

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal



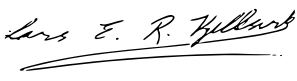
Resultater basert på sammenstilling av geologisk
tolkning av geofysiske data samt prøvegraving



AV

Digital Geologi AS

Land	Kommune	Lokasjon/gnr./bnr.	UTM-sone/NTM-sone
Norge	Stjørdal	179/17	32E
Grunneier			
Oppdragsgiver			
B. Bjerkli AS			
Kontrakt referanse			
P. M. Bjerkli			
Prosjekt tittel			
Stormyra, Stjørdal kommune, kartlegging av grunnforhold			
Rapport tittel			
Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal			
Resultater basert på sammenstilling av geologisk tolkning av geofysiske data samt prøvegraving			
Nøkkelord			
	Prøvegraving	Stormyra	Geofysisk kartlegging
	Myr typer	Beskrivelse sedimenter	Mikroskopering
	Resultat prøver	Ingen marine sedimenter	
Project nummer		Rapport nr.	
		DGi-22/R088	

Dato	Versjon	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
				
17/1-2023	3	Dr E.I.H.Siggerud	E. Margrethe Lunde	L.E.R.Kjellesvik

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse.....	2
Eksekutive summary	4
Forord	5
1. Introduksjon.....	6
2. Feltarbeid.....	9
<i>a) Kort berggrunnsgeologiske forhold.....</i>	<i>9</i>
<i>b) Løsmasseavsetningene beskrivelse område Stormyra.....</i>	<i>9</i>
<i>c) Tolkning av sonderings og prøve data.....</i>	<i>11</i>
4. Resultat fra innsamling og tolkning av GPR data	11
5. Konsekvenser for forståelsen av grunnforholdene.....	22
<i>a) Kartlegging av myrområdene</i>	<i>22</i>
<i>b) Om mulig forekomst av fine-kornete marine sedimenter</i>	<i>23</i>
6. Konklusjon.....	25
Referanser.....	26

Eksekutive summary

Det er blitt utført omfattende kartlegging av geologien i området Stormyra, som ligger i tilknytning til Lauåsen pukkverk, vest opp fra Leksdalen i Stjørdal kommune. Området består av en serien med NØ-SV orienterte lave, skogkledd åser bestående av metasedimenter til hørende det øvre skyvedekket som danner langfjellene i Norge. Betydelig folding og senere glacial erosjon har generert ett «eggekartong» formet landskap med betydelige myr områder mellom de lave åsene. I den nordlige delen av området ligger et industriområde som er en del av den opprinnelige Stormyra som ble utgravd og tatt i bruk tidlig på 2000 tallet. Dette prosjektet omfatter kartlegging av geologien for Stormyra og den delen av Stormyra som ligger på vest siden av Frigårdsvegen der det tidlig på 1970 tallet ble foretatt omfattende drenering.

Prosjektet hadde til formål å kartlegge typer og utbredelse, mektighet av myrområdene i tillegg til kartlegging av dyp til fjell og fordeling av overliggende løsmasser. Videre vurdere hvorvidt det forekommer fin-kornete marine avsetninger i området, som det geologiske løsmasse kart utarbeidet av Norges geologiske undersøkelse (NGU), antydde mulig forekomst i området, da Stormyra ligger omtrent i høyde med stipulert øvre marine grense for denne delen av Leksdalen.

For å systematisk å kunne kartlegge dyp til berggrunnen i området og fordeling av overliggende masser ble det innsamlet 11 kilometer med høyoppløselig geofysiske data. Resultatet etter prosessering var et konsistent datasett med god oppløsning som muliggjorde detaljert tolkning av sedimentene over berggrunnsoverflaten. Dette viste at løsmassene over berggrunnen består av leirholdig morene med tydelige defiórnasjonsstrukturer etter brebevegelsene og blokker av bergartsfragmenter, som er overlatt av to ulike typer myr. Langs de to vannveiene i området ble det observert aapamy, mens det i høydedragene mellom. og på flankene ble observert høgmyr. Det ble også utført prøvegraving, som bekreftet observasjonene fra gjennomgangen av de geofysiske dataene. Kartleggingen avdekket at det ikke er marine avsetninger i området.

Forord

Dette prosjektet er en del av en mer omfattende undersøkelse av Stormyra, utført på oppdrag av Brødrene Bjerkli AS. Området ligger på vest siden av hoveddalen og drenerer nedover mot Lånke/Hell og Stjørdalelven. Hovedfokus i prosjektet har vært å avklare hvilke typer masser som ligger under myrområdene sentralt i tomten, og mektigheten av myrene i området.

Videre har det vært avgjørende å avklare om det forekommer fine-kornede marine avsetninger i området, og som etterspurt av Norge vassdrags og energi direktorat (NVE) å etablere en helhetlig geologisk modell for området. For å kunne svare ut disse spørsmålene er det blitt samlet inn fem kilometer med høyoppløselig geofysiske data, som sammen med prøvegravinger og felt-befaring danner grunnlaget for en fire-dimensjonal (4D), kvantitativ og prediktive geomodell som viser fordeling av alle masser over berggrunnsflaten.

Arbeidsmetodikken som er benyttet er standard for alle typer moderne geologisk kartlegging, og tilsvarer den typen undersøkelser (med de samme verktøy) som er vanlig rutine i oljebransjen. Resultatet er at det nå foreligger en helhetlig prediktiv geomodell, som kan benyttes til videre planlegging og utnyttelser av tomten, samtidig som man ivaretar naturen i området.

Ranheim januar 2023

1. Introduksjon

Denne rapporten oppsummerer resultatet av en omfattende geologisk undersøkelse av Stormyra i Stjørdal kommune (Fig.1.). Arbeidet er basert på sammenstilling av observasjoner fra felt-befaring med systematisk geologisk tolkning av innsamlede geofysiske data og prøvegraving på fem strategiske steder i området. Prøvegravingen hadde som formål å verifisere den geologisk forståelsen, samtidig som resultatene ble benyttet for å korrigere og kalibrere de geofysiske data, bl.a. konvertere fra tid til dyp.



Figur 1. Utsnitt av Norgeskartet fra Statens kartverk basert på en kombinasjon av 1:50,000 kartlegging og LIDAR data. Tomten med Stormyra ligger sentralt i figuren og området som er omfattet av undersøkelsene strekker seg i nord fra Mikkelsmyrbekken, følger kanten mot Lånkebanen i øst, mot Spakmyrhaugen i sør og Spakmyra-Småmyran i vest.

