

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



RAPPORT

Rapport nr.: 2019.012	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen	
Tittel: Geologi og landskapsutvikling ved Melhus gård knyttet til arkeologiske utgravninger			
Forfatter: Inger-Lise Solberg		Oppdragsgiver: NTNU Vitenskapsmuseet	
Fylke: Trøndelag		Kommune: Melhus	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 22	Pris: 100 kr
Feltarbeid utført: Oktober 2018	Rapportdato: 07.05.2019	Prosjektnr.: 367800	Kontrollert av: <i>Kari Sletten</i>
Sammendrag: <p>NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte arkeologiske utgravninger ved Melhus gård høsten 2018 (Melhus kommune, Trøndelag). I den sammenheng var det behov for mer kunnskap om hvordan området kan ha sett ut i forhistorisk tid, for å kunne sette de arkeologiske funnene i et geologisk perspektiv.</p> <p>NGU gjennomførte befaring til utgravningsfeltet i oktober 2018. Dette rapporten beskriver resultatene fra feltbefaringen, og gir en kort vurdering av de geologiske forholdene og landskapsutviklingen i de nærliggende områdene.</p> <p>Metodene som er brukt er feltbefaring, studie av litteratur og rapporter fra tidligere geofysiske og geotekniske undersøkelser, analyse av foto og LiDAR-data, samt vurdering av resultater fra ¹⁴C-datering av organisk materiale.</p> <p>Resultatene indikerer at sporene etter menneskelig aktivitet i det arkeologiske utgravningsområdet er fra en periode mellom at Gaula gikk over studieområdet, og at skredmasser fra en (eller flere) skredhendelse(r) la seg over området.</p>			
Emneord:			
Skred	Kvartærgeologi	Arkeologi	
Melhus	Elveløp	Kvikkleire	

INNHOOLD

1. INNLEDNING	6
2. METODER	8
2.1 Feltstudier.....	8
2.2 Foto	8
2.3 LiDAR	8
2.4 Dateringer.....	8
3. KVARTÆRGEOLOGI OG GEOMORFOLOGI.....	8
4. TIDLIGERE UNDERSØKELSER AV SKJÆRINGER I MELHUS.....	12
5. GEOFYSISKE OG GEOTEKNISKE DATA.....	12
6. UTGRAVNINGSFELTET: BESKRIVELSE OG NOE TOLKNING AV SEDIMENTER	12
7. ARKEOLOGISKE FUNN OG DATERINGER	14
8. DISKUSJON OG SLUTTKOMMENTARER.....	16
9. REFERANSER	18
VEDLEGG 1 TEGNFORKLARING KVARTÆRGEOLOGISK KART	20
VEDLEGG 2 LASERDATA LANGS GAULA	21
VEDLEGG 3 TIDLIGERE SKJÆRING FRA OMRÅDET	22

1. Innledning

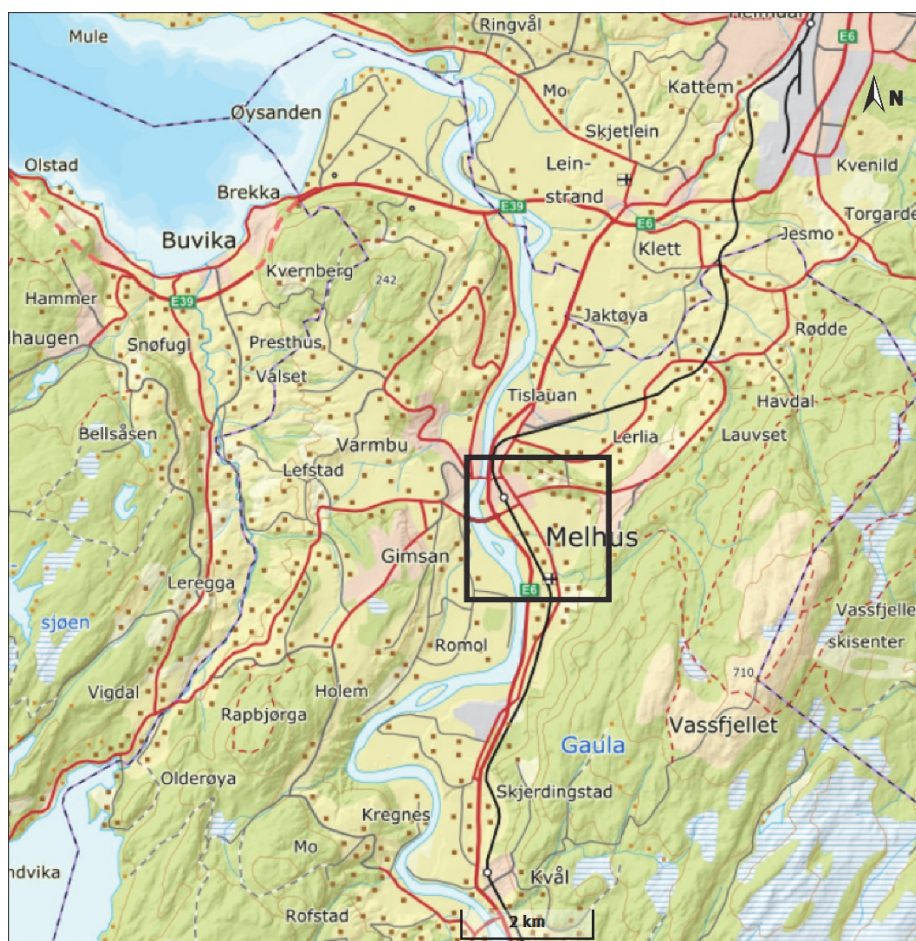
NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte arkeologiske utgravninger ved Melhus gård høsten 2018 (Melhus kommune, Trøndelag, fig. 1). I den sammenheng var det behov for mer kunnskap om hvordan området kan ha sett ut i forhistorisk tid, for å kunne sette de arkeologiske funnene i et geologisk perspektiv.

NGU gjennomførte befaring til utgravningsfeltet i oktober 2018. Dette rapporten beskriver resultatene fra feltbefaringen, og gir en kort vurdering av de geologiske forholdene og landskapsutviklingen i de nærliggende områdene.

