
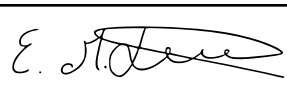



Myrkartlegging Vassåsen, Malvik

Systematisk kartlegging av forekomst og volumer myr basert på geologisk tolkning av felt- og geofysiske data



Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien

Land	Kommune	Lokasjon/gnr./bnr.	UTM-sone/NTM-sone	
Norge	Malvik	45/1	32E	
Grunneier				
Oppdragsgiver				
R. Følstad, YME arkitekter				
Kontrakt referanse				
R. Følstad, YME arkitekter				
Prosjekt tittel				
Kartlegging av grunnforhold og utbredelse av myr				
Rapport tittel				
Myrkartlegging Sveberg-Vassåsen				
Systematisk kartlegging av utholdenhet og volumer av myr fra geologisk tolkning av felt- og geofysiske data				
Nøkkelord				
	Sveberg-Vassåsen	8 km geofysiske data	Geologisk kartlegging	
	Berggrunn	Bunnmorene	Myrmasser	
	Detaljerte kart geologien	Areal for fire myrområder	Volumberegning myr	
Project nummer		Rapport nr.		
		SGS-R24/190		
Dato	Versjon	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
				
10/4-2024	2	Dr E.I.H.Siggerud	E. M. Lunde	J.E. Battie

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	3
Forord	4
1. Introduksjon	5
2. Områdebeskrivelse	9
3. Geologien i området	9
4. Datainnsamling og geologisk tolkning.....	10
5. Resultater	13
6. Konklusjon	18
Referanser	19
Appendiks	20

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag av YME arkitekter for grunneier og omfatter detaljert kartlegging av fire myrområder sør av Sveberg industri og næringsområde, som ligger i den søndre halvdelen av Vassåsen, Sveberg, Malvik kommune.

Det er innhentet 8 kilometer med høyoppløselig geofysiske data, som etter prosessering er blitt geologisk tolket og benyttet til å etablere detaljerte kart for dyp til berggrunnsoverflaten og de ulike overliggende løsmasser og myravsetninger.

Denne typen kartlegging er den beste måten å kartlegge myrområder på, som sikrer en oppløsning som er god nok til å lage detaljerte kart og beregning av volumer av løsmasser i det aktuelle området. Basert på dette arbeidet vil det foretas systematisk prøvetaking for identifikasjon av innhold organisk materiale som danner grunnlag for CO2 regnskap, noe som kommer som et eget notat.

Ranheim april 2024

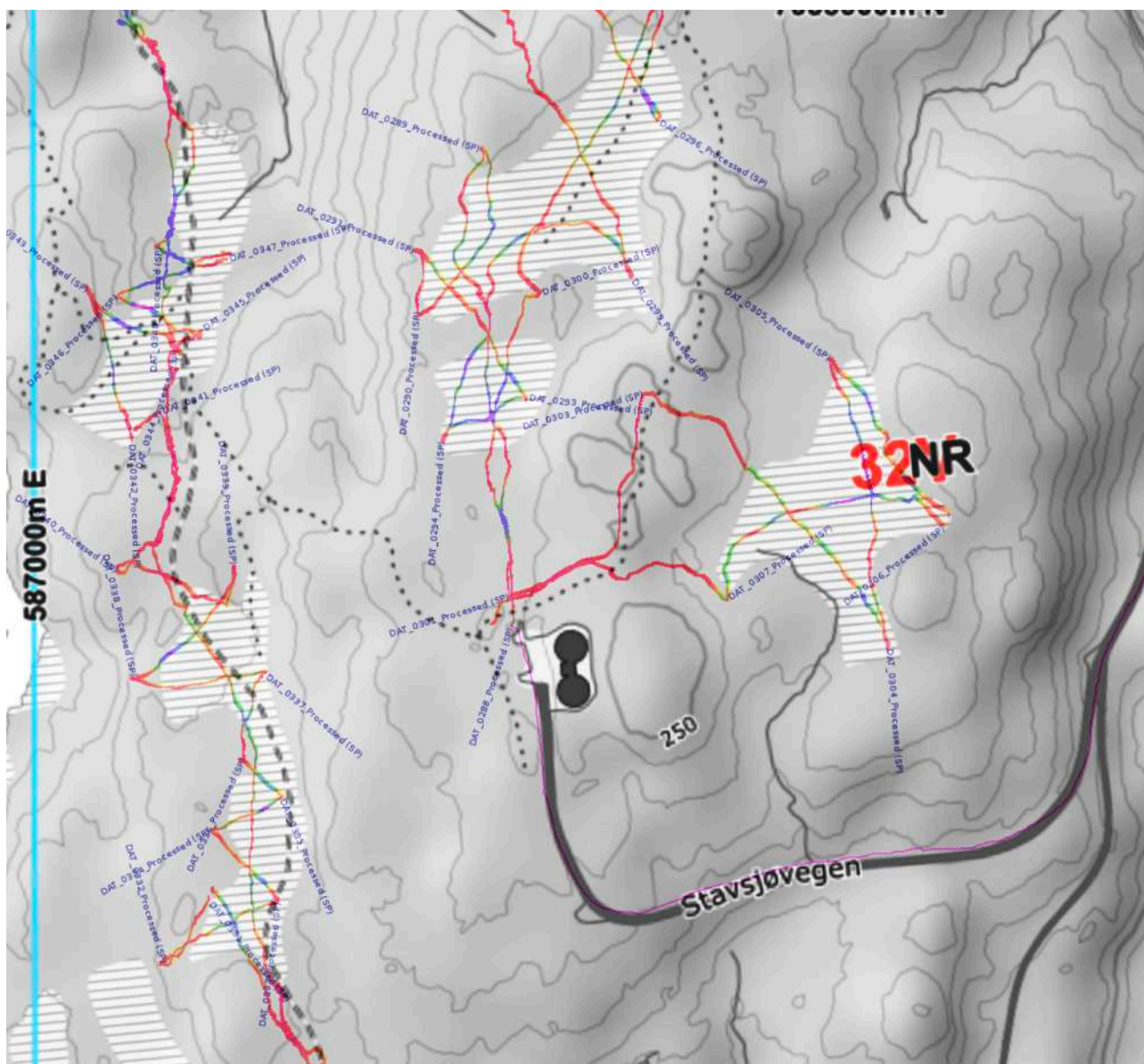
1. Introduksjon

Denne rapporten oppsummerer resultatet av en systematisk kartlegging av myrområdene i forlengelsen av området Vassåsen, som strekker seg fra sørsiden av E6 ved Svedberg næringspark/indusriområde, ned til nordenden av Stavsjøen (Fig.1). Prosjektet er gjennomført basert på systematisk innsamling av 8 kilometer med høyoppløselig geofysisk data, fordelt på 13 linjer som til sammen danner et dekkende 2D grid over området (Fig.2). Fordelen med bruk av geofysiske data er at de gir et innblikk i fordelingen av geologien mot dyp, noe som de mer «konvensjonell» overflatekartlegging ikke kan.



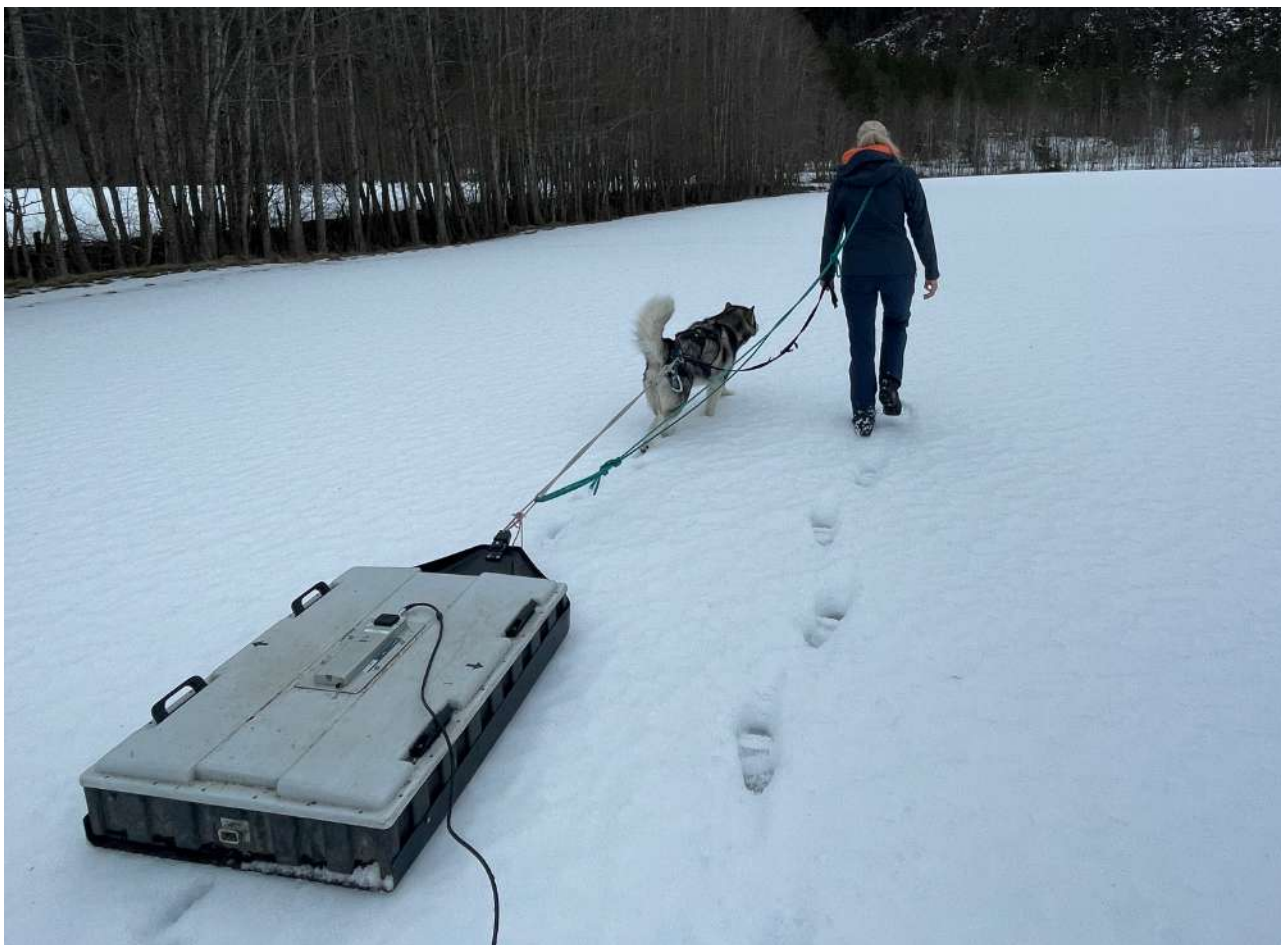
Figur 1. Utsnitt av «Norgeskartet» fra Statenskartverk (1:50,000) som viser lokasjon av området (til venstre) og de fire myrområdene som er beskrevet i dette prosjektet er vist i kartutsnittet til høyre (Nord-Øst, Øst, Sør-Vest og Nord-Vest), de stiplede linjene viser inndelingen i tre underområder som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

Videre gir denne type undersøkelser en raskt (og kostnadsbesparende) dekningsgrad og muligheter til fysisk å kunne se og vurdere egenskapene ved sedimentene som vil kreve hundrevis av sonderinger og prøveserier for å si noe om dyp til fjell, men svært lite om fordeling av de ulike typene masser i tid og rom (4D). Tilsvarende kartlegging har blitt utført av forfatteren for flere områder fra Troms, Trøndelag og Innlandet fylker (Siggerud, 2022abc, 2023abc; 2024a).