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune



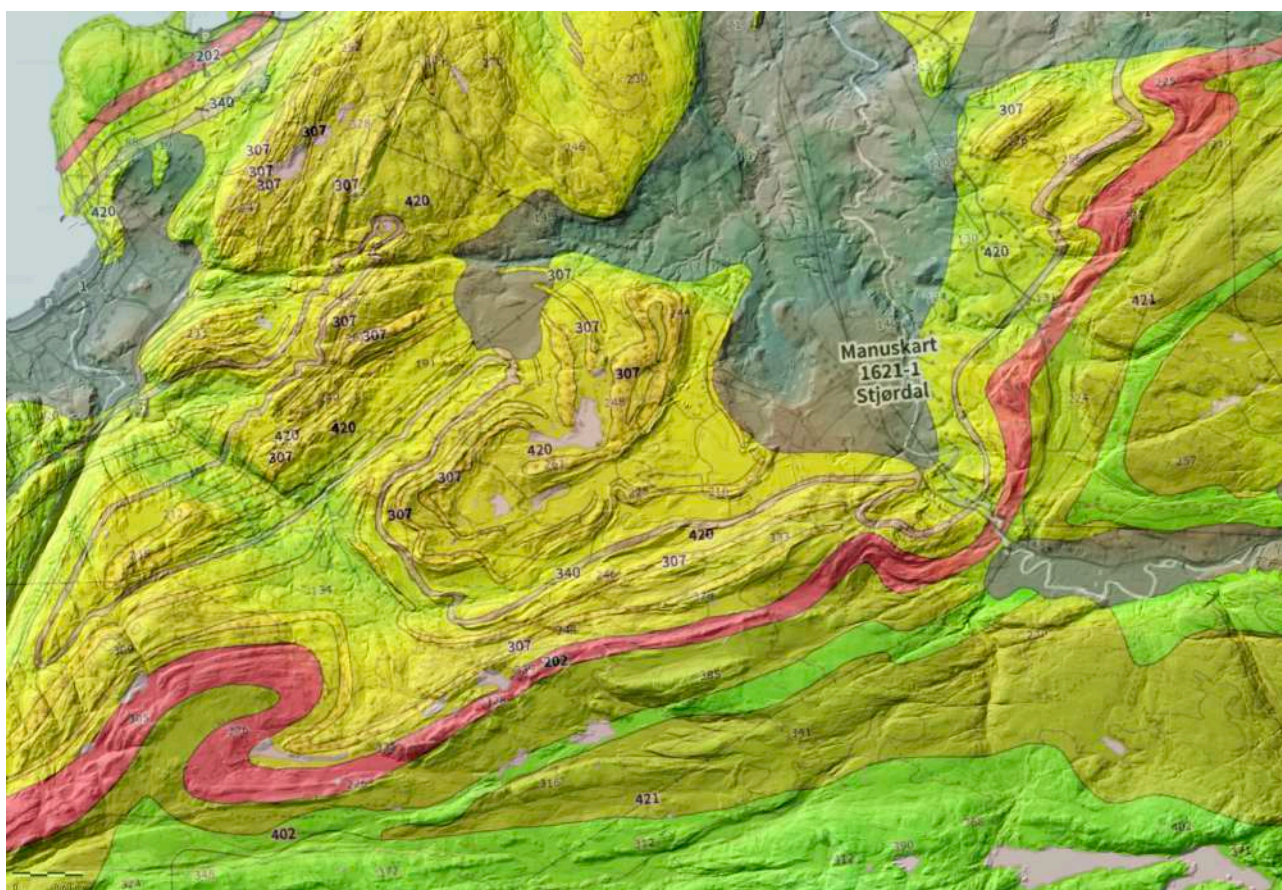
Figur 2. Øverst utsikt mot sørvest fra nordøstre enden av selve Stormyra. I forgrunnen ser man Mikkelsmyrbekken som krysser Frigårdsvegen, og bakkant Julåsen. Bildet under er sett fra Stormyrvegen mot vest, og viser området mot Mikkelsmyr/Småmyran der det er blitt foretatt hogst. Litt til venstre for midten av bildet ser man en av de mange drenggrøftene i dette området

Hensikten med dette prosjektet kan oppsummeres som tredelt; (1) kartlegging av området Stormyra med vekt på dyp til underliggende masser, (2) basert på kartlegging av massene over berggrunnsoverflaten i området identifisere fordeling av løsmassene i området med vekt på type masse og de ulike massenes fysiske egenskaper, og (3) basert på kartleggingen av volumer av løsmasser i hele Stormyra beregne type og volumer av torv og myr (Fig.2). Dette vil gi en bedre helhetlig forståelse av området og tjene som utgangspunkt for hvordan håndtere løsmassene i tomten med tanke på videre utnyttelse av området til industriformål.

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune

Dokumentet gir en kort beskrivelse av geologien i området som er nødvendig for å kunne forstå rammen for fordelingen av løsmassene i området. Dette ikke minst for å besvare spørsmål om hvorvidt det forekommer finkornete marine avsetninger i området (leire og silt), noe som overfaltkartleggingen utført av Norges geologiske undersøkelser i 1:50,000 antyder i de østlige og sentrale deler av selve Stormyra (Fig.2). Dette er etterfulgt av en seksjon som går igjennom resultatet av den geofysiske kartleggingen, da primært med tanke på forekomst og fordeling av masser. Den tredje delen diskuterer resultatet av prøvegravningene, og setter dette inn i kontekst med resultatet av den geofysiske kartleggingen, noe som gir et svar på hvilke masser som befinner seg hvor og hva dette representerer i form av videre utnyttelse av tomten.

For det videre arbeidet for området er det nå bygget en 4D geologisk, prediktiv og kvantitativ (digital) geologisk computermodell, som muliggjør ikke bare logisk fordeling av løsmasser og egenskaper i rommet (derav 4D), men også muliggjør beregning av volumer



Figur 3. Utsnitt av det berggrunnsgeologiske kartet utarbeidet av Norges geologisk undersøkelse i 1:50,000. Her overlatt et relieffkart basert på LIDAR data. De gulfargete bergartene representerer vekslende metasandsteiner og konglomerater som ligger vekslende med bløtere amfibolitiske skifre. Røde bergarter har en vulkansk opprinnelse, mens de mer grønne bergartene sør av Stormyra representerer vekslende finkornede sandsteiner og kvartsrike fylitt som alle tilhører øvre dekke serie. Den store skala folding i tette «Z» folder kan observeres nord av de rød bergartene

av masser. Ved å legge inn egenskaper fra prøvetakingen har man videre vurdert hva ulike tiltak vil representere i form av volumer av fjerning av masser, kompresjon av myrmasser og CO₂ regnskap. Dette er omtalt til slutt i dokumentet.

2. Feltarbeid

a) Kort berggrunnsgeologiske forhold

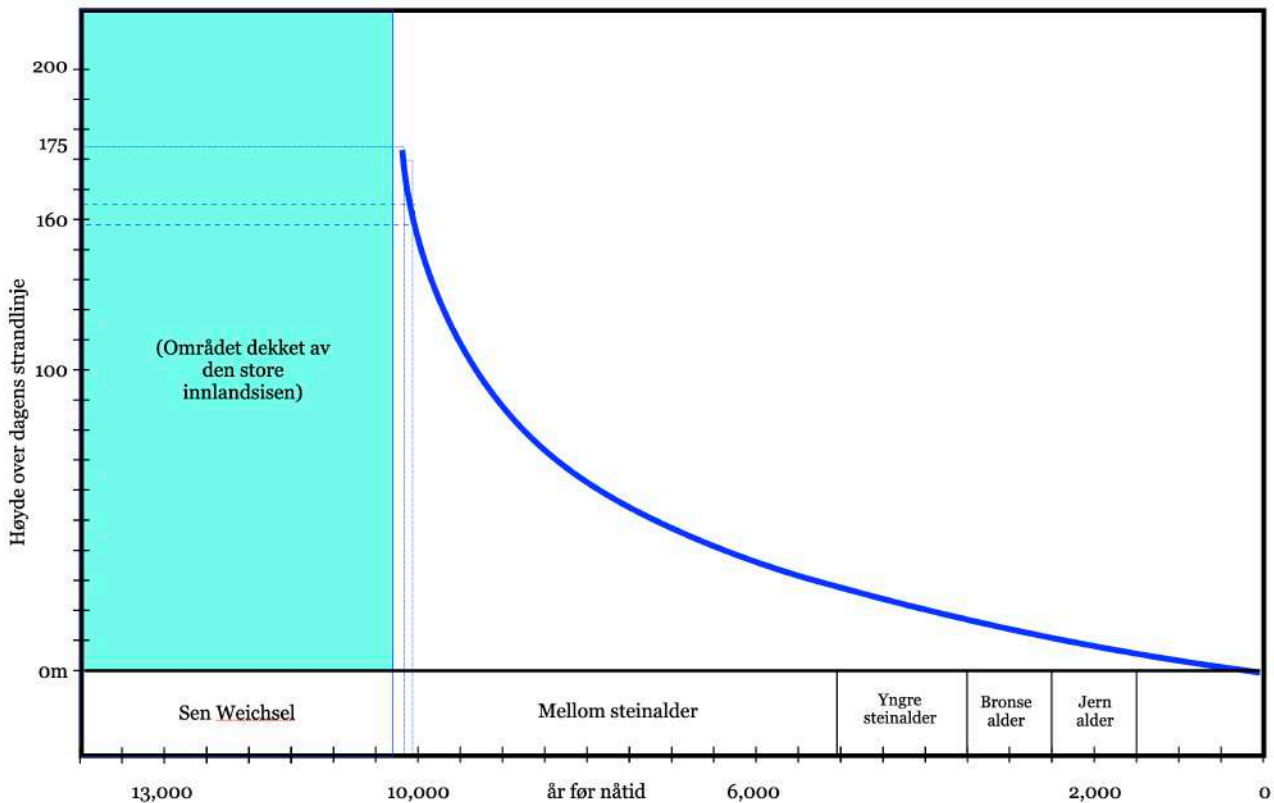
I forbindelse med datainnsamling av geofysikk ble det foretatt en gjennomgang av berggrunnsgeologien området, dette er omtalt i mer detalj i notatet som beskriver resultatene av prøvegravingen, så bare en kort oppsummering er gjengitt her (Siggerud, 2022b). Bergartene i området er en del av den lagrekken som er omtalt som «skyvedekken», det vil si en serie med bergarter som for mellom 400-300 millioner år siden fysiske ble skjøvet innover land fra sørvest helt opp til nord Sverige. Av berggrunnsgeologene er denne sekvensen inndelt i tre serier beskrevet som undre, midtre og øvre dekke serie. Det er den siste som danner åsene og ryggene rundt Stjørdal. Bergartene i disse dekkeseriene er foldet som en serie med store «Z» (sett i kartplanet), som reflekter skyvningen fra sørvest (Fig.3).

b) Løsmasseavsetningene beskrivelse område Stormyra

I området rundt Stormyra er dette spesielt tydelig, der de mer kompetente opprinnelige sandstein og konglomeratene danner ryggene og høydene i området, mens de mindre kompetente skifrige bergartene er slitt ned og i større grad erodert bort. Disse danner således en serie med «depresjoner», eller traue, som er fylt med løsmasser og danner de mange myrene i området. Løsmassene er avsatt som bunnmorener etterlatt da isen drenerte over/gjennom området mot slutten av perioden kjent som yngre Dryas (ca 10,500 år før nå tid). I denne perioden er det antatt at den store innlandsisen raskt smeltet ned og ble liggende i dalbunnene, mens rester av isen ble liggende i eidet mellom Stormyra og Hommelvika.

