) og myrer utgjør ca. 88 % av Kanadas våtmarker. Hovedmålet med den nasjonale politikken er å opprettholde de økologiske (habitater) og sosioøkonomiske funksjoner (jakt, fangst, landbruk, etc.), nå og i fremtiden. Politikken tar sikte på ingen netto tap av våtmarksfunksjoner på alle føderale landområder, dvs, 29% av alle Kanadas våtmarker. Rehabilitering av våtmarker er også en del av politikken mål i regioner med redusert våtmarksareal, eller hvor reduksjon av våtmark har nådd antatt kritiske nivåer. Videre består politikken av syv strategier, inkludert utvikling av offentlig bevissthet og forbedring av samarbeidet mellom den føderale regjeringen, provins-, territoriemyndigheter og ikke-offentlige etater.

Utvikling av regelverk og forvaltning av myrer skjer stort sett på delstatnivå og de har ganske ulik praksis på dette. Statene Manitoba or New Brunswick har utviklet lovgivning og prinsipper for torvuttak. I Manitoba ble «*The Peatlands Stewardship Act*» proklamert i juni 2015 som Kanadas første lovgivning for torvområder for å sikre en bærekraftig og balansert tilnærming mellom bevaring og ansvarlig bruk. Den nye loven krever at torvtekt-lisensinnehavere sender inn omfattende planer for bruk og restaurering etter ferdig bruk (*Peatland Management and Recovery Plans*). Retningslinjene for disse planene er under utvikling. Loven setter restriksjoner for fremtidige kommersielle torvuttak i provinsparker mm, samt gir provinsen muligheten til å utpeke og beskytte regionalt viktige torvmarker.

Torvnæringer i Kanada har formelt vedtatt egne retningslinjer for utnyttelse og bevaring av våtmarker. Canadian Sphagnum Peat Moss Association (CSPMA) utviklet sin bevarings- og gjenvinningsstrategi i 1991 (Lynch-Stewart et al., 1993). Denne strategien anbefaler ulike tiltak for uttak og restaurering. Planen anbefaler bevaring av et «restareal» av den opprinnelige vegetasjonen. CSPMA oppfordrer sine medlemmer til å:

- bruke metoder til uttak som minimere uttaksarealet,
- legge til side buffersoner for rekolonisering av arter,
- utnytte overflatevegetasjon for å restaurere myr på nylig forlatte områder
- bruke av restaureringsteknikker etter uttak.

7.4 Internasjonalt arbeid med å forbedre miljøstandarder og gjøre torvindustrien mer bærekraftig

Torvtekt foregår i stort volum i svært mange land, og leverandørene av plantevekstmedier har i Europa dannet «Growing Media Europe» (GME) som en bransjeorganisasjon. Jiffy group er med her som en norsk partner. Debatten om torvfrie vekstmedier er tilstede i mange land og GME er nok tildels dannet for å ivareta interessene fra både torvprodusentene, men også ulike gartner og hagebrukssektorer som ser store utfordringer hvis torv blir faset ut av markedet. Nylig var det en konferanse i Litauen hvor GMEs styreleder Stefaan Vandaele utalte at “*Peat free growing media have recently gained momentum due to NGOs and decision makers who wrongly consider peat free as a solution for saving biodiversity and reducing greenhouse gas emissions. As GME, we demand a science- based debate and politics that look at the full picture instead of falling for the easy way out offered by certain ideologies.*”

GME har blant annet startet et program for å definere «code of practice» som skal definere gode miljøstandarder for leverandører av plantevekstmedier. Et av de interessante arbeidene de har startet er et arbeid med livssyklusstudier (LCA) på vekstmedier. De startet i 2019 oppbyggingen av et LCA bibliotek av definisjoner og faktorer for å kunne lage gode sammenlignbare studier av ulike vekstmedier med omforent datagrunnlag. Arbeidet skjer i henhold til «Product Environmental Footprint Category Rules» (PEFCR). Databasen vil publisere data i løpet av 2020, noe som vil gjøre det veldig mye lettere å finne sammenlignbare måter å vurdere torvproduksjonssystemer og torv versus andre vekstmedier med tanke på klimaavtrykk, effekter på biologisk mangfold m.m.

Chris Blok ved Wageningen Universitet har gjort et estimat av behov for vekstmedier og forventet utvikling i markedet i Europa. *Tabell 1* viser et estimat av forventet utvikling av sammensetning av basisvarer og forventet totalproduksjon frem til 2050. Det er ganske voldsomme volum som fremkommer, og veksten ventes å skje i hovedsak i Afrika og Asia. Det er ingen trend eller utvikling som antyder at torv blir faset ut, og Chris Blok forventer en dobling av torvforbruket, men andelen av torv i vekstmediene forventes å gå ned fra idag 68 % til 33 % i 2050. Endringen forventes å skje med økt bruk av kokos- og trefiber, bark, kompost, perlitt, lette vulkanske jordarter og nye produkter.

Tabell 1: Chris Blok ved Wageningen har i et [forskningsprosjekt](#) estimert utviklingen av den globale etterspørselen av vekstmedier og hvordan dette vil dekkes frem mot 2050 (Chris Blok 2019).

Råmateriale	Volum 2017	Estimert volum 2050	Økning
Torv	40 000 000m ³ /år	80 000 000m ³ /år	100%
Kokosfiber	5 000 000m ³ /år	35 000 000m ³ /år	700%
Tre fiber	2 000 000m ³ /år	25 000 000m ³ /år	1 250%
Bark	1 000 000m ³ /år	10 000 000m ³ /år	1 000%
Kompost	1 000 000m ³ /år	5 000 000m ³ /år	500%
Perlite	1,5 000 000m ³ /år	10 000 000m ³ /år	667%
Steinull	0,9 000 000m ³ /år	4 000 000m ³ /år	433%
Lette jordarter basert på vulkansk tuff	8 000 000m ³ /år	33 000 000m ³ /år	413%
Andre nye produkter		43 000 000m ³ /år	
Globalt forbruksvolum	59 000 000m ³ /år	244 000 000m ³ /år	415%

7.4.1 Erfaringer med restaurering av torvmyrer og forsøk med «sphagnum farming»

Det var inntil 1990-tallet lite fokus på restaurering av gamle torvtektsarealer, men de siste 20-25 årene har det blitt et stort fokus i Europa og Kanada på å tilbakeføre arealene til myrmark, og/eller ha en mer styrt planteproduksjon på vannmettede arealer – såkalt paludikultur. Fra en forsiktig start har antall prosjekter økt voldsomt de siste årene, og forskningsresultatene publiseres nå hyppig.

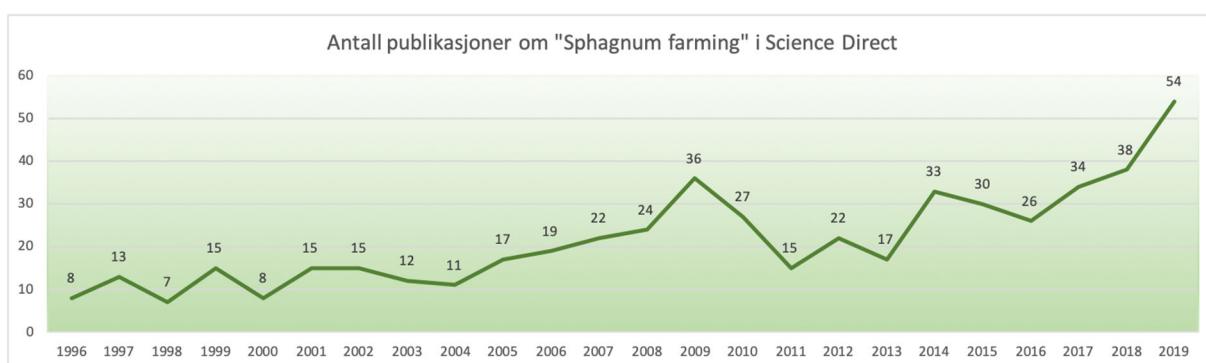


Figure 17. Oversikt over publikasjoner med stikkordet «Sphagnum farming» de siste 25 årene.

Noen resultater begynner å tegne seg. I Tyskland sammenlignet Wichmann, Prager & Gaudig (2017) fire ulike utviklingsprosjekter med forsøk på å utvikle kommersiell Sphagnumdyrking. De så på dyrkingsmetoder, kostnader og arealpotensialet for etablering av store *Sphagnum*-kulturer, og fant gamle torvtektsarealer som mest lovende med tanke på torvproduksjon. Kostnader per tørrmasseutbytte over den totale dyrkingstiden resulterte i € 1 723 t⁻¹. Andre studier har vist at potensialet for torvmoseproduksjon kan økes betydelig over de naturlige tilveksttallene ved optimal styring av vannstanden i vekstsesongen, og at det også er mulig å øke produksjonen med forsiktig N-gjødsling.

