

Rapport nr.: 2005.004		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Løsmassekartlegging som grunnlag for leirskredsundersøkelser langs Stjørdalselva mellom Turifossen og Gudå, Meråker Kommune, Nord Trøndelag				
Forfattere: Louise Hansen, Knut Stalsberg, Kari Sletten og Lars Olsen		Oppdragsgiver: NGU, NVE		
Fylke: Nord Trøndelag		Kommune: Meråker		
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1721 I Meråker		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 29	Pris: 190 kr	
		Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: 2003	Rapportdato:	Prosjektnr.: 300700	Ansvarlig:	
<p>Sammendrag:</p> <p>Løsmassekartleggingen som ble utført i 1:10.000 langs Stjørdalselva, Meråker Kommune, har til mål å gi en oversikt over grunnforholdene i områder der kan være utsatte for leirskred. Det legges vekt på å avklare utbredelsen av leirige hav- og fjordavsetninger og løsmassenes generelle oppbygging. Det legges også vekt på å finne tegn på tidligere skred samt å gi en oversikt over de steder der det pågår aktiv erosjon. De geologiske data danner et grunnlag for videre geotekniske undersøkelser, skredfarevurderinger og sikringstiltak.</p> <p>Kartleggingen langs Stjørdalselva ved Meråker viser at hav- og fjordavsetninger (primært silt og leire) er utbredte i dalføret nordvest for Graftåsmoen under c. 170 moh. Avsetningene er eksponert flere steder langs dalsidene men er særlig dominerende i overflaten omkring Mårråk, Smemobekken og ved Gudåa. Videre finnes hav- og fjordavsetningene under elveavsetninger (sand og grus) i mer sentrale dele av dalen langs Stjørdalselva. Avsetningene langs dalsidene synes å være mer siltholdige enn avsetningene sentralt i dalføret som synes mer leirrike. Noen markante skredgroper er registrert sentralt i dalføret, blant annet ved Stormyra sydøst for Smemobekken og ved Lauvlimoen og utbredt aktiv erosjon er observert især langs et bekkeløp ved Mårråk.</p> <p>De områder som ut ifra geologisk kartlegging er blitt prioritert for videre oppfølging mht eventuell kvikkleire og skredfarevurderinger er primært områdene ved 1) Systureina/Kråkstadåa, 2) Kråkstadmarka/Smemobekken, 3) Sjurdsneset/Mårråk/Funna og 4) Lauvlimoen. Nyere grunnboringer viser imidlertid (jvf. NGI) at det i de høyere liggende partier av område 1) ikke er påvist foruroligende forhold mht fare for kvikkleireskred. Derimot viser nye boringer at det innen områdene 3) og 4) er fare for kvikkleireskred ifølge NGI. Dette gjelder også for område 2) der kvikkleire har vært påvist tidligere og der det allerede er utført omfattende sikringsarbeide. Andre typer av skred i sand og grus er også kort beskrevet i denne rapport. Dette inkluderer utrasninger på bratte skrenter langs Graftåsmoen og langs Funna nær kraftstasjon umiddelbart under ledningspåler.</p> <p>Data som presenteres i denne rapporten kan også være til hjelp ved arealplanlegging, ressursvurderinger og andre problemstillinger som vedrører naturgrunnlaget.</p>				
Emneord:	Skred	Leire	Stabilitet	
	Kvikkleire	Kartlegging	Vassdrag	
	Erosjon	Stratigrafi	Geofysikk	
	Løsmasse	Fagrapport	Dalfyllinger	

## INNHold

1. BAKGRUNN OG FORMÅL.....	4
2. KONKLUSJON .....	4
3. METODER.....	5
3.1 Tidligere undersøkelser .....	5
4. RESULTATER .....	5
5. GENERELL GEOLOGISK BESKRIVELSE AV DALFØRET .....	5
6. BESKRIVELSE AV ENKELTOMRÅDER.....	8
6.1 Gudåa/Kvernholen, Melplassen .....	8
6.2 Kråkstadmarka/Smemobekken.....	9
6.3 Systureina/Kråkstadåa .....	12
6.4 Stormyra .....	12
6.5 Sjurdsneset/Mårråk/Funna .....	13
6.6 Nustad.....	15
6.7 Lauvlimoen.....	16
6.8 Graftåsmoen, Tømmeråsegga og Vollbekken.....	17
7. REFERANSER .....	19

**VEDLEGG 1:** kvartærgeologisk kart (1:10.000)

**VEDLEGG 2:** kart over skredgroper, aktiv erosjon mv. (1:10.000)

**VEDLEGG 3:** Beskrivelse og skjemaer anvendt ved feltregistreringer til kart i vedlegg 2

## 1. BAKGRUNN OG FORMÅL

Skred kan ha store konsekvenser for mennesker, eiendom og infrastruktur. Skred i silt- og leirholdige hav- og fjordavsetninger kan bli særlig omfangsrrike dersom det finnes kvikkleire i grunnen. Skredfare- og -risikovurderinger er nødvendige for forebyggende tiltak, sikring og fornuftig planlegging/utbygging. Disse fare- og risikovurderinger krever geotekniske undersøkelser men bygger på geologiske forundersøkelser som hjelp ved innkretsning av områder der det bør utføres boring. Registrering av kvikkleire i Kråkstadmarka i Meråker kommune utløste omfattende sikringsarbeider av NVE. Derfor ble større deler av Meråker prioritert for videre kartlegging og skredfarevurdering mht kvikkleireskred. Eksisterende kart ble anset for å være for grovt til formålet (Reite 1993, se s. 35 i Bjørnås mfl. 1994). Derfor ble det iverksatt detaljert kartlegging av løsmassene langs Stjørdalselva i Meråker kommune i 2003.