Figur 2. Kartutsnitt fra Figur 1, som vier de 13 linjene med høyoppløselig geofysiske data som ble samlet inn (fargete linjer)

Systematisk innsamling og geologisk tolkning av geofysiske data, i dette tilfelle georadar, har vært (og er) bærebjelken i kartleggingen av norsk sokkel og grunnlaget for nasjonalformuen (Oljefondet). I så henseende har Norge blitt et foregangsland ved utvikling av tolkningsverktøy og rutiner for systematisk bruk og geologisk tolkning av geofysiske data. Forfatteren har vært en del av dette arbeidet gjennom de siste 35 år og er den første som har overført denne typen arbeidsoperasjoner og systematisk bruk til kartlegging blant annet av myrområdet i Norge (Siggerud, 2022abc).

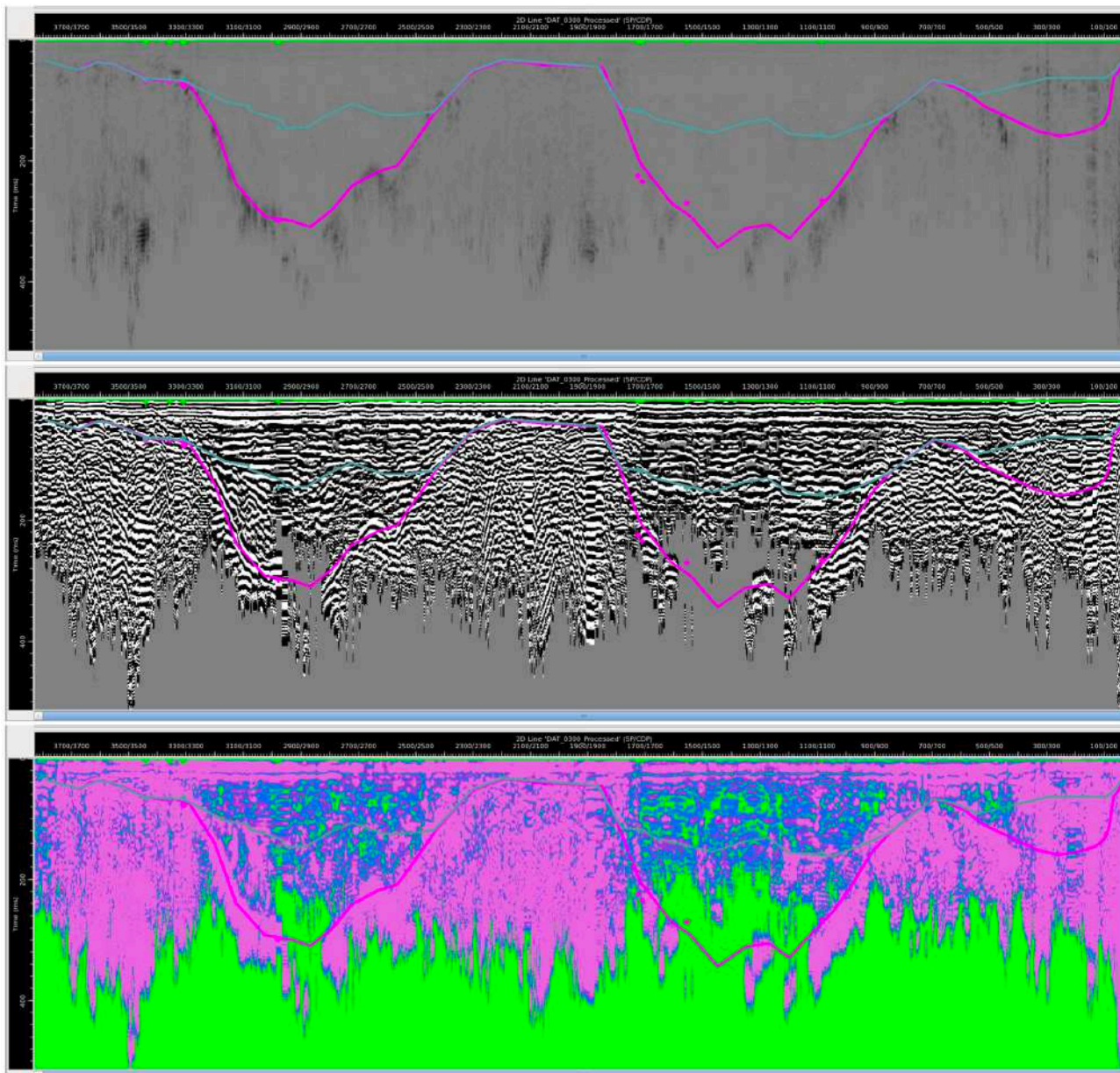


Figur 3. Innsamling av geofysiske data med polarhund, her eksempel fra en innsamling i Surnadal. Hunden, som drar kassen med georadaren ligger i en slede, styres av assistenten mens data registreres i kontrollenheten som bæres av forfatteren. Innsamlingen miljøvennlig og gir raskt kartlegging av store områder som ellers ville vært umulig å få gjennomført uten tilsvarende dekningsgrad og oppløsning (Siggerud, 2024)

Hensikten i dette prosjektet er å benytte metodene og geofysiske data i sammenstilling med feltbefaring og punktobservasjoner for å etablere en detaljert og kvantitative fordeling av løsmassene i Stormyra og de umiddelbare områdene. Innsamling ble skånsomt foretatt med polarhund. Hunden dro georadaren (på ca. 27 kilo) som ligger i en slede som glir godt på snøen. Snødekke er en fordel da det erfaringsmessig gir god kontakt med underlaget og dermed gode data og oppløsning av sedimentene mot dyp (Fig.3).

Georadaren som er av typen Malå 80 GHX fra svenske GuidelineGeo AB, har fabrikkoppgett virkedyp (*dept of penetration*) ned til 40 meter. Dette er imidlertid noe varierende avhengig av typen av masser og væskemetning i pororommene som gir variasjoner i oppløsning og penetrering mot dyp. Etter innsamling av data blir disse rutinemessig overført til prosesseringsverktøy for prosessering (Fig.4). Prosessering av geofysiske data går i korthet ut på å fjerne geofysisk «støy» som kan være et resultat av ulike gjenstander i og eller nær

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Figur 4. Eksempel på effekten av prosessering fra original data (øverst) og samme linjen prosessert (midten). Det nedre bildet viser variasjoner i tetthet (rosa farger viser «hardere» respons som er berggrunn, mens mer «flekkelig» rosa er typisk for steinblokker i morene materialet), som brukes til å kartlegge toppen av morene massene kontra overliggende myr/humusjord

overflaten (metall, elektriske ledninger med mer). Videre vil variasjoner i de geofysiske egenskapene kunne skape kontraster som fremstår som «ringing», som vil si gjentakende horisonter mot dyp som overskygger de reelle geologiske strukturene. Ved å benytte ulike geofysiske ligninger (algoritmer) søkes det å fremstille de geofysiske data på en best mulig visuell måte som gjør god tolkning mulig. Data-kvaliteten for de innsamlede linjene er god til meget god, som har gjort en detaljert tolkning for området mulig (se beskrivelse nedenfor; Fig.4).

2. Områdebeskrivelse

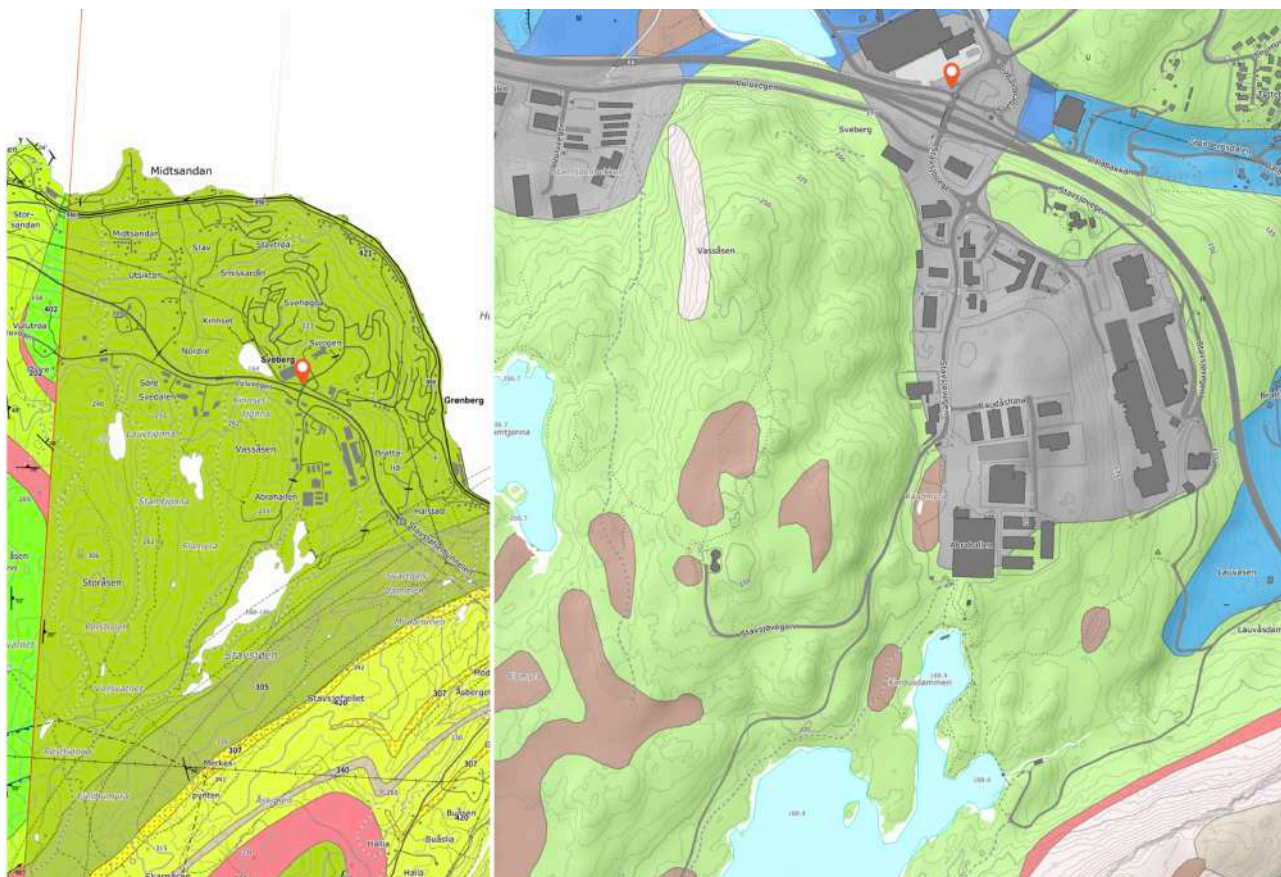
Området som er omfattet av undersøkelsene er begrenset til de områdene som er rapportert som myrområder i kartverk fra Statens kartverk (Fig.1). I forbindelse med innsamling av de geofysiske data ble det foretatt befaring og en utvidelse av disse områdene som ligger innenfor den aktuelle tomten. Tomten omfatter i all hovedsak i øst avgrenset av skrenten ned mot Stavsjøveien (der den går nordover), mot sør av høydedraget fra der Stavsjøveien svinger vestover, mot vest av den bratte skråningen ned mot Stamtjønna-industriområdet ved Vulu/Svedalen og mot nord av høyden ved Vassåsen (Fig.1).