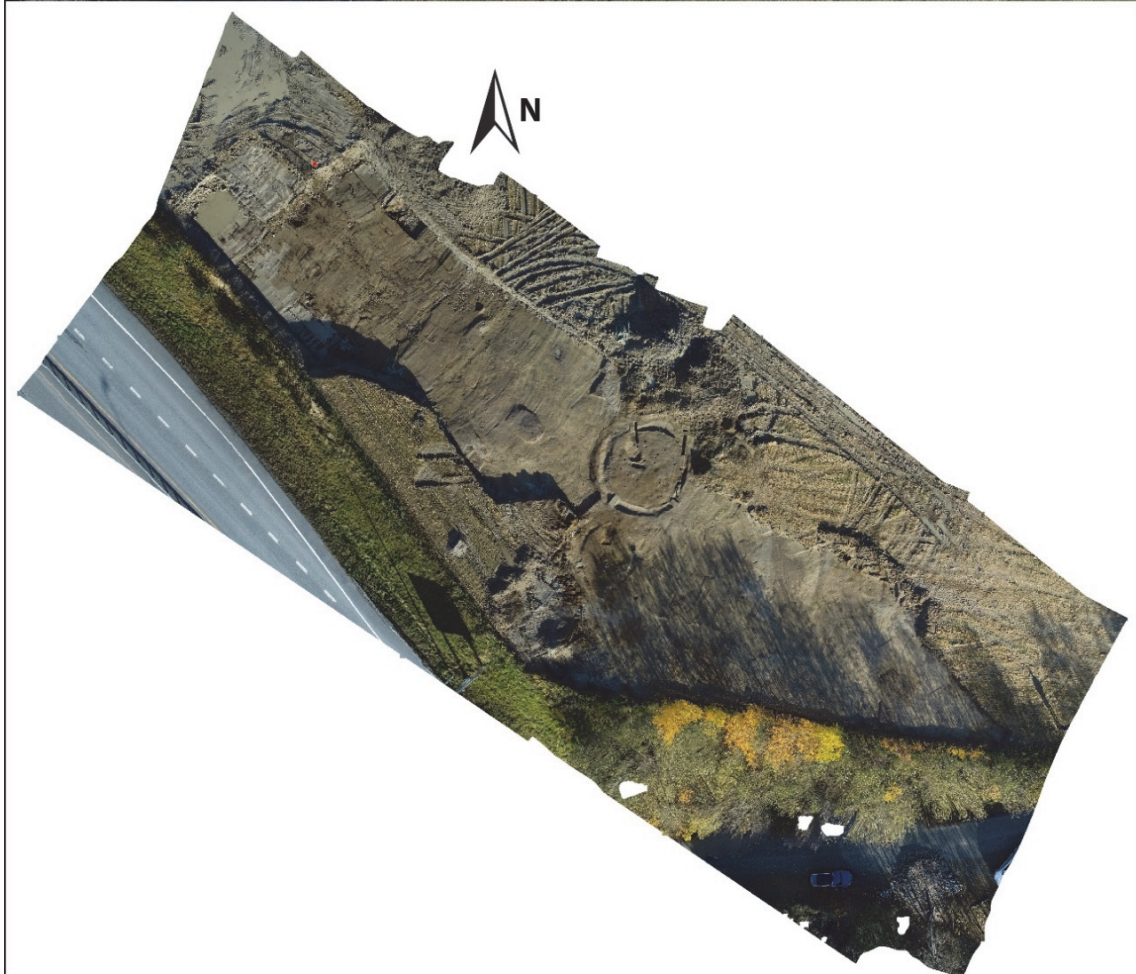
Metodene som er brukt er feltbefaring, studie av litteratur og rapporter fra tidligere geofysiske og geotekniske undersøkelser, analyse av foto og LiDAR-data, samt vurdering av resultater fra ^{14}C -datering av organisk materiale. Det er gjort forsøk på å skissere tidligere løp for Gaula i området, basert på sammenligning av dateringer og en veiledende strandforskyvningskurve.

Geologi og landskapsutvikling i forbindelse med arkeologiske utgravninger i Gauldalen er tidligere beskrevet i to NGU-rapporter (Solberg & Hansen 2017; Solberg 2018). Den generelle geologiske historien til Gauldalen er presentert i disse rapportene, og beskrives derfor ikke i denne rapporten.

Det arkeologiske utgravningsfeltet var ca. 600 m sør for Melhus sentrum, like øst for E6 og rett nord for Loddbekken (fig. 2, 3). Kontaktpersoner hos NTNU Vitenskapsmuseet var Merete M. Henriksen og Kristoffer R. Rantala. Takk til Louise Hansen og Kari Sletten (begge NGU) for gjennomlesing og kommentarer til rapporten.



Figur 1. Studieområdet ligger i Melhus kommune, Trøndelag. Kartgrunnlag fra Kartverket.



Figur 2. Det arkeologiske utgravningsfeltet på Melhus gård ligger langs E6. Foto: NTNU Vitenskapsmuseet

2. Metoder

2.1 Feltstudier

Det er utført feltbefaring på Melhus, med enkel studie av sedimenter og deres strukturer samt geomorfologi. Feltstudiene skjer i synergi med en større oppgradering av kvartærgeologisk kart for Gauldal under marin grense. Alle arkeologiske strukturer det er henvist til i rapporten er kartlagt av NTNU Vitenskapsmuseet.

2.2 Foto

Lokaliteten er dokumentert og studert ved bruk av vanlig foto (Solberg), vertikalfoto (Kartverket), skråfoto (NTNU Vitenskapsmuseet), og ortofoto fra drone (NTNU Vitenskapsmuseet).

2.3 LiDAR

LiDAR (Light Detection and Ranging) er en optisk fjernanalytisk teknologi som blant annet måler avstand til bakken ved hjelp av laserstråler. Laserstrålene produserer en punktsky hvor man etter prosessering kan velge å vise kun "bakkepunkter". Dette betyr i praksis at vegetasjon og infrastruktur kan fjernes fra punktskyen. Laserdatasettet kan også benyttes til å lage en digital terrengmodell (DTM) som angir høyder i terrenget med høy presisjon. Ved skyggelegging trer landformer som skredgroper, raviner, fjellblotninger m.m. ofte svært klart fram på datasettet (se figur 4 og 5).

For å kartlegge tidligere elveløp, skredgroper og raviner i studieområdet, ble det benyttet laserdata fra Kartverket (hillshade-data i ArcGIS). Kartinnsynet/nettsida hoydedata.no er også benyttet i analysene av terrenget, bl.a. funksjonene «Høydeprofil» og visning av DTM høydeplott.

2.4 Dateringer

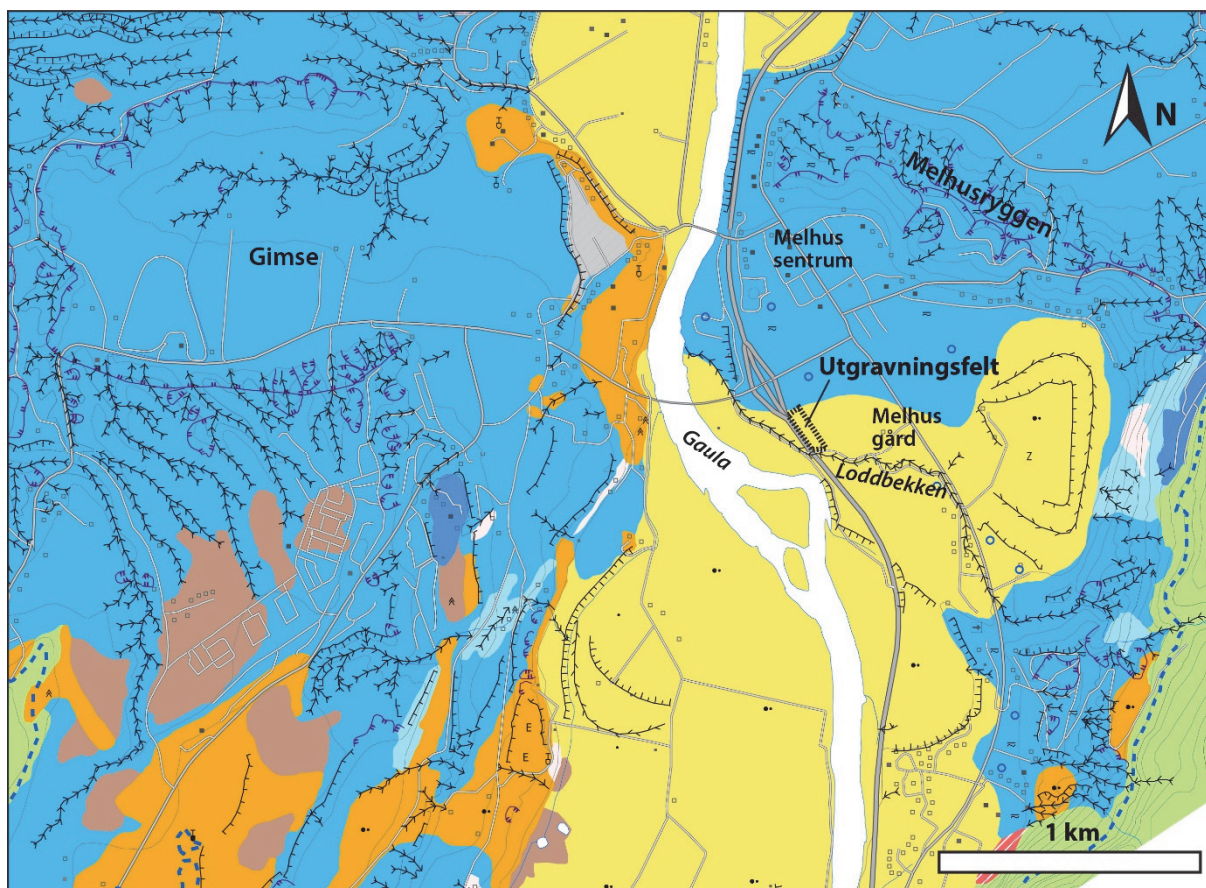
I forbindelse med utgravningene på Melhus har NTNU Vitenskapsmuseet sendt inn en rekke prøver av organisk materiale til ^{14}C -datering ved Nasjonallaboratoriene for datering (NTNU Vitenskapsmuseet). Resultatene fra noen av disse dateringene er benyttet i tekst og figurer. Der ikke annen referanse er oppgitt i teksten, er dateringer fra NTNU Vitenskapsmuseet. Dateringer i teksten er oppgitt i ^{14}C -år BP, med kalibrert alder i parentes (BC eller AD).

