

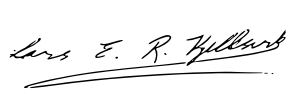


Resultater glødetapsmålinger myrmateriale Stormyra, Stjørdal kommune

Samstilling av prøveserier fra dagens myr og
myrområder drenert for femti år siden med tanke på
kartlegging av karbon innhold og mulig endring over tid
- vurdering for beregning av CO₂ utslipp



Digital Geologi AS

Land	Kommune	Lokasjon/gnr./bnr.	UTM-sone/NTM-sone	
Norge	Stjørdal	179/17	32E	
Grunneier				
Oppdragsgiver				
P. M. Bjerkli				
Kontrakt referanse				
P. M. Bjerkli				
Prosjekt tittel				
Stormyra industriområde kartlegging av grunnforhold				
Rapport tittel				
<p>Resultater glødetapsmålinger myrmateriale Stormyra, Stjørdal kommune</p> <p>Samstilling av prøveserier fra dagens myr og myrområder drenert for femti år siden med tanke på kartlegging av karbon innhold og mulig endring over tid - vurdering for beregning av CO2 utslipp</p>				
Nøkkelord				
	Prøvetaking to serier	Stormyra	Stormyra NV	
	Myr typer	Glødetapsmålinger	vurdering CO2 innhold	
	Resultat prøver	Ingen utslipp	femti års perspektiv	
Project nummer		Rapport nr.		
			DGi-22/R091	
Dato	Versjon	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
				
1/10-2023	2	Dr E.I.H. Siggerud	L.E.R. Kjellesvik	L.E.R. Kjellesvik

Executive summary

I forbindelse med opparbeidelse av myrområdene ved Stormyra til industriformål er det, i henhold til myndighetskrav, foretatt beregning av karboninnhold for klimaregnskap for Stormyra. Volumene for beregning av karboninnhold er basert på systematisk geologisk kartlegging utført for Stormyra, som er en betydelig mer avansert og korrekt tilnærming enn «kalkulator for karbon i torv» av Norsk institutt for naturforskning (2023) for beregning av mengden karbon i norske myrer. Området Stormyra er totalt ca 234,000 kvadratmeter med et samlet bulk volum på 903,000 kubikkmeter hvorav ca 95,000 kubikk er samlet volum av tørrstoff. Dette siste basert på oppveining av prøvemateriale de ulike kartlagte typene myr i området.

Beregning av karboninnhold er imidlertid ikke direkte symptomatisk for utslipp av CO₂ som følge av drenering av myrområder. For at det skal produseres CO₂ må det foregå et «arbeid» der det dannes CO som reagerer med oksygen i atomsfæren for å danne CO₂. Et sentralt spørsmålet for opparbeidelse av Stormyra var derfor hvorvidt den planlagte aktiviteten vil medføre store utslipp av CO₂. For å kunne vurdere dette ble det systematisk innsamlet to prøveserier fra fem ulike lokasjoner, som representerte de ulike delene av typene myr identifisert. Det ble gjennomført glødetapsmålinger (industristandard forbrenning) av det organiske materiale for å bergene mulig mengde som kan genereres av CO₂. Resultatene viste en generert-prosent på noe over 80% CO₂.

Området Stormyra er unikt i det en femtedel av myrområdet ble drenert på 1970 tallet. Dette området er et *de-facto* «kontroll-området» der det i følge teorien skulle kunne forventes et betydelig utslipp av CO₂ da området har tørket inn over en periode på femti år. Det ble gjennomført to runder med prøvetaking og brenning for å verifisere resultatene om eventuelle observerte endringer i karboninnhold i dagens *in-situ* myr kontra tilsvarende masser som har ligget eksponert i femti år. Resultatene av glødetapsmåling fra dette området vil gi et direkte svar på hvor mye CO₂ som var generert som følge av dreneringen i dette området i kontrast til målingene fra den aktive delen av Stormyra (dagens myr område).

Analysene av de innsamlede prøvene, viste imidlertid ingen endring i mengden generert CO₂ ved glødetapsmålingen selv etter femti år med eksponering av de organiske massene i den opprinnelige delen av Stormyra. Resultatene av undersøkelsene og analysene sammenfaller med tilsvarende undersøkelser i Danmark (Jensen *et al.*, 2018), som viser at nedbrytningen av organisk materiale og dannelse av CO₂ ikke er en enkel direkte prosess, og i skandinavisk klima skjer meget langsomt om i det hele tatt. Drenering av området og fjerning av de organiske masse representer derfor ingen utslipp av CO₂ fra Stormyra.