Grovt sett kan dette området inndeles i tre; en nordlig del karakterisert ved høydedraget rundt Vassåsen der det er lite overdekning og berggrunnsoverflaten kommer opp i dagen med ett tynt dekke av humusjord og relativt tett granskog. En sørlig del, karakterisert av noe mindre topografi med to større horisontale områder beskrevet som «myr». Det tredje området strekker seg fra Vuluveien til Flomyra og danner en «hylle» langs vestsiden av Vassåsen der det er markert to elongerte «myr» områder (Fig.1).

For de alle de tre sub-områdene er det blitt foretatt befaring og på bakgrunn av observasjonene er det foretatt planlegging for innsamling av de geofysiske data. I det nordlige sub-området ble det ikke observert «myrområder» og data innsamlingen ble konsentrert om de to sørlige områdene beskrevet ovenfor (Fig.1). Totalt ble det samlet inn ca. 8 kilometer med data som gir en god dekning av de fire «myrområdene» (Fig.2).

3. Geologien i området

Berggrunnsgeologisk er området vest av en nord-sør linje fra Midtsand til Storåsen og videre sørover, kun kartlagt i 1:250.000 (Fig.5). Bergartene i området består i all hovedsak av metasandstein (gråvakke), som er grågrønn av farge med tynne lag av leirskifer. Disse bergartene som er av antatt kambrisk alder tilhører det øvre kaledonske dekkserien (Størendekket), som er foldet i en serie med tette asymmetriske folder der de mer kvartsrike intervallene danner de mange høyere ryggene i området (Fig.5). Området er gjennomsett av to serier med forkastningslineament; NØ-SV og N-S, som gjennomsetter folde-strukturen beskrevet ovenfor og danner de mange depresjoner i terrenget som er de fire myrområdene undersøkt i dette prosjektet.



Figur 5. Til venstre utsnitt av det berggrunnsgeologiske kartet for området som kun er kartlagt i 1;250,000 og viser bergartene i området Vassåsen-Stavsjøen beskrevet som metasedimenter, da i all hovedsak gråvakker/grønstein. Til høyre utsnitt av løsmassekartleggingen utført av Norges geologiske undersøkelse (NGU) som viser området dekket av et tynt og usammenhengende morenedekke (lys grønn farge), men myrer vist i brunt, mens antatt marine fjord- og hav-avsetninger nedenfor prosjekt området er vist i blått, fyllmasser er vist i grått. Dette kartet er utarbeidet i 1;50,000 mye basert på flyfoto tolkning og for dette formålet må anses som veiledende

Som det fremkommer av løsmasse kartleggingen består området av et tynt og usammenhengende dekke med morenemateriale. Flere steder kommer berggrunnen opp i dagen og det er ikke observert marine fjord- og havavsetninger da hele området ligger over øvre marine grense (Fig.5)

4. Datainnsamling og geologisk tolkning

Det ble, som før beskrevet, samlet inn ca. åtte kilometer med høyoppløselig geofysiske data i tillegg til område befaring for vurdering av hvordan best samle inn data. Terrenget i deler av tomten er skogdekket og til dels meget tet, 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» (Fig. 6, 7 og 8).



Figur 6. Øverst, den nordlige tredjedelen, som beskrevet i teksten, sett fra sør i bakgrunnen kan observeres den nordligste delen av Vassåsen. Nedenfor utsikt mot myr nummer 2 «Øst» som viser at terrenget stort sett er dekket av åpen furuskog

Som det fremgår av Figurene 6, 7 og 8, gjelder dette alle de fire «myrområdene», og da kanskje 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 (Fig.7) og

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 organiskmateriale som følge av mye nedbør over vannivå (Se Siggerud, 2022abc)

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Figur 7. Til venstre oversikts bilde fra sør mot nord av område «Nord øst» til venstre bilde fra område «Øst» (for lokasjon se Figur 1), som det er beskrevet i teksten er begge områdene relativt tørre og med åpen furuskog og humus jord mer enn «blautmyr»

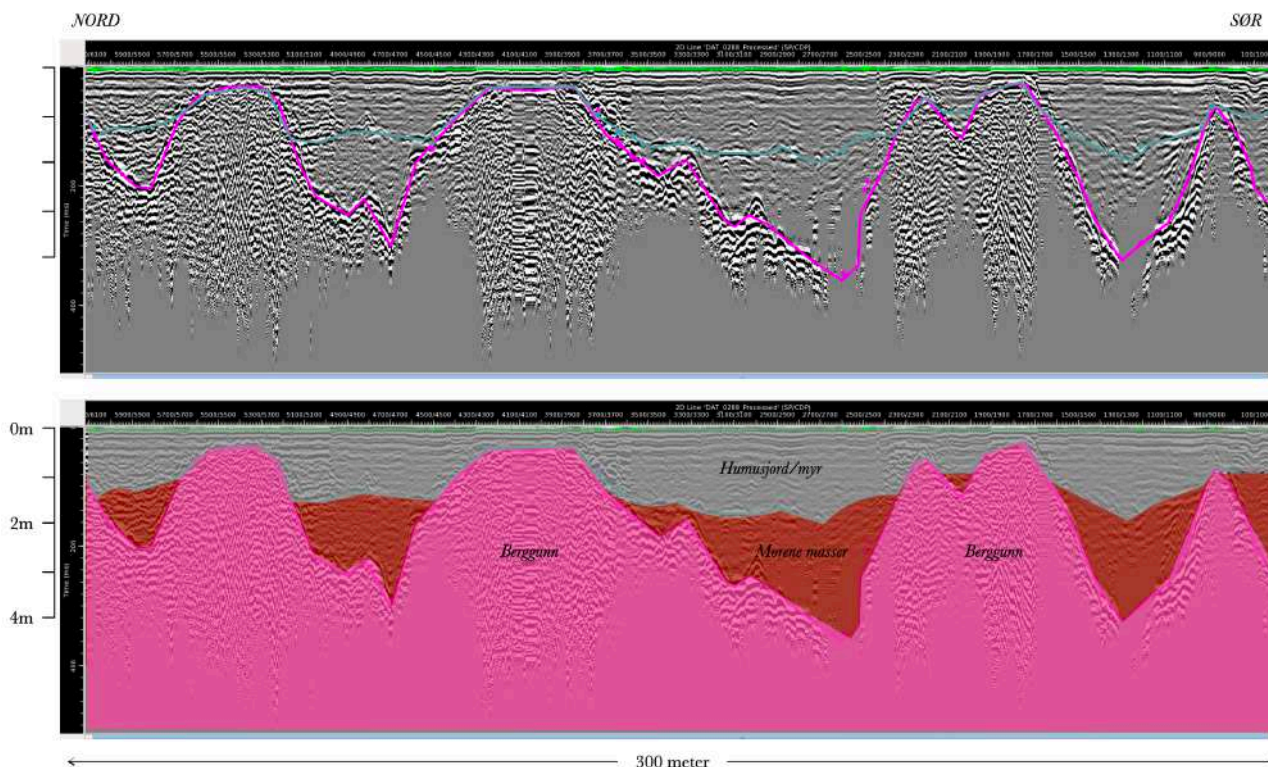


Figur 8. Bilder fra innsamling av data område Nord vest (til venstre) og Sør-Vest til høyre. Som det fremkommer er området Nord vest i all hovedsak blitt omdannet til skogbunn med lyng og furuskog, mens det er noe mer myr i området Sør-Vest (her isdekket)

derfor en mellom ting mellom de mer «myr» områdene observert i område Sør-Vest og det mer gjengrodde i område Nord-Vest (Fig. 8).

Etter prosessering ble de geofysiske data lastet inn i tolkningsverktøyet «Tigress» for systematisk geologisk tolkning. De mange linjene ble samlet inn med noen lengre forbindelseslinjer som også dekket terrenget utenfor selve myrområdene som referanselinjer

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Figur 9. Eksempel på den geologiske tolkningen av en linje som går fra enden av Stavsjøveien 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)

