


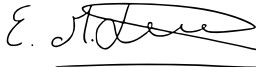

Resultater glødetapsmålinger fra fire myrer, Sveberg, Malvik kommune

Samstilling av prøveserier for kartlegging av karboninnhold mulig endring over tid - og klimaregnskap



Resultat glødetapsmålinger Sveberg, konsekvens for myrområdene

Land	Kommune	Lokasjon/gnr./bnr.	UTM-sone/NTM-sone
Norge	Malvik		32E
Grunneier			
	Stav Næringspark AS		
Oppdragsgiver			
	Stav Næringspark AS/R. Følstad, YME arkitekter		
Kontrakt referanse			
	R. Følstad, YME arkitekter		
Prosjekt tittel			
	Kartlegging av mengde organisk materiale myr		
Rapport tittel			
	Resultater glødetapsmålinger fra fire myrer, Sveberg, Malvik kommune Sammenstilling av prøveserier for kartlegging av karboninnhold mulig endring over tid - og klimaregnskap		
Nøkkelord			
	Vassåsen	myrkartlegging	fire myrområder
	åtte prøveserier	glødetapsmålinger	endring av karboninnhold
	volum CO2	høgmyr	
Prosjekt nummer		Rapport nummer	
115		SGS-R24/217	

Dato	Versjon	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
				
16/12-24	1	Dr E.I.H.Siggerud	E. M. Lunde	J.E. Battie

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	3
Forord	4
1. Introduksjon.....	5
2. Innsamling av prøvedata	8
3. Resultat analysen av prøve data.....	17
4. Diskusjon - konsekvensen for områdene.....	18
5. Konklusjon.....	22
Referanser	23
Vedlegg.....	24

Forord

I forbindelse med utnyttelse av areal der det er antatt forekomst av «myr» 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 16 prøveserier fra åtte ulike lokasjoner i Vassåsen, Malvik kommune.

Prøvene er tatt fra samme stratigrafiske nivå, det vil si mellom 0,4 og 1,0 meter under overflaten, lokasjon valgt basert på tidligere detaljert geologisk kartlegging. 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 Vassåsen

Ranheim desember 2024

1. Introduksjon

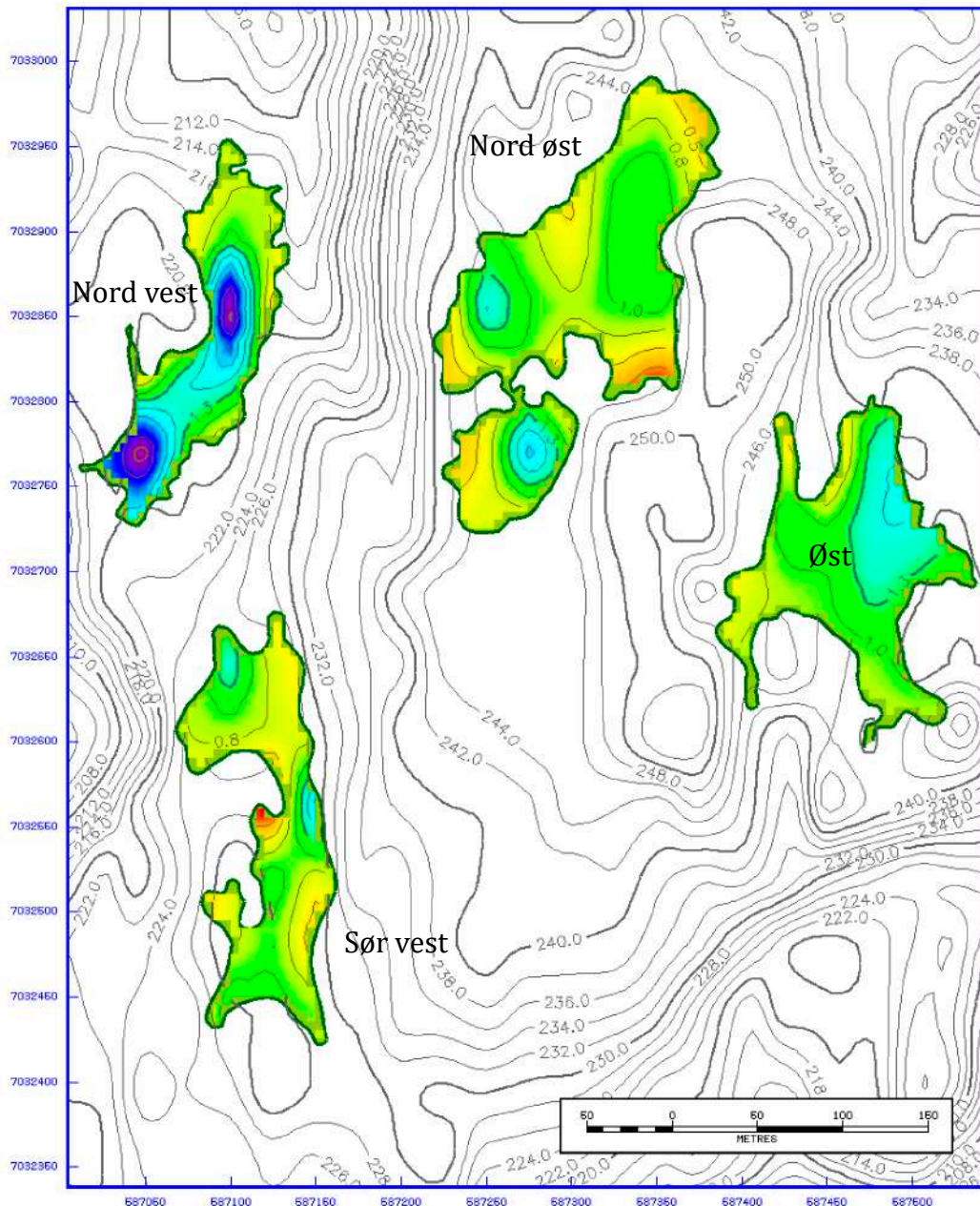
I forbindelse med søknad om utnyttelse av området Vassåsen, Sveberg Nord, Malvik kommune til næringsformål har det tidligere i 2024 blitt foretatt systematisk kartlegging av fire mindre myr-områder som ligger innenfor arealet ønsket regulert til næringsareal (Siggerud, 2024). Etter kartlegging av utbredelse, type og volumer basert på en systematisk innsamling av geofysiske data, som ble kalibrert med felt observasjoner, ble det utarbeidet oversikt over teoretisk innholdet av organisk materiale fra analoge data fra tilsvarende, myrområder i henholdsvis Stjørdal kommune (Stormyra, Leksdalen) og Surnadal (ved elven Søya; Tabell 1).