Innholdsfortegnelse

Executive summary	2
Innholdsfortegnelse.....	3
Forord	4
1. Introduksjon.....	5
2. Feltarbeid innsamling av prøvemateriale.....	9
3. Resultat data analysen for de to prøveseriene.....	11
4. Diskusjon - konsekvenser for Stormyra utvikling.....	12
5. Konklusjon	15
Referanser	16

Forord

Som en del av utvikling av plangrunnlag for utnyttelse av området Stormyra i Stjørdal kommune stilles det krav til vurdering av klima påvirke inn som følge av inngrep i myrområder. I nytt forslag til lovgrunnlag er det lagt til grunn at dagens myrområder «binder» store mengder CO2 slik at inngrep som kan medføre utslipp skal vurderes og derved begrenses/unngås.

Dagens praksis er basert på beregning av innhold av organisk materiale med en antagelse om karboninnhold der det legges til grunn at den totale beregnede mengden karbon vil kunne avgis til atmosfæren i form av CO2. Det er imidlertid lite kjent om prosentvis faktisk emisjon som følge av eksponering over tid av områder med «blautmyr» som følge av drenering av myrområdene. For å få et bedre beregningsgrunnlag er det blitt foretatt systematisk innsamling av to prøveserier fra henholdsvis dagens myr og tidligere deler av samme myr området som ble drenert for omkring femti år siden.

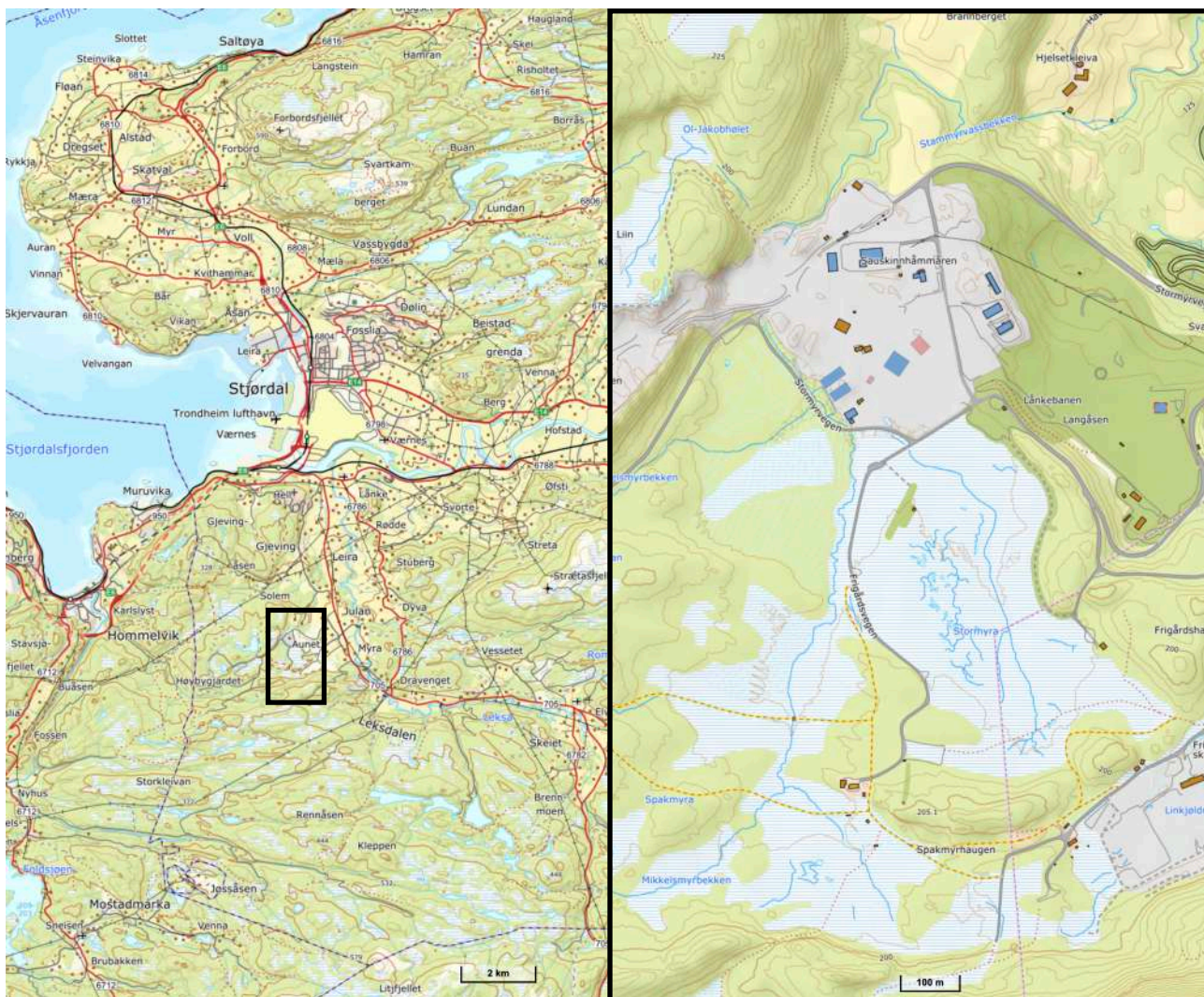
Prøvene er tatt fra samme stratigrafiske nivå, basert på tidligere detaljert geologisk kartlegging, og det er gjennomført glødetapsmålinger for å kunne vurdere om det er signifikante ulikhet i målingene som kan relateres til utslipp av CO2 fra de drenerte områdene. Denne rapporten presenterer området, lokasjon, prøveresultater og diskuterer konsekvenser ved observasjonen av glødetapsmålingene med tanke på utnyttelse av området Stormyra