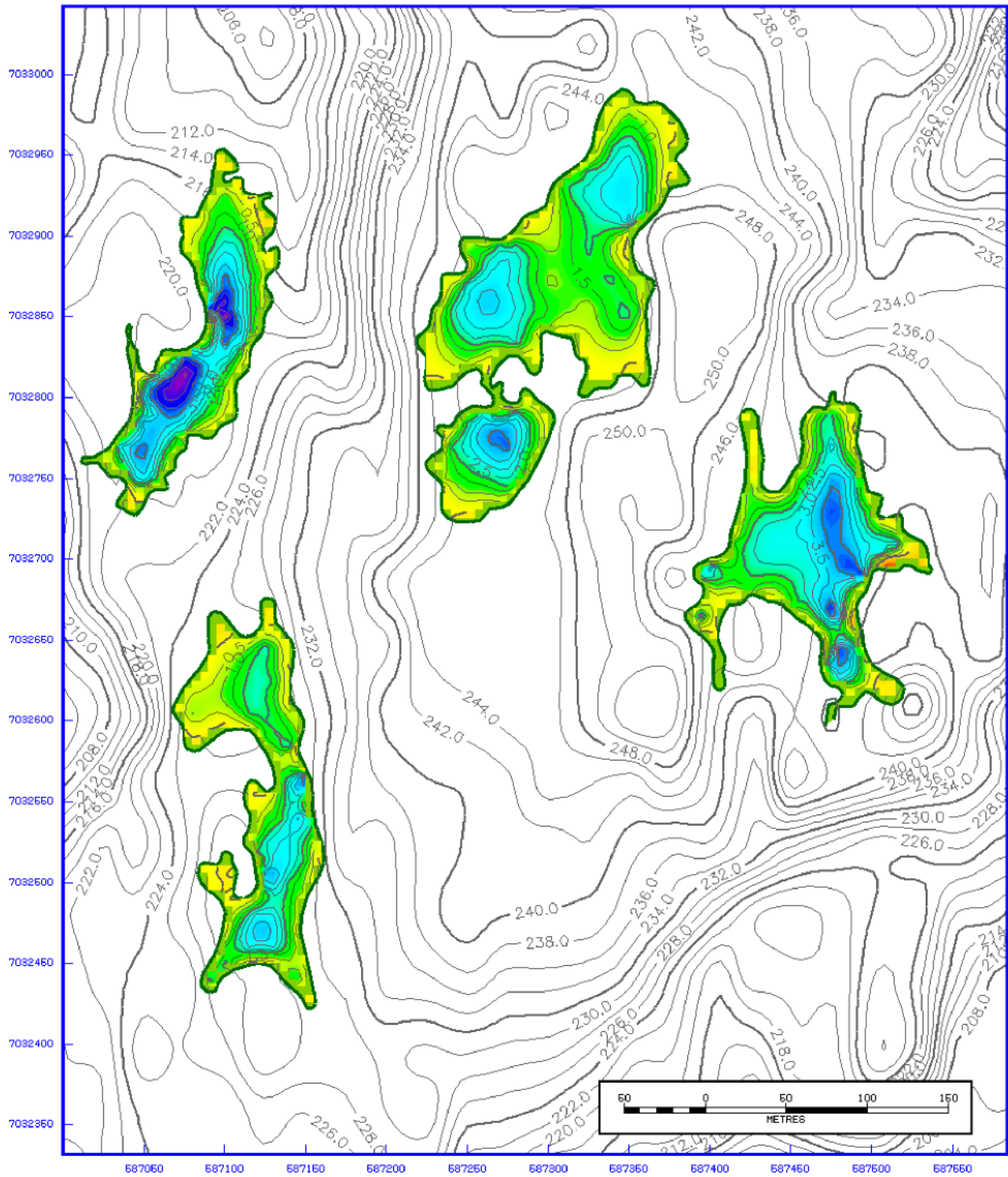
der det blant annet ble gått over punkter med berg i dagen som kalibreringspunkt i selve den geologiske tolkningen. Deretter ble det samlet inn flere og kortere linjer på tvers av myrområdene for å gi en best mulig dekning av utbredelsen av disse og kontakten mot terrenget rundt (Fig. 2; se også flere linjer som eksempler i Appendiks).

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 morenemasse og (3) topp myr det vil si dagens overflate (Fig. 9). 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).

5. Resultater

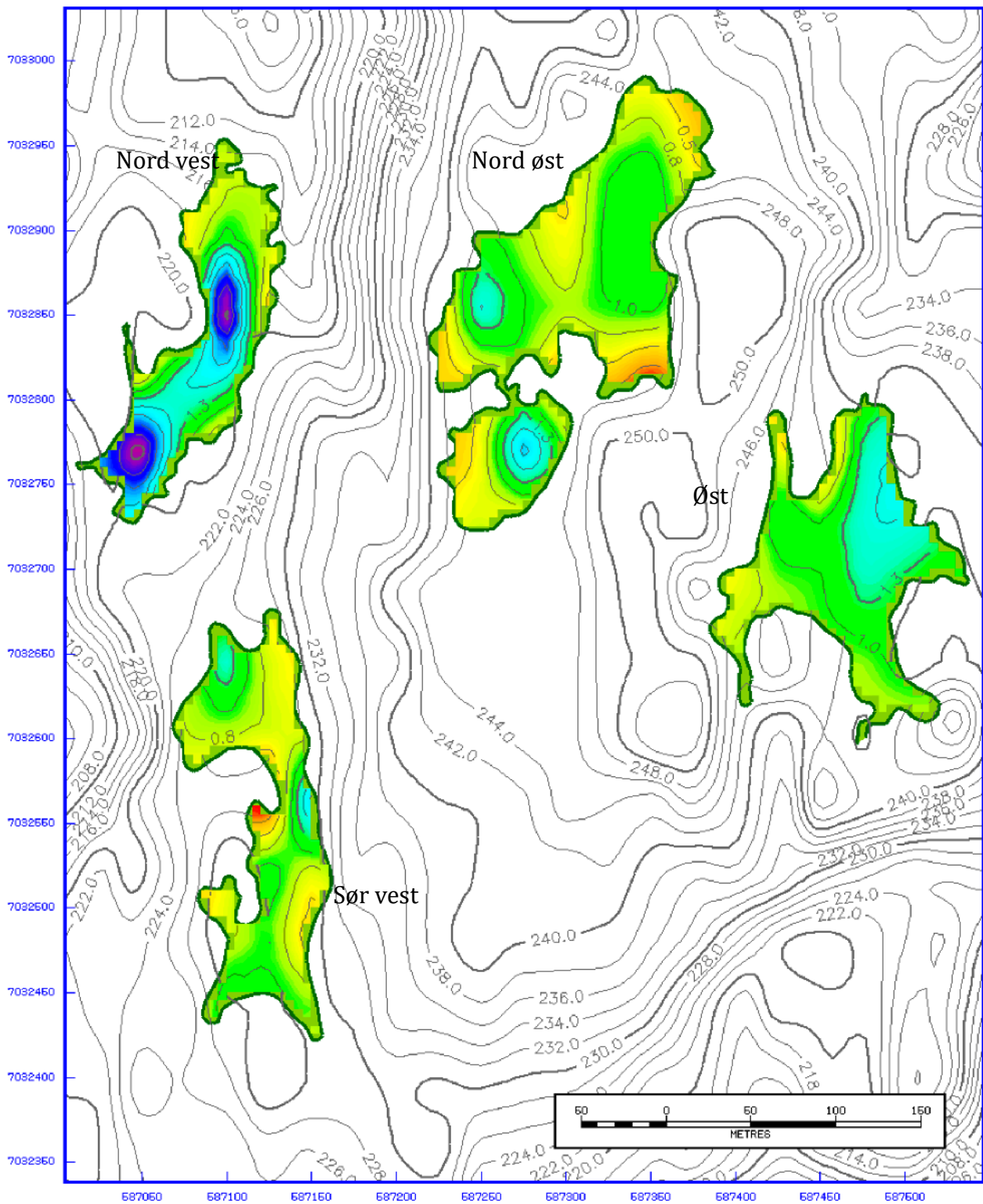
Basert den geologiske tolkningen ble det utarbeidet kart for dyp til henholdsvis berggrunnsoverflaten, dyp til topp morene i de fire områdene (Fig.10). Dette angir mektigheten av henholdsvis morenemateriale og overliggende humusjord og «blautmyr» for

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Figur 10. Dyp til fjell fra overflaten i de fire myrområdene vist i meter fra overflaten og ned til berggrunns-overflaten. For detaljkart, se Appendiks

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Figur 11. Mektigheten av myr basert på forholdet mellom topp morene og dagens overflate her vist i antall meter vertikal mektighet. For detaljkart, se Appendiks

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien

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 material e 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

de fire områdene som vist i Tabell 1. Som det fremgår av tabellen er total arealet litt over 50,000 kvadratmeter, som gir henholdsvis 55, 000 og 46,000 kubikkmeter med morene - og myr/humus jord-masser. Det er videre foretatt beregning av tørrstoffinnhold i «myrmassene» basert på analoge data fra myrområder i Stjørdal (Siggerud, 2022ab). Som tabellen viser ligger mengden tørrstoff (som omfatter organisk og mineralogisk materiale) mellom ca. 5000 og 12,000 kubikkmeter. Det anbefales at det tas ut prøver systematisk basert på kartleggingen for å nøyaktig kunne beregne tørrstoff innholdet, som videre gir grunnlag for korrekt CO₂ regnskap (Siggerud, 2023a). Dette blir omtalt i et eget notat

Det er imidlertid viktig å huske på at de geofysiske data er basert på variasjoner i geofysiske egenskaper som bestemmer hastigheten de elektromagnetiske bølgene har i de ulike lagene. Derfor må den opprinnelige geologiske tolkningen som gjøres på de originale (prosesserte) data i tid konverteres fra tid til dyp, kjent som «dybdekonvertering». Dette fordrer at man har en hastighetsmodell for de massene som undersøkes, slik at denne kalibreringen blir mest mulig korrekt. Erfaringsmessig vil morene- og myr-masser ha ulik hastighet hvor variasjonen må tas hensyn til i dybdekonverteringen. Men i forbindelse med feltbefaring og innsamlingen av de geofysiske data ble det observert at mektigheten av myrmassene er relativt beskjeden slik at for dette prosjektet ble det benyttet en felles tid-til-dyp hastighet.

Faren er at man da løfter berggrunnsoverflaten noe og volumene listet i tabellen blir for grunn. De dyp som fremkommer gjennom denne kartleggingen stemmer imidlertid godt med hva som kan observeres i terrenget, men mindre variasjoner vil kunne forekomme. Når dette

Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien

er sagt, vil en enkel undersøkelse etter at telen er godt, være nok til å kalibrere dybdekonverteringen og eventuelt oppdaterer/verifisere volumene i tabellen.

Det er utarbeidet kart for dyp og mektighet av henholdsvis morene og overliggende «myr»/humusjord, vist i Appendiks.

6. Konklusjon

De fire «myrområdene» som befinner seg i området mellom Vassåsen og enden av Stavsjøvegen, har blitt systematisk kartlagt ved bruk av innsamling av ett tett grid med høyoppløselige geofysiske data.

Hensikten er å kartlegge dyp til underliggende masser/berggrunn for å kunne beregne volumer og mektigheter av myrmassene. Forut for datainnsamling ble det foretatt synfaring og detaljert kartlegging av selve «myrområdene» definert som fire detaljerte polygoner.