3. Kvartærgeologi og geomorfologi

Studieområdet domineres av hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger) (blå) og fluviale avsetninger (elveavsetninger) (gul), jf. det kvartærgeologiske kartgrunnlaget for området (fig. 3). Det finnes også andre avsetningstyper. Melhusryggen er en randås og består av sand og grus (glasifluviale sedimenter (breelvavsetninger)) som er dekket av leire og silt (hav- og fjordavsetninger). Dalsidene øst og nord for utgravningsfeltet har en rekke raviner og spor etter skredhendelser. Den største skredgropa i nærheten av studieområdet ligger på Gimse, vest for Gaula (fig. 3 og 5).

Det arkeologiske utgravningsfeltet lå ved en kant i et nokså flatt terrasseområde 16-17 moh. Gaula ligger noe lavere (på 3-4 moh.), vest for området. Tidligere kartlegging har vist at Gaula

etter siste istid har gått over hele området, inn mot dalsida i øst og mot Melhusryggen i nord (Reite 1986).



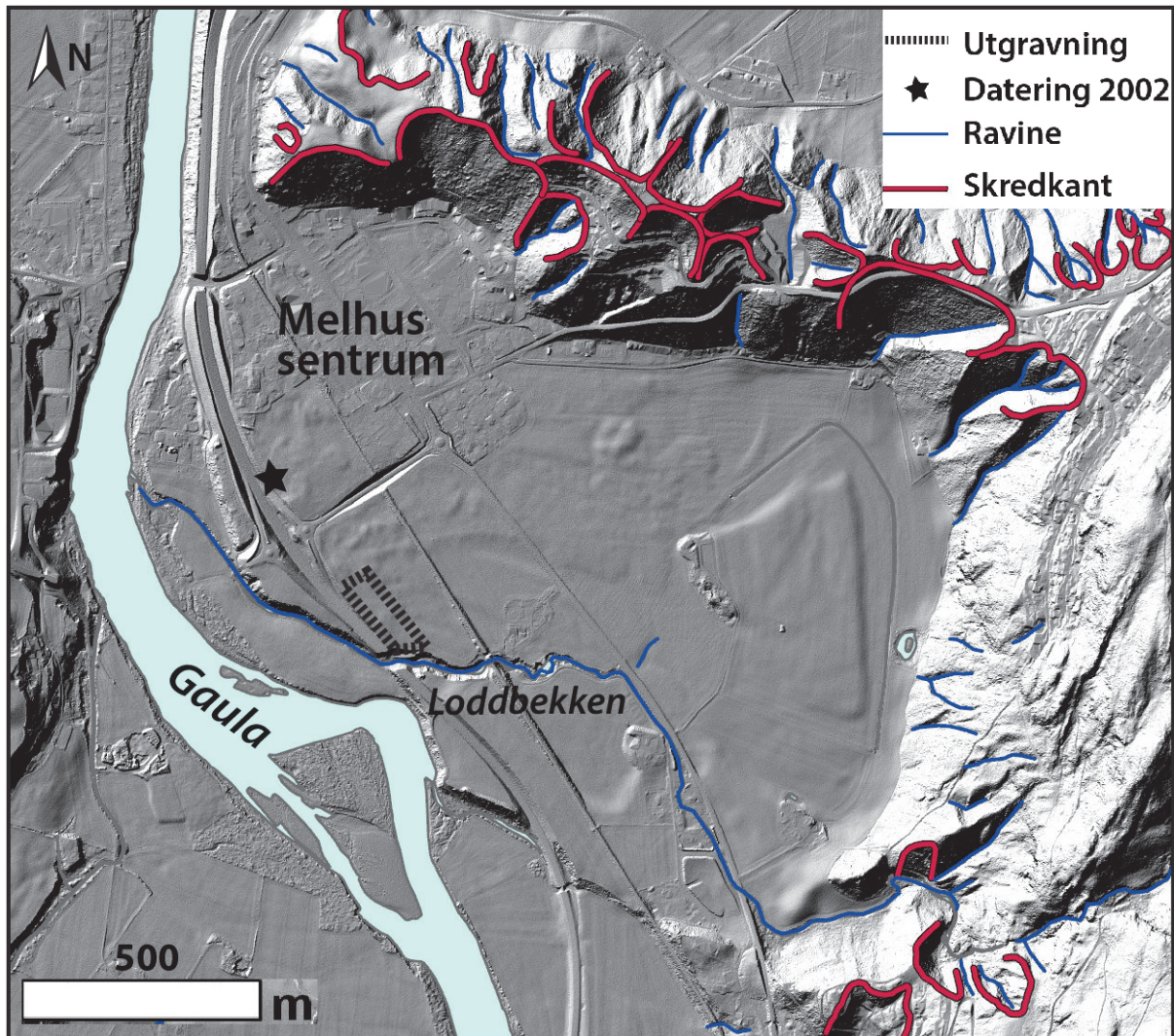
Figur 3. Kvartærgeologisk kart over Melhus. Tegnforklaring finnes i vedlegg 1. Kartet er basert på Reite (1986), og er under oppdatering (Solberg & Riiber 2018).

Geomorfologien rundt Melhus er studert i felt og vha. LiDAR-data. Det vises tydelig at Gaula tidligere har gått i en sving inn mot dalsida i øst og deretter langs sørsiden av Melhusryggen (fig. 3, 4 og vedlegg 2). Selv om området Gaula har gått over i generelle trekk er flatt, er terrenget svakt undulerende, med enkelte hauger (fig. 3, 4). Disse er tolket som skredmasser fra leirskred, og dekker stedvis sporene etter elvas tidligere trasé. Skredmassene i, øst og sør for Melhus sentrum ligger noe spredt og i hauger som ikke ser ut til å være så mye påvirket av elva i etterkant. Dette indikerer at massene ble avsatt etter at elva hadde forlatt området. Skredmasser kan tvinge elver til å skifte løp, noe som kan ha skjedd her i en tidlig fase. Imidlertid gikk trolig de siste skredene etter at elva hadde forlatt området.