Da isen forsvant ble de mange grunne traueene med morenemasser fylt med stående vann, og har over tiden grodd igjen og danner i dag myrområdene. Et sentralt spørsmål er imidlertid hvorvidt det under myrene kan være avsatt «betydelige» forekomster av finekornete marine sedimenter. I sine kart som viser antatt (stipulert) øvre marine grense antyder Norges geologiske undersøkelse av det det kan ha stått marint vann innover områdene i Stormyra, og at det derfor under myrområdene kan være avsatt fin-kornet

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune



Figur 4. Strandlinjekurve omtegnet etter Kjemperud (1986). Kartleggingen viser at berggrunnen under myrområdene ligger på ca 160 moh. Som kurven viser steg landet hurtig umiddelbart etter isens tilbaketreking, så hurtig at havet allerede etter ca 50 år var borte fra området. Dette gjør at det ikke er avsatt betydelig mengder fin-kornete marine sedimenter i området (se teksten for diskusjon)

marine sedimenter. For å besvare dette sentrale spørsmålet ble det, i tillegg til feltbefaring, foretatt prøvegraving og prøvetaking samt sammenstilling med geologisk tolkning av de geofysiske data fra området. Det er altså tre datasett som er gjort tilgjengelig for å svare ut dette sentrale spørsmålet. I tillegg kommer rekonstruksjon av havnivåkurven for området, som er ment å vise hvordan kontakten land/hav, det vil si strandlinjen, har fysisk flyttet seg siden isen trakk seg tilbake og havet sto inn over landet som isen hadde presset ned.

Data fra Frosta, som er identisk med området ved Stormyra viser at øverste sikre registrerte marine grense er ca kotehøyde 175 (Kjemperud, 1986 Fig.4). Som det også fremgår av Figuren steg landet i denne tidlige fase «raskt» slik at allerede 50 til 100 år senere er beskrevet marine grense på omkring 150 meter. Dette betyr at havvannet i bestefall har fremstått som en meget grunn bukt med minimalt med avsetning av marine sedimenter slik det fremkom i prøven tatt under prøvegravingen. Mer om konsekvensene av disse observasjonene i oppsummeringen til slutt.

c) Tolkning av sonderings og prøve data

Det er ikke utført punktundersøkelser i form av sonderinger i tomten, men det er utført noen sonderinger nedenfor i skråningen på yttersiden av geologien i dette området som gir informasjon om sedimentene avsatt utenfor i fjorden. Følgelig ble det foreslått å gjennomføre prøvegraving på fem sentrale lokasjoner basert på resultatet av den geologiske kartleggingen derivert fra tolkning av de geofysiske data. Detaljene i prøvegravingen er oppsummert i ett eget notat, men resultatene av disse undersøkelsene blir brukt og referert i diskusjonen rundt konsekvensen av observasjonene fra gjennomgang av de geofysiske data nedenfor.

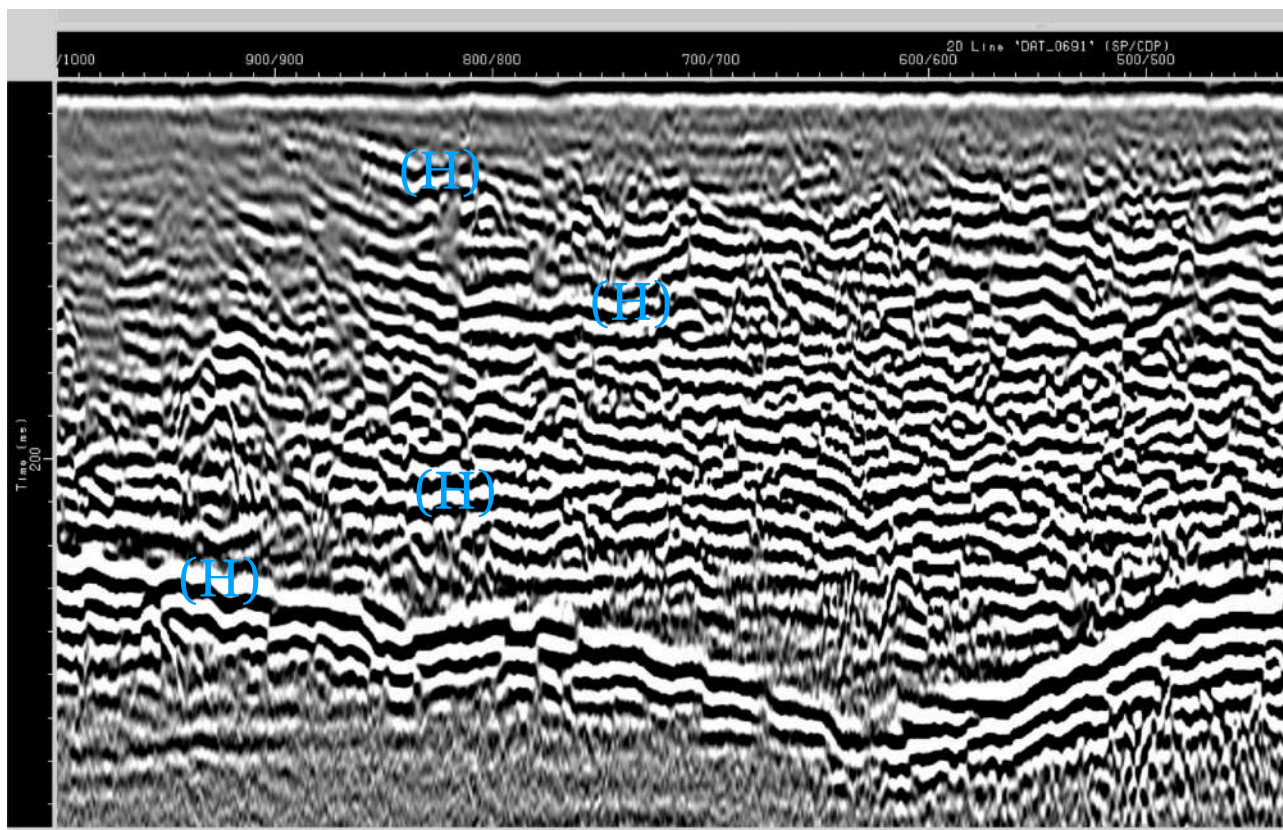


Figur 5. Innsamling av geofysiske data sentralt i Stormyra under ledelse av teknisk assistent Iril N.H. Siggerud med hjelp fra personell fra B.Bjerkli AS

4. Resultat fra innsamling og tolkning av GPR data

For å kunne kartlegge berggrunnsoverflaten og fordeling av overliggende sedimenter (løsmasser) ble det samlet inn elleve linjer med høyoppløselig grunnpenetrerende radar data. Utstyret som ble benyttet for dette er en GHX80 (Hertz) georadar fra GuidelineGeo AB med en oppgitt maks virkedyp ned mot 40 meter garantert av produsenten.

Innsamlingen ble planlagt som en serien med NV-SØ og NNØ-SSV linjer som ble samlet inn av teknisk assistent fra Digital Geofysikk AS Iril N.H. Siggerud med hjelp av personell fra Brødrene Bjerkli AS (Fig.5). Totalt ble det samlet inn nærmere fem kilometer med data.