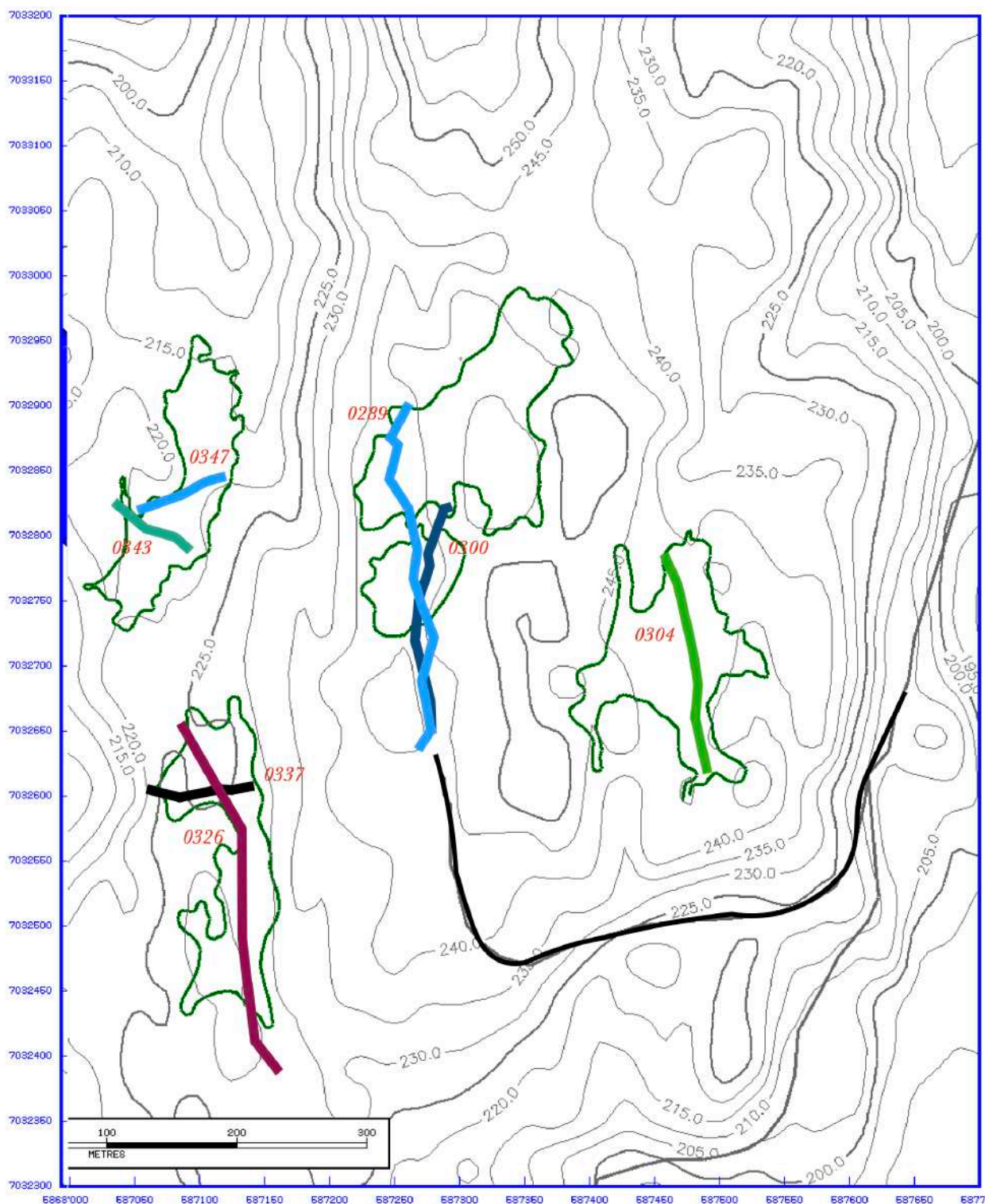
Den geologiske tolkningen av de geofysiske data viser at myrområdene er definert innenfor grunne traue relatert til forkastningslineamentene som trunkerer berggrunnen i området. Tolkningen viser at det ligger en rest av morenemateriale i bunnen av alle de fire myrområdene og at overliggende masser i stor grad ikke lengre er myr i teknisk forstand, men består av humusjord.

Basert på kartleggingen er det utarbeidet kart for de fire områdene som viser dyp til henholdsvis topp av morenen og dyp til berggrunnsoverflaten. Fra disse kartene er det så beregnet mektighet og volum for de fire myrområdene.

Referanser

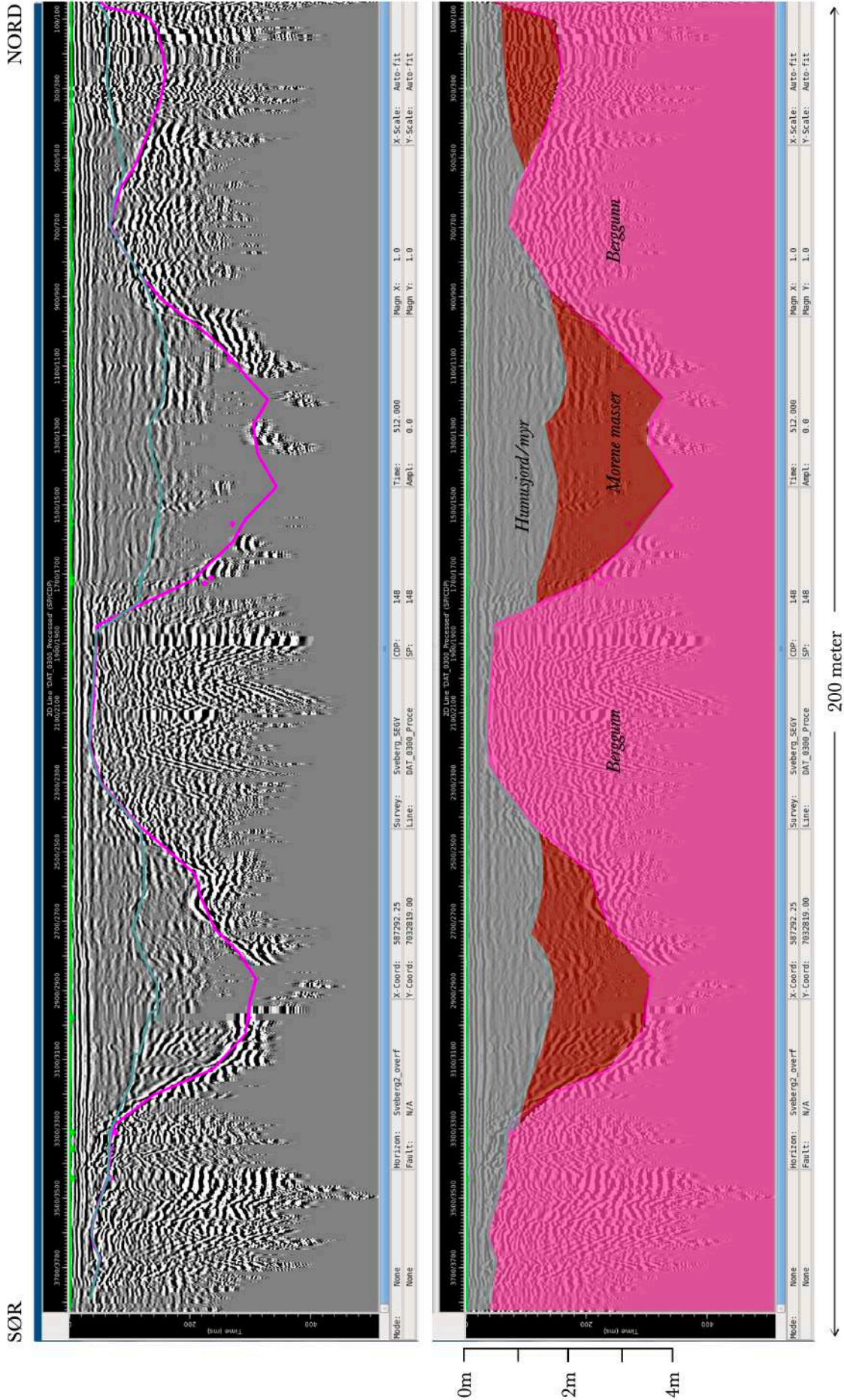
- Siggerud; E.I.H., 2024**, Kartlegging av Stormyra, Surnadal kommune, Resultat av systematisk sedimentologisk kartlegging basert på sammenstilling av geofysiske data og synfaring, SGS rapport utarbeidet for grunneier, SGS-R24/187
- Siggerud, E.I.H., 2023c**, Beskrivelser av geologien ved Ilseng fengsel, Detaljert helhetlig kartlegging av berggrunnen og overliggende sedimenter ved sammenstilling av geofysiske og felt data, beregning av egenskaper og volumer, Digital Geologi AS rapport utarbeidet for Statsbygg, DGi-23/R099, 30 sider
- Siggerud, E.I.H., 2023b**, Geologisk kartlegging Fjelldal brann og rednings skole, Dyp til fjell og fordeling av løsmasser basert på integrering av geofysiske data og sonderinger, Digital Geologi AS, rapport utarbeidet for Statsbygg, DGi-23/R096
- Siggerud, E.I.H., 2023a**, Resultater glødetapsmålinger myrmateriale Stormyra, Stjørdal kommune, Sammenstilling 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 rapport utarbeidet for Br. Bjerkli AS, DGi-23/R095
- Siggerud, E.I.H., 2022c**, Geologisk kartlegging av området «Hell Arena», Resultatet av undersøkelser av området vest av Stormyra i Stjørdal kommune ved kombinasjon av feltbefaring, prøvegraving og gjennomgang av eldre rapporter, Digital Geologi AS rapport utarbeidet for Smart Mobility Norway AS, 28 sider, DGi-22/R092
- Siggerud, E.I.H., 2022b**, Resultat av prøvegraving Stormyra og «Hell Arena» Stjørdal, Digital Geologi AS, rapport utarbeidet til grunneier, 30 sider, DGi-22/R091
- Siggerud, E.I.H., 2022a**, Kartlegging av geologien i området Stormyra, Stjørdal, Resultater basert på sammenstilling av geologisk tolkning av geofysiske data samt prøvegraving, Digital Geologi AS, rapport utarbeidet til grunneier, 26 sider, DGi-22/R088