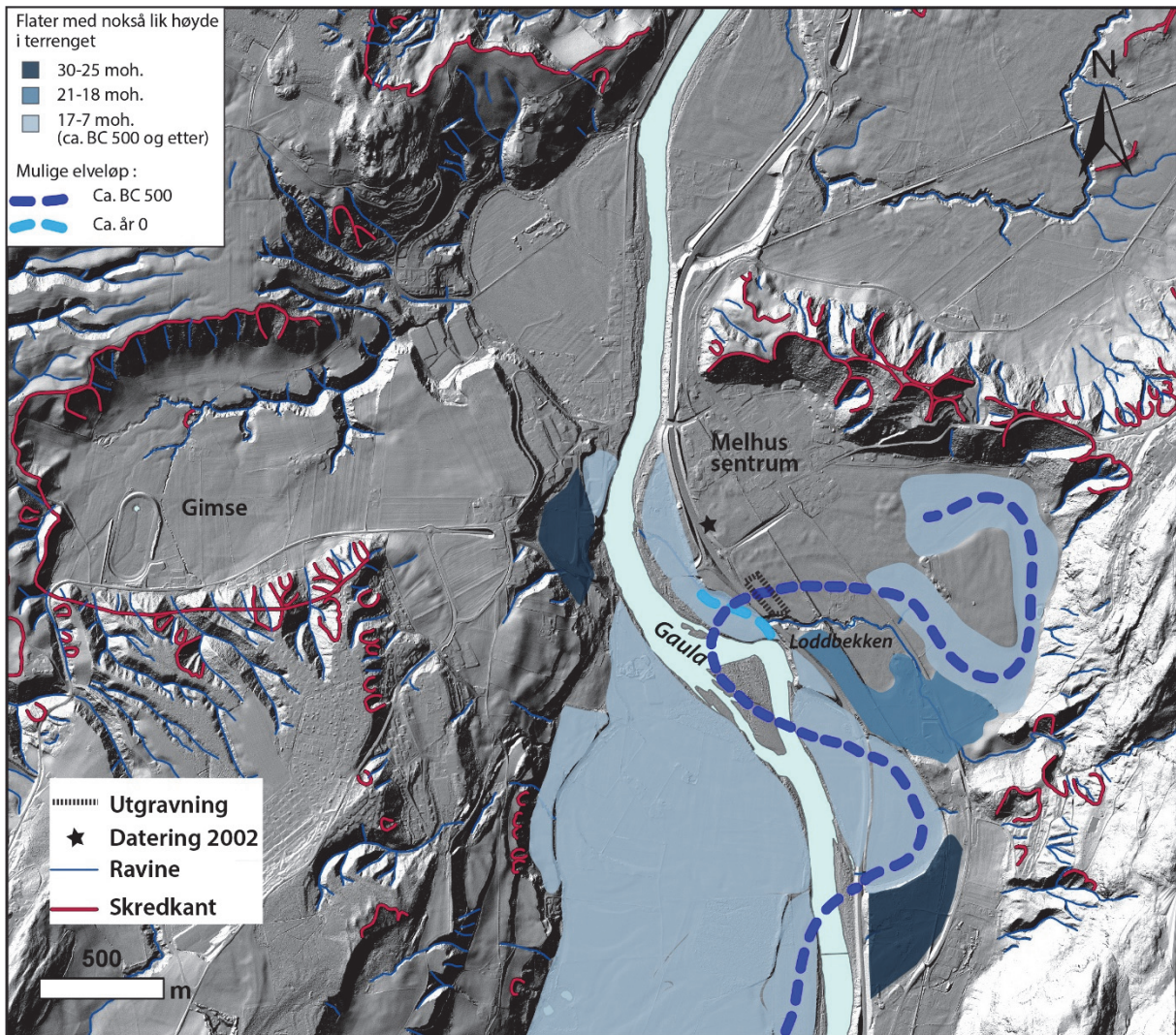
Loddbekken kommer ned fra fjellsida i øst (fig. 4, 5). Bekken kan ha hatt omtrent dette løpet sør for Melhus gård de siste par tusen år, men kan også i noen sammenhenger ha blitt forskjøvet av skredmasser.

Figur 5 viser studieområdet i en litt større sammenheng, og her vises den store skredgropa på Gimse vest for Gaula godt. Dette må ha vært en skredhendelse av enorme dimensjoner, men antas å være mange tusen år gammel, siden skredgropa ligger høyt i terrenget. Forøvrig er det ikke kartlagt spor etter andre store skredhendelser rett vest for studieområdet.

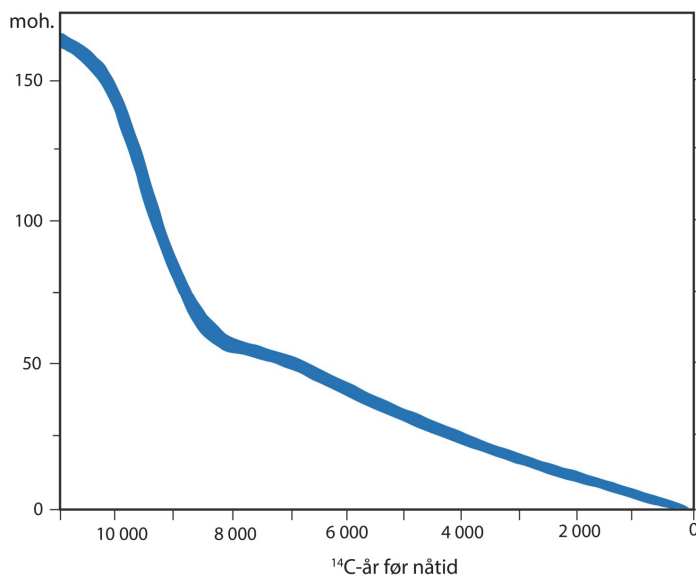
Figur 6 viser en strandforskyvningskurve for Trondheim sentrum, som er benyttet i Gauldalen for ulike havnivå i tiden etter siste istid. Det understrekes at strandforskyvningskurven er veiledende, og er beheftet med usikkerhet for bruk i Gauldalen. Blant annet på grunn av strandforskyvning har Gaula gravd seg gradvis ned på lavere nivåer, og de laveste terrassenivåer er dermed de yngste. Det antas også at Gaula har hatt nokså likt vannføringsmønster innenfor studieområdet, men dette kan selvsagt ha variert.



Figur 4. Geomorfologi i studieområdet. Laserdata fra Kartverket.



Figur 5. Geomorfologi i området rundt studieområdet. Tolkning av mulige tidligere elvenivå og elveløp basert på strandforskyvningskurve (fig. 6) og noen dateringer, hentet og modifisert fra Solberg & Hansen (2017). Laserdata fra Kartverket.



Figur 6. Strandforskyvningskurve for Trondheim sentrum for de siste 11 000 år, i hovedsak basert på data fra Frosta (Kjemperud 1986) og Verdalsøra (Sveian og Olsen 1984), samt dateringer av noen strandlinjenivåer i Trondheim. Kurven er framstilt som en bred strek da det vil være litt usikkerhet knyttet til metodene. Kurven er benyttet veiledende i vurderingene av hav- og elvenivå i Gauldalen. Figur etter Reite mfl. (1999).