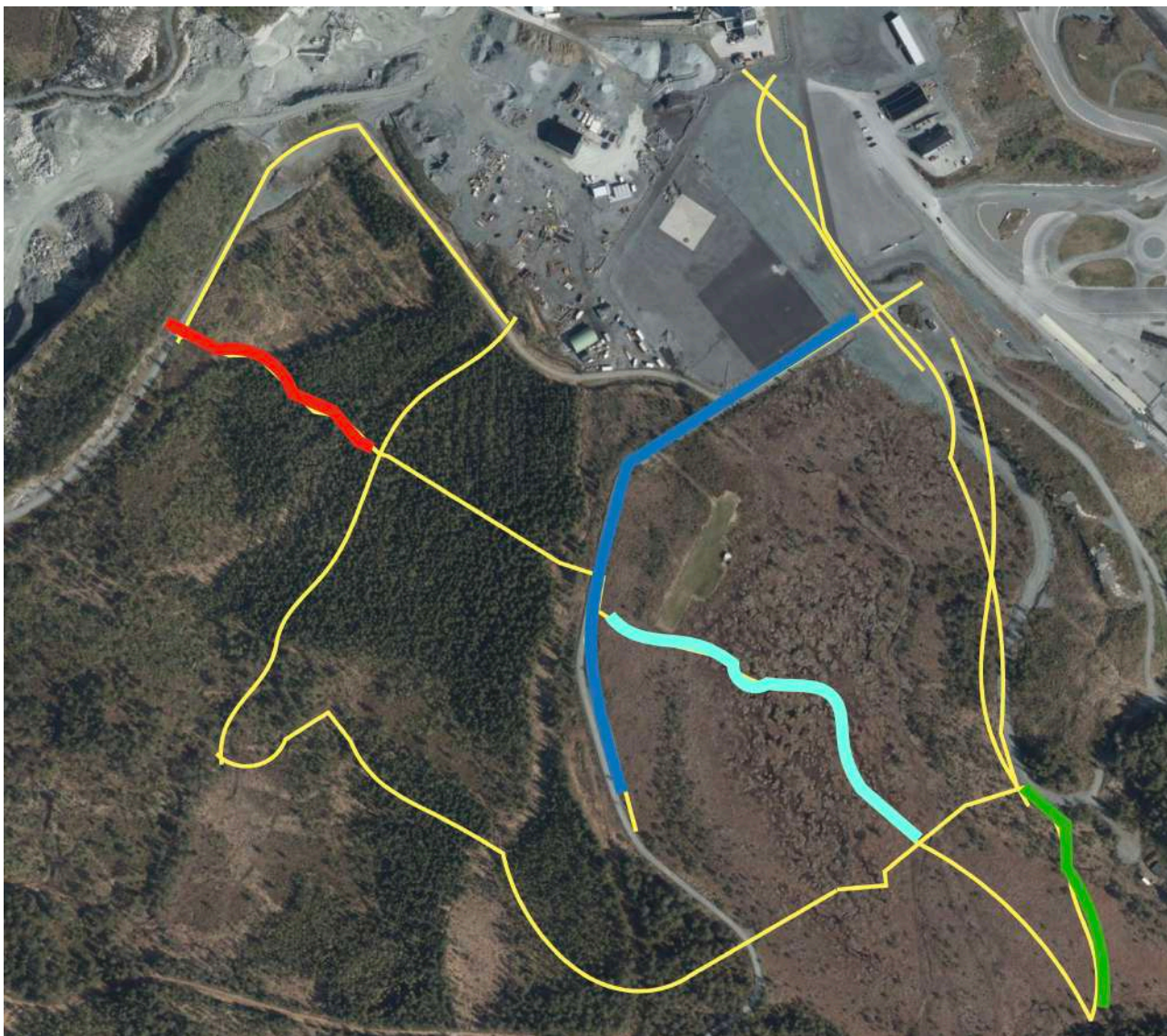
Figur 6. Eksempel på prosesserte GPR-data der man tydelig kan observere flere horisonter (H) samt observere endringer i «mønster» innenfor de ulike avsetningsenhetene definert av horisontene

Generelt var data av god til meget god kvalitet, som etter prosessering gjorde det mulig å skille mellom de ulike typene masser som lå over berggrunsoverflaten.

Georadaren benytter seg av elektromagnetisk energi som transmitteres fra en sender i selve enheten¹. Ved siden av senderen sitter en mottaker som fanger opp den energien som reflekteres fra de ulike massene i undergrunnen. Hensikten med prosesseringen er å fjerne geofysisk «støy» og derved få et klarest mulig bilde av geologien, der for eksempel støy fra elektroniske ledninger, rør etc er fjernet.

Etter prosesseringen lastes data inn i det geologiske tolkningsverktøyet Tigress, som muliggjør en kvalitativ og kvantitativ tolking av data. Geologisk tolkning av denne typen

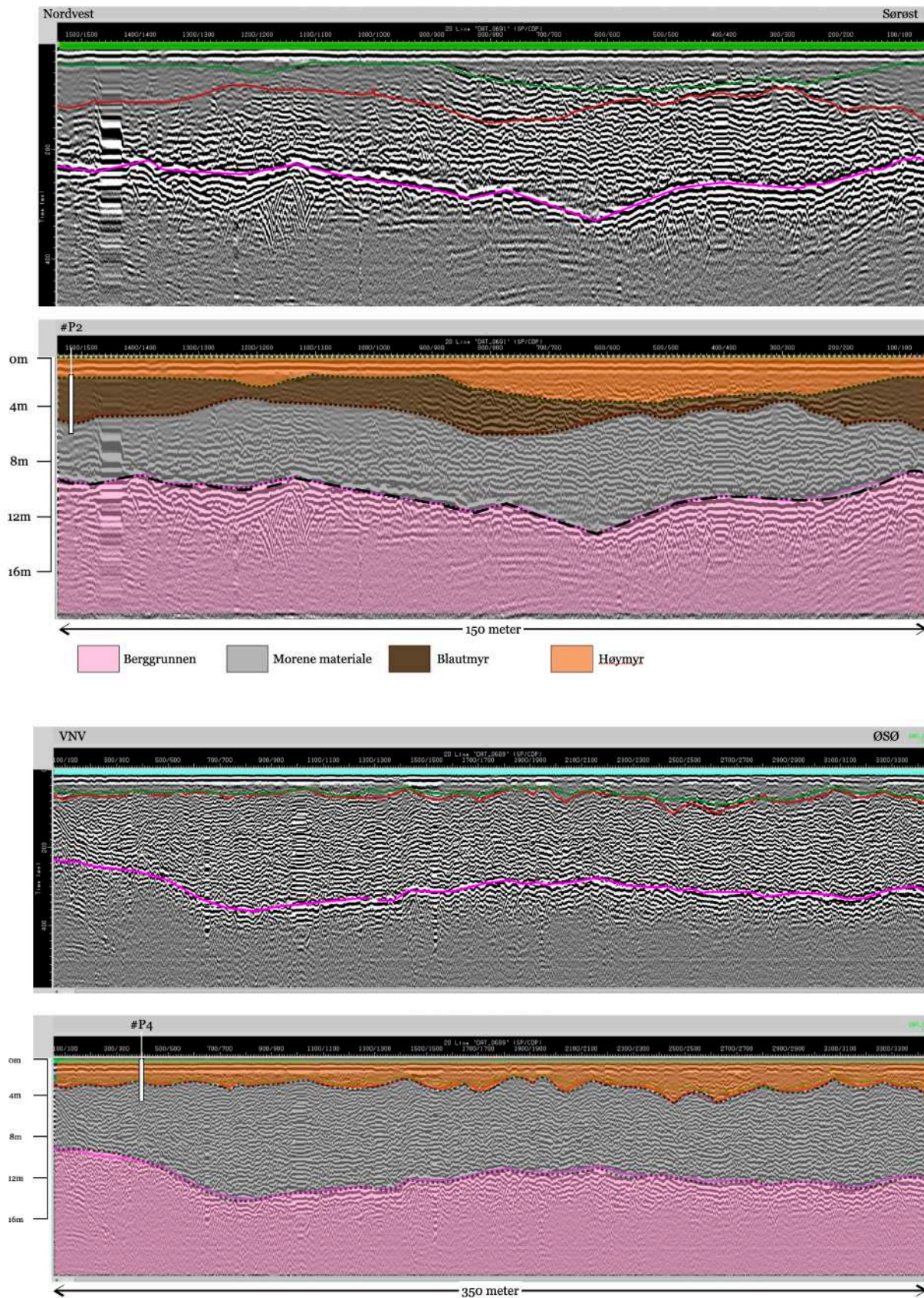
¹ Geofysiske undersøkelser som elektromagnetiske metoder AEM (3D-resistivitet), ERT (2D-resistivitet), GPR (georadar) og Ground EM-tjenester (Bakkebasert elektromagnetisk kartlegging av ledningsevne) er siste generasjons geofysiske verktøy. Disse, sammen med seismiske metoder, egner seg for oversiktskartlegging og kartlegging av løsmassenes mektighet. Metodene reduserer behovet for tradisjonelle boringer og prøvetaking dersom undersøkelsene integreres med tradisjonelle geotekniske undersøkelser. Det henvises til NIFS rapport 126 /2015, Byggegrøp-veiledningen og NGF melding nr. 12 ; kilde Geoteknikk i vegbygging; Vegdirektoratets Håndbok V220