Det ble innsamlet prøver fra åtte ulike lokasjoner 2 for hver av de fire myrområdene (Fig.2), og det ble deretter tatt ut prøver for glødetapsmålinger. Hensikten med glødetapsmålinger er å beregne tilstedeværende karbon og samtidig vurdere om det har foregått endringer i karboninnhold som eventuelt kan relateres til utslipp/dannelse av CO₂. De beskrevne volumene er fremkommet ved å benytte SGS AS arbeidsmetode som er en mer avansert versjon av den «kalkulator for karbon i torv» som ble lansert av Norsk institutt for naturforskning (NINA) lanserte våren 2023 for beregning av mengden karbon i norske myrer



Figur 1. Utsnitt av «Norgeskartet» fra Statenskartverk (1:50,000) som viser lokasjon av området (til venstre) og de fire myrområdene som er beskrevet i dette prosjektet er vist i kartutsnittet til høyre (Nord-Øst, Øst, Sør-Vest og Nord-Vest), de stiplede linjene viser inndelingen i tre underområder som beskrevet i teksten

Resultat glødetapsmålinger Sveberg, konsekvens for myrområdene



Figur 2. Mektigheten av myr basert på forholdet mellom topp morene og dagens overflate her vist i antall meter vertikal mektighet

(Siggerud, 2023). Kartleggingen foregikk ved at det ble samlet inn ca. åtte kilometer med høyoppløselig geofysiske data i tillegg til område befaring for å sikre best mulig dekningsgrad med geofysiske data.

Etter prosessering ble de geofysiske data lastet inn i tolkningsverktøyet «Tigress» for systematisk geologisk tolkning. De mange linjene som ble samlet inn over de fire myrområdene kom i tillegg til noen lengre forbindelseslinjer mellom de fire myrene. Disse referanselinjene gikk over punkter med berg i dagen, som ble benyttet for kalibreringspunkter i forbindelse med den geologiske tolkingen. Deretter ble det samlet inn flere og kortere linjer

Resultat glødetapsmålinger Sveberg, konsekvens for myrområdene

Tabell 1. Oversikt over areal og volumer av de ulike massene observert for hver av myr områdene og totalt, observert maks dyp og gjennomsnitt (beregnet) dyp er vist. Det er også foretatt en beregning av mengde tørrstoff basert på analoge data

	Areal (m ²)	Gjennomsnittsdypde (meter)	Maks dypde	Bulk volum (m ³)	Volum morene masser (m ³)	Bulk volum myr (m ³)	Netto tørrstoff (>10%)	Netto tørrstoff (25%)	Prosent myr materialer av totalen	Gjennomsnitt mektighet myr (meter)
NORD øst	19 560	1,57	5	30 623	18 900	11 723	1 172,3	2 930,75	38,3 %	0,60
ØST	12 600	2,44	4,5	30 750	17 631	13 119	1 311,9	3 279,75	42,7 %	1,04
SØR vest	10 760	1,79	4	19 223	9 959	9 264	926,4	2 316	48,2 %	0,86
NORD vest	9 600	2,13	5,5	20 430	8 707	11 723	1 172,3	2 930,75	57,4 %	1,22
Totalt	52 520	1,98			55 197	45 829	4 582,9	11 457,25	46,6 %	0,93

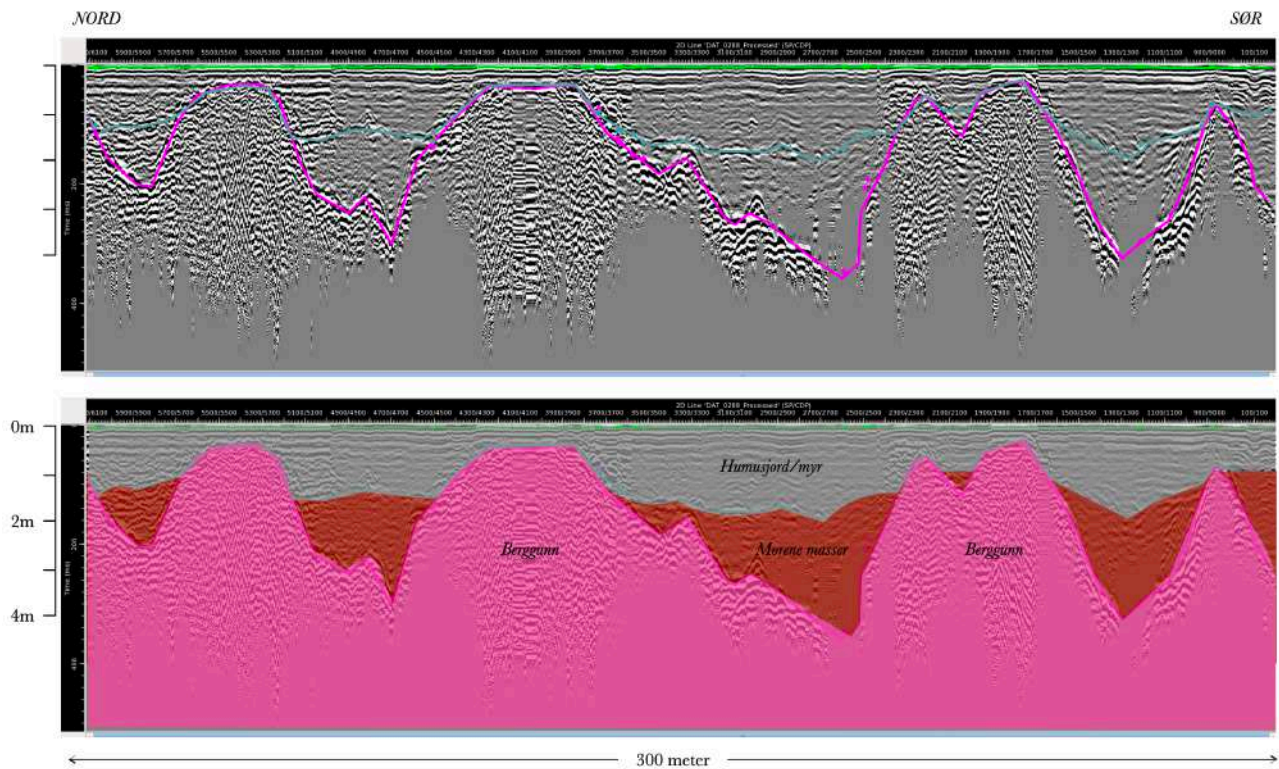
på tvers av myrområdene for å gi en best mulig dekning av utbredelsen av disse og kontakten mot terrenget rundt.

Ut fra gjennomgangen av data ble det identifisert en stratigrafisk (vertikal) inndeling bestående av tre horisonter som kunne følges gjennom hele datasettet. Dette er (1) berggrunnsoverflaten, (2) topp morene masse og (3) topp myr det vil si dagens overflate (Fig. 3). Disse tre horisontene ble tolket gjennom hele datasettet og ved å sammenstille disse i kart, kunne volumene av henholdsvis morene masser og overliggende myrmasser beregnes innenfor de detaljerte polygonene som ble kartlagt ved feltbefaringen (Tab.1).

Terrenget i store deler av området er tildels tett skogdekket, som gjør fremkommelighet vanskelig, ikke minst når det gjelder å navigere gjennom kratt og kjerr med georadaren. Et gjennomgående trekk ved alle de fire områdene er at det vokser skog også i det som ligger innenfor områdene i kartet beskrevet som «myr» dette gjelder i varierende grad for alle de fire «myrområdene», men særlig i området Nord-Vest hvor overflaten består av humusjord, lyng og spredt furuskog. Området Sør-Vest er noe åpnere og som minner mer om myrdekke med «blautmyr¹». Områdene Nord-Øst og Øst er åpnere med et spredt dekke av mindre furutrær og derfor en mellom ting mellom de mer «myr» områdene observert i område Sør-Vest og det mer gjengrodde i område Nord-Vest (Fig. 2).