Ranheim april 2023

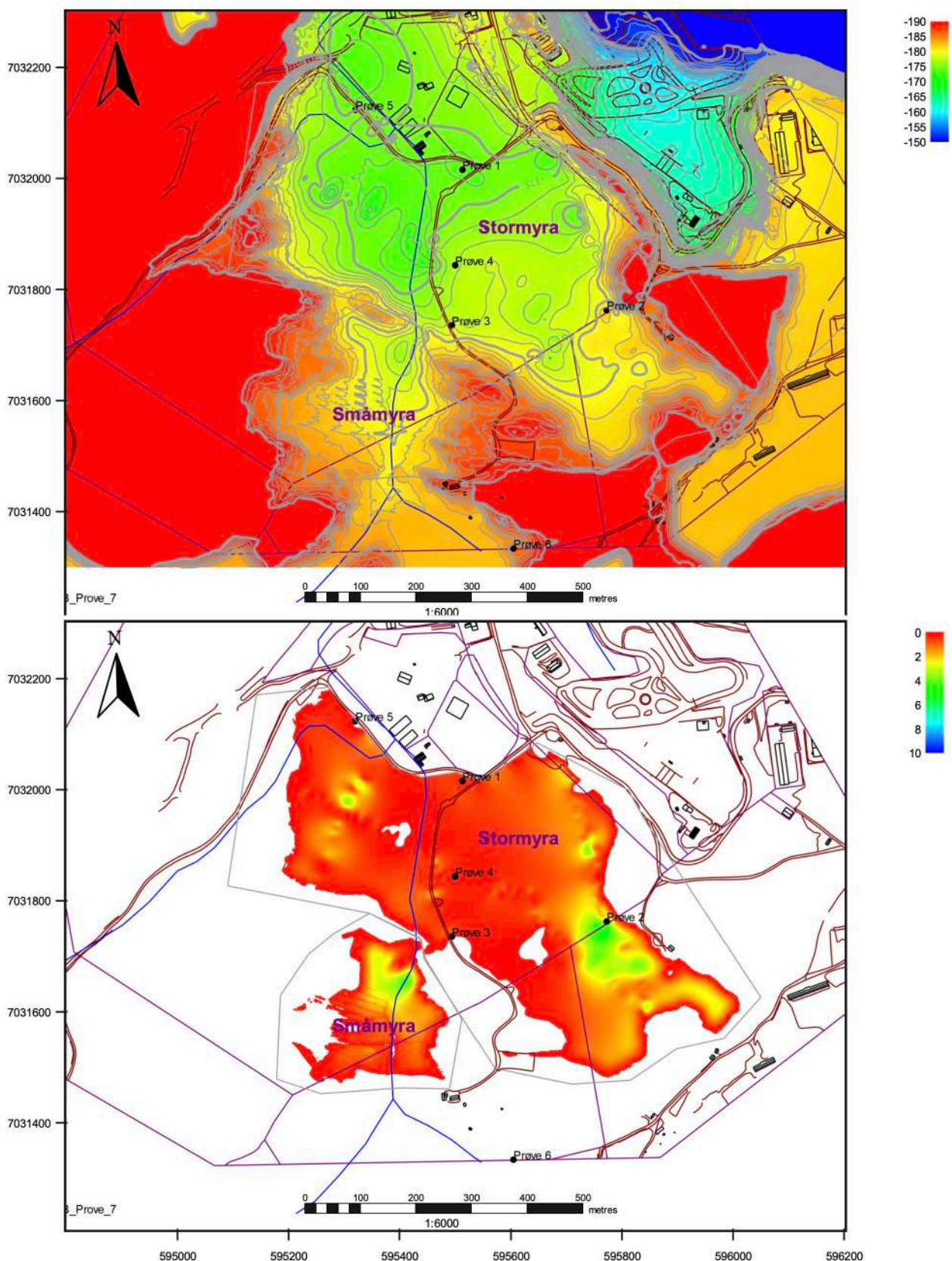
1. Introduksjon

I forbindelse med diskusjon rundt utnyttelse av områdene og forslag til fundamenteringsløsning i forbindelse med omsøkt utnyttelse av store deler av området Stormyra til industriformål er det, i henhold til myndighetskrav foretatt beregning av mulig innhold av CO2 med tanke på klimaregnskap for mulig inngrep som omsøkt for Stormyra. I Stormyra NV har man derfor et «kontroll-området» der det i følge teorien skulle være betydelig utslipp av CO2 da området har tørket inn over en periode på femti år. Det ble gjennomført to runder med prøvetaking og brenning for derved å bedre kunne vurdere resultatene med tanke på hva de kunne fortelle om eventuelle endringer i karbon innhold i dagens in-situ myr og tilsvarende masser som har ligger eksponert i femti år.