Flere andre studier viser de samme resultatene; at Sphagnumdyrking kan gi et bærekraftig alternativ for tilgang til høykvalitetstorv som råstoff for vekstmedier til hagebruksproduksjon (www.sphagnumfarming.net). Et studie viste tilveksttall på hele 269–788 g m⁻² år⁻¹. Mosestenglene ble målt med lengdevekst opp til 30 cm (Krebs et al. 2016). Sphagnumdyrking pekes på som et klimavennlig, bærekraftig etterbruksalternativ for forlatte torvtektsmyrer og annen forringet myrmark.

På Pinstrup Mosebruk i Danmark har de satt igang sphagnumproduksjon på arealer hvor torvuttaket skal avsluttes. Erfaringene så langt viser at det relativt raskt etablerer seg et dekkende sphagnum torvlag hvis de poder arealene vegetativt med opphakkete sphagnummose som så spres ut. De oppgir også at deres erfaring er at vannnivået må aktivt styres for å få igang torvmosene raskt og forhindre at torvmosene ikke blir utkonkurrert av andre arter og myra utvikler seg til en grasmyr/starmyr. Får de etablert sphagnum i et jevnt dekke tidlig får de også til god produksjon.

Arealene som er lagt tilbake til myrrestaurering ved Århus var inventert av Miljøstyrelsen med tanke på naturverdier. De ble vurdert som meget verdifulle habitater for fugl, insekter og planter. Faktisk så verdifullt for lokalt biologisk mangfold at Miljøstyrelsen inngikk en avtale med Pinstrup Mosebruk om at de skulle disponere et gammelt naturreservat til torvuttak i bytte mot en ny fredning av et større areal som Pinstrup hadde restaurert etter ferdig torvuttak. Etter uttak av torven i naturreservatet skal det arealet også restatureres og tilbakeføres til naturreservat. Forvaltningsmessig må dette kunne sies å være en uvant pragmatisk tilnærming til våtmarksvern, men som etter en del år sikrer et mye større samlet vernet våtmarksareal for Naturstyrelsen.



Figure 18. Arealet til venstre viser et aktivt torvuttaksareal på Pinstrup Mosebruk sør for Århus i Danmark som nærmer seg avslutningen av uttaksperioden. Om noen få år vil arealet bli tilbakeført til naturlig myr. Arealet til høyre ble avsluttet og tilbakeført med tanke på å bli naturlig myr igjen for noen få år siden. De har på et par år fått etablert god sphagnumdekning. Det er lagt inn noen dypere åpne vannspeil for landskapsvariasjon, og med hensikt å øke naturverdien på arealet ved å tiltrekke vannfugler til området. Rundt myrarealet er det opparbeidet en tursti som er mye brukt. Fotodato 09.12.2019.

7.5 En skisse for et system i Norge

For etablering av **bærekraftig høsting av torv i Norge**, anbefaler vi bruk av de overordnede prinsipper som er etablert av International Peat Society (IPS) med utgangspunkt i "*Wise Use of Peatlands*" konseptet (IPS 2010). Det bør bl.a. tas hensyn til:

- Sikre at myr av regional og nasjonal høy bevaringsverdi identifiseres og beskyttes. Torvtektsarealbehovet i Norge er så marginalt i forhold til tilgjengelig myrarealer at dette bør være enkelt å oppfylle. Dette har delvis blitt gjennomført med verneplan for myr, og videreføres i Norge i dag gjennom rødlisteklassifisering av NIN-enheter (Naturtyper i Norge) i god utforming, samt naturtypekartleggingsenheter (DN-håndbok 13). NIN kartleggingen er ikke landsdekkende, men Håndbok 13 er gjennomført i alle kommuner. Typisk høgmyr på Østlandet og Sørlandet er systematisk kartlagt, inkludert en vurdering av tilstand (femgradig skala) hos lokaliteter på nivå myrkompleks (Lyngstad et al. 2012, Lyngstad & Vold 2015, Lyngstad 2016, Lyngstad & Fandrem 2017). 11 % av arealet framstår som helt intakt, 26 % har inngrep av mindre betydning, 33 % har inngrep med klar negativ påvirkning, 16 % er svært påvirkta, og 14 % er nær ødelagt eller ødelagt. Nye torvtektsområder bør kun foregå på ombrogene høymyrer som allerede har inngrep av betydning. På bakgrunn av kartleggingen til Lyngstad et al. er følgende potensielle torvtektsmyrtyper rødlistet og skal bevares når de er lite påvirket:
 - Øyblandingsmyr (NT - Nær truet)
 - Atlantisk høymyr (EN - Sterkt truet)
 - Eksentrisk høymyr (EN - Sterkt truet)
 - Konsentrisk høymyr (EN - Sterkt truet)
 - Kanthøymyr (NT - Nær truet)
 - Platåhøymyr (EN - Sterkt truet)
 - Palsmyr (EN - Sterkt truet)
- Torvuttak må forvaltes ansvarlig etter utviklede forvaltningsprinsipper som;
 - Utvikling av driftsregler for ulike faser av uttaket med hensyn til å bevare økosystemfunksjoner som
 - effekter på nærliggende vannmiljø,
 - klimagassutslipp,
 - biodiversitet,
 - hydrologi.
 - Torvuttak må bare nyetableres på områder med lav naturverdi (sterkt forstyrrede myrsystemer) og få økosystemfunksjoner, og arealer som allerede har et klimagassstap.
 - Torvmarker hvor torvtekt har blitt gjennomført bør kreves restaurert og/eller tilrettelegges for aktiv «sphagnum farming» for å binde karbon på nytt. I restaurerings/torvvekstfasen, bør det søkes å gjenopprette så mange økologiske funksjoner som mulig, og tas hensyn til landskapsutforming.
 - Ved utbygging av myrarealer bør det stilles krav om at torvressursene som skal tas ut ved masseutskifting blir ivaretatt til nyttig formål. Brukbare torvressurser bør ikke gå til deponi.
 - Kunnskap om torv og myr i Norge bør styrkes for å bedre ivareta forvaltning og arealplanlegging i kommunene.

Det er for liten kunnskap internasjonalt om karbonnøytral torvindustri, men torvproduksjon bør betraktes med samme utgangspunkt som annen fotosyntesebasert arealbasert produksjon som skogbruk m.m. Erfaringene med Sphagnum farming viser at torvmyrer kan være en sakte fornybar ressurs med et

produksjonspotensiale som antakelig kan løftes betydelig med ny kunnskap. Torvmyr bør ikke klassifiseres som en fossil karbonressurs.



Figure 19. Restaurert myrreal ved Pinsturp Mosebruk etter ferdig torvuttak. Vegetativ etablering av sphagnum ved spredning av opphakkede plantedeler gir jevn god dekning og god tilvekst av sphagnumtorv.



Figure 20. Torvuttak på Østlandet var i betydelig grad for strøtorv, som historisk ble brukt i husdyrbygninger. Bildet viser et slikt gammelt torvuttak i utkanten av myr som nå har vernestatus som naturtype B-lokalitet (Glennetjern i Kråkstad, Nordre Follo). Etter torvdriften har det vokst et omløp med skog som nå er hogd, men man kan se de gamle grøftene etter torvdriften.

8 Masseutskifting av byggegrunn – en ubrukt torvressurs?

En betydelig del av uttaket av torv i Norge skjer ved masseutskifting av byggegrunn og ikke ved kommersielle torvprodukter. Dette kan skje når det reises nye bygninger, anlegges veier eller etableres andre typer anlegg. Et spørsmål er da om en kan benytte torvmassene fra masseutskifting bedre, og eventuelt slik at det kan erstatte dagens bruk av torv, der torvens egenskaper er viktig. For å besvare dette spørsmålet trengs data om hvor mye torv av ulike kvaliteter som blir tilgjengelig gjennom masseutskifting. Slike data foreligger ikke. Det er derfor nødvendig å gjøre en kvalifisert gjetning – et estimat – noe som medfører betydelig usikkerhet om de anslagene som kommer frem.

8.1 Metode for areal og volumberegninger

Grunnlaget for beregningene er SSBs arealbrukskart for 2013 og 2018 (Steinnes 2013). Et uttrekk av areal som var nedbygd i 2018, men ikke i 2013, gir en oversikt over areal som er blitt nedbygd i femårsperioden 2013 – 2018. Dette uttrekket er i neste omgang benyttet som et geografisk filter for å velge ut de delene av arealet som var kartlagt som myr og torvmark i Digitalt markslagskart (DMK, Bjørdal m.fl. 2004) i 2008. Resultatet er et datasett som inneholder 8 523 dekar nedbygd organisk jord, myr og torvmark. Nedbyggingen har skjedd over en periode på fem år. I snitt er det bygd ned 1 705 dekar slikt areal per år i femårsperioden.