4. Tidligere undersøkelser av skjæringer i Melhus

I forbindelse med bygging av ny E6 forbi Melhus sentrum ble det i 2002 laget skjæringer gjennom sedimentene (se fig. 4 og 5 for lokalitet, og vedlegg 3 for figur/foto av skjæringen). Skjæringene avdekket opptil 6 m tykke leirskredmasser over fluvial sand og grus (Hansen et al. 2007). Toppen av de fluviale avsetningene lå på 13 moh., noe som ga en maksimumsalder for skredmassene på ca. 2000 år sammenlignet med strandforskyvningskurven (fig. 6). Det ble også funnet organisk materiale i skjæringene, som ble datert (Hansen et al. 2007). I overgangen mellom de fluviale avsetningene og skredmassene var det en gammel vekstflate med *in situ* plantemateriale. Datering av denne ga alder 530 ± 15 ¹⁴C-år BP (AD 1405-1435). Datering av en trepinne i jordlag rett under leirskredmasser 250 m nordøst for lokaliteten med vekstflaten, ga alderen 607 ± 58 ¹⁴C-år BP (AD 1285-1401). I tillegg ble en trepinne som lå inni leirskredmasser 50 m nord for lokaliteten med vekstflaten datert, og ga alderen 4280 ± 70 ¹⁴C-år BP (BC 2330-2470).

5. Geofysiske og geotekniske data

I 2008 ble det utført 2D-resisitivitetsmålinger (ERT) i Melhus (Solberg et al. 2014). To av profilene gikk parallelt med Gaula, og endte mot sør nær utgravningsfeltet. Profilene viser store innslag av grove masser. Dette er knyttet både til israndavsetningene i området, og til avsetninger fra Gaula. Seismiske undersøkelser i Gauldalen på 1970-tallet indikerte 200-300 m dyp til fjell både sør og nord for Melhus sentrum (Sindre 1980). I tillegg ble det på 1990-tallet utført seismikk rett nordvest for utgravningsfeltet som indikerte et fjelldyp på 50-60 m, som ble tolket til å være en fjellterskel (Mauring 1992), men det er noe usikkerhet knyttet til denne tolkningen (Solberg et al. 2014).

Geotekniske boredata som ligger langs E6 i nærheten av lokaliteten indikerer ca. 5 m leire over grove masser (SVV 2000, 2002). Stedvis er denne leira lagdelt (med silt/sand). Det er boret en rekke grunnvanns- og energibrønner i Melhus sentrum, og disse indikerer nokså varierende grunnforhold. Noen av boringene antyder opp til 17 m kompakt leire over sand og grus (GRANADA 2019; Solberg et al. 2014).

6. Utgravningsfeltet: Beskrivelse og noe tolkning av sedimenter

Skjæringene som ble laget i forbindelse med de arkeologiske utgravningene var opp mot 2 m høye. Skjæringene viste generelt leire over silt og finsand, med grus nederst. Også en markflate/gressflate ble avdekket. Det ble laget en enkel beskrivelse av sedimentene på østveggen (fig. 7, 8, tabell 1). I de tykkeste leirlagene på østveggen var det noen strukturer i leira, i form av folder. Foldenes form indikerer at massene kan ha kommet fra nord. På vestveggen var det noen steder samme lagdeling som østsiden, men generelt var ikke markflata like tydelig her. Her lå i tillegg leirlag rett på dyrkningslag (uten gressflate mellom). Vestveggen var også mer antropogent påvirket.

Leirlaget er tolket som skredmasser som er avsatt på nokså finkornet elveavsetning (silt og finsand). Den øverste delen av elveavsetningen er et dyrkningslag. Ifølge arkeologene, som har snakket med grunneier, tynner leirlaget ut mot sør, mens terrenget under leira heller mot nord. Dette ble bekreftet under utgravningene, siden leira øst for gravhaugene kun var bevart i forsinkinger i terrenget. De delvis bevarte strukturene i de tykkeste delene av skredmassene indikerer at massene ikke nødvendigvis er transportert så langt.

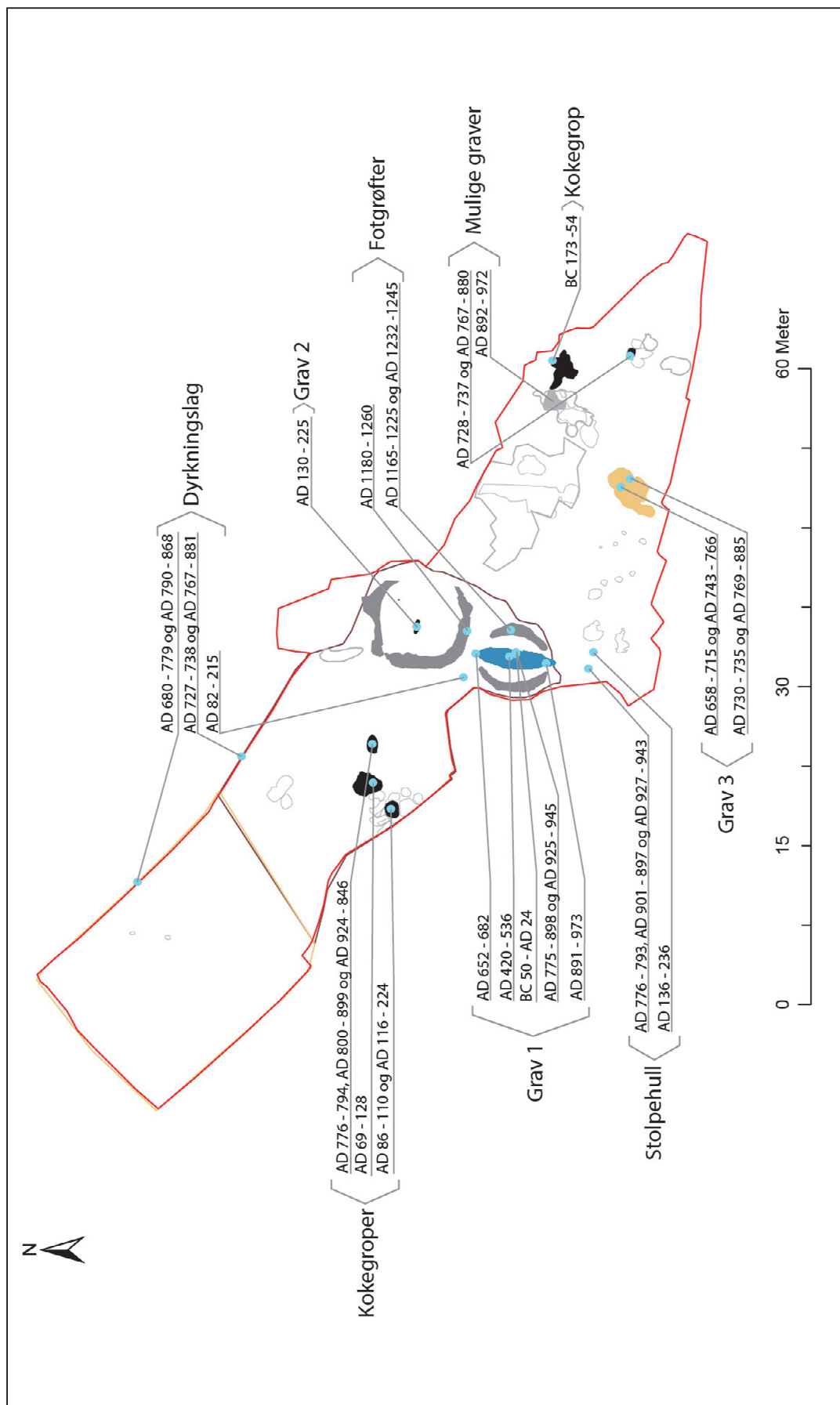


Figur 7. Området med arkeologiske utgravinger på Melhus gård. Opptil 2 m høye skjæringer viste generelt leire over grovere masser. Se tabell 1 og figur 8 for enkel beskrivelse av sedimentene.