Figur 7. Oversikt over innsamlede geofysiske data vist i gul over et flybilder fra 2020.. Linjene som er vist i rapporten er markert med farge tilsvarende figurene.

data går ut på, enkelt sagt, å gjenkjenne og følge horisonter i datasettet som er relatert til en endring i den geologiske historien. På den måten kan man bygge opp en logisk inndeling av området som undersøkes som reflekterer hvordan for eksempel sedimentene i et område ble avsatt, og derved skille mellom de ulike typer geologiske enheter (gjerne relatert til typer av løsmasser) som blir observert i data (Fig.6). Et viktig tillegg er gjennomgangen og systematisering (tolkning) av det mønster som fremkommer mellom de geologiske horisontene. Dette mønsteret er bestemt av avsetningsprosessene og underbygger den geologiske forståelsen av egenskapsfordelingen. Dette kan best forklares med at måten sedimentene er avsatt danner mønster i de geofysiske data som reflekterer avsetningsprosessene, og dermed hvor i avsetningssystemet observasjonene forekommer.

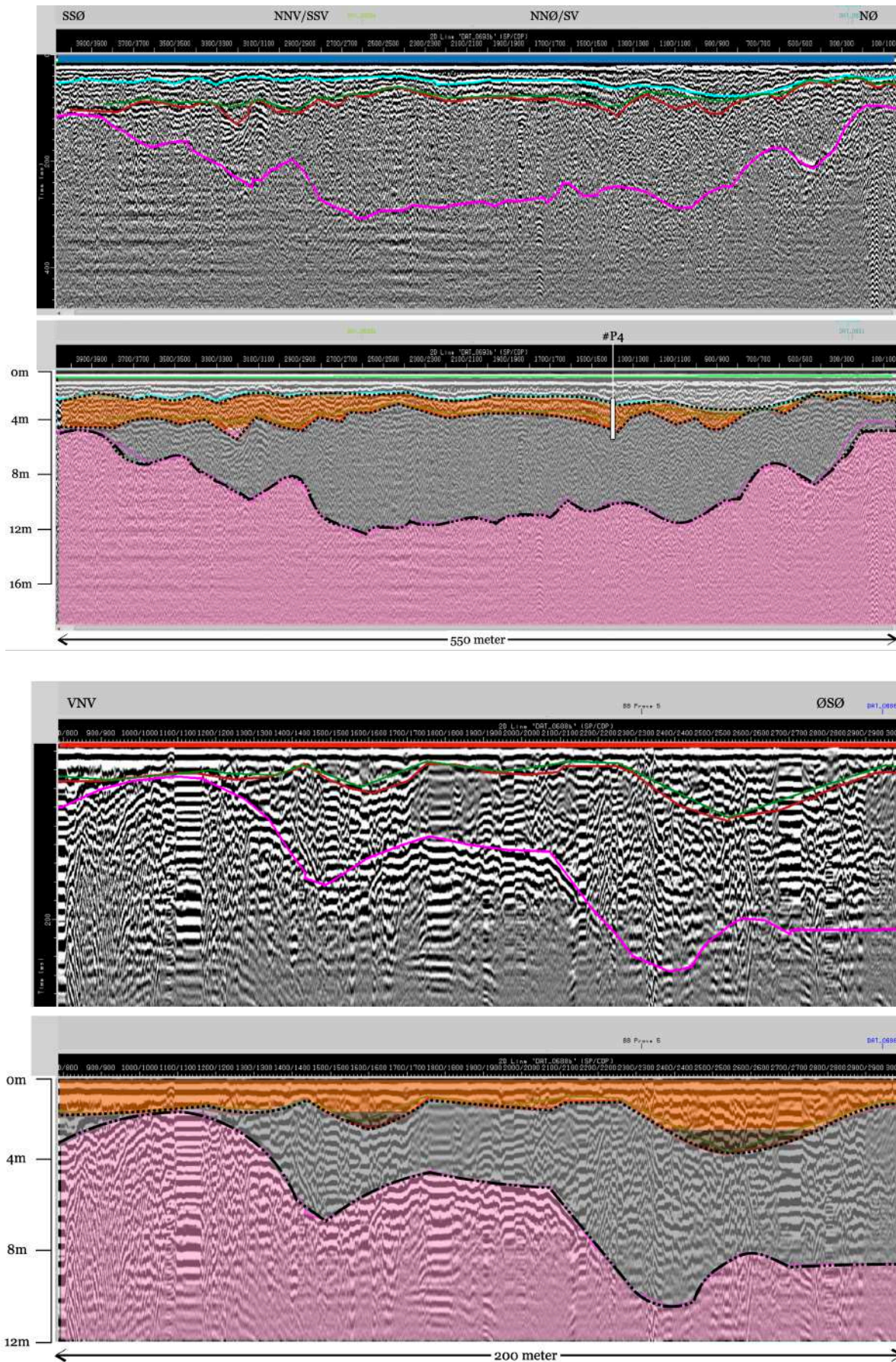
Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune



Figur 8 og 9 viser to linjer som går i den sørøstlige og sentrale delen av Stormyra, se Figur 7 for lokasjon

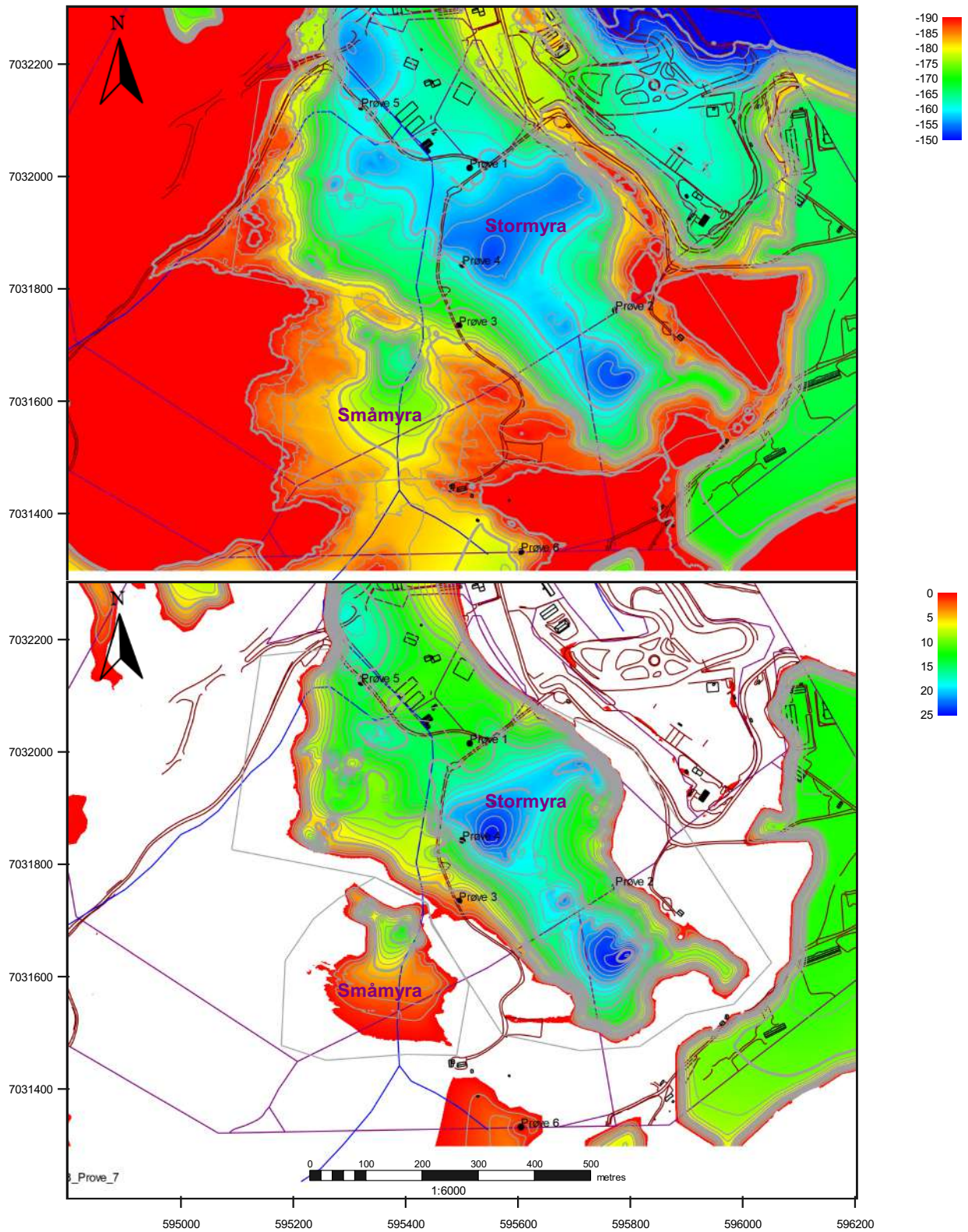
Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune

Noe



Figur 10 og 11 viser to linjer som går på tvers og helt nord i Stormyra, se Figur 7 for lokasjon

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune



Figur 12 og 13. Øverst; topp av berggrunnsoverflaten konturer som ett vanlig topografisk kart i meter over havet (kotehøyde), nedenfor tykkelsen av morene materialet (det vil si meter under dagens overflate)

Enkelt sagt vil for eksempel fin-kornete marine sedimenter avsatt ved utfelling i havvannet danne intervaller med tynne parallelle lag som fremstår som opake sekvenser med horisontal laminasjon. Dette i kontrast til fluviale avsetninger, med tydelige skråstilt laminasjon og eller morene materiale med et mye mer kaotisk mønster som reflektere «dramatikken» i breens avsetninger (morenen). I forbindelse med Stormyra viser data at det ligger tildels betydelige mektigheter med morenemateriale i de dypeste delen av de før omtalte traue (Fig.7). De geofysiske data fra morene avsetningene viser (til dels) stor interne variasjoner i tillegg til tydelig «avbildning» i motsetning til fin-kornete marine avsetninger der saltinnhold i porevannet fører til en «dimming» av de geofysiske data.

Som det fremgår av figurene 8 til 11 er det et tydelig deformert/disruptert intern mønster innenfor morene avsetningene som man skulle forvente av denne typen avsetningssystem. Prøvegravingen bekreftet forståelsen av massene og ble brukt til å kalibrere hastigheten i



Figur 14. Prøvegraving ved lokasjon 3, de lyse oransjefargete massene er fibrig masse som utgjør høymyr med et meget høyt vann innhold 93%



Figur 15. Prøvegraving lokasjon 2. Massene består av organisk mørk mineral jordder plante materialet i stor grad er omvandlet og brutt ned, noen stokker ble observert i bunnen av gropen.

dybdekonverteringen. Mikroskopering av prøvene tatt for morenemassene viste at dette besto av middels til godt sortert silt og leir fraksjon av kvarts med ett generelt lavt innhold av leir-mineraler som moskovitt og biotitt (under 7%). De finkornete massene har en gjennomsnittlig effektiv porøsitet omkring et par og tyve prosent, og massene var middels faste til fast, med unntak av prøve nummer 1 der massene var middels fast til middels bløt, men primært ble bløtere som følge av gravingen, som førte til omrøring av massene.

Ved å sammenstille tolkningene i geomodelleringsverktøyet Roxar RMS, og der sammen med høyoppløselig overflatekart basert på LIDAR data er det etablert detaljerte kart som viser henholdsvis topp berggrunnsoverflaten og topp moreneoverflaten i området (Fig.11 og 12).

Feltbefaringen bekreftet at store deler av området består av torv og myr områder (derav navnet). I forbindelse med prøvegravingen ble det tatt prøver og gjort en grov inndeling av

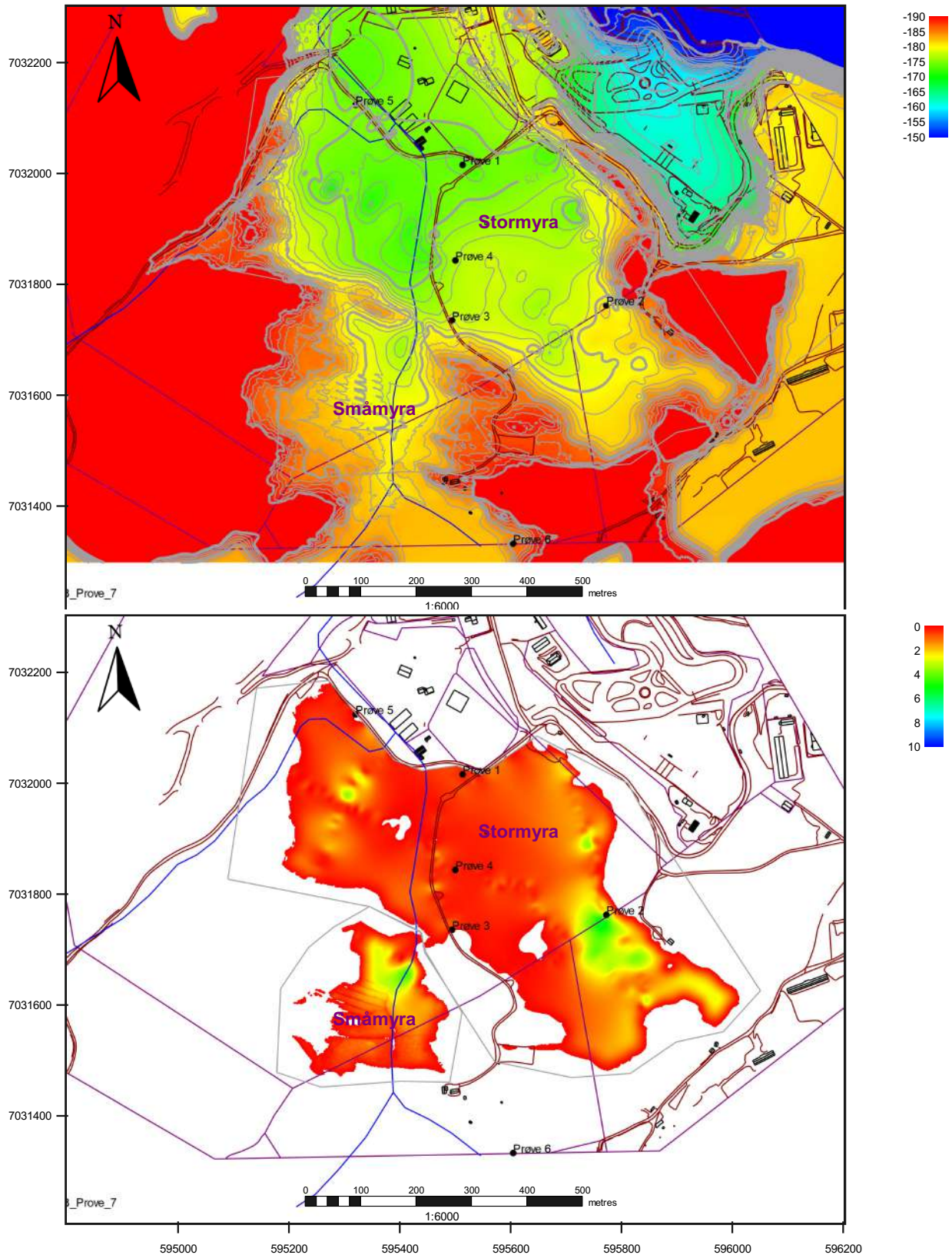
disse massene utifra sammensetning og komposisjon. Dette viste at det i prøvepunkt 1, 3 og 4 stort sett bare ble påtruffet grovfibret torvmateriale. Dette materialet kjennetegnes av grovfibret plante materiale, vekslende med noe finere fibre, og mellom en og tre meter forekomst av greiner og stokker. Disse massene holder på vannet som fritt vann i massen bestående av opptil 93% vann (Fig.14).