Disse tallene, og den mer detaljerte statistikken som er avledet fra materialet, er estimater. Det kan være feilregistrerte arealer, både i SSBs arealbrukskart og i DMK. Det finnes ikke noe godt datasett som viser myr og torvmark i fjellet. Nedbygd myr og torvmark i fjellet er følgelig ikke tatt med i undersøkelsen. Det er dessuten trolig at arealet myr og torvmark som bygges ned svinger mye fra ett år til et annet. Nedbyggingen i et enkelt år kan derfor avvike vesentlig fra gjennomsnittlig årlig nedbygging. Statistikken vil, særlig på fylkesnivå, bli påvirket av enkelte store anleggsprosjekter.

For å regne om nedbygd areal til volumestimer er det benyttet enkle omregningsfaktorer. På djup myr benyttes dybde 1,7 meter. På grunn myr benyttes dybde 0,5 meter. For jordbruksareal (dyrka myr) og myr og torvmark som ikke er dyrka og hvor det mangler dybdeinformasjon benyttes dybde 1,0 meter.

Myr- og torvareal som ble ansett som egnet til oppdyrking eller skogreising, ble under markslagskartleggingen registrert som nyttbar myr og torvmark. For disse arealene foreligger det informasjon om myras dybde og omdanningsgrad. For grunn myr er denne angitt i markslagskartet som «Liten», «Middels» eller «Sterk» omdanning. For djup myr er tilsvarende omdanningsgrad angitt separat for øvre og nedre sjikt av myra.

8.2 All nedbygd myr

Tabell 2 gir en oversikt over myrarealet som er registrert nedbygd i perioden 2013 – 2018. Nedbygd myr i fjellet er ikke inkludert i materialet. I snitt gir dette en nedbygging av om lag 1 700 dekar myr og torvmark per år (under skoggrensa). Gitt fordelingen mellom dyrka myr, grunn og djup myr og myr hvor det ikke foreligger detaljerte opplysninger, estimeres masseuttaket av organisk jord og torv gjennom denne nedbyggingen til å være om lag 1 850 000 kubikkmeter per år. Om lag 450 000 kubikkmeter er organisk jord fra dyrka mark. Det resterende vil være om lag 1 400 000 kubikkmeter torv av ulike kvaliteter.

Den torva som hentes ut vil være av svært ulik kvalitet. Myrene som er egnet til produksjon av veksttorv ble i noen grad kartlagt av Den norske jord- og myrselskap, og finnes i Myrarkivet som rapporter og kart på papir. Dette materialet er ikke systematisert og gjort tilgjengelig i digital form ut over en database for metadata. Hovde (1982) har redegjort for omfanget av myrselskapets inventeringer. Disse dekker snaut 10 % av arealet i Norge, og de utgjør heller ikke et representativt utvalg. På det arealet Myrselskapet undersøkte (29 mill. dekar) ble det funnet 1,6 mill. dekar myrareal. Det ble det identifisert 350 mill.

kubikkmeter torv utnyttbar til brenntorv (86 %) og 57 mill. kubikkmeter utnyttbar til strøtorv, altså veksttorv (14%). Legger vi Hovdes beregninger til grunn vil det årlige masseuttaket av myrjord (som ikke er dyrka mark) grunnet nedbygging fordele seg med om lag 1 200 000 kubikkmeter brenntorv og 200 000 kubikkmeter veksttorv. Denne fordelingen er imidlertid svært usikker fordi Myrselskapets materiale ikke nødvendigvis er representativt for det nedbygde myr- og torvarealet.

Tabell 2: Nedbygd myr og torvareal (dekar) i perioden 2013 – 2018. Materialet omfatter også dyrka myr og skogdekt myr som er nedbygd. Nedbygd myr i fjellet er ikke med i tabellen. Estimert masse (kubikkmeter torv) er summert sammen fra de mer detaljerte tabellene nedenfor.

		Dekar nedbygd		Estimert m ³ /år
		2013-2018	Per år	
03	Oslo	20	4	5 591
11	Rogaland	740	148	170 328
15	Møre og Romsdal	948	190	179 573
18	Nordland	983	197	202 839
30	Viken	554	111	134 573
34	Innlandet	755	151	160 364
38	Vestfold og Telemark	345	69	82 988
42	Agder	713	143	158 309
46	Vestland	1 325	265	301 460
50	Trøndelag	1 566	313	363 580
54	Troms og Finnmark	574	115	109 316
	Norge	8 523	1 705	1 868 918

8.3 Dyrka myr

Noe av den myra som bygges ned er tidligere oppdyrket. Dette er vist i Tabell 3. Merk at arealene som inngår i Tabell 3 er en delmengde (og utgjør ca 16 %) av arealene som inngår i Tabell 2.

Nedbygging av dyrka myr vil antakelig håndteres i matjordplaner, som det i økende grad stilles krav om ved utbygginger. Nedbygging av dyrka myr skjer først og fremst i Rogaland, Vestland og Trøndelag.

Tabell 3: Nedbygd dyrka myr (dekar) i perioden 2013 – 2018. Dybdefaktor for beregning av volum er 1,0 meter

		Dekar nedbygd myr		Estimert m ³ /år
		2013-2018	Per år	
03	Oslo	0	0	0
11	Rogaland	287	57	57 341
15	Møre og Romsdal	95	19	18 925
18	Nordland	136	27	27 287
30	Viken	40	8	8 037
34	Innlandet	91	18	18 193
38	Vestfold og Telemark	27	5	5 444
42	Agder	124	25	24 881
46	Vestland	259	52	51 743
50	Trøndelag	234	47	46 768
54	Troms og Finnmark	111	22	22 282
	Norge	1 405	281	477 531

8.4 Ikke nyttbar myr og torvmark

Tabell 4: Myr og torvmark (dekar) under skoggrensa som ikke er ansett som nyttbar, nedbygd i perioden 2013 – 2018. Dybdefaktor for beregning av volum er 1,0 meter. Merk at arealene som inngår i denne tabellen er en delmengde (og utgjør ca 24 %) av arealene som inngår i Tabell 1.

		Dekar nedbygd		Estimert m ³ /år
		2013-2018	Per år	
03	Oslo	8	2	1 530
11	Rogaland	113	23	22 684
15	Møre og Romsdal	99	20	19 763
18	Nordland	207	41	41 488
30	Viken	194	39	38 814
34	Innlandet	263	53	52 554
38	Vestfold og Telemark	155	31	31 049
42	Agder	203	41	40 658
46	Vestland	221	44	44 215
50	Trøndelag	423	85	84 608
54	Troms og Finnmark	139	28	27 872
	Norge	2 026	405	405 234

Nedbygging av myr og torvmark som ikke er ansett som nyttbar er mest vanlig i Trøndelag, fulgt av Innlandet og Vestland. Kvaliteten på denne torva er uviss. Legger vi Hovde (1982) sine beregninger til grunn vil det årlige masseuttaket av ikke nyttbar myr- og torvmark fordele seg med om lag 350 000 kubikkmeter brenntorv og 50 000 kubikkmeter veksttorv. Denne fordelingen er imidlertid svært usikker.

8.5 Grunn (nyttbar) myr

Grunn myr har et torvlag på minst 30 cm, og en dybde som ikke overstiger 100 cm. For å beregne volum er dybden satt til (gjennomsnittlig) 0,5 meter.

For den nyttbare myra er omdanningsgraden kartlagt. Det har derfor vært mulig å anslå volum for torv med ulike grader av omdanning.

Tabell 5: Volum av nedbygd grunn myr i perioden 2013 – 2018. Dybdefaktor for beregning av volum er 0,5 meter, Merk at arealene som inngår i tabellen er en delmengde (og utgjør ca 27 %) av arealene som inngår i Tabell 1.

		Dekar nedbygd myr		Estimert m ³ /år
		2013-2018	Per år	
03	Oslo	1	0	70
11	Rogaland	105	21	10 473
15	Møre og Romsdal	482	96	48 215
18	Nordland	346	69	34 643
30	Viken	87	17	8 742
34	Innlandet	195	39	19 451
38	Vestfold og Telemark	36	7	3 595
42	Agder	159	32	15 928
46	Vestland	341	68	34 142
50	Trøndelag	321	64	32 095
54	Troms og Finnmark	212	42	21 183
	Norge	2 285	457	228 537

Tabell 6: Volum av nedbygd grunn myr i perioden 2013 – 2018, etter omdanningsgrad. Dybdefaktor for beregning av volum er 0,5 meter. Denne tabellen omfatter de samme arealene som Tabell 4, men er mer detaljert med hensyn til myras omdanningsgrad.