De beskrevne volumene er fremkommet ved å benytte Digital Geologi AS arbeidsmetode som er en mer avansert versjon av den «kalkulator for karbon i torv» som ble lansert av Norsk



Figur 1. Utsnitt av Norgeskartet over vestlige delen av Stjørdal kommune som viser lokasjon av Stormyra og til høyre detaljkart omviser dagens mye og det drenerte området til venstre for Frigårdsvegen



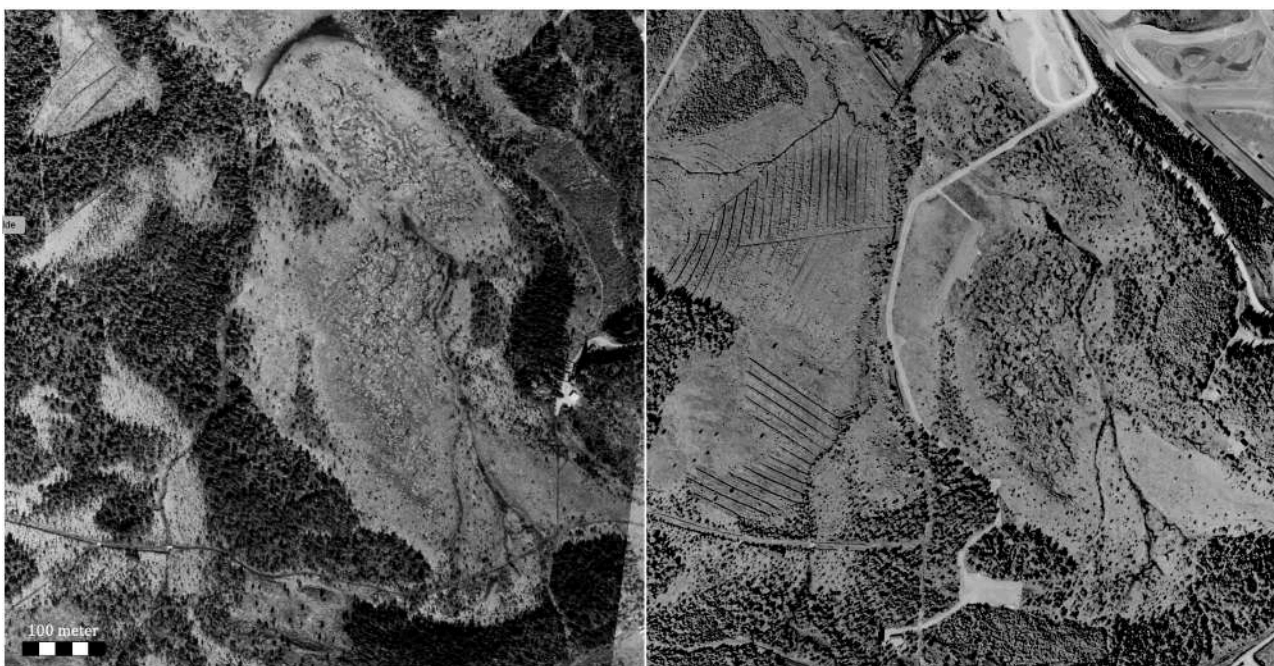
Figur 2. Øverst; toppen av området definert som «blautmyr» (aapamyrr) som meter over havet, og nedenfor den kartlagte mektigheten. Figuren viser at denne myr-typen følger bekkene i området, Fra Siggerud, 2022a)



Figur 3. Lokasjon av prøvegravingene (PG) omtalt i teksten (venstre) og bilder fra selve prøvegravingen lokasjon PG2 der massene i all hovedsak består av «blautmyr» (fra Siggerud, 2022c)

institutt for naturforskning (NINA) lanserte våren 2023 for beregning av mengden karbon i norske myrer.