Målet for kvartærgeologisk kartlegging og for løsmasseundersøkelsene i denne rapporten er å fremskaffe en oversikt over de geologiske forholdene i Meråkerdalføret under marin grense, med særlig fokus på hav- og fjordavsetninger, gamle og nyere skredfenomener samt aktiv erosjon. Kartleggingen tar utgangspunkt i landformene samt avsetningene nær terrengoverflaten. Enkelte områder er undersøkt og beskrevet i større detalj noe som inkluderer beskrivelse av avsetningenes variasjon i dybden. Oversikten er ment som et grunnlag for videre undersøkelser, kvikkleireregistreringer og skredfarevurderinger av NGI samt sikringstiltak for NVE. En foreløpig versjon av rapporten med kart ble utarbeidet i 2003 for at NGI kunne bruke data ved sine geotekniske undersøkelser samme år (Hansen mfl. 2003). Fokus er skred som inkluderer marin leire, men andre skred og erosjonsfenomener som ble observert under feltbefaring er også beskrevet. Resultatene vil også være til nytte for kommunen i andre sammenhenger som vedrører naturgrunnlaget.

Resultatene presenteres som: A) kvartærgeologisk kart i 1:10 000 (vedlegg 1), B) kart over skredgroper, aktiv erosjon med mer (vedlegg 2), og C) beskrivelse av delområder av særlig interesse (se tekst herunder).

Det bør nevnes at kartleggingen ved Meråker av NGU ble benyttet som testområde for videre utvikling av digitale feltregistreringer som ble påbegynt tidligere ved kartlegging av skred og erosjonsfenomener i Målselvdalen (Hansen mfl. 2002). Et skjema som ble benyttet som basis for feltregistrering i Meråker av skred, aktiv erosjon mv. finnes i vedlegg 3. Videre er kartleggingen av Meråker internt på NGU benyttet som testområde for utvikling av en digital databasestruktur for løsmassedata jvf. SOSI standardene. Det kvartærgeologiske kart i vedlegg 1 er produsert med utgangspunkt i denne database, hvilket betyr at kartografien atskiller seg noe fra tidligere produserte kart .

## 2. KONKLUSJON

De områder som ut ifra geologisk kartlegging er blitt prioritert for videre oppfølging mht eventuell kvikkleire og skredfarevurderinger er primært områdene ved 1) Systureina/Kråkstadåa, 2) Kråkstadmarka/Smedmobekken, 3) Sjurdsneset/Mårråk/Funna og 4) Lauvlimoen. Nyere grunnboringer viser imidlertid (jvf. NGI) at det i de høyere liggende partier av område 1) ikke er påvist foruroligende forhold mht fare for kvikkleireskred. Derimot viser nye boringer at det innen områdene 3) og 4) er fare for kvikkleireskred ifølge NGI. Dette gjelder også for område 2) der kvikkleire har vært påvist tidligere og der det allerede er utført omfattende sikringsarbeide. Andre typer av skred i sand og grus er også kort beskrevet i denne rapport. Dette inkluderer utrasninger på bratte skrenter langs Graftåsmoen og langs Funna nær kraftstasjon umiddelbart under ledningspåler.

### 3. METODER

Feltarbeidet har primært bestått i kvartærgeologisk kartlegging etter beskrevne retningslinjer (Bergstrøm mfl. 2002). Under feltarbeidet ble skred- og erosjonsfenomener registrert, beskrevet etter særlige retningslinjer (vedlegg 3) og lagt inn i en database. Sedimentenes beskaffenhet i dypet ble beskrevet fra enkelte tilgjengelige snitt. Utbredelsen av finkornige avsetninger i utvalgte områder ble videre undersøkt vha. georadar (Tønnesen 2005). Noen data fra tidligere undersøkelser er tatt inn i beskrivelsene.

#### 3.1 Tidligere undersøkelser

En grundig oversikt over tidligere kart og rapporter fra hele Meråker kommune er beskrevet av Dahl (1997). Flere av disse undersøkelser vurderer grunnforholdene langs Stjørdalselva i Meråker med fokus på bla. grunnvann og kraftutbygging. Dette gjelder for eksempel ved Gudåa og Kastet der det er utført boringer (Hilmo 1992; Hilmo 1994; Hilmo 1996). Grunnvannsundersøkelser i andre deler av dalføret ved Meråker inkluderer boringer og georadarundersøkelser (Hilmo og Dalsegg 2002). Det er utført flere seismiske og noen geoelektriske undersøkelser i dalføret blant annet ved Hernes, ved Nustadfossen og på Graftåsmoen (Hillestad 1987; Hillestad 1988; Muring 1989; Hillestad 1989). Disse rapporter inkluderer geofysiske målinger fra andre deler av kommunen. Det er utført flere boringer i området av blant annet Statens vegvesen, Kummeneje og Noteby. Sistnevnte har bla. utført grunnboringer for NVE og Meråker Kommune i 2002 i forbindelse med brobygging over Krogstadåa samt kvikkleireundersøkelser i Krogstamarka og sikring av Smemobekken. I forbindelse med den detaljerte geologiske kartlegging ble det utført georadarmålinger i de utvalgte områder beskrevet herunder (Tønnesen 2005). Geoteknisk boring ble etterfølgende utført med utgangspunkt i den geologiske kartlegging (Hansen mfl. 2003) med henblikk på registrering av kvikkleire samt fare- og risikovurderinger skred (Gregersen 2005). Den nærværende rapport er en lettere utvidet og illustrert utgave av Hansen mfl. (2003) og tar høyde for noen av de nyeste data.