Appendiks

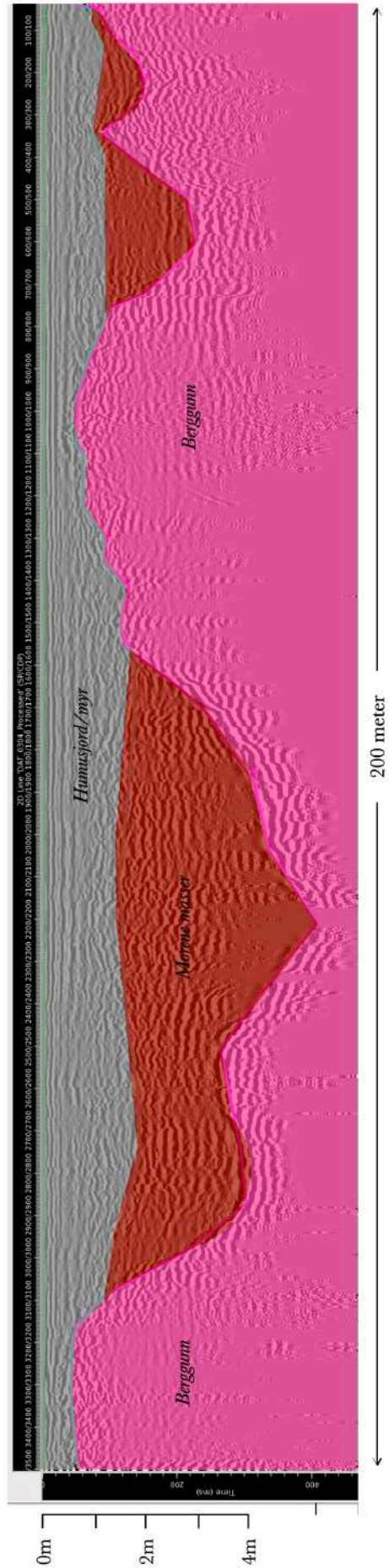
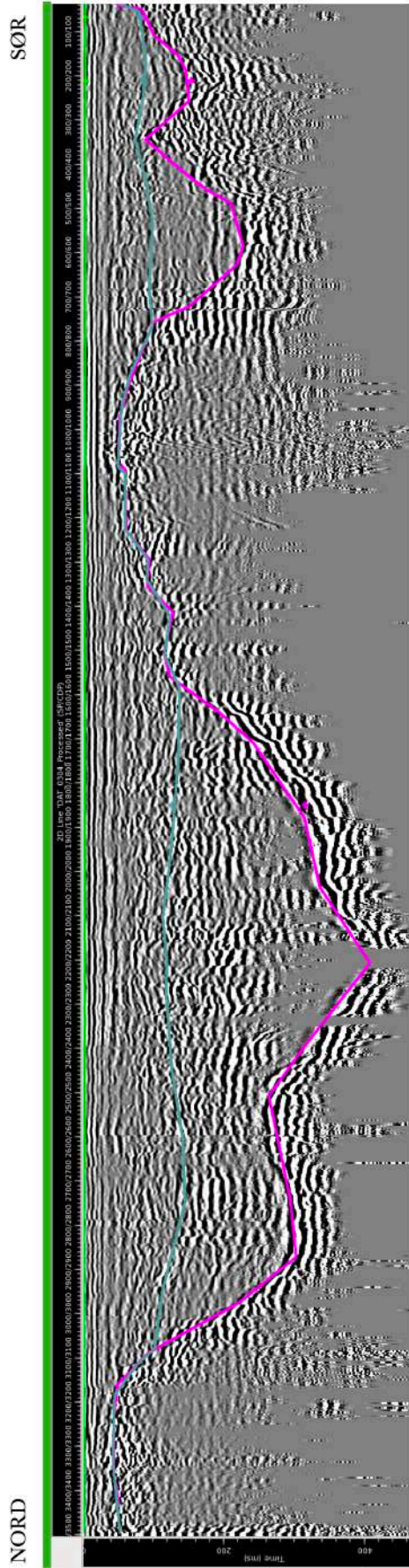


Appendiks 1. kartskisse som viser lokasjon av de geofysiske linjene med tolkning som er vist nedenfor, lokasjon til Figur 9 er linje nummer 289 som går gjennom vestsiden av myr Nord øst, enden av Stavsjøveien i området er vist i svart, fargen i linjene tilsvare de respektive geofysiske seksjonene

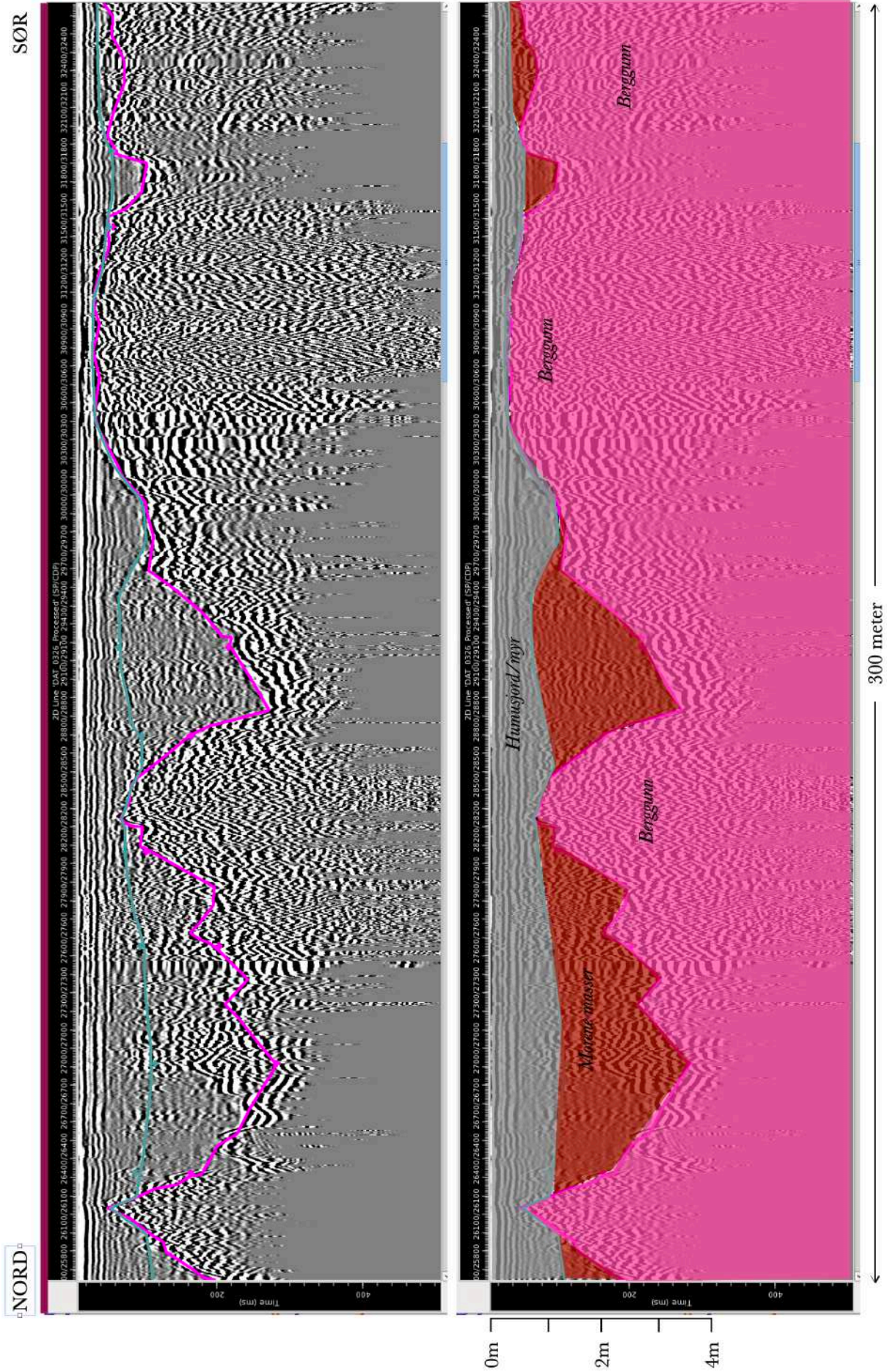
Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



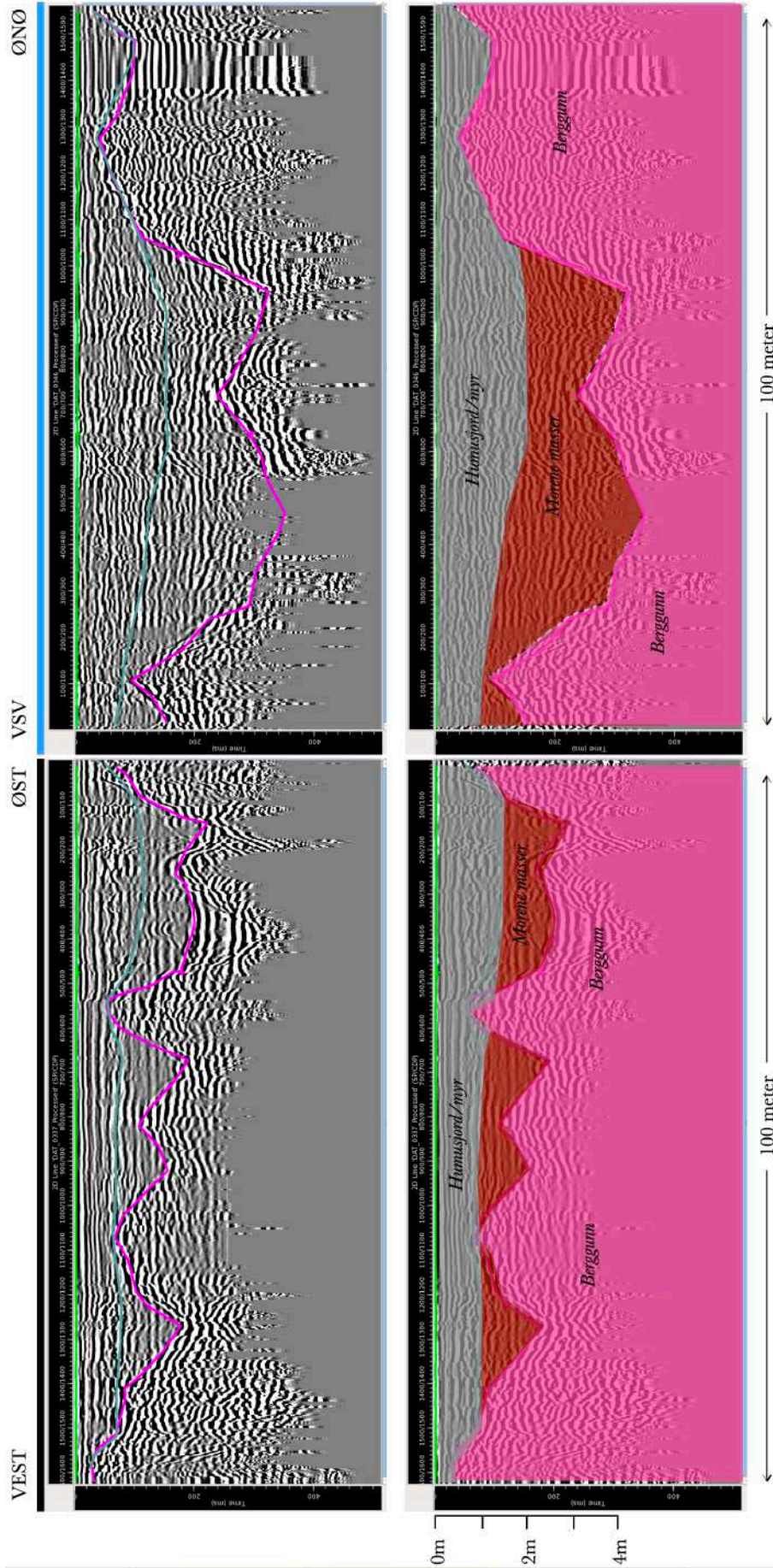
Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