¹ «Blautmyr» referer til hovedtypen av myr dannet ved at et område med stillestående vann har grodd igjen over tid, dette i motsetning til «høymyr» hvor det dannes lag med organisk materiale som følge av mye nedbør over vannivå (Se Siggerud, 2022abc)

Resultat glødetapsmålinger Sveberg, konsekvens for myrområdene

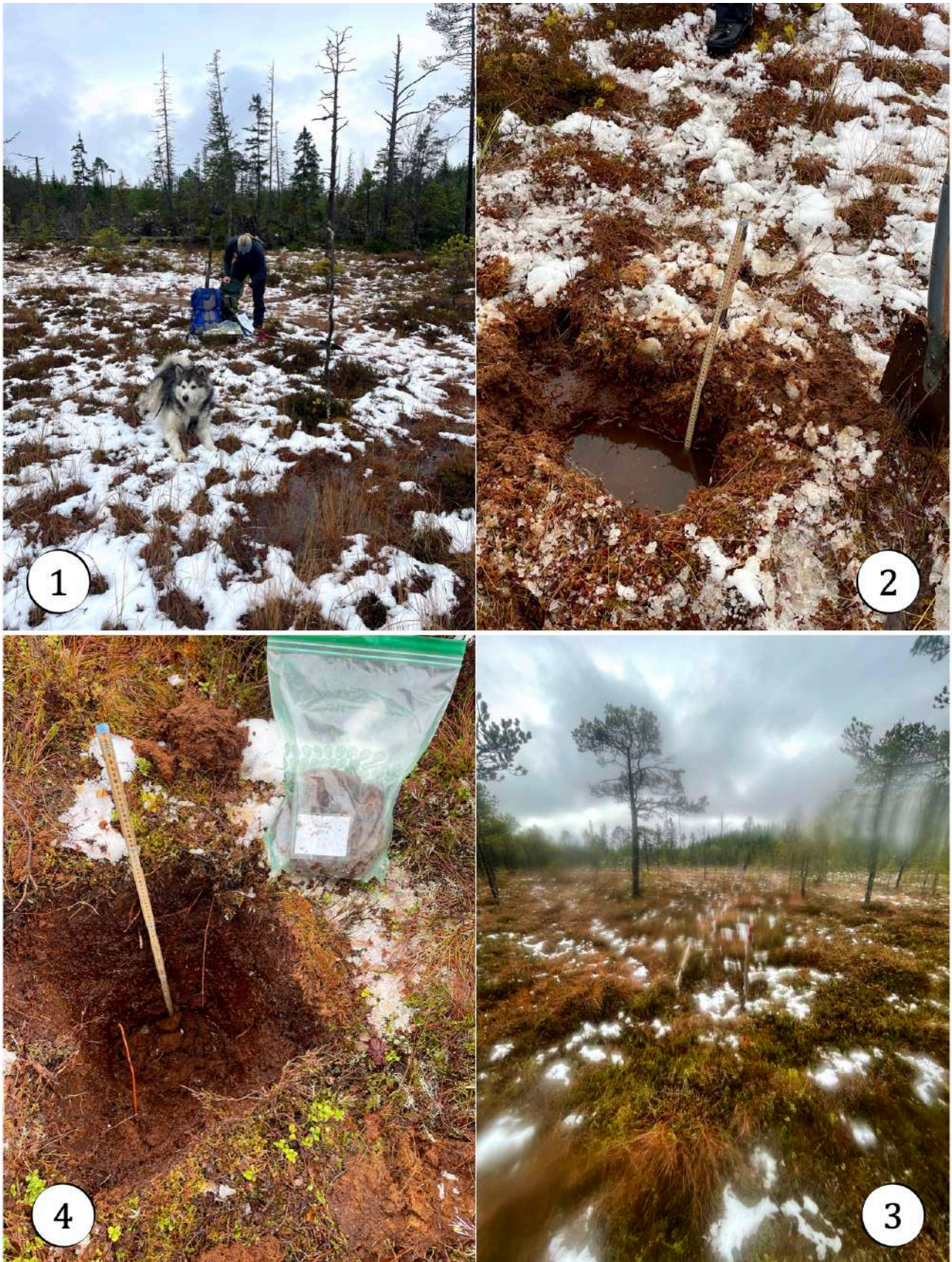


Figur 3. Eksempel på den geologiske tolkningen av en linje som går fra enden av Stavsjøvegen til myrområde Nord-Øst. Legg merke til variasjonen mellom avbildningen av berggrunnen og overliggende masser der morene massene er vist med brun farge i tolkningen og myr intervallet i grått (lokasjon av linjen se figur i Appendiks)

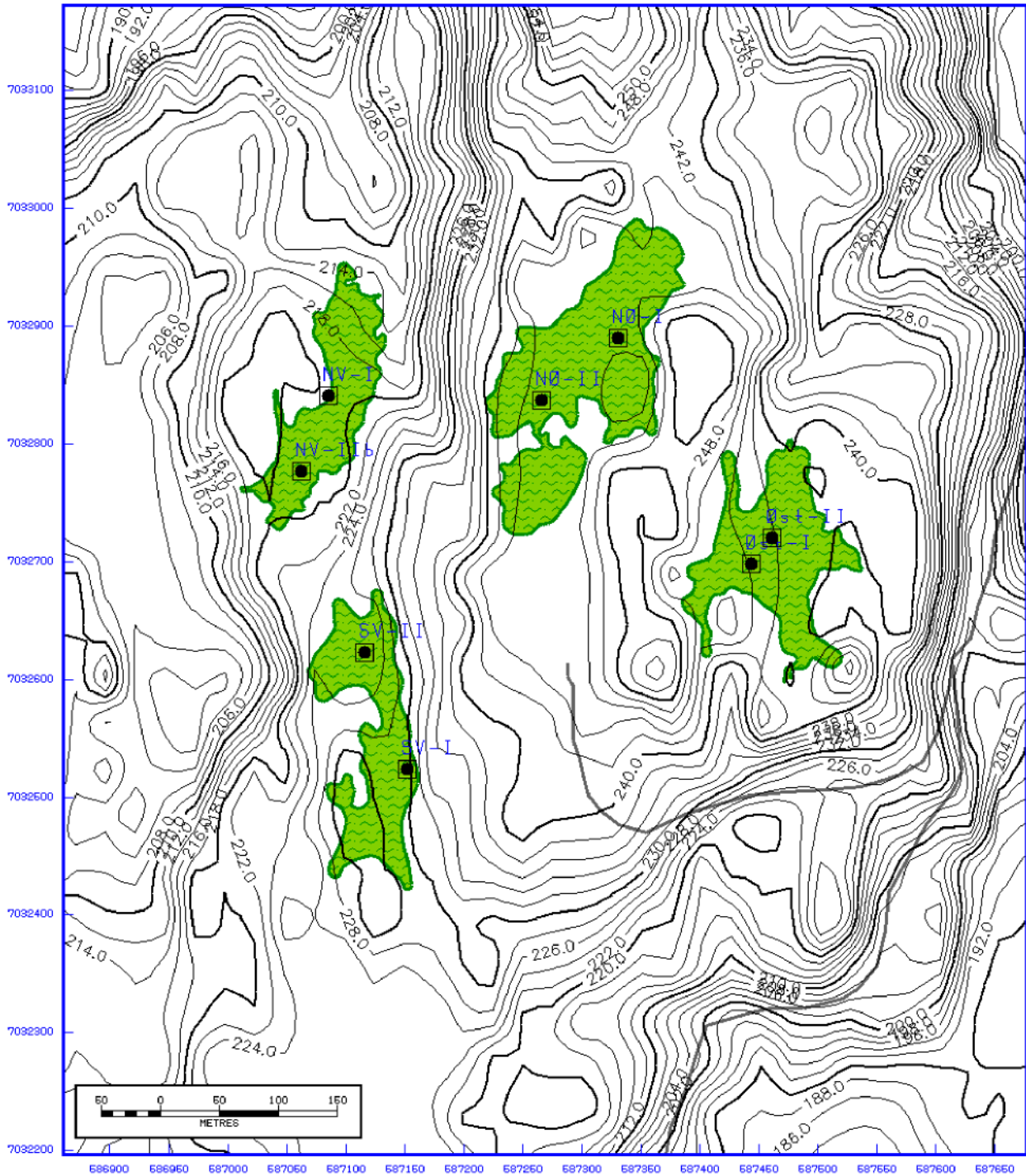
Fra den systematisk undersøkelse av løsmasse ble det utarbeidet en oversikt over total volumer av løsmasser over berggrunnen for de frie myrområdene (Tab.1). Som det fremgår av fra Tabellen utgjør de fire myrene totalt ca 52 dekar med et samlet bulk volum på omkring 100,000 kubikkmeter hvorav ca 45,800 kubikkmeter er samlet volum *in-situ* «myr»masser fra kartleggingen. Før prøvene ble sendt til glødetapsmålinger ble det tatt ut representative prøver som ble veiet (våt tilstand) deretter tørket og veiet (tørr tilstand) på nytt for å beregne mengde tørrstoff og bulkvolum av tørrstoff i de fire myrområdene.