### 4. RESULTATER

Resultatene av undersøkelsene er presentert som:

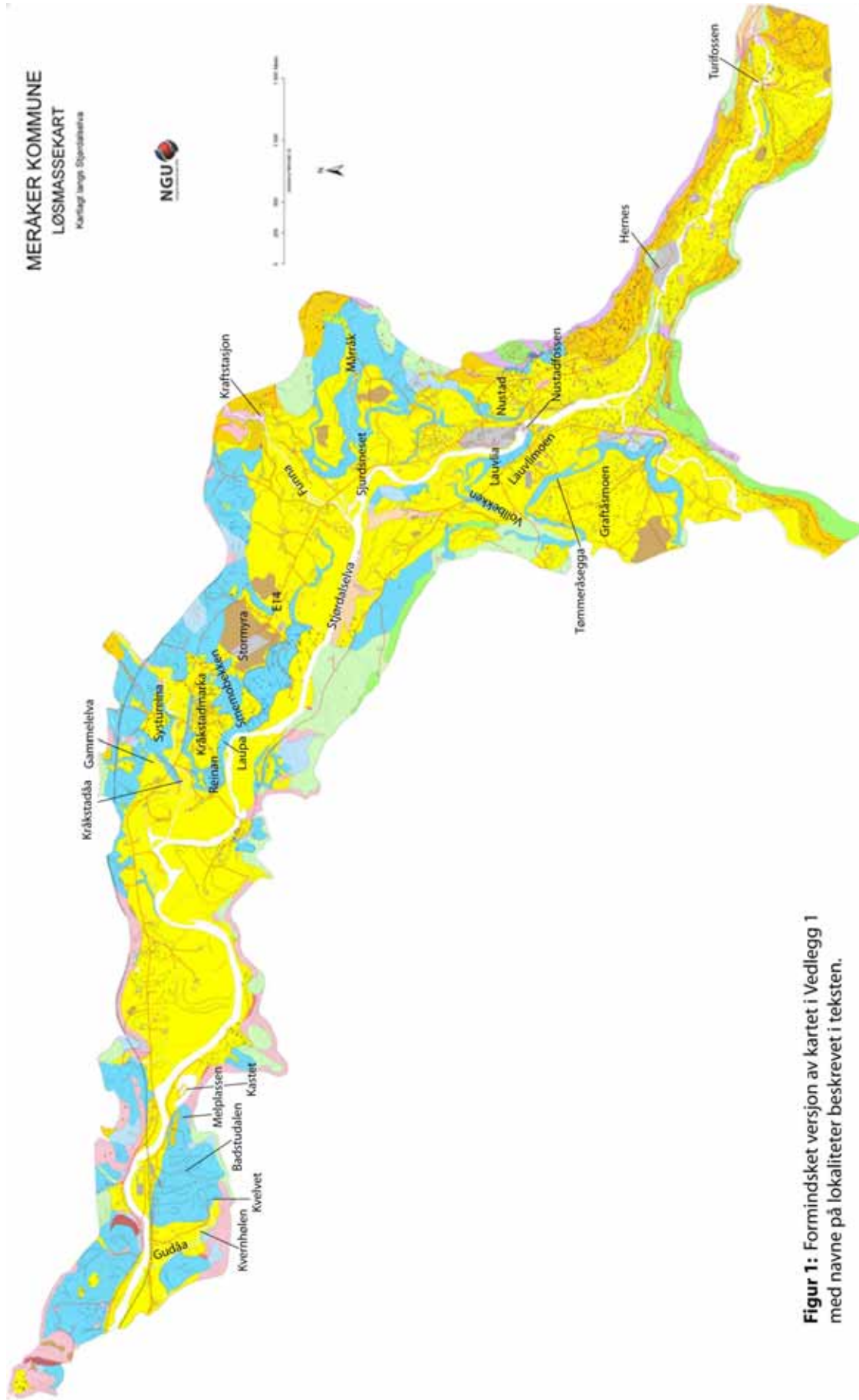
- A) Vedlegg 1)** et kvartærgeologisk kart (1:10.000). Kartet viser utbredelsen av løsmassene i dalføret. Landformer er også inntegnet inklusive de største skredgroper og raviner.
- B) Vedlegg 2)** et kart over skredgroper, aktiv erosjon mv. (1:10.000). Kartet fremhever de utførte observasjoner av dype utglidninger (skredgroper), grunne utglidninger, raviner der sediment er blottet og grunnvannsutslag. Fenomenene er gitt forskjellig farge etter sedimenttype. For grunne utglidninger er det skilt mellom de som finnes direkte langs bekker og elv (typisk i yttersving), og de som er registrert på skråninger over elve-bekkenivå. Retningslinjer for feltregistrering er vist i vedlegg 3.
- C)** En geologisk beskrivelse av enkeltområder av særlig interesse, se teksten under.