Tabell 1. Enkel beskrivelse av sedimenter på østveggen (se fig. 6 og 7 for beliggenhet).

Enhet	Beskrivelse	Kommentar	Tolkning
A	Leire, stedvis med strukturer (noe deformert). Enkelte linser med sandig materiale.		Skredmasser
Grense	Lett erosiv, massene litt blandet		
B	Spor etter gress blandet med leire/fingrus	Ca. 10 cm	Dyrkningslag med markoverflate (spor etter gress)*
C	Silt iblandet organisk materiale		
D	Fin sand/silt	Stedvis kullbiter	Elveavsetninger
E	Sand med strukturer		
F	Grov grus og runde steiner		

* Det ble tatt prøver av det organiske materialet fra markflata (mellom enhet B og C), men de viste seg å være uegnet for datering. Organisk materiale fra enhet C ble samlet inn og datert (se datering lengst nord på figur 9).



Figur 9. Oversikt over arkeologiske funn og dateringer på Melhus gård. Dateringene er i kalibrert alder. Dateringen lengst nord er fra organisk materiale samlet inn fra dyrkningslaget i enhet C (fig. 8 og tabell 1). NTNU Vitenskapsmuseet.

8. Diskusjon og sluttkommentarer

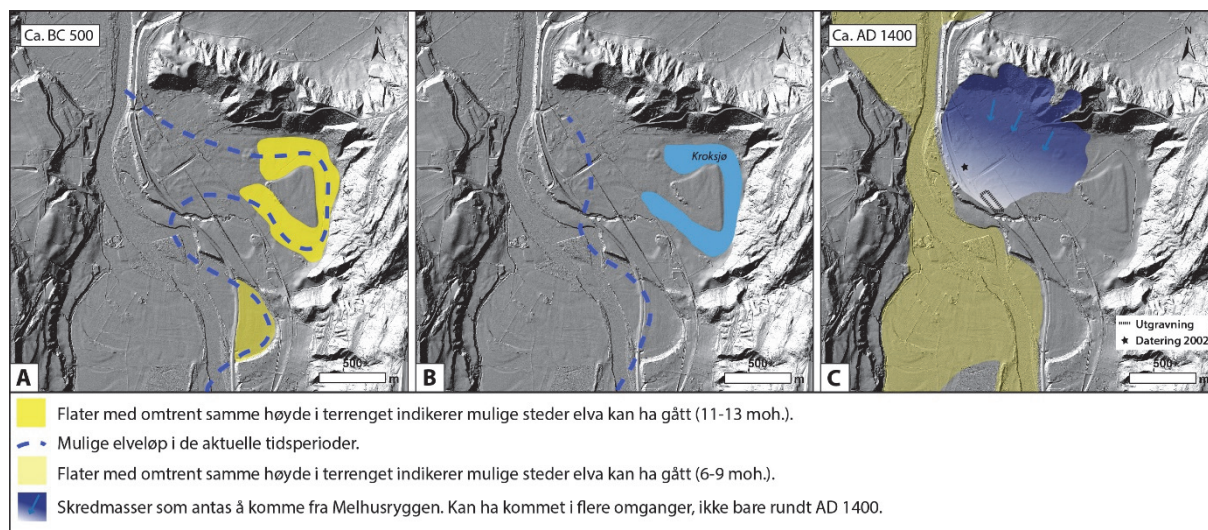
Elveterrassene på Melhus

Gauldalen har tykke løsmasseavsetninger over fjell, også i Melhusområdet. På støtsiden av randåsen Melhusryggen beveget brefronten seg fram og tilbake flere ganger og dels overkjørte og skjøv sammen løsmasser. Etter istiden har elveerosjon og skredaktivitet påvirket og avsatt nye sedimenter på terrasser ved foten av randåsen. Løsmassesammensetningen vil dermed være komplisert og variere mye over korte avstander, noe som er dokumentert i Solberg et al. (2014).

Melhus sentrum og Melhus gård ligger på østsiden av Gaula i et nokså flatt terrasseområde omkranset av høye skrenter. Området er likevel ikke helt plant, og spesielt på LiDAR-data kan man se små hauger tolket som skredmasser og spor etter gamle elveløp. I skråningen til Melhusryggen er det mange skredgroper. Skredene kan ha rast ut i flere omganger, og noen av disse kan ha blitt utløst av elveerosjon fra den tiden Gaula gikk over her. Elvas løp kan også ha blitt endret som følge av skred, siden skredmasser i noen tilfeller kan føre til avsnøring/forskyvning av elveløp. Dette kan også skje ved meandering.

Leirskred fra Melhusryggen

Sporene i terrenget tyder på at noen skred fra Melhusryggen gikk etter at Gaula hadde forlatt området. Dette vises ved leirmassene som fyller flata ved Melhus sentrum. Boringer, skjæringer og lokalkunnskap tilsier at overflata av elvesedimenter heller nordover, siden de tykkeste leiravsetningene er under Melhus sentrum. Sørover mot utgravningsfeltet tynner leirmassene ut. Dette indikerer også at skredmassene kom fra Melhusryggen. Figur 10 viser mulige elveløp og skredhendelser i studieområdet.



Figur 10. Mulige tidligere løp for Gaula og skredhendelse(r) i studieområdet. Situasjonen i B ligger tidsmessig mellom situasjon A og C.

Mesteparten av leirmassene i skjæringene er kompakte og strukturløse. Noen strukturer er likevel intakte, men de er foldet og forstyrret. Foldenes form indikerer at massene kan ha kommet fra nord. De delvis bevarte strukturene indikerer at skredmassene ikke nødvendigvis er transportert så langt. De kan ha sklidd på en suppe av omrørt kvikkleire, og dette inntrykket forsterkes av hvordan tyntflytende leire har fyllt fotgrøfter rundt gravhaugene, og delvis sivet

ned i underliggende lag. Disse, en gang tyntflytende, leirmassene ser dermed ut til å utgjøre ytterkanten av skredmasser fra Melhusryggen.

Menneskelig aktivitet på Melhus gård

I følge arkeologene er de spredte dateringene fra utgravningsfeltet et resultat av lang brukstid av området. På Melhus gård er det spor etter litt over 1000 års drift. Det er påvist tre distinkte bruksperioder. Fra ca. siste århundre før år 0 og frem til yngre jernalder (AD 560) har det vært en periode med jordbruk og spredt bosetning. I løpet av yngre jernalder ble det anlagt et gravfelt i området, og jordbruket ser ut til å ha blitt faset ut gjennom vikingtid (AD 800), da gravhaugene ble konstruert. I middelalderen har jordbruket startet opp igjen og bosetningen ble flyttet, sannsynligvis nær dagens gårdsbruk (pers. med. K.R. Rantala).

Kronologi

Alle dateringer fra utgravningsfeltet er yngre enn det tidspunktet elva er antatt å ha gått over området, når man sammenligner med strandforskyvningskurven. Når det gjelder dateringene fra E6-skjæringene er to av disse yngre enn dateringene fra utgravningsfeltet. Disse er fra vekstflate og trepinne begravd av skredmasser. Det er viktig å vite *hva* man daterer i forbindelse med å aldersfeste skredhendelser. Datering av plantemateriale, f.eks. gress, fra en vekstflate som tydelig er blitt dekket av skredmasser, vil kunne gi den mest riktige alderen. Organisk materiale innelukket i skredmasser vil i hovedsak gi en maksimumsalder for skredhendelsen, siden materialet kan være resedimentert. Dette er nok tilfelle for trepinnen som var nesten 4500 år gammel. Selv om det kun er én datering som er optimal for å aldersfeste skredmassene på Melhus, vekstflata med alder 530 ± 15 ¹⁴C-år BP (AD 1405-1435), er det mulig at dette er alderen nærmest til skredhendelsen (eller en av flere hendelser). Trepinnen i jordlag rett under leirskredmasser 250 m nordøst for lokaliteten med vekstflaten, er bare litt eldre (607 ± 58 ¹⁴C-år BP (AD 1285-1401)). Disse dateringene passer godt i forhold til at skredmassene dekker de noe eldre arkeologiske funnene. Dersom skredet gikk rundt AD 1400, er det yngre enn de yngste dateringene fra menneskelig aktivitet under skredmassene (rundt AD 1200).