I henhold til Von Post skjema, som er en klassifikasjon av myrtyper basert på materialsammensetning, så klassifiseres disse materialene i klasse H1 til H2². Dette til forskjell fra prøvepunkt 2, hvor massene besto av vannfylte jordmasser, mørke brun i farge med mer sporadisk rester etter plante materiale og tydelig mineralsk torv med høyt innhold av kollidale materiale typisk for amorf-korning torv. Denne typen masser holder på fuktigheten som absorberes rundt kornstrukturen i massene, som plasserer det i H7 til H8 i Von Post skala (Fig.15). Denne typen masser kan minne om leire hva gjelder egenskaper, noe som forklarer den relativt lille geofysiske forskjellen mellom underliggende leirholdig morene og amorf torv observert i prøvepunkt 2.

Tilsvarende vil det høyere vanninnholdet i de mer fibrige massene beskrevet ovenfor (prøvepunkt 1, 3 og 4) kunne forklare noen av de variasjonene som ble observert i de geofysiske data mellom områdene som er mer dominert av den ene typen enn den andre type torv. På denne måten kunne de geofysiske egenskapene bli benyttet til å kartlegge ut hvor de ulike typene av torv befinner seg og dermed tjene som utgangspunkt for planlegging av videre arbeid i området.

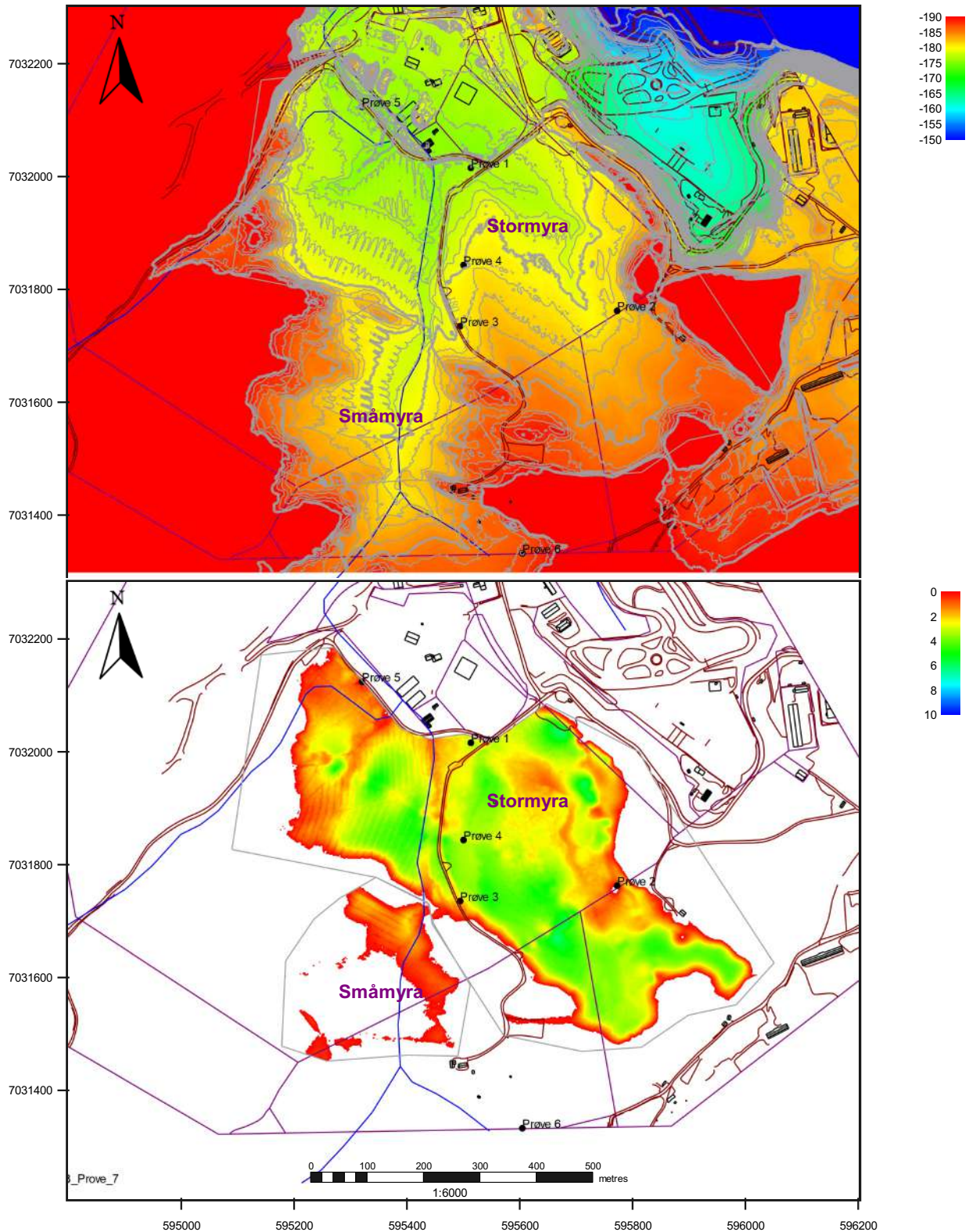
² *Et viktig hjelpemiddel i analysen av de ulike myr lagene ble først satt i system av den svenske geologen Lennart von Post (1884-1951). Han utviklet også en skala (H₁-H₁₀) til bedømming av omdanningsgraden i myr (Von Post, 1916): En neve torv presses. Ved grad H₁ avgis klart vann, og alt organisk materiale er fast og uomdannet. Ved grad H₁₀ passerer hele torvmassen gjennom fingrene, og alt organisk materiale er omdannet uten gjenkjennbare strukturer. Skalaen brukes særlig ved vurdering av torv til teknisk bruk*

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune



Figur 16. 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

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune



Figur 17. Øverst toppen av intervallet med «høgmyr» visst som et topografisk kart i meter over havet, under mektigheten av «høgmyr» man kan observere hvordan denne typen tynner der blautmyr/ aapamyrr er dominerende

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune

Tabell 1. Oversikt over volumer av typer myr materiale, mengden tørrstoff er beregnet basert på tørking av prøver for å finne vanninnhold. Stormyra vest er ca 87,400 m² mens området øst av Frigårdsvegen er ca 146500 kvadratmeter. Dette betyr at det er noen mindre enn en tredjedel av mengden oppgitte volumer i den vestlige delen

Område	Aapamyrr (blautmyr)		Høgmyr	
	kubikkmeter	kubikkmeter tørrstoff (0,2%)	kubikkmeter	kubikkmeter tørrstoff (0,07)
Stormyra	204 500	40 900	645 300	45 171
Småmyra	40 500	8 100	13 600	952
Totalt	245 000	49 000	658 900	46 123
Samlet volum begge områder	bulk volum	903 900	samlet volum tørrstoff	95 123

5. Konsekvenser for forståelsen av grunnforholdene

a) Kartlegging av myrområdene

Ved å sammenstille observasjonene av ulike typer myr med de geofysiske data er variasjonene i forekomst av myr blitt kartlagt ut i rommet som visst i Figurene 16 og 17. Som det fremgår er «blautmyr», eller også kjent som «jordvannsmyr» eller «aapamyrr», 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 «høgmyrr» 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 «høgmyrr» viser at vanninnholdet er opp imot 93%, mens det i de aapamyrr området er omkring 75 til 75% prosent (Tab.1).

Den etablerte 4D geomodellen for undersøkelses området «Stormyra» gir ikke bare hvor i rommet man finner forekomstene av henholdsvis høgmyrr og aapamyrr, men også som visst forening av egenskaper, og gjør nøyaktig beregning av volumer av massene (Fig.15, og Tab.1). Ikke overraskende viser kartleggingen at aapamyrrene er relatert til de to grunne vannveiene igjennom Stormyra, mens høgmyrr dekker «høydedraget» mellom disse to «vannveiene» og på begge sider av disse (Fig.16). De detaljerte beregningene av areal og mektighet for «myrr områdene» kan derfor benyttes direkte til beregning av CO₂ regnskap for Stormyra.

Dette i kontrast til de nordlige deler av området som har nylig blitt avskoget (se Fig.16). Det ble her utført en prøvegraving, prøve nummer 5, under et 30 centimeter dekke med tynt organisk fattig jordlag ble morenen påtruffet. I dette området var vannet drenert gjennom området med den følge at morenen var tørr og meget hard, faktisk så bestandig at det var problemer å få skuffen på gravemaskinen igjennom. Viktig fra et verne synspunkt er at dette området ikke består av myr i lovens forstand, men er dekket av et tynt jordlag som ligger direkte oppå morene materialet. Observasjonene fra dette området viser at systematisk drenering vil tørke ut morenen massene og gi meget bestandige byggegrunn.