### 5. GENERELL GEOLOGISK BESKRIVELSE AV DALFØRET

Det kvartærgeologiske kart viser at hav- og fjordavsetninger, som typisk består av finkornige avsetninger av leire, silt og sand, er utbredt i Meråkerdalføret. Den høyest liggende forekomst av disse avsetninger langs dalsidene er registrert til c. 170 moh. Den marine grense er dog høyere end dette, c. 185-190 moh. I de sentrale, og lavere liggende delene av dalføret nær Stjørdalselva er hav- og fjordavsetningene dekket av sandige og grusige elveavsetninger i terrasser som på forskjellige nivå. Elveavsetningene utgjør stedvis bare et tynt lag i toppen av

terrassene og de finkornede hav- og fjordavsetningene stikker fram i skråningene nedenfor terrassekantene. Det synes å være en generell tendens at hav- og fjordavsetningene er mer leirrike i de lavtliggende, sentrale deler av dalføret under elve-terrassene enn langs dalsidene der de synes mer siltholdige. Langs dalsidene er bekker og raviner flere steder erodert ned til fjell. De mest markante skredgroper som involverer hav- og fjordavsetninger finnes da også i de sentrale deler av dalføret ved Stormyra, et område som ligger like sørøst for Kråkstadmarka, der kvikkleire er registrert. Enkelte noe mindre skredgroper er også registrert nær sentrum av Meråker, langs dalsidene ved Kråkstadmarka og ved Gudåa. I noen av disse områder er det også registrert noen aktiv erosjon i form av erosjonssår og utglidninger på skråninger, i raviner og langs bekk og elv. Aktiv erosjon av nevneverdig grad utenfor større skredgroper er registrert langs bekken mellom Sjurdsneset og Mårråk. I det følgende gis en nærmere beskrivelse av enkeltområder av særlig interesse m.h.t. erosjon og tidligere skred (Fig. 1).

En nøyere gjennomgang av Meråkers geologi, landskap og historie kan leses i Bjørnås mfl. (1994).



**Figur 1:** Formidsket versjon av kartet i Vedlegg 1 med navne på lokaliteter beskrevet i teksten.

## 6. BESKRIVELSE AV ENKELTOMRÅDER

### 6.1 Gudåa/Kvernhølen, Melplassen

#### Generelt

Området ligger syd for Stjørdalselva mellom Gudåa og Melplassen, og er til dels bebygd med bolighus, jernbanestasjon og industri. Området er karakterisert av flere større og mindre raviner som skjærer seg dypt ned i løsmasser.

#### Skredgroper

Noen gamle skredgroper ligger i tilknytning til ravinene og er trolig dannet gjennom flere grunne utglidninger ettersom ravinene har utviklet seg. En større skålformet grop vest for Gudåa, nedstrøms Kvernhølen er sannsynligvis dannet i tilknytning til en eldre yttersving i elva. To mindre groper (ca 50 og 75 m breie) i bakveggen av et yttersving er trolig også av eldre dato. Skredene har gått ned mot området der gården Kvelvet ligger i dag.

#### Aktiv erosjon

Det er registrert aktiv erosjon i form av grunne utglidninger langs veier og bekker i ravinene, primært i Badstudalen. I tillegg er det aktiv erosjon rundt en stolpe tilhørende ledningsnett som krysser området.

På østsiden av munningen av Badstudalen er det aktiv erosjon langs en ca 30 m brei og 10 m høy kant med siltige sedimenter. Av eldre flyfoto kan det se ut som om det på et tidspunkt er tatt ut masser på dette stedet slik at den bratte skråningen i så måte er menneskeskapt. Senere utglidninger langs kanten har ført til avsetning av siltholdige sedimenter i loper eller mer tynne lag i området nedenfor.

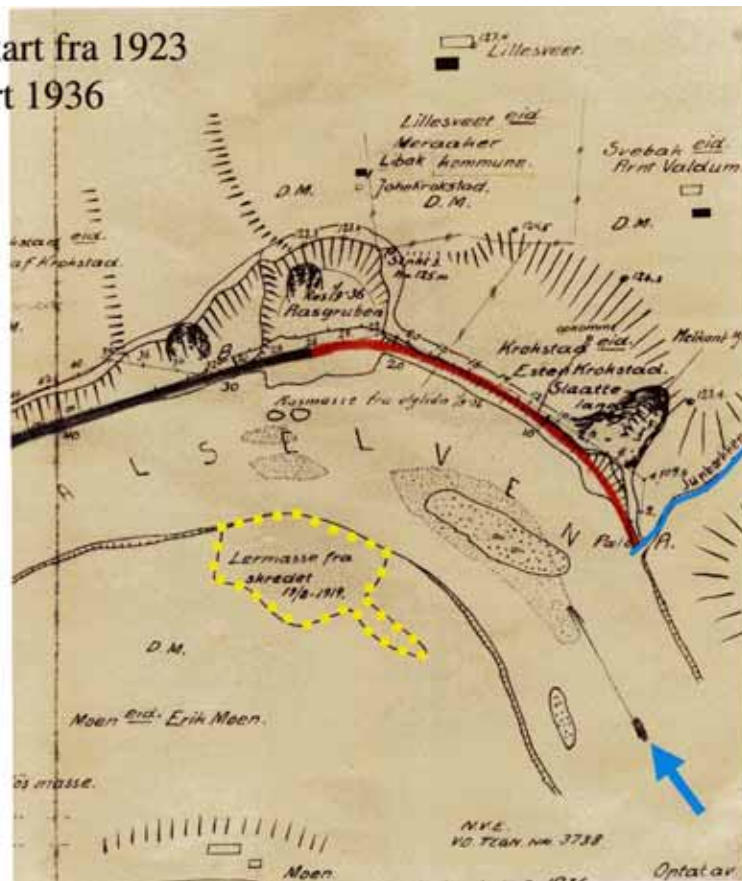
#### Geologisk oppbygging –Grunnundersøkelser