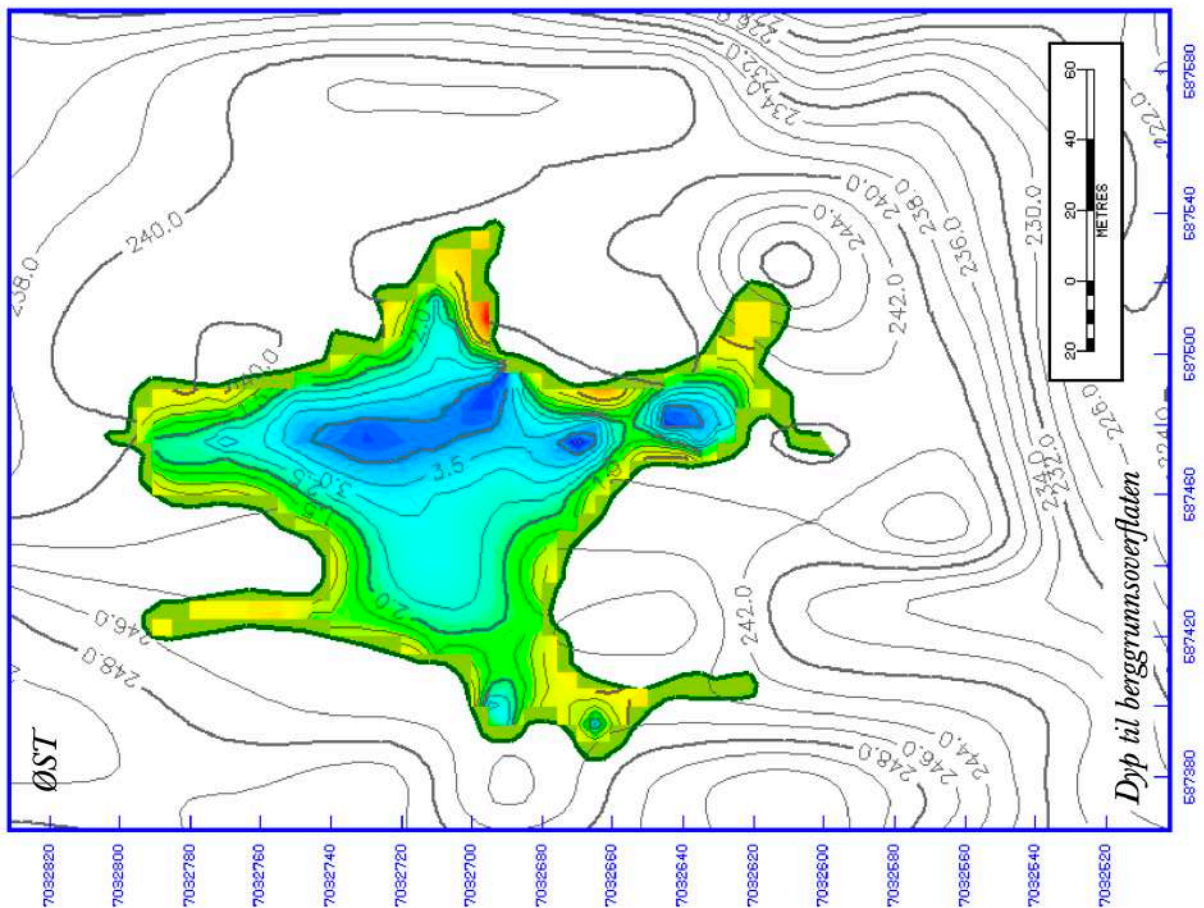
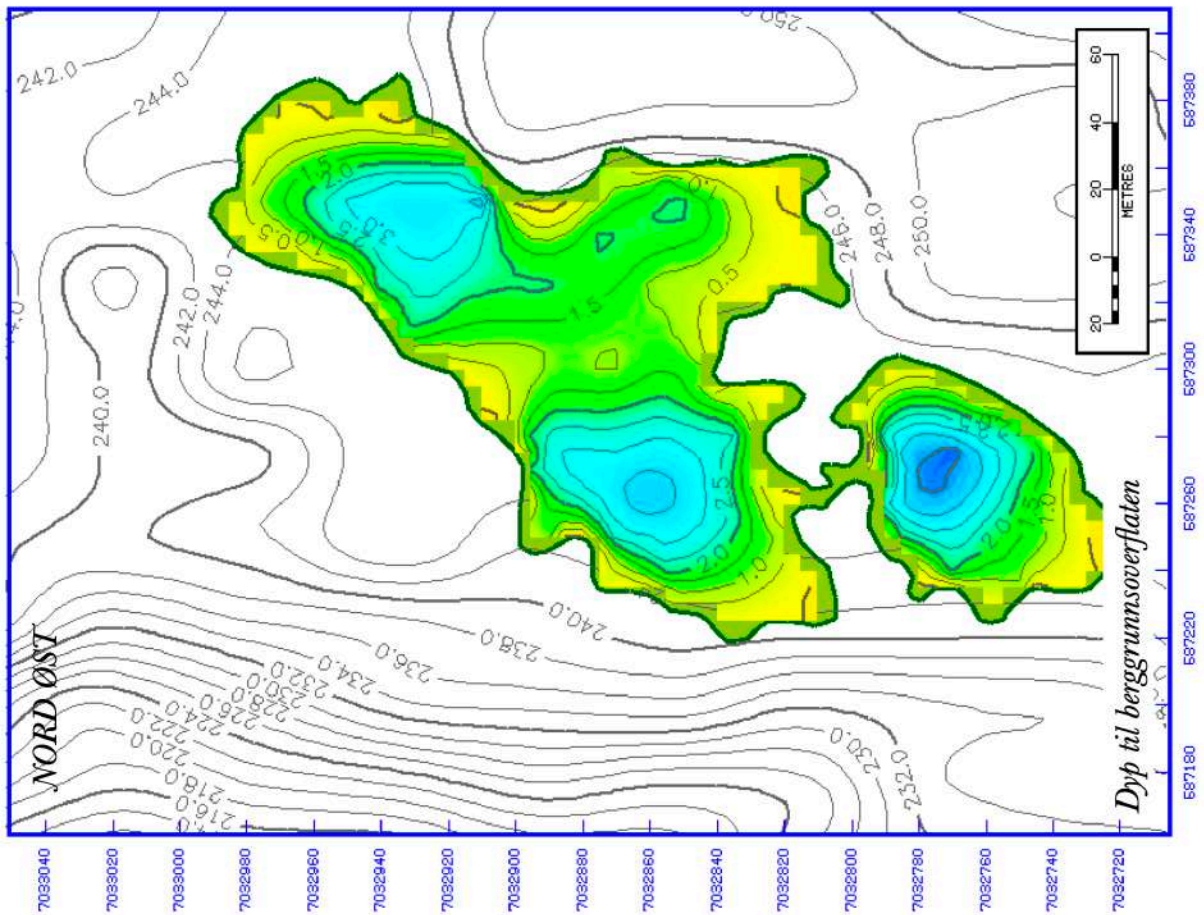
Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



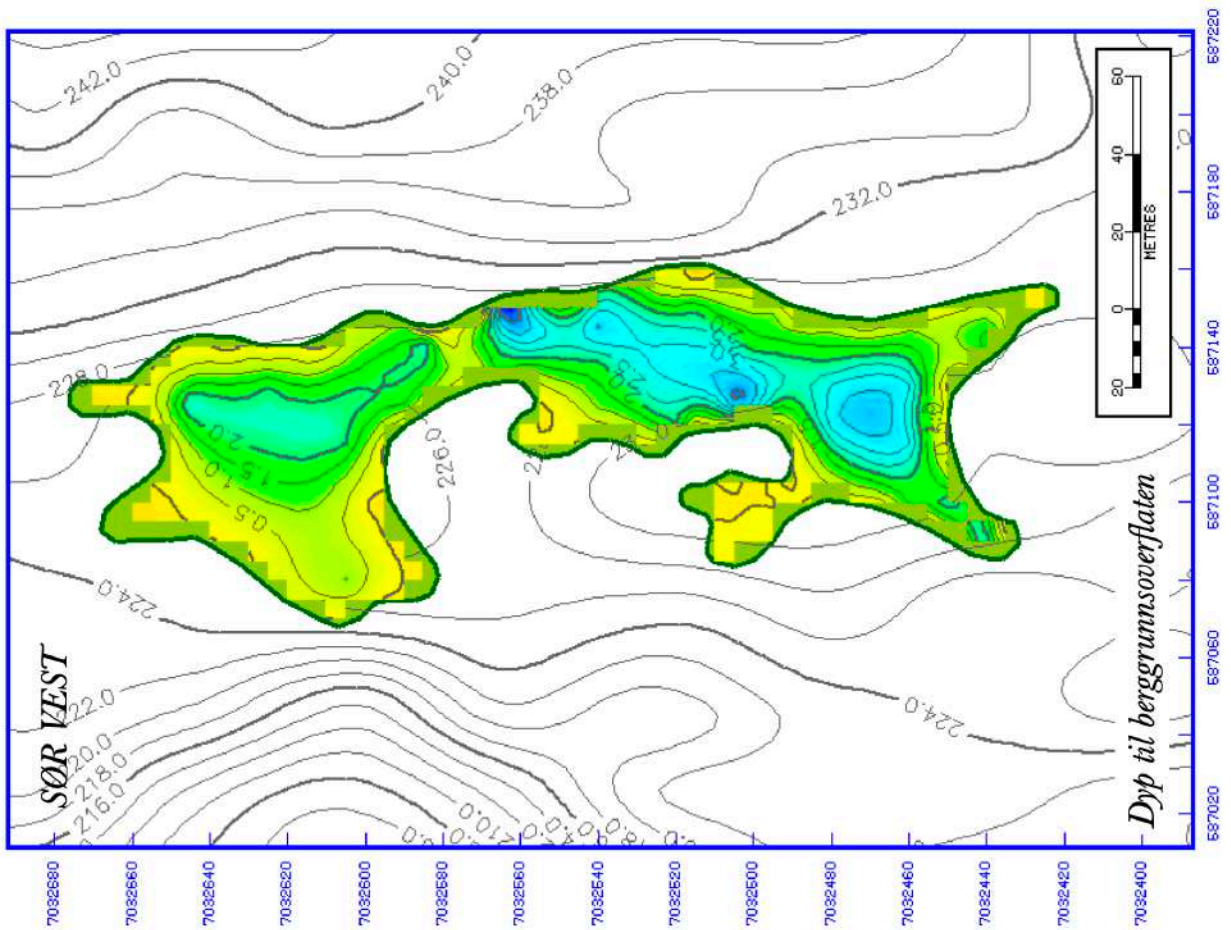
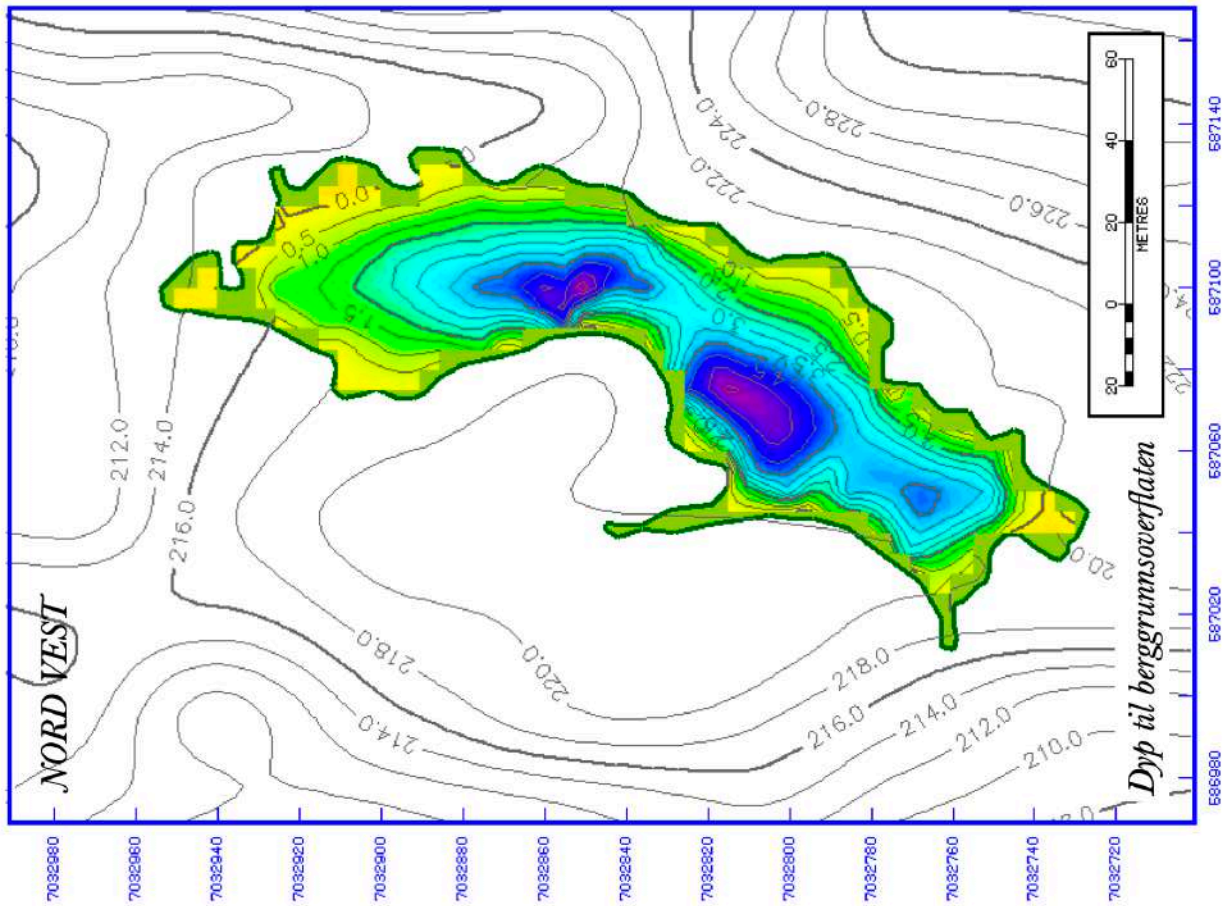
Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