Utifra et ønske om utnyttelse vil det optimale for benyttelse av tomten til byggeformål, med krav til stabil byggegrunn, være å fjerne myrmassene. Dette gjelder særlig der bulk mektigheten av «høgmyr» ikke overskrider 2 meter. Deretter deponere myr-massene med overdekke av tette leirmasser, som hindrer utslipp av CO₂ (Fig.17). En alternative løsning er at myr-massene ikke fjernes, men vektet ned, for derved å oppnå stabil byggegrunn (se Tab.1). Dette vil hindre luft tilgang og dermed hindre utslipp av CO₂ og dinitrogenoksid (N₂O, lysgass) i tillegg til metan gass, å være en bedre «klimamessig» løsning (Rasse, 2022). anbefalte tiltak der det vektlegges hensyn til klima-effekt ved utnyttelse av Stormyra vises det til eget notat under utarbeidelse.

b) Om mulig forekomst av fine-kornete marine sedimenter

Mikroskopering av prøvene fra lokalitet 5 viser at det er de samme som sedimentene fra de øvrige lokasjonene i Stormyra. Gjennomsnitt porøsitet er omkring tyve prosent for disse sedimentene, som er betydelig lavere enn marine hav og fjord-avsetninger ned i dalen med har en porøsitet på mellom 30-35% for prøver tatt tilsvarende nær overflaten. Videre ble det ved gjennomgangen av prøvene (mikroskopering) ikke observert noen akvatiske og eller former for in-situ (benthos) micro-fossiler (foraminiferer med mer), som man normalt vil finne i denne type fin-kornete marine sedimenter.

Som før nevnt var det kun en meget kort periode området, utifra strandforskyvningskurven for området (se Figur 4) kan ha vært oversvømmes av marint vann. I denne tidlige perioden da forholdene var dominert av fortsatt isdekke på land og relativt kaldt vann i Trondheimsfjorden (tilsvarende forholdene foran mange av breene på Svalbard i dag) vil man forvente å finne i typiske kaldtvannsformer som *Elphidium excavatum* i sedimentene (se eks., Feyling-Hanssen, 1972). Det ble heller ikke observert skall-fragmenter (eller hele

skall) og eller planterester og annet organisk materiale som man ville forvente å finne i det som da var bukter og viker da havet sto høyere. Det er heller ikke observert, hverken i terrenget og eller i forbindelse med prøvegravningene sedimentære strukturer i massene som skulle tilkjenne marine avsetninger. Tvert i mot ble det observert stein masser i morene, da særlig i de vestlige prøvepunktene, som bekrefter observasjonene fra de geofysiske data, nemlig at det er de observerte silt- og leir-holdige massene ikke er marine avsetninger, men er morene materiale.

Som dette arbeidet har avdekket er antagelsene i løsmassekartleggingen til Norges geologiske undersøkelse (NGU 1:50,000) der det stipuleres mulige marine avsetninger i området Stormyra medfører ikke riktighet. De observerte fin-kornete massene er moreneavsetninger, som ligger under myrene i området. Det er videre ikke påvist forekomst av marine avsetninger gjennom prøvegravningen, Forekomstene av silt og leir fraksjon har meget lavt (>7%) innhold av leir-mineraler derivert fra bergartene i området. Dette bildet understøttes videre av den geofysiske kartleggingen, der «mønstret» i massene er symptomatiske med morene avsetninger avsatt under brebevegelse (for eksempel Lønne og Nemeč, 2016), som før beskrevet er helt ulike fine-kornete marine avsetninger.

6. Konklusjon

Det er utført innsamling av fem kilometer med høy oppløselige geofysiske data fordelt på elleve linjer som til sammen dannet er relativt tett grid over Stormyra, Stjørdal kommune. I tillegg til at det er utført strategisk prøvegraving for å identifisere variasjonene observert under feltbefaring.

Hensikten med innsamling av disse data er sammen med resultatet av fem prøvegravinger å kunne kartlegge geologien i området, og derigjennom besvare spørsmålet om mulig forekomster av fin-kornete marine sedimenter i deler av tomten som kartleggingen til Norges geologisk undersøkelse kan tyde på.

Feltbefaring og gjennomgang av geologiske kart for området viser at berggrunnen er i tette asymmetriske «Z»-folder som ligger orientert NØ-SV, der de mer kompetente bergartene danner en serie med rygger, mens de bløtere mindre kompetente bergartene (skifre) er senere blitt erodert av brebevegelser der det er avsatt morene materiale i de mange traue mellom ryggene. Geologisk tolkning av de geofysiske data viser at selve Stormyra danner et relativt grunt «basseng» der mesteparten er fylt med leir- og siltholdig morene.

Over morene ligger det varierende mektigheter og typer av myr som en refleksjon av hvorvidt man er nær de to hver vannveiene gjennom Stormyra der det ble observert aapamy (dannet under vannspeilet) og høgmyr karakterisert ved trefibre og plante, trestokker med over 90% vanninnhold, som dekker de høyrere områdene og flankene av de to omtalte vannveiene.

Mikroskopering av prøver av fin-kornete prøvematerialet i morenen viser at disse massene består av silt og leir fraksjon bestående av høyt kvarts innhold med lavt innhold av leirmineraler (under 7%). I en prøvegrep der vannet var drenert vekk var morene massene som ellers innhold ca 20% vann meget harde, som viser betydningen av å lede bort vannet for videre utnytting av tomten.

Det er ikke påvist marine sedimenter i området, som er bekreftet gjennom prøvegraving, feltbefaring og tolkning av de geofysiske dataene.

Referanser

- Feyling-Hanssen, R., 1972**, The Foraminifer *Elphidium excavatum* (Terquem) and Its Variant Forms, Micropaleontology, Vol. 18, No. 3 (Jul., 1972), pp. 337-354 (18 pages)
- Kjemperud, A. 1986**: Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in the Trondheimsfjord area, central Norway. Boreas 15, 61-82.
- Lønne, I. og Nemec, W., 2016**, Modes of sediment delivery to the grounding line of a fast-flowing tidewater glacier: implications for ice-margin conditions and glacier dynamics, Geological Society, London, Special Publications, Volume 354, Pages 33 - 56
- Molina, F.X.Y., 2018**, Hell Arena AS, KU- konsekvensutredning av Hell Arena, Notat utarbeidet av Sweco Norge AS for grunneier Hell Arena AS, 15787001-RIG-NO1 REV1, 14 sider
- Munro, R. Sigursteinsson, H., Carlsten, P., Zweifel, G., og Pyhähuhta, M., 2022**, ROADEX; Torv, , e-læringsmodull
- Rasse, D., 2022**, Myr og klimagass, Veileder miljø og klimatiltak, NIBIO, publikasjoner; se også Gomes de la Barcena, T., Grønlund, A., Hoveid, Ø., Søgaard, G., og Lågbu, R., 2016, Kunnskapsgrunnlag om nydyrking av myr. Sammenstilling av eksisterende kunnskapsgrunnlag om nydyrking av myr og synliggjøring av konsekvenser ved ulike regulerings tiltak. NIBIO Rapport 2(43). 59 s. NIBIO, Ås.
- Rise, L., Bøe, R., Sveian, H., Lyså, A. & Olsen, H.A., 2006**, The deglaciation history of Trondheimsfjorden and Trondheimsleia, Central Norway. Norwegian Journal of Geology, Vol. 86, pp. 419-438. Trondheim 2006. ISSN 029-196X.
- Sand, K., 2008**, Stormyra industriområde, foreløpig geoteknisk vurdering, notat utarbeidet av Sweco AS, 1 side
- Siggerud, E.I.H., 2022b**, Resultat prøvegraving Storemyra, Raudsandmyra og Brynndalsmyra, Stjørdal kommune, Observasjoner og beskrivelser samt resultat av

Geologisk kartlegging av Stormyra, Stjørdal kommune

undersøkelser av prøver tatt i forbindelse med prøvegravingen, Digital Geologi AS,
rapport utarbeidet for grunneier B.Bjerkli AS, 25 sider

Sveian, H. 1995: Sandsletten blir til. Stjørdal fra fjordbunn til strand-
sted. Norges geologiske undersøkelse Skrifter 117, 37 pp.

Von Post, L., 1916. Einige südschwedischen Quellmoore. Bulletin of the Geological
Institute. University of Uppsala, 15: sidene 219-278.