Området domineres av tynne hav- og fjordavsetninger avsatt opp til ca 150 mo.h. Elveavsetninger finnes i terrassene langs Stjørdalselva og Gudåa. Glasifluvial grus og sand, muligvis deler av en esker, stikker fram under den marine leirige silten i østre deler av området. Grunnboringer ved Kastet viser at disse grove avsetninger flere steder kan følges under 7-12 m tykke hav- og fjordavsetninger dekket av 2-6 m sand og grus (Hilmo 1992; Hilmo 1994; Hilmo 1996). Det er utført 2 geotekniske boringer i området i forbindelse med kartlegging av eventuell kvikkleire (Gregersen 2005).

#### Totalvurdering

Skråningene i Gudåa området, der det finnes spor etter noe skredaktivitet og noe aktiv erosjon, bør overvåkes. Spesielt ved Badstudalen og i noen yttersving langs Gudåa. Grunnboring i området gav imidlertid ikke anledning til bekymring mht fare for kvikkleire skred (Gregersen 2005).

NVE kart fra 1923  
revidert 1936



**Figur 2:** Utsnitt fra gammel kart fra NVE. Kartet viser elveyttersvingen av Stjørdalselva ved Kråkstadmarka med tidligere registrerte skredgroper. Blå pil angir strømmens retning. Den blå linje angir Smemobekkens plassering.

## 6.2 Kråkstadmarka/Smemobekken

### Generelt

I boligområdet ved Kråkstadmarka er det registrert kvikkleire via geotekniske boringer. NVE har for nylig sikret elveyttersvingen langs Stjørdalselva og Smemobekken.

### Skredgroper –andre spor etter skred

Det finnes flere historiske beskrivelser av skred langs med Stjørdalselvens yttersving ved Kråkstadmarka og sporene etter disse sees stadig langs skråningen (Fig. 2). Geologiske undersøkelser (se herunder) viser at deler av Kråkstadmarka sannsynligvis består av mektige skredmasser.

### Aktiv erosjon

Elveforebygging har stanset erosjonen langs skråningen langs Stjørdalselva. Det finnes stadig små raviner med aktive utglidninger samt grunnvannsutslag. Det finnes flere spor etter gamle og ferske grunne utglidninger langs Smemobekken (Fig. 3A). Den nye sikringen av bekken vil sannsynligvis få erosjonssårene til å hele med tiden.

### Geologisk oppbygging –Grunnundersøkelser

Det er gjort flere geotekniske boringer som gir opplysninger om geologien i området (Kristiansen 2002a; Kristiansen 2002b). Data, i overensstemmelse med observasjoner fra snitt, viser at området er bygget opp av leir-, silt- og sandholdige hav- og fjordavsetninger som i terrengoverflaten overleires av elveavsetninger av sand og grus samt tørv.

Georadarprofiler fra området viser lav penetrasjon av georadarsignalet (Tønnesen 2005; Fig. 4). Dette er i overensstemmelse med høytliggende hav- og fjordavsetninger.



Kråkstadmarka (og området sydøst for Smemobekken) er et kuppert landskap hvilket delvis kan forklares av skiftende elveløp over området for flere tusen år siden (Fig 3A). De markante forhøyningene omkring Smemobekken kan dog ikke forklares alene ved elvenedskjæring og skiftende elveløp. Snitt i området viser at bakkene sannsynligvis består av deformerte masser fra en skredhendelse av omtrent samme alder som elveløpene på flaten (Fig. 3B). Georadarprofilene avspeiler disse forgrenede løp mellom de deformerte massene (Fig. 4). De underliggende hav- og fjordavsetningene holder lokalt i nordlig retning nær E14 (Fig. 4). Hellende lagdeling vises også i et snitt langs Smemobekken der helningsvinkelen er overraskende bratt i forhold til typen av sediment (Fig. 3C og D). I andre deler av området viser georadarprofiler også varierende heldningsretninger av avsetningene (se for eksempel P7 i Tønnesen 2005). Dette antyder at det ikke kun er bakkene som består av utraste masser. Store deler av Kråkstadmarka består sannsynligvis av store, utraste blokker av hav- og fjordavsetninger med delvis bevart lagdeling. Elvekanalene i overflaten har sannsynligvis vært midlertidige kanaler før den daværende Stjørdalselv gjenfant sitt løp gjennom området etter skredhendelsen. De mektige skredmasser stammer sannsynligvis fra området nordøst for E14. Stjørdalselva og Smemobekken har skåret seg ned i etterkant av denne skredhendelsen.