		Estimert m ³ /år			
		Omdanningsgrad			Totalt
		Lite	Middels	Sterkt	
3	Oslo	0	38	33	70
11	Rogaland	94	6 308	4 071	10 473
15	Møre og Romsdal	46	20 905	27 264	48 215
18	Nordland	4 832	22 482	7 329	34 643
30	Viken	1 707	3 086	3 949	8 742
34	Innlandet	692	13 544	5 215	19 451
38	Vestfold og Telemark	425	1 396	1 774	3 595
42	Agder	1 079	9 716	5 133	15 928
46	Vestland	71	18 183	15 889	34 142
50	Trøndelag	3 340	19 892	8 863	32 095
54	Troms og Finnmark	1 720	14 007	5 455	21 183
	Norge	14 006	129 556	84 975	228 537

8.6 Djup (nyttbar) myr

Tabell 7: Volum av nedbygd djup myr i perioden 2013 – 2018. Dybdefaktor for beregning av volum er 1,7 meter. Merk at arealene som inngår i denne tabellen er en delmengde (og utgjør ca 37 %) av arealene som inngår i Tabell 1.

		Dekar nedbygd myr		Estimert m ³ /år
		2013-2018	Per år	
3	Oslo	12	2	3 991
11	Rogaland	235	47	79 829
15	Møre og Romsdal	273	55	92 669
18	Nordland	292	58	99 420
30	Viken	232	46	78 980
34	Innlandet	206	41	70 166
38	Vestfold og Telemark	126	25	42 900
42	Agder	226	45	76 842
46	Vestland	504	101	171 360
50	Trøndelag	589	118	200 110
54	Troms og Finnmark	112	22	37 979
	Norge	2 807	561	954 247

For den nyttbare myra er omdanningsgraden kartlagt. Det har derfor vært mulig å anslå volum torv med ulike grader av omdanning. Omdanningsgraden er angitt separat for øvre (20 - 40 cm) og nedre (70 - 100 cm dybde) sjikt. Dette gir ni ulike kombinasjoner, som er forenklet som følger: Myr som er lite omdannet i både øvre og nedre sjikt er klassifisert som lite omdannet. Myr som er middels omdannet i øvre og/eller nedre sjikt, men også kan inneholde et sjikt som er lite omdannet, er klassifisert som middels omdannet. Myr som er sterkt omdannet i øvre og/eller nedre sjikt er klassifisert som sterkt omdannet (uansett om det også inneholder sjikt som er lite eller middels omdannet).

Tabell 8: Volum av nedbygd djup myr i perioden 2013 – 2018, etter omdanningsgrad. Dybdefaktor for beregning av volum er 1,7 meter. Denne tabellen omfatter de samme arealene som Tabell 6, men er mer detaljert med hensyn til myras omdanningsgrad.

		Estimert m ³ /år			
		Omdanningsgrad			Totalt
		Lite	Middels	Sterkt	
3	Oslo	0	1 985	2 006	3 991
11	Rogaland	95	32 890	46 843	79 829
15	Møre og Romsdal	0	45 776	46 893	92 669
18	Nordland	29 993	46 684	22 744	99 420
30	Viken	11 664	42 027	25 289	78 980
34	Innlandet	6 392	34 425	29 350	70 166
38	Vestfold og Telemark	2 041	28 695	12 163	42 900
42	Agder	882	47 730	28 230	76 842
46	Vestland	8	96 239	75 113	171 360
50	Trøndelag	36 436	113 650	50 024	200 110
54	Troms og Finnmark	13 631	18 966	5 383	37 979
	Norge	101 142	509 067	344 038	954 247

8.7 Vurdering

I jordprodukter benyttes i hovedsak lite omdannet torv. Estimatenes anslår at nedbygging fører til masseutskifting av om lag 165 000 kubikkmeter lite omdannet torv årlig. En del av dette vil i praksis være utilgjengelig fordi det omfatter små volumer i geografisk spredte prosjekter. På den andre siden kan det tilkomme noe gjennom anleggsvirksomhet i fjellet, som ikke er tatt med her. I praksis tilsier dette at tilgangen på lite omdannet torv fra nedbygging vil være i størrelsesorden 100 000 – 150 000 kubikkmeter per år.

Tabell 9: Estimert årlig masseuttak fra nedbygd myr og torvareal i perioden 2013 – 2018.

Organisk jord fra nedbygd jordbruksareal	450 000 m³
Lite omdannet torv	165 000 m ³
Middels omdannet torv	640 000 m ³
Sterkt omdannet torv	595 000 m ³
Totalt årlig uttak av torv og organisk jord	1 850 000 m³

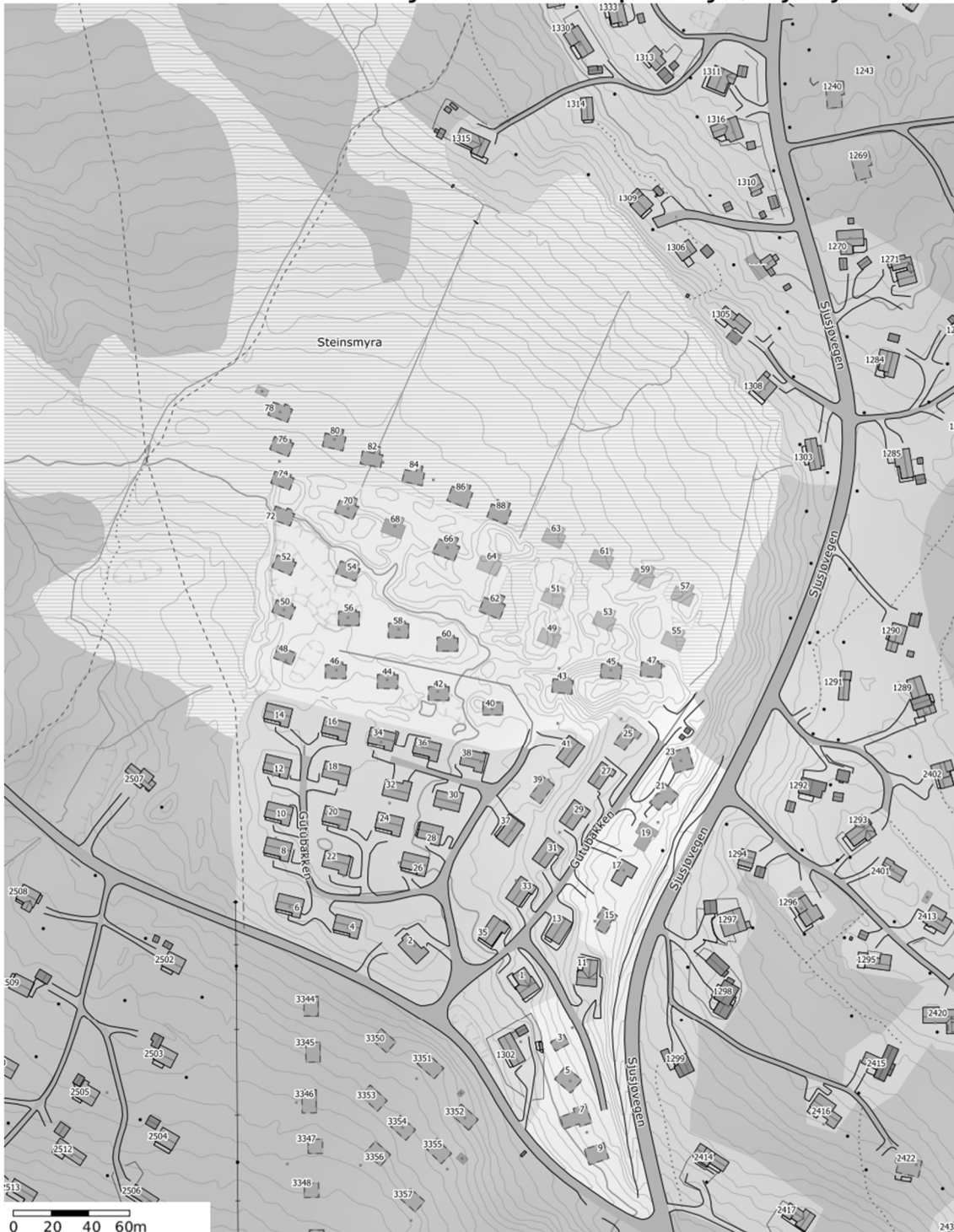
Masseuttaket ved nedbygging av myr og torvarealer overstiger masseuttaket ved kommersielle torvuttak. Det er derfor et potensiale for å erstatte kommersielle torvuttak med masse fra bygg- og anleggsvirksomhet. Om dette er realistisk vil delvis være et spørsmål om logistikk (anleggsvirksomheten er spredt over hele landet) og delvis et spørsmål om kvaliteten på de massene som tas ut.