2. Innsamling av prøvedata

Innsamling av prøvedata ble foretatt i november 2024 ved at det ble samlet inn to prøver fra henholdsvis 0,3 og 1,0 meter under terrengoverflaten, fra to representative lokasjoner pr myr område, totalt 15 prøver da det fra område Nord Øst der det bare ble tatt en prøve i overflaten (Figurer 4 til 11). Prøvene ble tatt ved at det ble gravet med spade og samlet inn mellom 1 og 2 kg våt materiale pr prøve. Ved prøvetakingen ble det foretatt en visuell beskrivelse i henhold til Von Post skala (Von Post, 1916), og observasjoner av lukt og innhold av type myr ble registrert («blautmyr»/«høymyr»), samt vannivå i prøvegravingen (Tab.2).



Figur 4. Prøvelokasjoner fra myr ØST; bilde (1) viser lokasjon Øst-I, bilde (2) prøvegraving ØST-I der massene består av høymyr og det var betydelig vanntilsig over tid, bilde (3) lokasjon ØST-II, bilde (4), viser at massene er høymyr med relativt lite tilsig av vann, men vanninnholdet var som for de øvrige lokasjonene ca 92%, se Figur 5 for lokalisering



Figur 5. Figuren viser de fire kartlagte myrområdene, og lokasjoner av prøvenbe beskrevet i teksten overlatt dagens terreng (kart)



Figur 6. Fra lokasjon NORDØST med klokken; bilde (5) lokasjon NORD ØST-I sett mot nordøst, de rødbrune fargen er typisk for høgmyr; bilde (6) øverste 20 cm består av noe omdannet høgmyr, bilde (7) fra ca 30 cm og nedover delvis begynnende omdannelse av høgmyr (H4 Von Post skala)



Figur 7. Lokasjon NORDØST-II set mot sørvest, nærmeste blautmyr i området, som dog består av typisk høgmyr masser (bilde 8), bilde (9) viser hul for prøvegraving med mye vann

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) beskrevet i NS-EN 1744-1 del 17. Denne arbeidsrutinen er i tråd med metoden beskrevet av Hoogsteen *et al.* (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 *et al.* (2018).

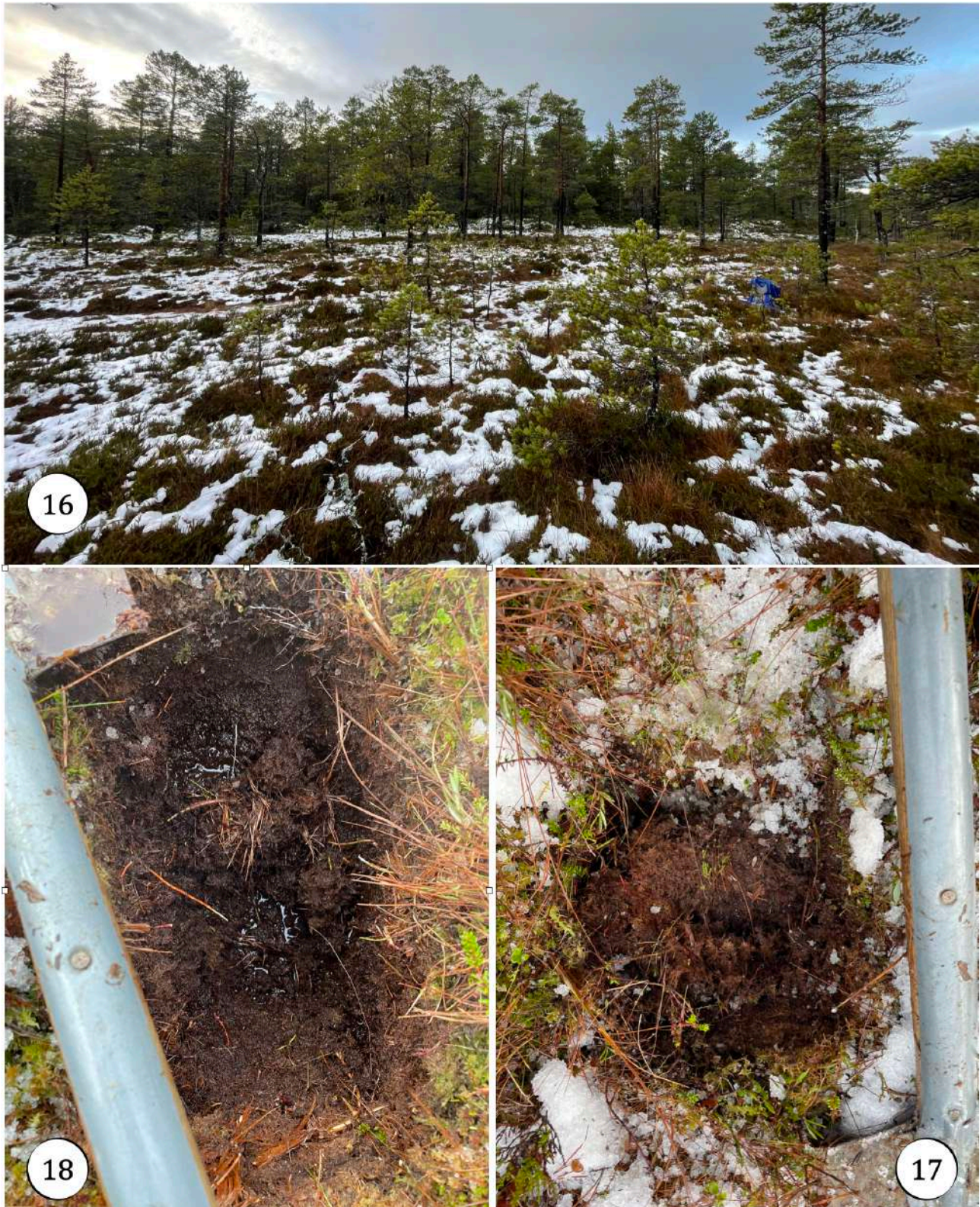
Jensen *et al.* (2018) påpeker videre at endring av karbon innhold i jord ikke bare følger av eksponering, men er en langt mer tidkrevende og kompleks prosess der observert mengde CO₂ ved glødetapsmålinger vil variere både ved metode og avhengig av mengde leirmineraler og vanninnhold i undersøkte prøver. Som sådan er resultatene til Jensen *et al.* (2018) vesentlig forskjellig fra postulatet i en publikasjon av Lovelock *et al.* (2017).