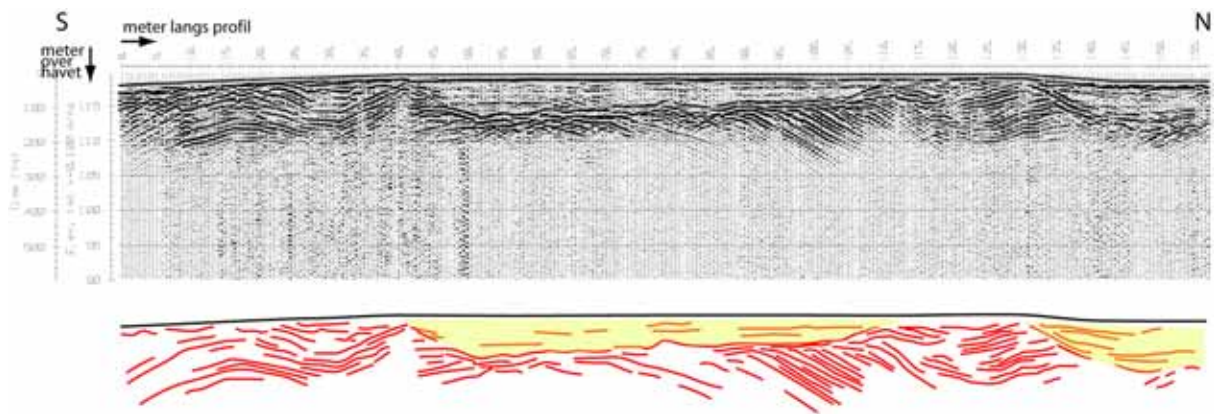
Langs skråningene av Kråkstadmarka finnes utglidninger av nyere og eldre dato som beskrevet foran. En knekk i skråningens profil langs yttersvingen av Stjørdalselva ved Laupa består sannsynligvis av en kombinasjon av elveavsetninger og skredmasser. Et lite snitt i en lille ravine i den nordvestligste delen av elveyttersvingen langs Stjørdalselva ved Reinan viser at leir/silt avsetningene som finnes her består av skredmasser over elveavsetninger.

#### Totalvurdering

Geoteknisk vurdering av Kråkstadmarka viser at området utgjør en sone med fare for kvikkleireskred (Gregersen 2005). Området har allerede utsatt for omfattende sikring mot erosjon og skred av NVE.



**Figur 3:** A) Foto tatt i nordøstlig retning mot E14 av den øvre del av Smemobekken med fyllmasser. De små piler angir mindre sår etter utglidninger langs bekken. Fotoet viser også deler av flatene omkring bekken med gamle elveløp og hauger. De store piler angir hvor de øvrige fotos er tatt (litt uten for bilde). B) Deformerte hav- og fjordavsetninger i et snitt i en haug langs en tilstøtende ravine ved Smemobekken. C) og D) Eksponerte sedimenter i erosjonssår langs Smemobekken. Sedimentene består av lagdelt og laminert finsand, silt og leire. Lagdelingen heller  $22^\circ$  mot nordøst. Dette er bratt for denne type sediment og hellingen skyldes sannsynligvis tidligere utglidning og rotasjon av en stor blokk av hav- og fjordavsetninger.



**Figur 4:** Georadar profil P24 (øverst) fra den østlige del av Kråkstadmarka med tolkning (nederst). Øverste profilet viser at georadar signalet har begrenset penetrasjon, hvilket tilsir at det er en del leire i sedimentene. De røde linjer angir sannsynligvis strukturene i utraste blokke av hav- og fjordavsetninger. Områdene merket med gul angir forsenkninger i avsetningene og avspeiler sannsynligvis elvekanaler som er fylte med elveavsetninger og/eller tørv. Utglidning og deformasjon skjete muligvis fra en nordlig retning. For plassering av profil se Tønnesen (2005).

### 6.3 Systureina/Kråkstadåa

#### Generelt

Området ligger nord for Kråkstadmarka og E14. Det er bygget en ny veg i området og det er utført boringer i den forbindelsen (Røe 2002).

#### Skredgroper

Det finnes noe gamle skredgroper langs Kråkstadåa og Gammelelva ved yttersving.

#### Aktiv erosjon

Det finnes grunne utglidninger i skråningene ut mot Kråkstadåa/Gammelelva.

Grunnvannsutslag er registrert i skråningene nord for Kråkstadåa og Gammelelva.

#### Geologisk oppbygging –Grunnundersøkelser

Området domineres av tykke hav- og fjordavsetninger. Det er utført flere boringer i området (Røe 2002; Gregersen 2005). De nordlige, høyereliggende partiene nord for jernbanen er mer dominert av siltige avsetninger enn de lavereliggende sedimentene lenger mot syd. Det finnes fjellblottinger i de to sideelvene umiddelbart syd for jernbanen.