I forbindelse med kartlegging av geologien i områdene Stormyra og tilstøtende område benevnt «Hell Arena» som begge ligger sørvest i Stjørdal kommune ble det avdekket store myrområder der det ved hjelp av geofysiske kartlegging ble utarbeidet oversikt over volum og innhold av organisk materiale (Siggerud, 2022a,b; Fig.1). Som det fremgår av kartleggingen besto området Stormyra av totalt ca 234,000 kvadratmeter med et samlet bulk volum på 903000 kubikkmeter hvorav ca 95000 kubikk er samlet volum av tørrstoff basert på oppveining av henholdsvis en prøve serie fra blautmyr og en prøveserie fra høgmyr respektivt (Siggerud, 2022c). Som dataene viser består materialet i all hovedsak av organisk materiale, med et lite innhold av mineralsk jord (Fig.2).



Figur 4. Flybilder fra 1959 (til venstre) og 1991 (til høyre) som tydelig viser konsekvensen av dreneringen av området Stormyra NV på 1970 tallet, den geologiske kartleggingen viser tydelig utbredelsen av myr i det området som da ble drenert (se Figur 2)

Selve rapporten som viser klimaberegningene er utført av Pro Inventia AS på vegne av Br. Bjerkli AS med innspill fra forfatteren hva gjelder volumer av myr og organisk tørrstoff (Siggerud, 2022a.). Dagens beregninger legger i midlertid til grunn at inngrep, da særlig hvor man drenerer det vil si senker vannspeilet i områder med blautmyr, som igjen vil kunne føre til nedbrytning av organisk materiale og utslipp av til dels «betydelige mengder» med CO₂ (for eksempel Lovelock med flere, 2017) . Det er i midlertid pr. i dag ingen beregninger for nedbrytningshastighet over tid ved det scenario, som beskrevet ovenfor. Det legges til grunn i dagens regime til grunn at «all» CO₂ potensielt vil kunne slippes ut til atmosfæren.

For bedre å kunne vurdere og derved rådgi hvorledes man skal kunne håndterer denne problemstilling ble det foretatt systematisk innsamling av prøvemateriale for tre av lokasjonene der det var blitt foretatt prøvegravning, henholdsvis lokasjon PG2, PG3 og PG5 (se Siggerud, 2022c; Fig.3). Hensikten med prøvetakingen var å få innsamlet noe representativt materiale av henholdsvis de to hoved typene av myr; blautmyr og høgmyr for ved å gjennomføre glødetapsmålinger kunne beregne mengden karbon i prøvematerialet (Pommeresche med flere, 2019, Hoogsteen med flere, 2015).

Bakteppet for målingene var, om mulig å kunne kvantifisere nedbrytning/omdanning av myr i henholdsvis Stormyra, og den delen av Stormyra (Stormyra NV) som ble drenert på midten av

1970 tallet (basert på gjennomgang av flybilder fra området; Fig.4) og derved få et tallmateriale for prosentmessig utslipp av CO₂.

2. Feltarbeid innsamling av prøvemateriale

I forbindelse med dette prosjektet ble det foretatt to runder med innsamling av prøve materiale fra de samme lokasjonene og fra prøver tatt på samme dyp, og da samme type prøve materiale. For lokasjonene PG2, PG3 og PG5 ble det samlet inn prøver av både høgmyr og blautmyr, mens det ved andre runde datainnsamling ble tatt prøver noe dypere av (tidligere) blautmyr fra lokasjon PG5. Prøvetakingen ble gjennomført i to mildværs perioder, henholdsvis 24 januar og 2 mars 2023. I begge disse periodene var materiale fra den opprinnelige prøvegravningen opptint slik at det kunne foretaes systematisk innsamling av materiale. Det ble samlet inn ca 400 gram materiale våt vekt som, litt varierende avhengig av typen myr utgjorde henholdsvis ca. 30 til 60 gram tørket vekt (Fig.5).

Prøvene ble levert inn til Norsk betong og tilslagslaboratorium (NBTL) som foretok skånsom tørking av prøvene og siden glødetapsmålingene (Tab.1). Målingen ble gjennomført i henhold til Glødetap (loss on ignition NS-EN 1744-1 del 17). Denne arbeidsrutinen er i tråd med metoden beskrevet av Hoogsteen med flere (2015) der man søker å unngå det vil si minimalisere og i størst mulig grad standardisere analysene ved å redusere variasjoner relatert til prosess og typer av prøver ved å benytte et standard sett analyse metoder. Det er imidlertid flere usikkerhet forbundet med estimering av karbon innhold i jordprøver (stil organic carbon; SOC) som beskrevet av Jensen med flere (2018).

Jensen med flere (2018) påpeker videre at endring av karbon innhold i jord ikke bare følger av eksponering, men er en langt mer tidkrevende og kompleks prosess der observert mengde CO₂ ved glødetapsmålinger vil variere både ved metode og avhengig av mengde leirmineraler og vann innhold i undersøkte prøver. Som sådan er resultatene til Jensen med flere (2018) vesentlig forskjellig fra postulatet i en publikasjon av Lovelock med flere (2017). Lovelock med flere (2017) beskriver beregnet opptil 50% «tap» av CO₂ i supratidale myrområder i det vestlige Australia i løpet av de første 3 år etter eksponering (det vil si tilgang på oksygen). Eksponeringen skyldes i det tilfelle menneskelig fysisk påvirkning av den øverste meter med sedimenter.