Lovelock *et al.* (2017) beskriver beregnet opptil 50% «tap» av CO₂ i supratidale myravsetninger fra vestlige Australia i løpet av de første 3 år etter eksponering (det vil si

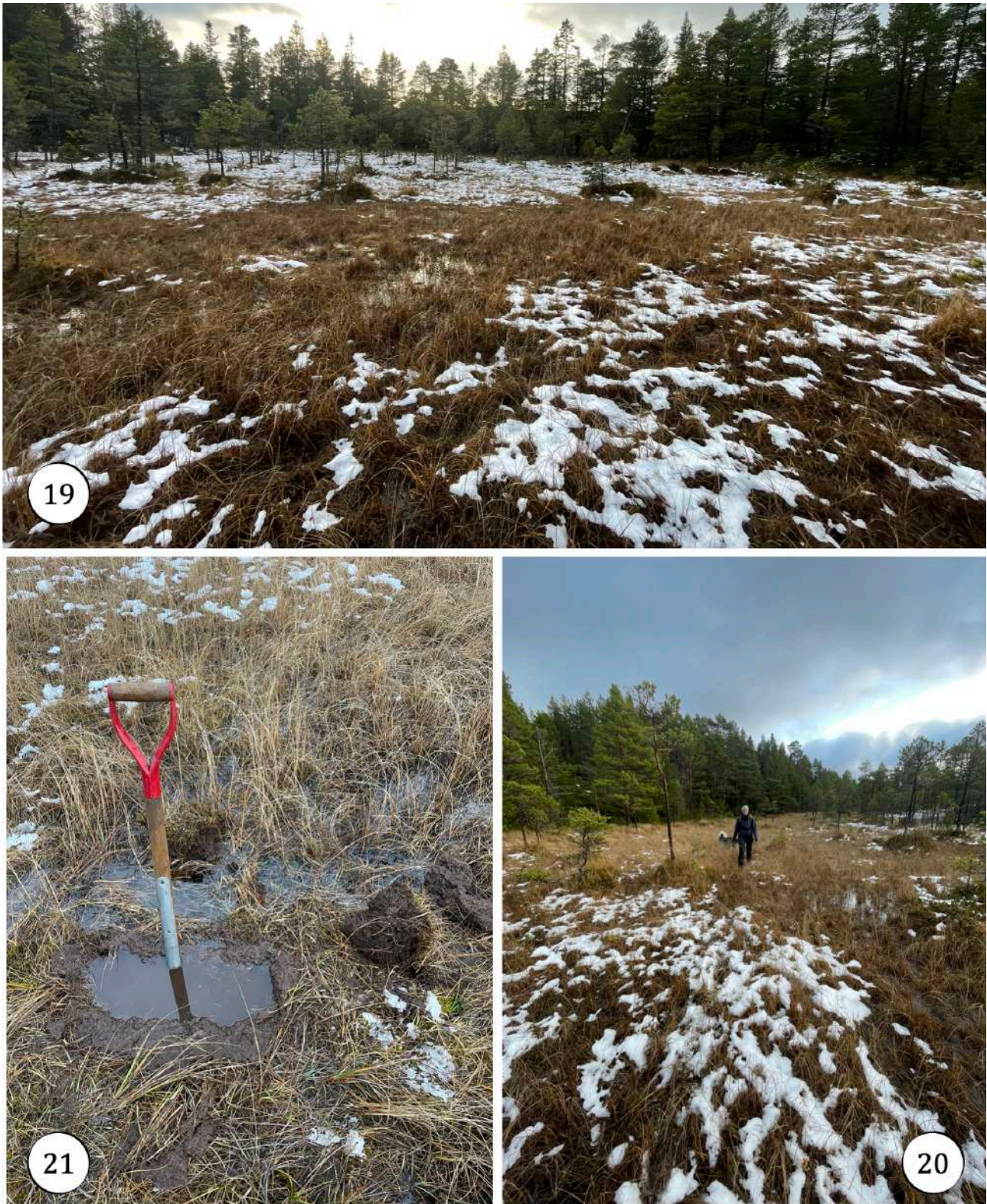


Figur 8. Fra lokasjon NORDVEST-1, bilde (10) sett mot nordøst, dette området var relativt tørrere en feler av de øvrige lokasjonene, som skogen også viser, massen er stort sett høgmyr delvis omdannet, som bildene (11 og 12) viser. Motstående side; Figur 9, fra lokasjon NORDVEST-II, bilde (13) området sett mot sørøst med polarhunden Sitka som hjelper til å grave (bilde 14), bilde (15) viser at massen stort sett består av høgmyr med not omarbeiding (Von Post skala H4)





Figur 10. Lokasjon SØRVEST-I sett mot vest, med klokken; bilde (16) viser at massene stort sett er høgmyr med spredt vokst av trær, bilde (17) 20 cm utgraving viser lite omdannet høgmyr, mens bilde (18) fra ca 0,6 meters dyp noe omdannet høgmyr med lite tilsig av vann om en vanninnholdet i prøvene ikke avvek fra de øvrige



Figur 11. Lokasjon SØRVEST-II sett mot nordvest bilde (19) og mot sør bilde (20), som bilde viser er det mye vann nær overflaten og massene var typisk delvis begynnende omdannet høgmyr (bilde 21).

tilgang på oksygen). Eksponeringen skyldes i det tilfelle menneskelig fysisk påvirkning av den øverste meter med sedimenter.

3. Resultat analysen av prøve data

Resultatet av de glødetapsmålingene fra de to prøvestedene er vist i Tabell 2. Som det fremgår av Tabellen varierer glødetappet målt i prøvene lite fra de ulike lokasjonene, dette gjelder også de prøvene som ble tatt ca en meter under overflaten, og mellom overflaten og de dypere prøvene. For de grunne prøvene var snitt av målt glødetap ca. 96% med en variasjon på ca 3%, mens det for de dypere prøvene ble observert glødetapmåling på nærmere 97 %. Som kan observeres i Tabell 1, variere mengden tørrstoff i prøvene totalt sett lite selv om variasjonen mellom enkelt prøver kan være på ca 40%. Dette tallet er imidlertid noe misvisende da målt innhold av tørrstoff i realiteten varierer mellom 5,6 til 11% (av totalen veid materiale i våt tilstand), som trolig er som følge av subtile variasjoner i materiale som ble veiet opp. Dette siste underbygges av observasjonene av prøvematerialet og likheten mellom prøvene og de meget subtile variasjonene mellom de ulike lokalisasjonene.