#### Totalvurdering

Området ble tidligere gitt høy prioritet for videre undersøkelser på grunn av plasseringen nær Kråkstadmarka der det finnes kvikkleire samt mulig erosjon langs bekkene syd for fjellblottingene. Det ble imidlertid ved grunnboring i de høyere liggende partier ikke påvist foruroligende forhold mht fare for kvikkleireskred (Gregersen 2005).

### 6.4 Stormyra

#### Generelt

Området ved Stormyra er forlengelsen av flaten ved Kråkstadmarka sydøst for Smedmobekken. Skråningen fra flaten og ned mot Stjørdalelva har en høyde på 20-25 m. En del av den store myra på flaten er brukt til industriområde.

#### Skredgroper

Store skredgroper kjennetegner skråningen mot stjørdalselva (Fig. 5). Den største representerer et skred på c. ½ million m<sup>3</sup>. Skredgroperne varierer i størrelse og fasong langs

skråningen. Den største er klart gropformet med en relativ slak bakkant mens gropene langs skråningen mot sydøst har mindre dype groper sett ovenfra men har stedvis steilere bakkant.

#### Aktiv erosjon

Det finnes små utglidninger i sand og silt på skråningene i skredgropene samt noe grunnvannsutslag. I en litt større ravinenedskjæring på 10 m pågår aktiv erosjon i øverste del i silt og finsand, i nederste del i leirholdige sedimenter (lok L39).

#### Geologisk oppbygging –Grunnundersøkelser

Oppbyggingen av den nordvestlige del av området svarer til oppbyggingen av Kråkstadmarka (se foran). Her finnes det uregelmessige hauger av hav- og fjordavsetninger, muligvis deler av gamle utraste blokker, mellom forlagte elvekanaler. Stormyra kan være dannet i en utbredt forsenkning bak skredfronten. Avsetningene i Stormyraområdet synes å bli grovere i sydøstlig retning langs skråningene ut mot Stjørdalselva. Det henger sannsynligvis sammen med at lag dominert av finsand og silt blir tykkere i denne retning og nær kirken dominerer grove grusavsetninger i overflaten. Georadarprofilering er utført i området (Tønnesen 2005). Det er utført tre geotekniske borer i området (Gregersen 2005).

#### Totalvurdering

De store skredet i området gikk sannsynligvis da elvas løp gikk lengre nord og eroderte i skråningen. Erosjonsprosessene i dag er begrensede og uavhengig av elven.



**Figur 5:** Stor skredgrop med ravinert bakkant ved Stormyra. Bakkanten er vist med stiplet linje. Typisk for skredgroper er en svakt skrånende bunn av skredmasser. Den skrånende bunn kan i dette tilfelle delvis tilskrives vifteutbygging utenfor ravinene. Fotoet er tatt i nordlig retning fra sydsiden av Stjørdalselva. Sedimenter er eksponert i en ravine ved lokalitet L39.

## 6.5 Sjurdsneset/Mårråk/Funna

### Generelt

Området er plassert nær et markant yttersving i Stjørdalselva. Denne yttersvingen er forbygd. To sideelver munner ut i elva, Funna og en mindre sideelv lengre mot syd mellom

Mårråk og Sjurdsneset. Området er karakterisert av 30 m høye skråninger noe tilbaketrukket fra Stjørdalselva og Funna og adskilt fra denne av terrasseflater. Tilgjengelig finnes det høye skråninger direkte langs sideelva mellom Mårråk og Sjurdsneset.

#### Skredgroper

Det er ikke registrert noe skredgroper som synes å involvere leire i nevneverdig grad. De registrerte skredgroper finnes på skrentene mellom de to sideelvene. Gropene er relativt grunne (skred langs skråningen) og involverer mest sandige/siltige sedimenter og grus. Det er også registrert utrasninger av sand og grus på bratte skråninger langs Funna umiddelbart under ledningspåler nær kraftstasjon (Fig. 6).

#### Aktiv erosjon

Det er registrert omfattende aktiv erosjon langs den sydlige sideelva mellom Mårråk og Sjurdsneset. Dette omfatter aktive utglidninger på de steile skråninger, omfattende seg med velte trær samt erosjon direkte langs bekken (Fig. 6). Erosjonen hindres oppstrøms, ved Mårråk, av en fjellblotning

#### Geologisk oppbygging –Grunnundersøkelser

Kartlegging viser at hav- og fjordavsetninger er blottede i de steile skråninger langs de høytliggende partier beskrevet herover. I den øverste del av skråningene er avsetningene sandede/siltede mens den nederste del består av leirig silt. Avsetningene er dekkede av sandede og grusende elveavsetninger. Det finnes også denne type avsetninger på flaten nær Stjørdalselva. Disse avsetninger er dog relative tynne og leirrike avsetninger er at forvente i/over elvens erosjonsnivå. Det er utført flere geotekniske borer i området (Gregersen 2005).

#### Totalvurdering

Området ble prioritert for videre undersøkelse på grunn av den høye erosjonsaktivitet i den sydlige sideelv som eroderer i finkornede hav- og fjordavsetninger langs mesteparten av dens strekning. Elveforebyggingen langs Stjørdalselva, der ser relativt gammel ut, må kanskje sees etter. Etterfølgende grunnboring viser at det finnes kvikkleire i området som derfor er inkludert i soner med fare- og risiko for kvikkleireskred (Gregersen 2005).