I forbindelse med utbygging, tas normalt all torv ut ned til mineraljord i en operasjon. Det er urealistisk at en skal få anleggsprosessen til å skille mellom disse lagene slik vi kjenner til hvordan dette foregår. I noen tilfeller har vi allikevel anbefalt å ta ut den minst omdannede torva (H2-H4) separat og deretter ta ut de dypere lagene med mer omdannet torv, men dette er nok unntakene som ikke kan forventes vil kunne gjennomføres i noe særlig utstrekning. Denne måten å ta ut torv på er også helt annerledes enn tradisjonell torvdrift for veksttorv. På myrene som veksttorv tas ut, brukes enten vakuumbøsting eller torvstikking og da foregår torvuttaket over mange tiår. Torv som nyttes som veksttorv eller brukes i blandet dyrkingsmedium, må være så tørr at vanninnholdet ikke overstiger 25 vekt %.

For å avvanne torv som tas ut fullstendig vannmettet, må torva først rankelegges slik at fritt vann dreneres ut. For å få ut enda mer vann kan en legge torv i blanding med sand eller steinmel. Det er her

svært viktig å ha sand eller steinmel med egnet kornfordeling, slik at vannet trekkes ut av torva kapillært (se <https://www.nrk.no/trondelag/de-gjor-myr-til-matjord-1.11453389>). Mengdene av torv som tas ut i forbindelse med utbygging representerer store volum som tas ut på kort tid. Som eksempel på dette kan nevnes et myrområde på 48 dekar i Rygge der det historisk hadde vært uttak av torvstrø til husdyrrom. Gjenværende torvmengde på drøyt 50 000 m³ ble tatt ut i forbindelse med opparbeiding av området til næringsareal, og torvmassen ble benyttet i anleggsjord.

Slik torv nå tas ut i forbindelse med utbyggingsprosjekter, bør vi regne med at den bare vil være egnet som ingrediens i anleggsjord. *I den sammenhengen er den imidlertid en stor ressurs, som bør utnyttes framfor å bli lagt i deponier.*



Koordinatsystem: UTM 33

kilden.nibio.no

22.01.2020

Figur 21. Hytteområde på myr ved Sjusjøen. I dette tilfellet er området markslagskartlagt og inngår i beregningene i denne rapporten. Bygg og anlegg i fjellområder uten markslagskart er ikke tatt med i beregningene i denne rapporten (<https://kilden.nibio.no>).

I noen tilfeller er utbygging på myrområder uunngåelig, men i mange tilfeller kan en lett finne andre områder som er langt bedre egnede. Ved hyttebygging i fjellregionen er det mange eksempler på hyttefelt

som er lagt på områder som kartverk viser at det åpenbart er myr. Et eksempel på dette er vist i Figur 21. Utbygger oppga i utgangspunktet at det var snakk om grunn myr, maks. to meter dyp. Ved opparbeidelsen av hyttefeltet viste det seg at det var dyp myr, med gjennomsnitt 4 meter tykke torvlag som måtte fjernes og masseutskiftes. Området som ble masseutskiftet utgjorde om lag 40 dekar, og med fire meter torvlag representerer bare denne myra 160 000 m³ råtorv. Mye av torva er blandet med morenemasser og nyttet som anleggsjord i hyttefeltet og støyskjermer, men dette eksempelet viser at en i mange tilfeller burde ha stoppet slike myrområdeutbygginger, og heller klart å finne alternative områder. Slike utbygginger og masseutskiftinger påvirker også hydrologien av de gjenværende myrområdene.

9 Torvnæringens CO₂ bidrag – hva vet vi om samlet effekt?

9.1 Usikkerheter ved dagens klimaeffektestimater

Klimaeffekter fra myr beregnes via et Tier system på nasjonal skala. Tier 1 brukes dersom man ikke har datagrunnlag på nasjonalt nivå og for Tier 2 og 3 behøves nasjonal og lokal informasjon om utslipp og myrtyper mm. Fra databaser, fra direkte målinger og/eller modelleringer.

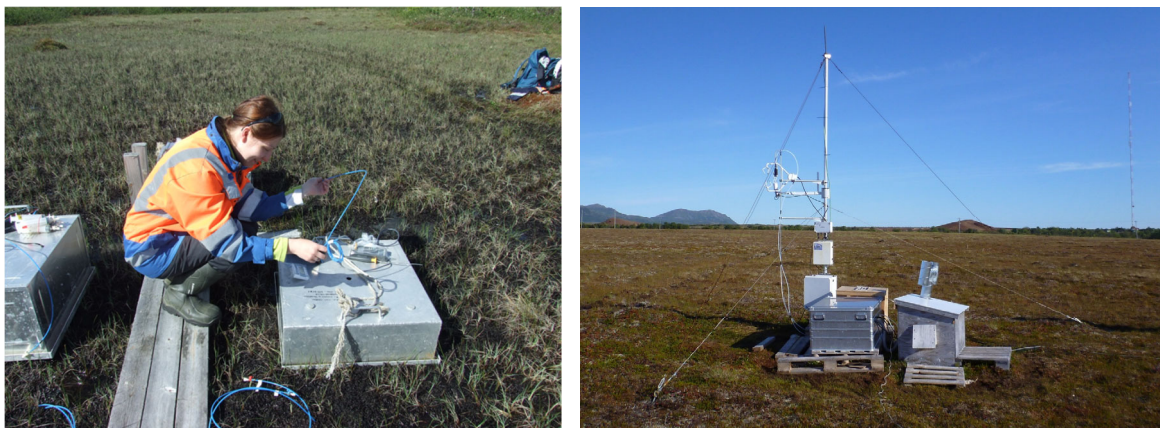
Ved bruk av Tier 1 estimeres karbontap som følgende:

$$\Delta C \text{ (endring i karbon)} = A * EF,$$

hvor A er areal og EF er utslippsfaktor som variere for ulike klimatiske soner (boreal, temperert, tropisk) og myrtype (rik/fattig). For boreal og næringsfattig myr er faktoren 0,2 C ha år⁻¹ (denne kan brukes for alle myrer dersom man ikke har statistikk på myrtyper nasjonalt). Usikkerheten i utslippsfaktor er ca. 0-2,9 C ha år⁻¹.

For bedre tallgrunnlag behøves informasjon om torvegenskaper og direkte målinger av klimagasser fra torvuttak i Norge (Figur 22). Man behøver også et nasjonalt beregningssystem for dette. Tier 1 tar ikke hensyn til utslipp etter selve uttaket som skjer ved transport, lagring og bruk av torv i gartnerinæringen mm.

En *livssykel*-analyse bør gjennomføres, spesifisert for norske forhold, som også tar hensyn til alternative løsninger og konsekvenser av import av torv. Med en slik studie vil en bedre kunne si noe om evt. klimagevinster ved en utfasing av torvuttak i Norge. Det er imidlertid å merke seg at i en slik livssyklusstudie vil det være nødvendig å bruke en rekke parametre og ligninger som ikke er helt sikre. Flere usikkerheter omtales nedover i teksten.



Figur 22. Klimagasser kan måles med kammere (Finland) eller best med EC tårn (Andøya).

9.2 Torvindustrien sett opp mot andre næringer som bruker torvarealer

Norge har den største andelen myr i naturtilstand i Norden. Maljanen et al. Publiserte i 2010 en oversikt over disponert myrareal i de nordiske land som er gjengitt i tabell 10 (Maljanen et al. 2010). Oversikten viser at i Nordisk sammenheng er Norge det landet som har tatt i bruk eller drenert lavest andel av sine myrarealer (ca 20%). Dette skyldes nok at store deler av myrarealet er høytliggende med lite potensiale

for landbruk eller skogproduksjon. Til sammenligning er tallene for de andre nordiske landene; Finland 62%, Sverige 52%, Danmark 91%, Island 56% – se *Tabell 10*.

Tabell 10: Myrarealer i de nordiske land (km²). Det "opprinnelige" myrarealet representerer myrareal før antropogen forstyrrelse, og urørt myrareal er myrarealer som ikke er drenert. Det meste av data hentet fra Maljanen et al. 2010.