Det umiddelbare inntrykket er at prøvene viser i praksis ingen reduksjon av opprinnelig organisk innhold gjennom glødetapsmålingene. Gitt det meget lav tørrstoff innholdet og høye

Tabell 2. Resultater av glødetapsmålingene, satt sammen med resultat av veiing av våte og tørre prøver, se teksten for beskrivelse og diskusjon

Lokasjon	Prøve nummer	Lokasjon		Dyp	Kote-høyde	Von Post skala	Fritt vannivå	Vekt		% tørrstoff	Snitt tørrstoff %	Glødetaps-måling	Kommentar	
		ØST	VEST					Våt	Tørr					
NORDØST-I	Nord øst 1	587331	7032890	0,2	240,0	H2	Overflaten	45,0	4,0	8,89 %		98,295	Mye vann	0,090
	Nord øst 2			0,8		H4	Overflaten						Mye vann	
NORDØST-II	Nord øst 3	587266	7032837	0,2	233,0	H2	Ingen	60,0	4,0	6,67 %		91,072	Mye vann	0,073
	Nord øst 4			0,9		H5	Bunnen	52,0	4,0				7,69 %	
ØST-I	Øst 1	587444	7032698	0,2	248,0	H3	Overflaten	45,0	3,0	6,67 %		98,064	Mye vann	0,068
	Øst 2			0,8		H4	Overflaten	41,0	3,0				7,32 %	
ØST-II	Øst 3	587461	7032720	0,2	242,0	H2	Bunnen	52,0	5,0	9,62 %		98,217	Lite vann	0,098
	Øst 4			1,0		H5	Bunnen	46,0	4,0				8,70 %	
SØRØST-I	Sørvest 1	587152	7032524	0,2	218,0	H1	Ingen	54,0	5,0	9,26 %		98,252	Lite vann	0,094
	Sørvest 2			0,9		H4	Bunnen	48,0	3,0				6,25 %	
SØRØST-II	Sørvest 3	587116	7032623	0,2	227,0	H4	Overflaten	62,0	7,0	11,29 %		91,354	Mye vann	0,124
	Sørvest 4			1,0		H5	Overflaten	50,0	5,0				10,00 %	
NORDVEST-I	Nord vest 1	587086	7032841	0,2	225,0	H2	Ingen	49,0	5,0	10,20 %		97,636	Lite vann	0,104
	Nord vest 2			0,7		H6	Bunnen	44,0	4,0				9,09 %	
NORDVEST-II	Nord vest 3	587062	7032777	0,2	214,0	H3	Overflaten	50,0	5,0	10,00 %		97,328	Klart vann, sur lukt	0,103
	Nord vest 4			0,9		H4	Overflaten	57,0	3,0				5,26 %	
Alle	Totalt							50,3	4,3	8,46 %		96,508		0,088
Alle	Prøvene topp			0,2				52,1	4,8	7,90 %		96,277		0,082
Alle	Prøvene bunn			0,9				48,3	3,7	9,02 %		96,772		0,093

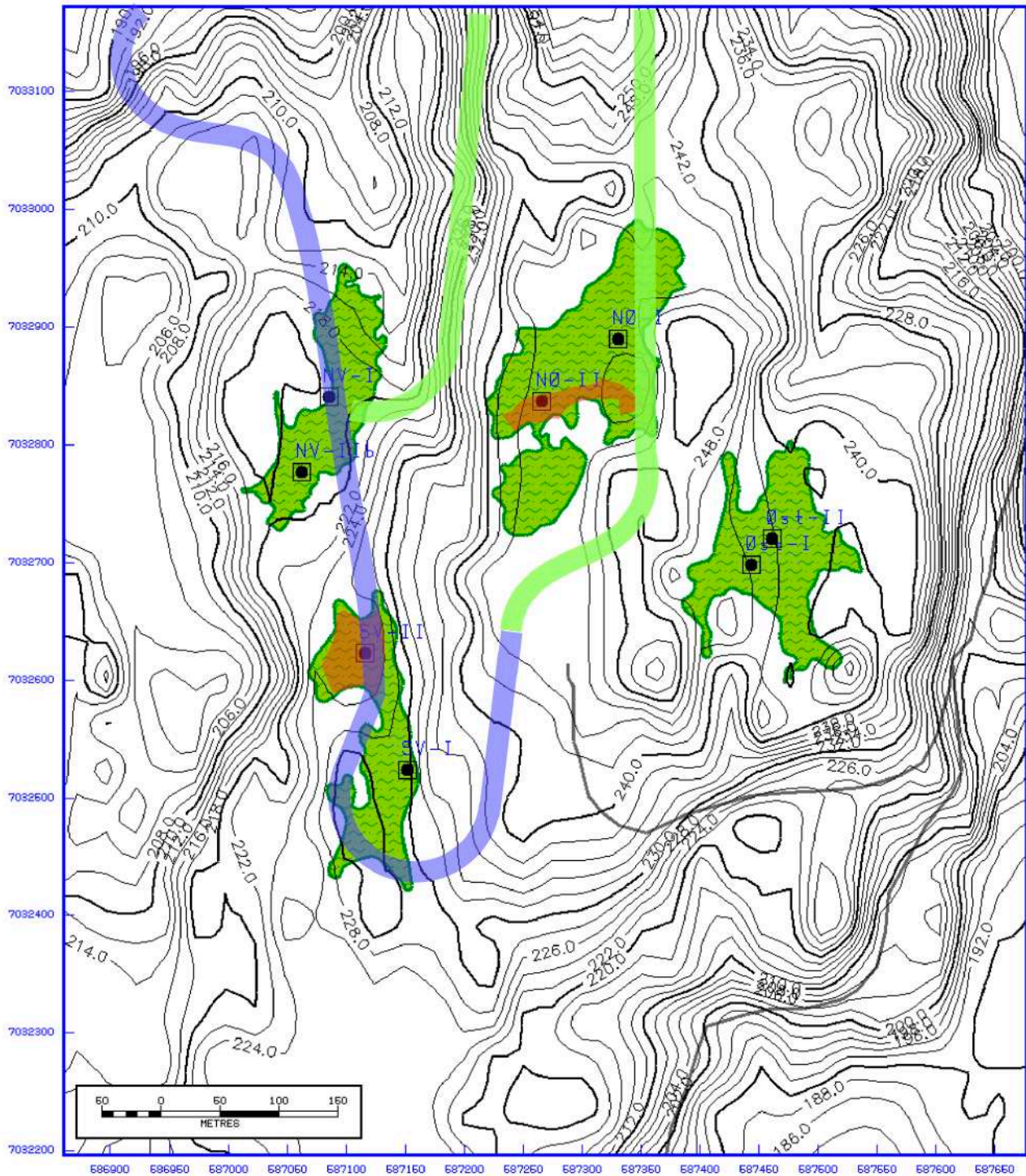
verdier av glødetap består prøven av et relativt høy andel av organisk materiale. Snitt verdien for alle prøvene tatt nær overflaten kontra prøvene tatt en meter under viser at det ikke har foregått noe mulig utslipp av CO₂ fra området. I to av de dypere prøvene fra henholdsvis Sørvest 4 og Nordvest 2 er tørrstoff innholdet marginalt høyere samtidig som for en av prøvene (Sørvest 4) er glødetapsmålingen minimalt lavere 94% mot snitt på 96,3%. Tilsvarende for Nordøst 4 der glødetapsmålingen var 92,2% mens tørrstoff innholdet var 7,69% . Disse variasjonene er alle under 5% av gjennomsnittsverdien og det er ikke i disse data grunnlag for å si at det er signifikante variasjoner mellom overflaten og dypere prøver. Den visuelle observasjon av prøven tyder på at materiale i overflaten i all hovedsak er en type høymyr relatert til nedbør og tilsig av vann heller enn et høyt vannivå.