9. Referanser

- GRANADA 2019: Nasjonal grunnvannsdatabase. http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil
- Hansen, L., Eilertsen, R.S., Solberg, I.L., Sveian, H. & Rokoengen, K. 2007: Facies characteristics, morphology and depositional models of clay-slide deposits in terraced fjord valleys, Norway. *Sedimentary Geology* 202:710-729.
- Kjemperud, A 1986: Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in the Trondheimsfjord area, central Norway. *Boreas* 15: 61-82.
- Mauring, E. 1992: Refleksjonsseismiske målinger på Melhus, Melhus kommune, Sør-Trøndelag. NGU rapport 92.176.
- Reite, A.J. 1986: Trondheim. Kvartærgeologisk kart 1621 I, M 1:50 000. NGU
- Reite, A.J., Sveian, H. og Erichsen, E. 1999: Trondheim fra istid til nåtid, landskapshistorie og løsmasser. NGU Gråsteinen 5, 40 s. og kart.
- Sindre, A. 1980: Seismiske målinger i Gauldalen 1972-1979. NGU Rapport 1641.
- Solberg, I.L. 2018: Geologi og landskapsutvikling langs Gaula for lokaliteter knyttet til arkeologiske utgravinger. NGU-rapport 2018.022.
- Solberg, I.L., Dagestad, A. & Dalsegg, E. 2014: 2D resistivitetsmålinger ved Brubakken, Melhus sentrum og Skjerdingsstad i Melhus kommune, Sør-Trøndelag. Data og tolkninger. NGU-rapport 2014.022.
- Solberg, I.L. & Hansen, L. 2017: Landskapsutvikling langs Gaula som grunnlag for arkeologisk arbeid sør for Melhus. NGU-rapport 2017.002.
- Solberg, I.L. & Riiber, K. 2018: Oppdatering av Melhus kommune. Kvartærgeologisk kartutkast under Marin grense, tolket med LiDAR og feltsjekk. M 1:20 000, NGU.
- Sveian, H. & Olsen, L. 1984: En strandforskyvningskurve fra Verdalsøra, Nord-Trøndelag. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 64: 27-38.
- SVV 2000: Grunnundersøkelser E6 Melhus. Tverrforbindelse Rv 708. Statens vegvesen rapport Ud 731A nr. 5, rapportdato 07.04.2000.
- SVV 2002: Grunnundersøkelser E6 Melhus. Datarapport revidert. Statens vegvesen rapport Ud 800A nr. 2, rapportdato 15.10.2002.

VEDLEGG

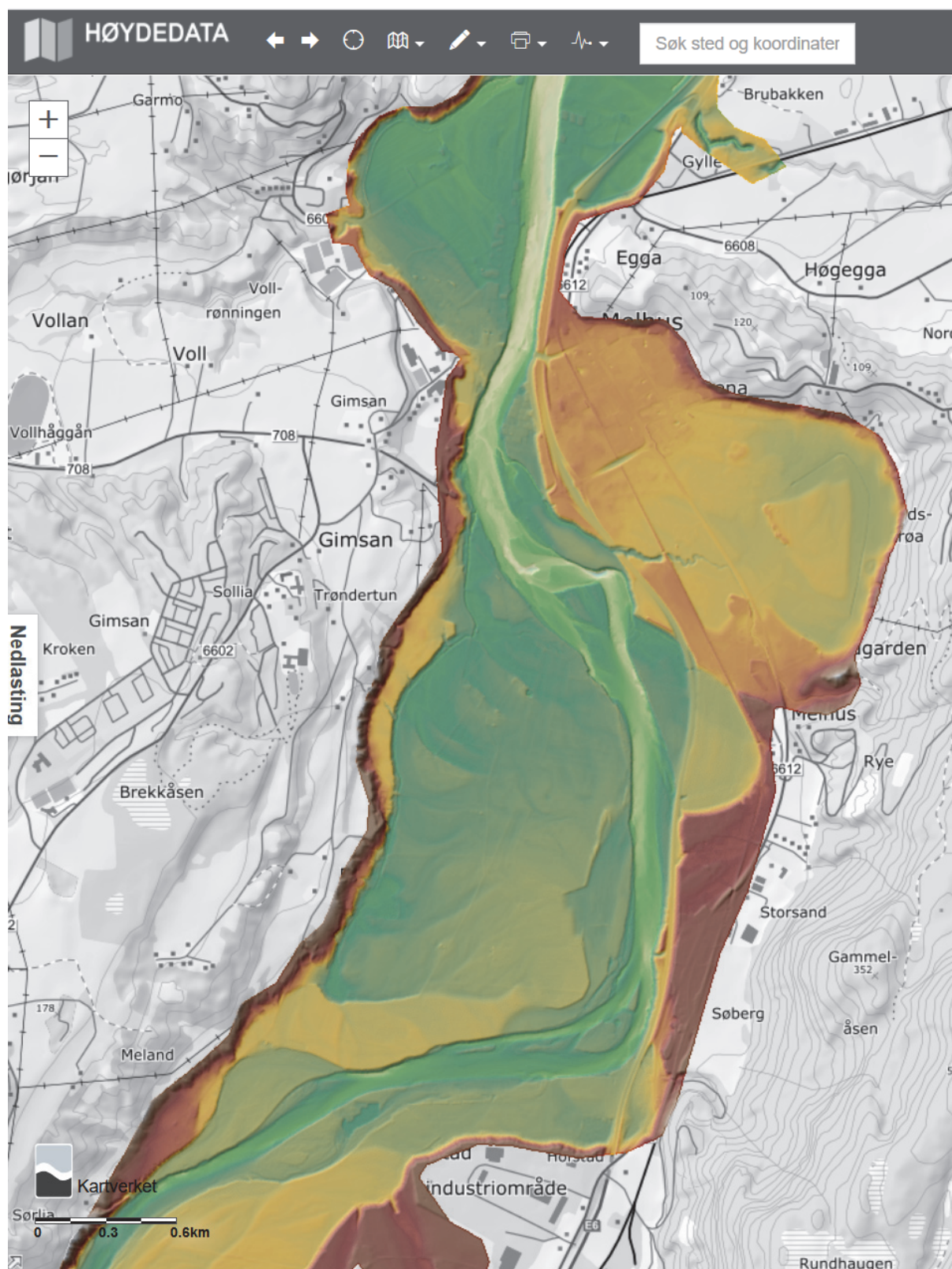
Vedlegg 1 Tegnforklaring kvartærgeologisk kart