Disponering av myrarealer	Finland	Sverige	Norge	Danmark	Island
1. Opprinnelig myrareal	104 000 km ² _a	103 000 km ² _{e,f}	25 000 km ² _h	10 000 km ² _j	9000 km ² _i
2. Urørt myrareal	40 000 km ² _a	49 000 km ² _e	20 000 km ² _p	910 km ² _j	4000 km ²
3. Drenert til skogproduksjon	57 000 km ² _a	50 000 km ² _e	4200 km ²	mangler data	6 km ²
4. Dyrket opp til landbruk	850 km ² _b 300 km ² (dyrkes idag)	3015 km ² _f	850 km ² _p , 1500 km ² _h	600 km ² _j , 1520 km ² _h	3750 km ² _{i,o}
4.1 Dyrket, men ikke i bruk lenger	mangler data	4470 km ² _f	mangler data	mangler data	mangler data
3.1 – 4.1 Restaurert myr etter tidligere dreneringer eller dyrking	<100 km ²	12 km ² _f	0 km ²	109 km ² _{q,r}	8 km ² _m
4.2 Dyrket først, men nå tilplantet med skog	850 km ² _c	mangler data ₁	30 km ² _h	mangler data	19 km ² _n
5. Torvproduksjon	630 km ² _a	102-400 km ² _g	14,6 km ² _s	9 km ² _q	0 km ²
5.1 Tidligere torvproduksjon , men nå tilplantet med skog	52 km ² _c	mangler data ₂	?	mangler data	0 km ²
5.2.1 Energivekster	19 km ² _d	0 km ²	0 km ²	mangler data	0 km ²
5.3 Restaurert etter torvuttak	<66 km ² _a	0 km ²	mangler data	mangler data	0 km ²
6. Vannreservoar	600 km ² _a	12 km ² _{f,3}	mangler data	mangler data	5 km ² ₁

a: Turunen (2008),

b: Myllys and Sinkkonen (2004), not including mull soils, 2140 km²,

c: J. Hytönen, Finnish Forest Research Institute, personal communication, 2009,

d: Hyvönen et al. (2009); the estimated area in 2012 is 100 km²,

e: Hånell (1990),

f: Berglund and Berglund (2008, 2010) includes 2023 km deep peat, 501 km shallow peat, 489 km gyttje soils,

g: SCB (2008),

h: Grønlund et al. (2006),

i: Paavilainen and Päivänen (1995),

j: Djurhuus et al. (2005),

l: J. Guðmundsson; Agricultural University of Iceland, personal communication, 2009, (including drained but abandoned after drainage, crop production, 650 km²),

m: Votlendisnefnd Landbúnaðarráðuneytisins, 2006 (including lakes and ponds 5 km²),

n: A. Snorrason, personal communication, 2009; data extracted from the database of Icelandic National Forest Inventory in 2010,

o: The Environment Agency of Iceland (2008),

p: Norwegian Pollution Control Authority (2009)

q: Nielsen et al. (2009) including annual crops in rotation and set-a-side, grass in rotation and permanent grass accounted for 54%, 11%, 16%, and 18%, respectively. 38% of the organic soils are according to the Danish soil classification deep organic soils,

r: Includes both restored wetlands (68 km²), assumed to be only from agriculture and wetlands with elevated water table (41 km²) in 2005. These wetlands are only reported to have been restored or rewetted on 27 and 13 km² organic soils, respectively; the remainder was established on mineral soil.

S: Lillesund et.al. 2018.

1: Most of the abandoned peat fields are forested;

2: Extraction area in 2002, the total area with permission to peat extraction is about 400 km²

3: Restored wetlands includes artificial lakes;

Torvuttaket i Norge utgjør arealmessig en svært liten del av det totale myrarealet, og er også lite i forhold til det myrarealet som er grøftet og omgjort for skog- eller jordbruksproduksjon.

9.3 Torvuttak

Dagens uttak av torv foregår på et areal som er anslått å være på mellom 10,7 km² og 14,6km² (Lillesund m.fl. 2018). Det høyeste anslaget omfatter også areal som ikke lenger er i drift. Det understrekes at dette er arealer der det drives torvuttak over lengre tid. Den årlige *endringen* i areal som benyttes til torvuttak

er liten. Et torvuttak er typisk i drift i en periode på 30 – 70 år (Øien m.fl. 2017). Det årlige masseuttaket fra torvuttak i Norge er på om lag 300 000 kubikkmeter torv (ibid).

Omløpshastigheten på 30 – 70 år tilsier at det årlige behovet for å etablere nye torvuttak er om lag 200 – 400 dekar om produksjonsvolumet skal opprettholdes.

9.4 Totalt myr og sumpareal

Det totale sump- og myrarealet i Norge er estimert gjennom Arealregnskap for utmark (Bryn m.fl. 2018). Det utgjør 9 497 km² skog på myr og forsumpet mark, og 28 777 km² åpen myr og våtmark. Totalt 38 274 km² (Tabell 9.1). Fuktskog er da utelatt. Sikkerheten i tallene som er oppgitt av Bryn et al. (2018) er vesentlig større og mer sikre enn anslagene som er oppgitt for Norge av Maljanen et al. (2010). Tallene der er basert på Grønlund et al. (2006) som ikke er en originalkilde.

Tabell 9.1: Areal av myr og skog på torvmark (Bryn m.fl. 2018).

Areal-kode	Arealtype	Areal (km ²)	Andel (%)
8b	Myrskog	2 276	0,7
8c	Fattig sumpskog	5 492	1,7
8d	Rik sumpskog	1 729	0,5
	Skog på torvmark	9 497	2,9
9a	Rismyr	7 697	2,4
9b	Bjønnskjeppmyr	2 386	0,7
9c	Grasmyr	17 602	5,4
9d	Blautmyr	824	0,3
9e	Starrsump	269	0,1
	Myr og sump	28 777	8,9
	Totalt	38 274	11,8

Arealet som benyttes av torvnæringen utgjør 0,4 % av det totale myr og sumparealet i Norge.

9.5 Skogproduksjon

I følge Landsskogtakseringen er det anslagsvis 2 700 km² skog med grøtfelet, det vil si areal av skogbestand som er grøftet for å fremme skogproduksjonen, vanligvis gjennom et nett av side og avløpsgrøfter (Kvaalen 2019). Det aller meste av dette er produktiv skog (93 %). Markslaget på dette skogarealet er ikke kjent, men det er sannsynlig at mye er torvmark.

Sammenlignet med skogbrukets konvertering av forsumpet areal (forstlig sett) til produktiv skog, utgjør arealet som benyttes av torvnæringen om lag 0,5 % av myr- og sumparealet som skogbruket har tatt i bruk.

9.6 Jordbruk

Den nasjonale utvalgsundersøkelsen av jordbruksareal i Norge har estimert at om lag 700 km² (8%) av jordbruksarealet er dyrka myr (Lågbu m.fl. 2018). Sammenlignet med det totale dyrka myrarealet, utgjør arealet som benyttes av torvnæringen om lag 2,1% av det myrarealet som jordbruket har tatt i bruk.

9.7 Tilvekst av torv

På bakgrunn av undersøkelser utført av Det norske myrselskap/Det norske jord- og myrselskapan anslo Lie (2001) den samlede norske torvmengden til ca. 15 milliarder kubikkmeter. Det ble regnet at bare en

tre del av det totale myrarealet i Norge kunne brukes til torvdrift, og utnyttbar torvdybde i gjennomsnitt var 1,5 m. Den totale mengden nyttbar tørr torv ble derfor anslått til ca. 7,5 milliarder kubikkmeter. Veksten i torvlaget i naturlig udrenert myr ble estimert til 1 mm pr. år, som tilsvarer en kubikkmeter pr. dekar. Ved å forutsette slik tilvekst på 1/3 av myrarealet i Norge, vil det tilsvare en tilvekst av torv på 10 mill. kubikkmeter pr. år. En svensk studie av karbontap fra myr (Franzén 2006), benytter også en årlig tilvekst på 1 mm. NTNU Vitenskapsmuseet har i sine presentasjoner anslått at vanlig tilvekst av torv i Norge er 0,5 mm (maks. 1 mm) per år (Lyngstad 2019). Dette tilsier at den totale årlige tilveksten av torv i Norge (nedre anslag) er om lag 19 millioner kubikkmeter. Benyttes NTNU Vitenskapsmuseets øvre anslag vil den årlige tilveksten være på 38 millioner kubikkmeter.

Hvis vi antar at den gjennomsnittlige dybden på norske myr og sumparealer er 1 meter og benytter NTNU Vitenskapsmuseets nedre anslag for tilvekst (0,5 mm), utgjør torvnæringens årlige torvuttak om lag 0,008 % av den totale tilgjengelige torvmengden og om lag 1,5 % av den årlige tilveksten av torv i Norge.

9.8 Behovet for videre forskning, utredning og kunnskapsutvikling

I debatten om utfasing av torv brukes en del tallparametere og beregninger som det kan stilles spørsmål ved og ses annerledes på. Det vil være viktig å få frem et riktig omforent tallgrunnlag når en skal vurdere en utfasing av torvdrift opp mot om en skal satse på en videre bærekraftig torvproduksjon. Vi vil her påpeke en del områder hvor datagrunnlaget er mangelfullt, og/eller forståelsen av prosessene ikke er fullstendig eller ikke er godt nok kvantifisert.