4. Diskusjon - konsekvensen for områdene

I omregning fra lagret karbon mengde til mengde klimagassutslipp, brukes gjerne et forholdstall 3,6 som representerer vektøkningen fra ren karbon (12g/mol) til CO₂ (44 g/mol). De rapporterte karbon-mengder, som antas fullt nedbrutt skal derfor ganges med 3,6 for å få tonn CO₂. For de fire myrene er det beregnet et samlet volum tørrstoff med et karbon innhold på mer enn 90% basert på glødetapsmålingene noe som gir ca 4,600 kubikkmeter (tonn) eller ca kg/m³ med karbon (Grønlund med flere, 2010). Total mengde CO₂ blir da 16,560 kubikkmeter samlet for de fire myrene (Tab.2).

Dagens beregninger legger i midlertid til grunn at eventuelt inngrep hvor man drenerer, det vil si senker vannspeilet i områder med blautmyr, vil medføre nedbrytning av organisk materiale og utslipp av, som det heter til «betydelige mengder» med CO₂ som Lovelock et al., (2017) beregnet i sin studie fra supratidala våtmarksområder i tropisk Australia. Det er i midlertid pr. i dag ingen beregninger for nedbrytningshastighet over tid som beskrevet ovenfor. Det legges i dagens «regime» til grunn at «all» CO₂ potensielt vil kunne slippes ut til atmosfæren ved en helhetlig eksponering. Basert på verdiene fra glødetapsmålingene er det foretatt en enkel klimaberegning som omfatter total mengde CO₂.

For bedre å kunne vurdere og derved rådgi hvorledes man skal kunne håndterer denne problemstilling ble det foretatt systematisk innsamling av prøvemateriale fra fire ulike lokasjoner (Fig.3). Hensikten med prøvetakingen var å få innsamlet noe representativt materiale av antatt blautmyr og eller høymyr og ved å gjennomføre glødetapsmålinger kunne beregne mengden karbon i prøvematerialet, dette som beskrevet av blant annet Pommeresche et al.(2019) og Hoogsteen et la. (2015). Bakteppet for målingene var, om mulig



Figur 12. kartutsnitt som vist i Figur 5, der myrområdene er tegnet inn og prøvelokasjonene, i tillegg er de to områdene med «Svært stor» verdi NO1 og NO2 tegnet inn, og overlagt er prosjektert adkomstvei (blått) og vei inne i anlegget (grønt) markert

å kunne kvantifisere forekomst, eventuelt nedbrytning/omdanning av myr i området, og derved få et tallmateriale for eventuelt prosentmessig utslipp av CO₂.

Som det fremgår av gjennomgang av prøvene har de øverste 100 centimeterne av området relativt lavt tørrstoff innhold (omkring 5-11%) med et vannivå meget nær og eller i overflaten. Unntaket her er tre lokasjoner der tilsiget av vann til utgravet område var meget lite (NØ I, ØST II og NV I). I de øvrige lokasjonene var tilsiget av vann og eller vann nær overflaten høyt. Feltobservasjonen viste at materialet i all hoved sak var lite omdannet (Von Post skala H1-H4) typisk for mer høymyr. De fire myrområdene er imidlertid ikke «blautmyr» i streng forstand, kartleggingen og billeddokumentasjon tyder på at området består mer av organisk rik og fibrig materiale forbundet med «høymyr» (H1-H3, Von Post Skala) noen steder i blanding av mer mørkbrun farget humusholdig myr materiale.

Som det fremgår er «blautmyr», eller også kjent som «jordvannsmyr» eller «aapamyr», karakterisert av at det er stående vann som gror igjen ved opphopning av organisk materiale som brytes ned og blandes med sedimenter som tilføres fra vann i bevegelse. Denne typen myr utvikles under vannspeilet i kontrast til «høymyr» der nedbrytningen er kommet meget kortere og myren er avhengig direkte av nedbør for å utvikle seg. Denne typen myrområder er antatt å trenge en nedbørsmengde på 1000 millimeter i året og et minimum av 160 nedbørsdager i året. Enkle beregning utført på prøvene fra «høymyr» viser at vanninnholdet er opp imot 93%, mens det i de blautmyr området er omkring 75 til 85% prosent.

Lokalt i to lokasjoner ble det observert noe tegn på begynnende omvandling og sur lukt karakteristisk for begynnende nedbrytning av det organisk materialet, mer assosiert med «blautmyr». Dette til tross viste glødetapsmålingene ingen variasjon av signifikans i organisk materiale (2-4%) som ligger klart innenfor vitenskapelig feilmargin. Konsekvensen er forholdene i de fire myreområdene varierer lite og generelt har et høyt innhold av karbon i det organiske materialet uavhengig i de observerte variasjonen i vannivå der prøvene ble tatt. Flybilder fra de siste 60 år viser relativt liten endring i vegetasjonsdekket som underbygger som underbygger observasjonen at området i all vesentlig grad er mer «høymyr» og ikke «blautmyr» som vil være mer sensitiv ved drenering med tanke på mulig eksponering av organisk materiale ved drenering og derved utslipp av CO₂.

Glødetapsmålingene viser at det ikke er eller har vært nedbrytning og utslipp av dagens myrområder. Dette er helt i tråd med observasjoner beskrevet av Jensen *et al.* (2018) som i

sine undersøkelser fra Danmark heller ikke er påvist tap av karbon fra myrområdene som følge av endring i vannivå i myrområdene. Observasjonene fra Danmark er i kontrast til resultater basert på modellering av CO₂ utslipp fra myrområder nær tidevannssonen i vestlige Australia av Lovelock et al. (2017). Det er imidlertid ikke nødvendigvis noe logisk motsetning mellom beregningen fra vest Australia og observasjonene fra Sveberg. 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 *et al.* (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 *et al.* (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 et al., 2018) og hva data fra myrområdene ved Sveberg viser.

Det er ingen ting i data som tyder på at utbygging av området skulle ville medføre betydelig utslipp av CO₂ da det ikke er registret utslipp av CO₂ fra høgmyrområder og disse myreområdene dannes som en konsekvens av årsnedbør over 1000 mm/år og mer en 160 dagen med nedbør. Tiltak for utvikling vil ikke endre nedbørsforholdene slik at man vil forvente betydelig nedbrytning og teoretisk utslipp over tid.