Figur 5. Øverst lokasjon PG2, i midten overflaten ved lokasjon PG5, der det er tatt prøver uten trevirke og plante materiale, og nederst utsikt mot det drenerte myrområdet, Stormyra NV sett mot VNV

Tabell 1. Resultat glødetapsmålinger og utregnet snitt samt tilbakeregnet verdier for prøvene se teksten for diskusjon

Lokasjon	Type myr	Dyp under overflaten	Resultat % runde 1	Antall kjøring	Resultat % runde 2	Antall kjøring	Snitt to kjøring	Volum korrigert for tetthet (1-vann%)	Tilbake-regnet %
PG2	Høgmyr	vekt %	-		71,930	2 paralleller á 2	-		
PG2	Blautmyr	vekt %	86,963	Kun 1 delprøve	88,340	2 paralleller á 2	87,652		
PG3	Høgmyr	vekt %	95,991	2 paralleller á 2	97,430	2 paralleller á 2	96,711		
PG3	Blautmyr	vekt %	75,512	Kun 1 delprøve	91,630	2 paralleller á 2	83,571		
PG5	Høimyr	vekt %	83,477	Kun 1 delprøve	93,020	2 paralleller á 2	88,249		
PG5	Blautmyr	vekt %	87,377	Kun 1 delprøve	59,430	2 paralleller á 2	73,404	65,53275	79,04
PG5	Blautmyr		-	-	25,510	2 paralleller á 2	-		
PG5	Blautmyr		-	-	28,570	2 paralleller á 2	-		
Snitt	Høgmyr		89,734		87,460		88,597		
Snitt	Blautmyr		83,284		79,800		81,542		
Snitt	Blautmyr	Dyp			27,040				81,12

3. Resultat data analysen for de to prøveseriene

Resultatet av de glødetapsmålingene fra de to prøvestedene er vist i Tabell 1. Som det fremgår av Tabellen varierer glødetappet for de ulike prøvene lite mellom første og andre prøveserie, med unntak av to prøver som ble tatt noe dypere ca en meter under overflaten i prøvegraving nummer 5. Disse prøvene kom som et tillegg til prøvene med blautmyr fra PG5. En enkel sammenligning av resultatene fra første og andre prøveserie viser videre at det i praksis ikke er forskjell mellom de to rundene med datainnsamling hvilket betyr at observasjonene reflekterer de faktiske fysiske forholdene slik resultatet fremkommer. Den mest i iøyenfallende variasjonen fremkommer i de to dypeste prøvene tatt i PG lokasjon 5, som har et snitt på 27,04% (Tab.1).

Dette er betydelig lavere enn snitt et for de øvrige prøvene (67%) og vil ved første øyekast kunne forstås dit hen at 2/3 av opprinnelige mengde CO₂ har blitt eksponert til atmosfæren i løpet av tiden fra området ble drenert til i dag (prøvene tatt). Det er imidlertid tre faktorer som taler i mot å kunne slik en noe enkel «konklusjon». For det første viser målingene fra lagene over ingen reduksjon i observert mengde CO₂ ved glødetapsmålingene. Om de lavere målingene skulle reflektere «utslipp» ville man skulle anta at dette ville være høyest mot toppen av massene og ikke nede i dem.

Videre i den andre prøve fra PG5 i prøveserie nummer to ble det også observert reduserte verdier i forbindelse med glødetapsmålingen fra et snitt på 81% til ca 59,43%. Om man i

midlertid ser på den observerte variasjonen i vannmetning fra denne prøven kontra de øvrige fra «blautmyr» har denne prøven (59,43%) ett lavere vanninnhold (15% mot 22% i snitt for de øvrige). Den økte tettheten (133% i forhold til de øvrige prøvene) følger av økt innhold av mineraler i form av leirpartikler, etc. som gir en uttynningseffekt som er beskrevet av Jensen med flere (2018), Pommeresche med flere, 2019. Når mengden av «annet» materiale i prøven øker vil mengden av forbrent materiale registrert i systemet falle tilsvarende. Ved å korrigere for tetthetsforskjellene mellom de øvrige prøvene med høyere karbon-innhold viser prøven med lavere observerte måling samme resultat som de øvrige prøvene, omkring 80% der snitt verdien er 81,5%.