9.8.1 Informasjon om dybder og volum på myr i kartet

De store usikkerhetsmomentene ved tallmaterialet i denne undersøkelsen er knyttet til dybde og tilvekst av torv. Ved konservativt å anslå dyp myr til 1,7 m dybde som beregningsmetoden vist i kap. 8.1, vil en i mange tilfeller underestimere det reelle uttaket av torv ved nedbygging av dyp myr. Eksempelet som er vist til Figur 21 viste at uttatt mengde torv ble mer enn dobbelt så stort som estimert mengde. Et annet eksempel; I E6 prosjektet over Heimdalsmyrene i Trondheim ble det tatt ut 500 000 m³ torv, og torvdybden i dette prosjektet var også mye større enn 1,7 m

(<https://www.adressa.no/nyheter/sortrondelag/2015/11/16/S%C3%A5-dyr-blir-E6-fra-Tiller-til-Melhus-11814829.ece>). Det er også usikkerhet omkring omdanningsgrad av torv på arealer som ikke er vurdert som aktuell dyrkingsjord under markslagskartleggingen som foregikk i perioden 1964 - 2000. Denne rapporten inneholder heller ikke anslag på torvuttaket som foregår ved nedbygging over skoggrensa. Det er derfor et stort behov for videre undersøkelser og utredninger for å skaffe solide tall for en rekke størrelser skal en få et bilde av myrforvaltningen og evt. klimaeffekter.

9.8.2 Digitalisering av Myrarkivet

Myrarkivet fra Det Norske Myrselskap er bevart hos Nibio. Dette arkivet er analogt og har derfor begrenset nytteverdi, selv om det kan benyttes som oppslagsverk. Myrarkivet inneholder ca 6 000 kart, derav ca 1 000 «boringskart» med dybdemålinger i rutenett (hovedsakelig i forband på 40x40 m). Materialet er gammelt og har varierende kvalitet, men kartfaglig ekspertise ved NIBIO antar at om lag 70 % av materialet lar seg georeferere (overføre til digitale kart). NIBIO har utført et forprosjekt med 10 tilfeldig utvalgte boringskart. Dette kan gi grunnlag for å utarbeide en prosjekt- og kostnadsplan for digitalisering av Myrarkivet.

Det bør vurderes å digitalisere hele Myrarkivet. Digitaliseringen kan strekkes over flere år. Et digitaliseringsprosjekt bør organiseres og administreres av NIBIO, men det praktiske arbeidet kan settes ut på anbud.

Digitalisering av Myrarkivet vil være et vesentlig løft for myrkunnskapen i Norge. Et digitalisert Myrarkiv bør stilles til fri disposisjon for både offentlige myndigheter, private aktører og forskere.

9.8.3 Kunnskapsgrunnlag: Myr i Norge

Det er til tider stor variasjon i tallmaterialet som skal beskrive myr og torvmark i Norge (se kap. 9.2 ovenfor). De senere års studier av myr har økt kunnskapen om myras biologi. Mye av arbeidet later imidlertid til å være omfattende studier av enkeltmyrer. Nasjonale, representative studier foreligger først og fremst i form av NIBIOs Arealregnskap for utmark. Nasjonale tall, parametre og estimater foreligger spredt i ulike rapporter.

Vi har her i denne rapporten påpekt en del usikkerheter knyttet til kunnskap om myr. Dette prosjektet har imidlertid ikke rammene for å utrede det mer i detalj. Det bør derfor vurderes å gjennomføre en avgrenset utredning for å fastsette kunnskapsstatus i form av en oversikt over hva som foreligger av systematisk kartlegging, statistikk og parametere som beskriver myr i Norge. En slik utredning vil gi en samlet og lettere tilgjengelig framstilling av faktagrunnlaget og prosessene som må forstås når forvaltningen skal vurdere klimatiltak knyttet til myrforvaltning. En slik utredningen bør også dokumentere usikkerhet i form av variasjon i de anslagene som foreligger.

9.8.4 Omdanningsgrad

Data om myras omdanningsgrad foreligger bare for areal som ble vurdert som nyttbart under markslagskartleggingen. Det er ikke realistisk å kartlegge all myr på et slikt detaljeringsnivå, men det kan gjennomføres en utvalgsundersøkelse av a) ikke nyttbar myr i lavlandet; og b) all myr over skoggrensa for å gi en veiledende fordelingsfaktor for andelen av henholdsvis lite, middels og sterkt omdannet myr.

9.8.5 Netto myrtilvekst

En myr står i en likevektssituasjon mellom plantetilvekst og nedbrytningsprosessene. Det er uklart hva som er typisk årlig plantetilvekst (brutto tilvekst), hva som er nedbrytningshastighetene og karbontapet (brutto C tap) fra ulike myrtyper (ulike myrtyper, omdanningsgrader, grunnvannsmatet vs. nedbørsmyr), og hva som er netto tilvekst (økt tykkelse på torvmarka) i ulike klimasoner i Norge. Gode tall for dette ville kunne gitt et mye mer presist bilde av karbonlagringsdynamikken i myrsystemene i Norge, og man kunne også modellert endringer under ulike fremtidige klimascenarier.

9.8.6 Kartlegging av myr i fjellet

Myr og sumpareal under skoggrensa er godt kartlagt gjennom markslagskartleggingen i perioden 1964 – 2000. For arealene over skoggrensa foreligger kun de topografiske oversiktskartene fra Statens kartverk. Arealregnskapet for utmark har vist at myr er sterkt underrepresentert i disse kartene. Det er ikke realistisk å foreta en feltbasert totalinventering av myr over skoggrensa, men det bør undersøkes om satellittbaserte produkter kan benyttes, for eksempel knyttet til markfuktighetskartene som produseres etter initiativ fra skogbruket.

9.8.7 Beregning av klimagasstap

Det behøves bedre tallgrunnlag for klimagassutslipp og torvegenskaper fra ulike faser av torvuttak i Norge slik at man kan bestemme «klimafaktor». Man behøver også et nasjonalt beregningssystem for utslipp. Tier 1 tar ikke hensyn til utslipp etter selve uttaket som skjer ved transport, lagring og bruk av torv i gartnerinæringen mm. En *livssykel*-analyse behøves for dette med norske forhold, som også tar hensyn til alternative løsninger og konsekvenser (import av torv). Det er startet en del prosjekter internasjonalt som ser på muligheter for å bedre bærekraften og gjøre torvindustri karbonnøytral. Men det er store kunnskapshull og veldig ulike rammebetingelser og klimatiske forhold som har stor betydning. Også i Norge bør man starte mer målrettet forskning for å teste ut ulike alternativer som kan gjøre torvindustrien bærekraftig.

9.8.8 Videreutvikling av torvreduserte dyrkingsmedier

De beste blandingene av dyrkingsmedier, som er omtalt i kap. 2, besto av torv, kompost, steinmel og organisk gjødsel. Det er et stort potensial i å videreutvikle torvreduserte dyrkingsmedier med flere resirkulerte materialer, slik at næringsstoffene i slike blandinger representerer resirkulering. De norske industriaktørene har bygd opp betydelig kompetanse og ikke minst produksjonsutstyr for å levere til det norske markedet, og deres konkurransefortrinn i forhold til utenlandske aktører er først og fremst tilgang til torv i kort avstand fra industrilokalene. Koblinger mellom disse bedriftene, treforedlingsindustri (som Hunton Fiber) og bedrifter som behandler organisk avfall vil bidra til mer sirkulære og kortreiste produkter. Det er kostnadskrevenende å utvikle nye blandinger av dyrkingsmedier, og utfordringen er at tilgang på torv er en forutsetning for å lage gode produkter som også inneholder materialer fra avfallsstrømmer.

9.8.9 Restaurering av myr

Det er gjort en del våtmarksrestaurering i Norge, og aktiviteten har økt de siste årene. Det er imidlertid en del spørsmål som bør få mer oppmerksomhet:

- Restaurering av gamle brenntorvteker med overflater med sterkt omdannet torv (von post H7-H10) har vist seg å være vanskelig å vegetere. Det er behov for å utvikle bedre strategier for restaurering av disse arealene.
- Restaureringsarealer kan optimeres med tanke på økt biologisk mangfold. Her er det muligheter for å lage variasjoner i restaureringsarealene som kan gi grunnlag for et rikt biologisk mangfold.

10 Konklusjon / oppsummering

Det er så langt ikke funnet organiske materialer som fullt ut kan erstatte alle egenskapene som lite omdannet torv har som dyrkingsmedium eller del av dyrkingsmedium. Det er mulig å erstatte middels og sterkt omdannet torv i dyrkingsmedier med kompost og andre organiske restprodukter, mens det er mer begrenset hvor mye av lite omdannet torv som kan erstattes av andre materialer.