5. Konklusjon

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

Basert på den detaljerte geologiske beskrivelsen av områ det basert på integrert systematisk geofysisk kartlegging, kombinert med prøvegraving, prøvetaking og synfaring, har det blitt etablert en geologisk modell over områ det 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 områ det.

For bedre å vurdere konsekvensene ved tiltak det omsøkt tiltaket med tanke på utnyttelse av myrområdene er det blitt foretatt glødetapsmålinger av 16 prøver fordelt på åtte lokasjoner, to i hvert myrområde. Samtidig ble det registrert type og utbredelse av myr i prøveområdene.

Glødetapsmålingene viser at det er liten forskjell i prøvemateriale tatt nær overflaten og materiele hentet opp fra ca en meter under overfalten. Som underbygger tidligere observasjoner blant annet fra tilsvarende forhold i Danmark at nedbrytning og utslipp av CO₂ er ekstremt langsom i denne typen myrområder med våre temperaturer.

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
- Norconsult AS, 2024,** Sveberg områdeplan felt N4 - verdivurdering naturmangfold, notat utarbeidet for Stav Næringspark AS, 4 sider
- Pommeresche, R., R.B. Frøseth & H. Riley 2019,** Hvordan må les innholdet av organisk materiale og karbon i norsk jord? *NORSØK Faginfo* nr 1, 2019
- Siggerud, E.I.H., 2023,** Resultater glødetapsmålinger myrmateriale Stormyra, Stjørdal kommune, Sammenstilling av prøveserier fra dagens myr og myrområ der 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 rapport utarbeidet for grunneier Br. Bjerkli AS, DGi-22/R091*, 18 sider
- Siggerud; E.I.H., 2024,** Kartlegging av Stormyra, Surnadal kommune, Resultat av systematisk sedimentologisk kartlegging basert på sammenstilling av geofysiske data og synfaring, *SGS rapport utarbeidet for grunneier, SGS-R24/187*, 20 sider

Vedlegg

Rapport fra NBTL - glødetapsmålinger



Oppdragsgiver(e)

Siggerud Geo Services AS

Oppdragsgivers referanse

Erling Siggerud

Oppdragets art

Tilslagsprøving iht. NS - EN standarder

Prøvematerialet

15 stk prøver av myrmateriale fra Sveberg

Rapportnummer

P 24421

Dato

26.11.2024

Gradering

Fortrolig

Sider + bilag

2 + 15

Norsk betong - og tilslagslaboratorium AS

Tempevegen 25
7031 Trondheim
Telefon: 73 945150

E-mail: nbt1@nbt1.no

Web: www.nbt1.no

Organisasjonsnr. NO 914144388MVA

Sertifisert prøvingslaboratorium nr U19

Ansvarlig signatur: **Knut Hopland**

Saksbehandlere

**Knut Hopland/Anja
Røding/Berit Olsen/Lena
Samuelsen**

Innhold

Prøvingsresultater

1. Formål

Formålet er å dokumentere tilslaget iht. norske produktstandarder NS-EN 12620, NS-EN 13043, NS-EN 13242, NS-EN 13450, NS-EN 13383-1 og tilhørende prøvingsstandarder samt SVV metoder

2. Prøvematerialet

15 stk plastposer mottatt den 4. november 2024 hver inneholdende myrmateriale fra Sveberg. Merking på poser. 4 fra "Sørvest (SV)", 4 prøver fra "Nordvest (NV)", 3 fra "Nordøst (NØ)" og 4 fra "ØST".

NBTL har ikke andre opplysninger om tilslaget/forekomsten enn gitt av oppdragsgiver

3. Utførte prøvinger

Det er utført følgende prøvinger:

15 x Glødetap (Loss on ignition). NS-EN 1744-1 del 17

4. Resultater

Resultater av prøvinger er gitt i etterfølgende tabell. I vedlegg er det gitt ytterligere informasjon om prøvingene samt viktige kommentarer og informasjon (noter).

Tabell: 15 stk prøver av myrmateriale fra Sveberg

Resultater**	<i>Kategorier iht. NS-EN 13242</i>	Enhet	Resultat	<i>Kategori*/krav</i>
Glødetap	SV-1	vekt %	98,252	<i>ingen</i>
Glødetap	SV-2	vekt %	98,594	<i>ingen</i>
Glødetap	SV-3	vekt %	91,354	<i>ingen</i>
Glødetap	SV-4	vekt %	94,023	<i>ingen</i>
Glødetap	NV-1	vekt %	97,636	<i>ingen</i>
Glødetap	NV-2	vekt %	98,420	<i>ingen</i>
Glødetap	NV-3	vekt %	97,328	<i>ingen</i>
Glødetap	NV-4	vekt %	98,398	<i>ingen</i>
Glødetap	NØ-1	vekt %	98,295	<i>ingen</i>
Glødetap	NØ-3	vekt %	91,072	<i>ingen</i>
Glødetap	NØ-4	vekt %	92,235	<i>ingen</i>
Glødetap	ØST-1	vekt %	98,064	<i>ingen</i>
Glødetap	ØST-2	vekt %	97,261	<i>ingen</i>
Glødetap	ØST-3	vekt %	98,217	<i>ingen</i>
Glødetap	ØST-4	vekt %	98,470	<i>ingen</i>

**Kategorier kan variere avhengig av produktstandard*

***Testmetode iht standard består av 2 delprøver*

Note : Det er anvendt vanlige avrundingsregler til desimaler for kategorier

Vedlegg på etterfølgende sider:

Vedlegg: Glødetap, 15 sider

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

SV-1

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,3383
Delprøve 2	98,1663
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,2523

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

SV-2

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,6685
Delprøve 2	98,5195
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,5940

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

SV-3

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	91,3758
Delprøve 2	91,3323
Gjennomsnitt 2 delprøver	91,3541

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

SV-4

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	94,0409
Delprøve 2	94,0043
Gjennomsnitt 2 delprøver	94,0226

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NV-1

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	97,6458
Delprøve 2	97,6254
Gjennomsnitt 2 delprøver	97,6356

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NV-2

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,4260
Delprøve 2	98,4137
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,4199

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NV-3

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	97,3435
Delprøve 2	97,3130
Gjennomsnitt 2 delprøver	97,3282

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NV-4

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,4493
Delprøve 2	98,3471
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,3982

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NØ-1

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,3179
Delprøve 2	98,2725
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,2952

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NØ-3

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	91,0543
Delprøve 2	91,0898
Gjennomsnitt 2 delprøver	91,0720

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

NØ-4

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	92,2148
Delprøve 2	92,2553
Gjennomsnitt 2 delprøver	92,2350

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

ØST-1

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,1003
Delprøve 2	98,0278
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,0640

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

ØST-2

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	97,2387
Delprøve 2	97,2835
Gjennomsnitt 2 delprøver	97,2611

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

ØST-3

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,2182
Delprøve 2	98,2150
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,2166

NBTL laboratoriet

26.11.2024

NS-EN 1744.1-17 Glødetap (Loss on ignition)

Prøvenummer 24421

ØST-4

Resultat glødetap (i %)	
Delprøve 1	98,4644
Delprøve 2	98,4762
Gjennomsnitt 2 delprøver	98,4703

NBTL laboratoriet

26.11.2024