Det tredje aspektet, er relatert til hvordan metoden håndterer økende mengde leirmineraler og hvordan dette hensyntas i prøven. Pommeresche med flere, 2019 påpeker at glødetallet må nedjusteres for å leire innhold betyr dette at de leverer observerte verdien reflektere økt innhold av ikke organisk materiale (uttynningseffekt) heller en økt utslipp av CO2 over tid. Dette understøtter forståelse av de lavere verdien observert i de dypere prøvene fra PG5, som har betydelig større innsalg av mineraler og tilsvarende lavere vanninnhold. Veiing av disse prøvene viste innhold til omkring en tredjedel av prøvene tatt nærmere overflaten og mikroskopering bekrefter betydelig høyere innhold av ikke-organisk materiale.

Glødetapsmålingene i disse prøvene (som for prøvene er konsistent) bekrefter derfor betydningen av økt innhold av ikke-organisk materiale og observasjonene gjort av Pommeresche med flere (2019) Hoogsteen med flere (2015). Eksponering av organisk karbon i jorden er altså som Jensen med flere (2018) skriver ikke nok, men det beforder aktiv forbrenning for at utslipp av CO2 skal forekomme i de mengder som Lovelock med flere (2017) mener å ha beregnet i fra vest Australia. Samtidig er observasjonen i arbeidet til Lovelock med flere (2017) interessant fordi beregningene viser at overdekning (og i deres tolkning manglende eksponering) fører til null utslipp.

4. Diskusjon - konsekvenser for Stormyra utvikling

Myrområdene med Stormyra som er aktiv myr i dag, og som samtidig i praksis har ett «kontrollområdet» som tidligere også var en del av det samme myrområdet (basert på synfaring og geofysiske kartlegging samt analyser av eldre flybilder og kart; Siggerud, 2022a,c) representerer ett unikt område for å kunne fysiske vurdere konsekvensen for innhold av karbon og eventuell endring over tid, da som følge av utslipp av CO2. De innsamlede prøvene, gjennomført i to omganger, for bedre verifisering og reduksjon i

usikkerhet viser alle det samme bilde, nemlig at det ikke er observert endring i innhold av karbon mellom dagens myr og de tilsvarende delene av samme myr med samme geologiske oppbygging som ble drenert for ca femti år siden.

Sagt på en annen måte, de innsamlede data er konsistente både hva gjelder observert innhold av karbon gjennom glødetapmålingene for hele datasettet fra begge de to prøveseriene. De observerte variasjonene i glødetapmålinger er videre konsistente med økt innhold av uorganiske materiale i de dypere prøvene fra PG5, som når tilbake beregnet og korrigert for økt innhold av uorganisk materiale viser samme glødetapet respektivt som for de øvrige prøvene. Dette siste er i tråd med hva som er beskrevet av fler ulike forfattere hva gjelder effekten av uorganisk materiale i prøver generelt (Hoogsteen med flere, 2015, Jensen med flere, 2018 og Pommeresche med flere, 2019). Det er følgelig ikke i de observerte data grunnlag for å hevde at tiltaket på 1970 tallet har resultert i betydelig utslipp av CO₂ som følge av dreneringen som da fant sted. Om det var tilfelle skulle det vært betydelig og signifikant forskjell i glødetap fra prøvene i henholdsvis PG2 og PG3 med prøver tatt fra samme stratigrafiske intervall av samme type materiale fra PG5. Noe som ikke er blitt observert.

Undersøkelsene viser altså det samme som Jensen med flere (2018) påpeker i sine undersøkelser fra Danmark der det heller ikke er påvist betydelig tap av karbon fra myrområdene som følge av endring i vannivå i myrområdene. Disse observasjonene er i kontrast til modelleringen beskrevet fra supre og intertidale «marshes» i vestlige Australia av Lovelock (med flere, 2017), som mener å kunne dokumentere tildels betydelige utslipp av CO₂.

Det er imidlertid ikke nødvendigvis noe logisk motsetning mellom beregningen fra vest Australia og observasjonene fra Stormyra. Det første området ligger i subtropiske til tropiske sone der biologisk nedbrytning og forråtnelse av dødt organisk materiale er betydelig høyere enn i «kalde» tempererte områder som Norge. Lovelock med flere (2017) peker da også på at temperatur spiller en signifikant rolle i nedbrytningshastighet og mulig økt emisjon av CO₂ til atmosfæren.

Videre pekes det på at den betydelige modellerte emisjon av CO₂ er en direkte følge av tilgang på oksygen ved at massene eksponeres gjennom antropogen påvirkning. Lovelock med flere (2017) påpeker videre at kaldere klima trolig betydelig reduserer emisjon samtidig som de i sitt arbeid viste at overdekning i praksis reduserer emisjon til null. Dette siste er helt i tråd

med observasjoner fra Danmark (Jensen med flere, 2018) og hva data fra Stormyra viser. Det anbefales derfor at man ved overdekning av eksisterende myrområde i Stormyra vil unngå utslipp samtidig som data tyder på at skånsom drenering ikke vil gi utslipp av CO₂ til atmosfæren. Når det er sagt vil som dette arbeidet viser, drenering av områdene ved Stormyra og utnyttelse av det organiske materiale i myrene ikke ha påviselig betydning for dannelse av CO₂. Denne undersøkelsen viser som før sagt det samme som beskrevet bla fra Danmark at drenering ikke er ensbetydende med utslipp av CO₂.