I forsøkene som er vist i denne rapporten, vises det klart at helt torvfrie dyrkingsmedier gir vesentlig dårligere vekstbetingelser enn torvreduserte dyrkingsmedier. Det er derfor et klart behov for torv i dyrkingsmedier både til hobbyhagebruk og ikke minst til gartnerieringen. Det nasjonale uttaket av torv skaper en liten, men lønnsom næring med distriktsarbeidsplasser. Denne næringen skaper videre grunnlaget for omfattende næringsvirksomhet innen gartnerisektoren. Gartnerieringen skaper mange distriktsarbeidsplasser og er den mest arbeidsintensive delen av landbruket, som også har størst lønnsomhet. Fokuset på produksjon av mer norske grønnsaker, frukt og bær vil kreve at rammebetingelsene for denne sektoren ikke svekkes i forhold til utenlandske aktører.

Uttak av torv til dyrkingsmedier i Norge foregår på et areal som utgjør 0,4 % av det totale myr- og sumparealeet i Norge. Totalt utgjør myr og sumpmark totalt 38 274 km². Myrenes fotosyntese står for en betydelig karbonlagring. Uttaket av torv til vekstmedier utgjør maksimalt 1,5 % av den totale årlige tilveksten av torv. Uttaket av torv i Norge kan betraktes på lik linje med annen arealbasert fotosyntesebasert karbonbinding til nyttige formål (skogbruk/landbruk). Med riktig arealforvaltning bør det ikke være vanskelig å finne egnede høgmyrtyper som allerede er forstyrret og som dermed gir ubetydelige konfliktlinjer mot bevaring av biologisk mangold. Med aktiv tilbakeføring og restaurering av brukte torvtektsarealer, viser mange europeiske studier at det ikke er vanskelig å reetablere gode habitater og god sphagnumvekst slik at arealene går tilbake til naturlige myrer med ny karbonbinding.

Det er tvilsomt om det vil være mulig å forby bruk av torv i dyrkingsmedier i Norge så lenge det internasjonalt er en lovlig vare. Dyrkingsmedier som inneholder torv vil fritt kunne omsettes i EU, og EU landene har ingen planer om å forby omsetning av torv. Internasjonale handelsreguleringer, og da særlig EØS-avtalen, legger klare begrensninger på regulering av torv, ikke minst det som berører importrestriksjoner på torv og torvprodukter.

Ettersom uttak av torv til dyrkingsmedier i Norge foregår på en svært liten del av det totale myrarealet, er det helt andre årsaker som har betydning for ødeleggelse og tap av myrarealer. I denne rapporten er det vist at nedbygging av myrarealer har mye større omfang både arealmessig og volummessig enn uttak av torv til dyrkingsmedier. Siden torv vil bli importert fra utlandet, vil et forbud mot uttak av torv til dyrkingsmedier i Norge bare føre til økte klimagassutslipp fordi transporten av torv vil måtte foregå over lengre avstander. En risikerer å tape mesteparten av arbeidsplassene som er knyttet til norsk produksjon av dyrkingsmedier, og en svekker konkurransekraften i norsk gartnerivirksomhet på grunn av økte kostnader til dyrkingsmedier. Med økt import av dyrkingsmedier og planter fra utlandet, vil en også kunne forvente økte problemer med skadeorganismer som følger planter og dyrkingsmedier.

Det vil være svært vanskelig å begrunne forbud mot uttak av torv til dyrkingsmedier som et effektivt tiltak for å redusere utslipp av klimagasser siden arealet det tas ut torv på er ubetydelig, og det sansynligvis ikke vil føre til redusert bruk av torv totalt sett. Det bør derimot satses på å utvikle et større utvalg av torvreduserte dyrkingsmedier, der en i stor grad faser inn materialer fra ulike avfallsstrømmer som bidrar til resirkulering av næringsstoffer.

Litteratur

- Björdal, I., Bjørkelo, K., Nilsen, AB., Nystuen, I., Strand, GH., Thorvaldsen, K. 2004. Kodeverk og symbolbruk i DMK og avleide produkt. NIJOS Dokument 36/2004
- Blok, Chris 2019: Study for International Peatland Society utført av Wageningen University & Research. <https://klasmann-deilmann.com/en/chris-blok-wageningen-increasing-demand-for-growing-media/>
- Brod, E., & Haraldsen, T.K. 2017. Miljøvennlige jordblandinger – klima, resirkulering og bruksområder. NIBIO Rapport 3(151)|M-9001/2017: 39 s.
- Brod, E., Haraldsen, T.K. & Breland, T.A. 2012. Fertilization effects of organic waste resources and bottom wood ash: results from a pot experiment. *Agriculture and Food Science* 21(4): 332-347.
- Brod, E., Haraldsen, T.K. & Krogstad, T. 2014. Combining waste resources as compound fertilizer to spring cereals. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science* 64: 329-340.
- Bryn, A., Strand, GH., Angeloff, M., Rekdal, Y. 2018. Land cover in Norway based on an area framesurvey of vegetation types, **72**: 131-145
- EF 2020 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/EN/INF_19_4251
- Franzén, LG. 2006. Increased decomposition of subsurface peat in Swedish raised bogs: are temperate peatlands still net sinks of carbon. *Mires and Peat*, 1 (03): 1-16.
- Haraldsen, T.K., Pedersen, P.A. & Zakariassen, E. 2006. Jordtest. Plantejord, blomsterjord eller spesialjord med kompost? *Norsk Hagetidend* 4/2006: 38-41.
- Hovde, O. 1982. Registrering av torvressurser. *Jord og Myr* **6**: 6 - 10
- IPS 2010. Strategy for Responsible Peatland Management. Edited by: D. Clarke & J. Rieley. International Peat Society, IMTG MTO
- Krebs, M., Gaudig, G. & Joosten, H. (2016). Record growth of *Sphagnum papillosum* in Georgia (Transcaucasus): rain frequency, temperature and microhabitat as key drivers in natural bogs. *Mires and Peat*, 18 (2016): Article 04, 1–16. doi: 10.19189/MaP.2015.OMB.190.
- Kvaalen, H. 2019. Lønnsomhet ved grøfterensk etter hogst. Nibio Rapport 115/2019
- Landbruks- og matdepartementet 2003. Forskrift om tiltak mot *Phytophthora ramorum* (Werres et al., 2001). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-03-17-341>
- Lie, O. 2001. Torv og torvbruk. Stiftelsen Våler torvdriftsmuseum. 72 s.
- Lillesund, VF., Hansen, RV., Kvalevåg, MM., Vold, EM., Husby, V., Bråten, KG., Opsahl, J., Økstad, E. 2018. Utfasing av uttak og bruk av torv – Kunnskapsutredning om konsekvenser for naturmangfold, klima, næring og forbruker, Miljødirektoratet Rapport M-951
- Lindahl, H. 2015. Fossil jord. Kartlegging av torvinnhold i jord på det norske forbrukermarkedet. Avfall Norge/Framtiden i våre hender. <https://www.framtiden.no/rapporter-forbruk/752-fossil-jord/file.html>
- Lyngstad, A. & Vold, E.M. 2015. Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Østfold, Akershus og sørlige deler av Hedmark NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-3: 1-367
- Lyngstad, A. 2016. Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Oppland og nordlige deler av Hedmark. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2016-1: 1-93
- Lyngstad, A. & Fandrem, M. 2017. Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-3: 56

- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2011. Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr). NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2011-3: 60
- Lyngstad, A., Holm, K. R., Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. Flybildetolking av høgmyr i Solørrområdet, Hedmark NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser 2012-3: 1-51
- Lågbu, R., Nyborg, Å., Svengård-Stokke, S. 2018. Jordsmonnstatistikk Norge. Nibio Rapport 13/2018.
- Lyngstad, A. 2019. Myras betydning i miljøsammenheng. Foredrag, NTNU Vitenskapsmuseet 25.9. 2019 <https://www.fylkesmannen.no/contentassets/a1c028a6b7ea426ca039c76a5df5c3d6/myras-betydning-i-miljosammenheng-anders-lyngstad-ntnu.pdf>
- Maljanen, M., Sigurdsson, B. D., Guðmundsson, J., Óskarsson, H., Huttunen, J. T., and Martikainen, P. J.: Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps, *Biogeosciences*, 7, 2711–2738, <https://doi.org/10.5194/bg-7-2711-2010>, 2010.
- Pindstrup udatert. Forest Gold – Wood fibre optimized for horticulture – for superior root growth. 4 s.
- Steinnes, M. 2013. Arealbruk og arealressurser. Dokumentasjon av metode. SSB Notat 12/2013.
- Wichmann, S., Prager A. & Gaudig, G. (2017). Establishing *Sphagnum* cultures on bog grassland, cut-over bogs, and floating mats: procedures, costs and area potential in Germany. *Mires and Peat*, 20 (2017/18): Article 03, 1–19. doi: 10.19189/MaP.2016.OMB.235.
- Øien, DI., Fandrem, M., Lyngstad, A., Moen, A. 2017. Utfasing av torvuttak i Norge –effekter på naturmangfold og andre viktige økosystemtjenester.–NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-6: 1-39

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 og et avdelingskontor i Oslo.