Tegnforklaring

•	10, Morenemateriale
-	100, Humusdekke / tynt torvdekke over berggrunnen
•	120, Fyllmasse
•	13, Moreneleire
•	20, Breeelvavsetning
•	241, Liten dødisgrop
-	40, Hav- og fjordavsetning
•	401, Liten fjellblothning
+	402, Høyt blokkinnhold i overflaten
•	404, Blokk, mindre enn ca.10 m ³
•	411, Leirskredavsetning
•	413, Jordskredavsetning
-	419, Bakkeplanering
-	42, Marin strandavsetning
•	50, Elve- og bekkeavsetning
•	504, Massetak i drift
-	505, Massetak, nedlagt eller i sporadisk drift
•	70, Forvittringsmateriale
-	701, Leir
-	702, Siltig leir
-	703, Leirig silt
-	704, Silt
-	707, Sand
-	708, Grusig sand
-	709, Sandig grus
-	710, Grus
-	713, Stein
•	80, Skredmateriale
•	85, Steinsprang
•	86, Løsmasseskredmateriale
-	90, Torv og myr
-----	101, Elve- eller bekkenedskjæring
-----	102, Tidligere elve- eller bekkeløp
-----	107, Ravine
-----	108, Terrassekant
-----	110, Kanal (fluvial eller glasifluvial)
-----	13, Breeelvnedskjæring
-----	201, Strandvoll
-----	202, Strandlinje i løsmasser
-----	203, Strandlinje i fjell
-----	21, Smeltevannsløp
-----	26, Gjel utformet av smeltevann
-----	301, Skredvifte, ytterkant
-----	306, Skredkant
-----	351, Rygg
-----	41, Iskontaktskrånning
-----	45, Stor dødisgrop
■	012-Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
■	011-Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
■	015-Randmorene/randmorenebelte
■	051-Elveavsetning, sammenhengende dekke
■	050-Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
■	060-Vindavsetning (Eolisk avsetning)
■	020-Breeelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
■	043-Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
■	041-Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
■	042- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
■	072-Forvittringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
■	130-Bart fjell
■	140-Bart fjell/fjell med usammenhengende eller tynt løsmassedekke
■	100-Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn
■	090-Torv og myr (Organisk materiale)
■	120-Fyllmasse (antropogent materiale)
■	122-Menneskepåvirket materiale, ikke nærmere spesifisert
■	081-Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
■	082-Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
-----	Modellert marin grense

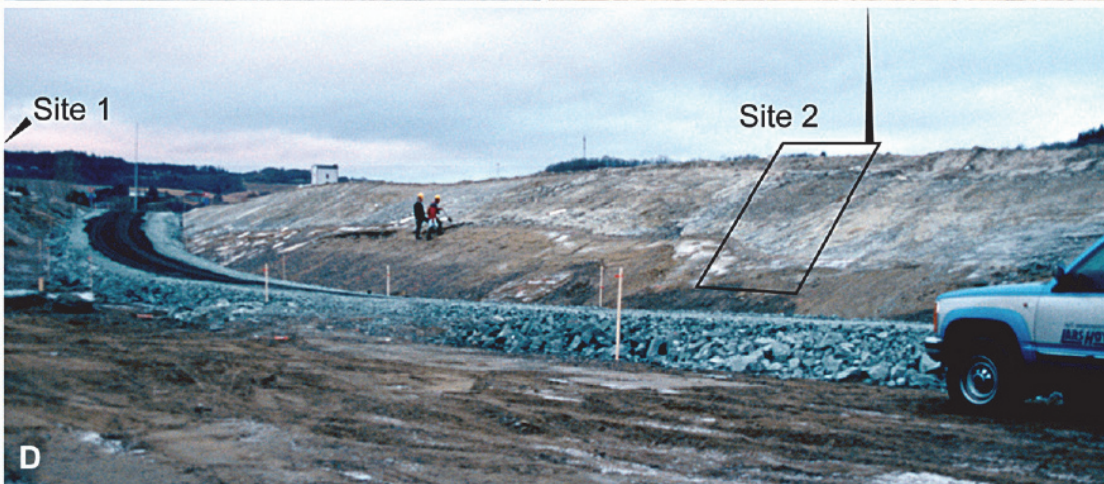
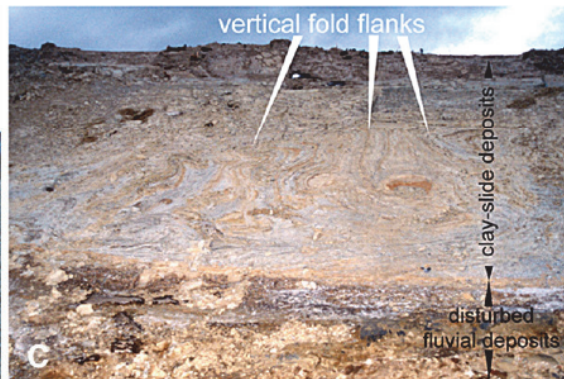
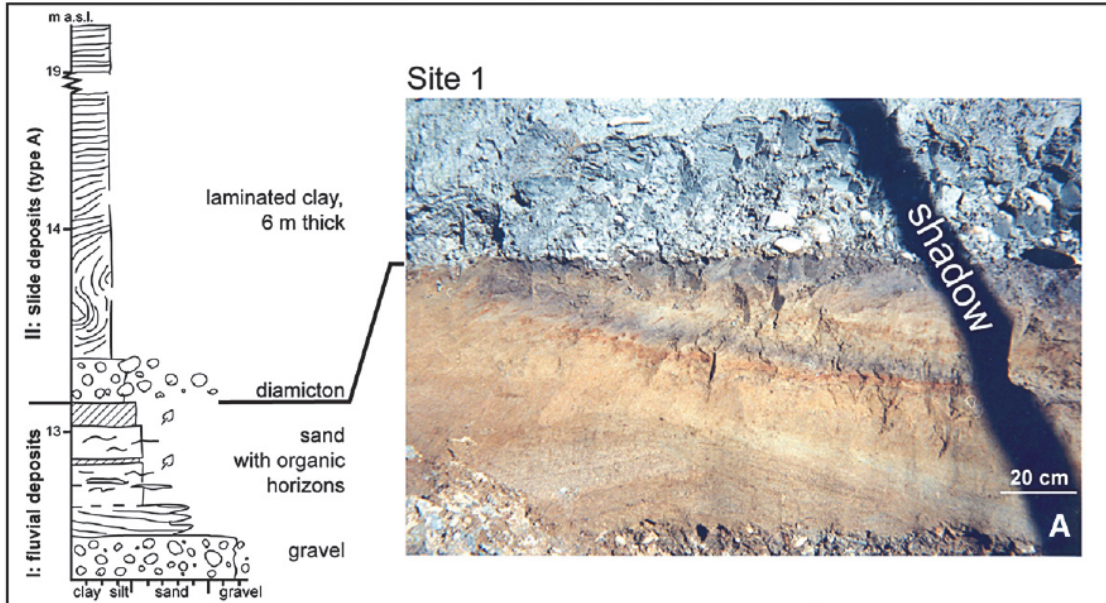
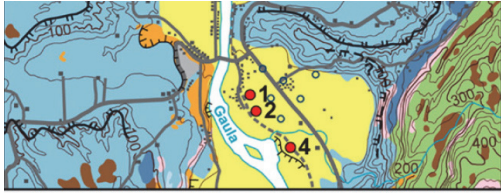
Vedlegg 2 Laserdata langs Gaula

Laserdatasett langs Gaula, vist som DTM høydeplott (punktetthet 5, 2016). Høydevariasjonene i dalbunnen kommer godt frem. Data fra Kartverket (hoydedata.no).



Vedlegg 3 Tidligere skjæring fra området

I forbindelse med bygging av ny E6 forbi Melhus sentrum ble det i 2002 laget skjæringer. Skjæringene avdekket opptil 6 m tykke leirskredmasser over fluvial sand og grus. Figurene under er utsnitt av figurer fra Hansen et al. (2007).





NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
· NGU ·

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39
7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no