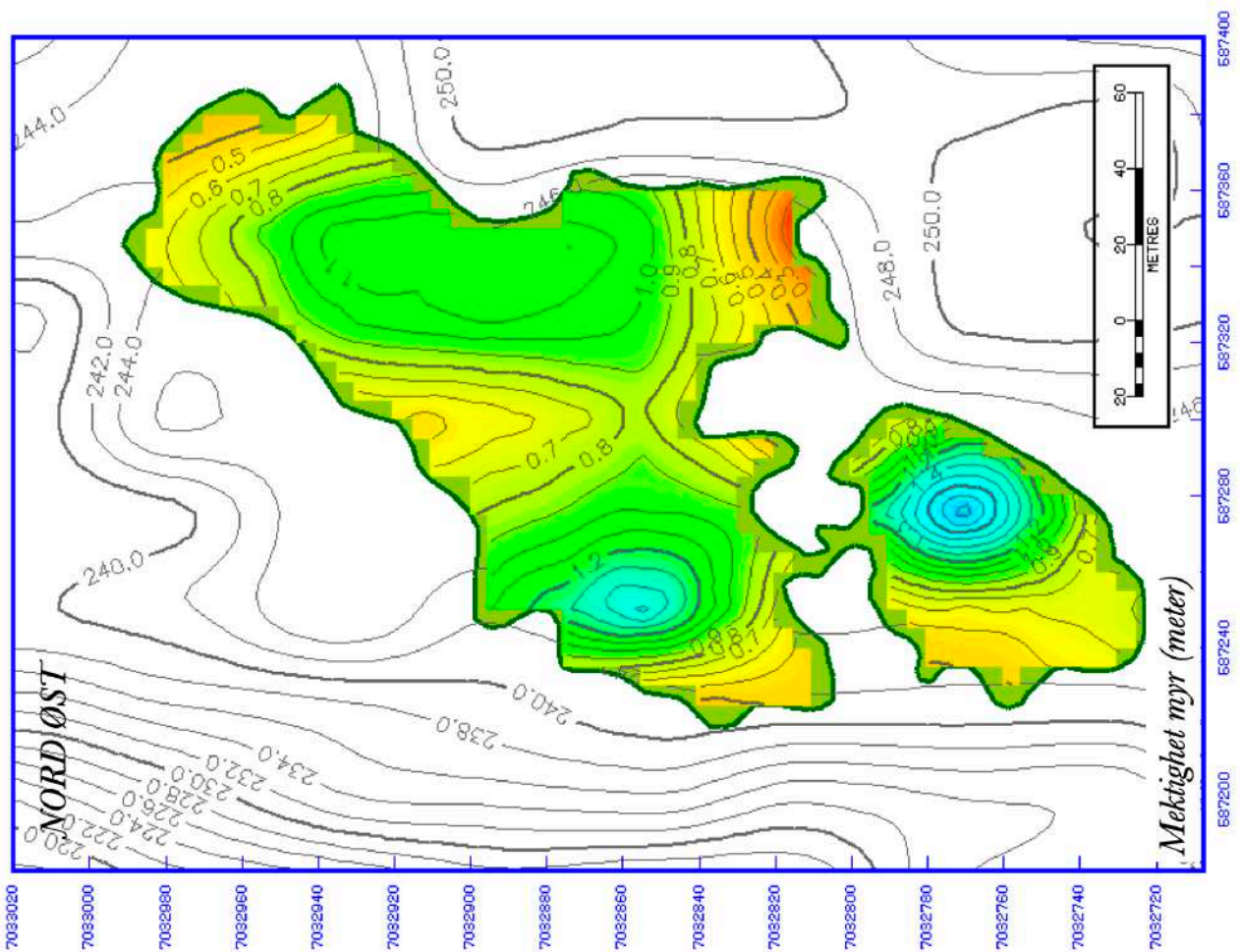
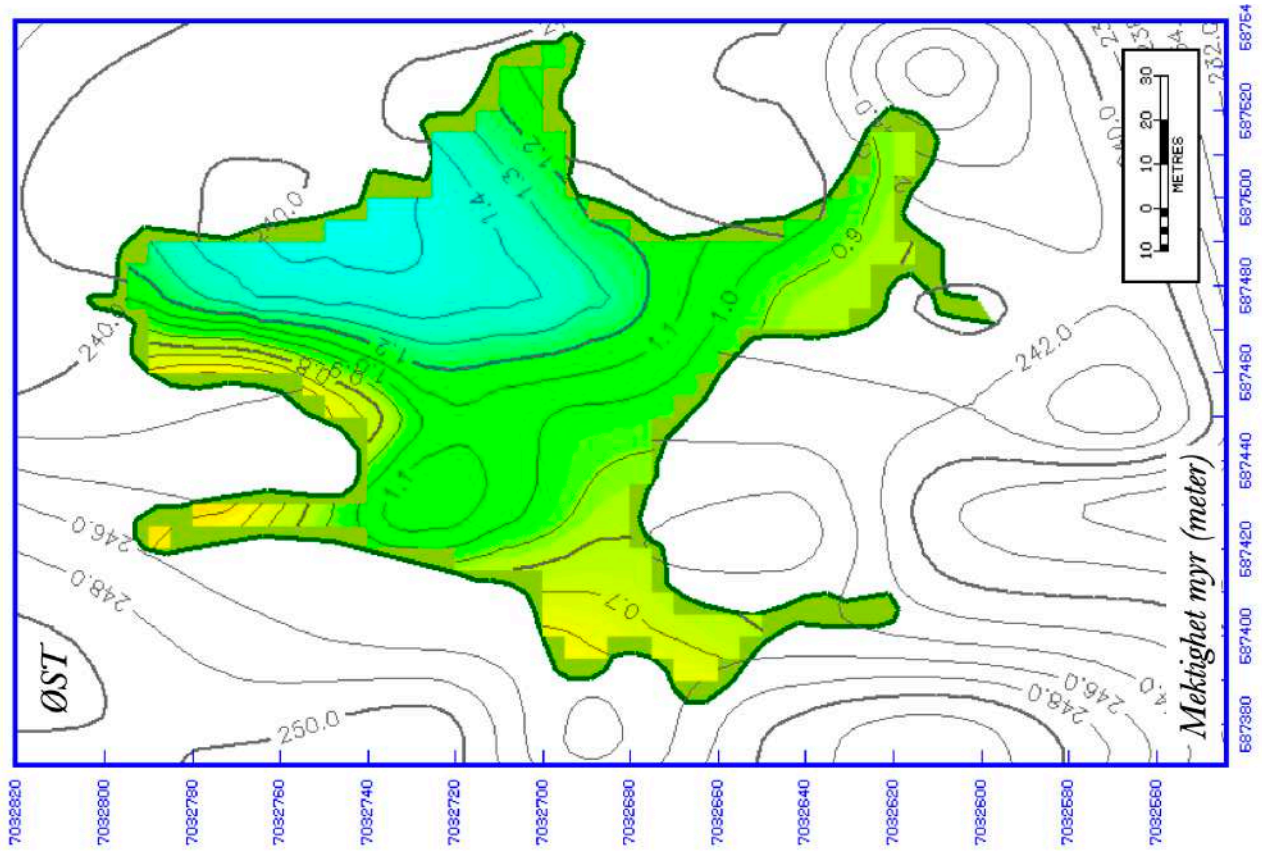
Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien



Kartlegging av myrområdene mellom Vassåsen-Stavsjøveien