5. Konklusjon

I forbindelse med utarbeidelse av plangrunnlag for utnyttelse og opparbeiding av området Stormyra i Stjørdal kommune er beregning av eventuelle klima utslipp relatert til myrområder en viktig del av plan arbeidet.

Basert på den detaljerte geologiske beskrivelsen av området basert på integrert systematisk geofysisk kartlegging, kombinert med prøvegraving, prøvetaking og synfaring, har det blitt etablert en 4D geologisk modell over området som muliggjør presis kartlegging av typer myr, utbredelse og volumer av de ulike typene myr.

Basert på dette grunnlaget som representerer en mer avansert videreutvikling av karbon innhold-kalkulatoren lansert av Norsk institutt for naturforskning (NINA), som i tillegg til «kalkulatoren» til NINA er blitt benyttet for å beregne innhold av organisk materiale for området.

For bedre å vurdere konsekvensene ved tiltak det omsøkt tiltaket med tanke på utnyttelse av myrområdene er det blitt foretatt glødetapsmålinger på systematisk innsamlet prøve materiale fra henholdsvis to områder i selve Stormyra, og to områder i det nordvestlige området av denne opprinnelige delen av det samlede myr området som utgjør Stormyra, et område som ble drenert midt på 1970 tallet.

Glødetaps målingene viser at det ikke er forskjeller i prøvemateriale fra de to områdene, som viser at det ikke har foregått betydelig utslipp av CO₂ som følge av dreneringen. Observerte variasjoner er relatert til høyere innhold av uorganisk materiale, som her på linje med tilsvarende observasjoner i tilsvarende avsetninger blant annet i Danmark. Tidslinjen for nedbrytning av organisk materiale er derfor betydelig lengre enn femti år.

Det anbefales å vurder overdekning av eksisterende myr områder, tilsvarende gjort i forbindelse med bygging av Frigårdsvegen, alternativ er bortkjøring og utnyttelse til jordforbedringsmiddel eller lignende, undersøkelsen i dette prosjektet tyder på at dette ikke vil medføre utslipp av CO₂ som igjen er i tråd med erfaring fra Danmark.

Referanser

- Hoogsteen, M.J.J., E. A. Lantinga, E. J. Bakker, J. C. J. Groot, P. A. Tiftonell, 2015.** Estimating soil organic carbon through loss on ignition. *European Journal of Soil Science* 66, 320-328.
- J. L. Jensen, B. T. Christensen, P. Schjønning, C. W. Watts, L. J. Munkholm, 2018,** Converting loss-on-ignition to organic carbon content in arable topsoil: pitfalls and proposed procedure, *European Journal of Soil Science*, 69, side 604-612
- Lovelock C., Fourqurean, J.W., Morris, J.T, 2017,** Modeled CO₂ Emissions from Coastal Wetland Transitions to Other Land Uses: Tidal Marshes, Mangrove Forests, and Seagrass Beds, in HYPOTHESIS AND THEORY article, *Front. Mar. Sci.*, 15 May 2017, Sec. Global Change and the Future Ocean, Volume 4 - 2017
- Pommeresche, R., R.B. Frøseth & H. Riley 2019,** Hvordan måles innholdet av organisk materiale og karbon i norsk jord? *NORSØK Faginfo* nr 1, 2019
- Siggerud, E.I.H., 2022a,** Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal, Resultater basert på sammenstilling av geologisk tolkning av geofysiske data samt prøvegraving, rapport utarbeidet for Br.Bjerkli AS, Digital Geologi AS rapport DGi-22/R088, 28 sider
- Siggerud, E.I.H., 2022b,** Geologisk kartlegging av «Hell Arena», Resultatet av preliminaire undersøkelser av området vest av Stormyra i Stjørdal kommune ved kombinasjon av feltbefaring, prøve-graving og gjennomgang av eldre rapporter; Digital Geologi AS, rapport utarbeidet for Br.Bjerkli AS,
- Siggerud, E.I.H., 2022c,** Resultat prøvegraving Storemyra, Raudsandmyra og Brynndalsmyra, Stjørdal kommune, Observasjoner og beskrivelser samt resultat av undersøkelser av prøver tatt i forbindelse med prøvegravingen, Digital Geologi AS, rapport utarbeidet for grunneier B.Bjerkli AS, 25 sider