**Figur 6:** A) og B): Utrasninger av sand og grus på steil skrent langs Funna nær kraftstasjon. B): Utrasningen umiddelbart under ledningspåler på toppen av skrent. Små hvite piler angir kanten av raset.



**Figur 7:** Omfattende aktiv erosjon langs skrentene til sidebekken mellom Mårråk og Sjurdsneset.

## 6.6 Nustad

### Generelt

Nustad består av en terrasseflate nord for E14 og Nustadfossen. Skråningen langs terrassen kan følges langs E14 nordpå hvor den dreier mot nordøst. Relieffet er c. 15 m.

### Skredgroper

Der er registrert en enkelt grop (c. 25.000 m<sup>3</sup>) langs skråningen beskrevet herover. Selv om overflaten domineres av grove kornstørrelser tilsiger formen på gropen at der kan være tale om en skredgrop der involverer leire.

### Aktiv erosjon

Ingen aktiv erosjon. Skråningen er høyst utsatt for litt sig.

### Geologisk oppbygging –grunnundersøkelser

Overflaten domineres av grove kornstørrelser (elveavsetninger). Leire er observert langs en lille nedskjæring i bakkanten av gropen noen meter under terrassenivå. Dette er i samsvar med georadarprofiler der viser lille penetrasjon av georadarsignalet. Georadar profilene viser at tykkelsen av elveavsetningene over hav- og fjordavsetningene sannsynligvis øker litt i tykkelse mot nordøst (Tønnesen 2005). Boringer i området viser at de overliggende grove lag er 2-3 m tykke (Gregersen 2005). Den sydligste del av området ved Nustad gård ved E14 ligger på fjell.

### Totalvurdering

Det formodede skred er skjet da Stjørdalelva tidligere løp langs skråningen beskrevet herover. Området er i dag forlatt av elva og der er ikke spor etter aktiv erosjon.

## 6.7 Lauvlimoen

### Generelt

Lauvlimoen ligger langs Stjørdalselva nordvest for Nustadfossen i Meråker sentrum. Fossen renner over bart fjell. Moen grenser opp langs elva ved en skråning med et relieff på c. 25 m. Elveforebygging kan ikke ses langs skråningen der avsluttes i elvenivå med slake tunger av sediment - en slags deltaer. Skråningen er dekket av tett bevoksning. På moen finnes vei og bebyggelse.

### Skredgroper

Det er registrert en enkelt større skredgrop neden for Lauvlia (c. 50.000 m<sup>3</sup>). Formen og størrelsen på skredgropen forteller at der kan ha vært kvikkleire involvert i dette skred, der er av eldre dato. Skredgropen er dekket av vegetasjon.

### Aktiv erosjon

Det er registrert flere mindre raviner, c 1-4 m dype, og mindre grunne utglidninger på under 10 m<sup>2</sup> på skrenten. Aktiv erosjon avspeiles også av sig og veltede trær. Den største utglidning finnes ved lok. L51b og er c. 40 m<sup>2</sup> (Fig. 8). Denne finnes i den øverste del av skråningen få meter fra veien ved avkjøringen mot skolen.

### Geologisk oppbygging -grunnundersøkelser

Stratigrafien er blottet ved lok. L51b. Sedimentene består øverst av 4 m tykke elveavsetninger av grov grus som overlejrer en over 4 m tykk lagpakke av laminerte, siltede hav- og fjordavsetninger der inneholder op till 40 cm tykke lag av medium sand (Fig. 8). De sandede lag synes veldrenerte i denne øvre del av lagpakken. Det finnes sannsynligvis mer finkornede avsetninger på større dyp. Georadarprofilene viser at lagdelingen umiddelbart nord for Nustadfossen heller svakt i nordlig retning. I den nordvestlige del av området heller lagdeling svakt mot sør (se georadarprofil P12 i Tønnesen 2005). Det er utført tre geotekniske boringer i området (Gregersen 2005).

### Totalvurdering

Skråningen ved Lauvlimoen med tilstedeværelsen av en mulig kvikkleireskredgrop, noe aktiv erosjon, et høyt relieff og hav- og fjordavsetninger op til nesten 20 m over elvenivå, gis høy prioritet for videre geoteknisk undersøkelse. Foten av skråningen synes ganske slak og er tett bevokst. Erosjonen synes derfor ikke umiddelbart langs elven, men tilstedeværelsen av de små loper neden for skråningen avspeiler erosjon høyere oppe på skråningen. Denne erkjennes ikke umiddelbart på grunn av tett bevoksning. Etterfølgende grunnboring viser at det finnes kvikkleire i området som derfor er inkludert i en sone med fare- og risiko for kvikkleireskred (Gregersen 2005).



**Figur 8:** A) Skråningen ved Lauvlimoen nedstrøms Nustedfossen i et elveyttersving langs Stjørdalselva. Den slake, nederste del av skråningen dekkes i varierende grad av vann ved høyere vannstand/vannføring i elven. Det bygges ut sedimentløper nedenfor skråningen på grunn av erosjon høyere oppe på skrenten. B) Lokalitet L51b ved utglidning øverst på skrenten umiddelbart under vei. Utglidningen involverer 4 m sand og grus i toppen over hav- og fjordavsetninger. C) Sandlag i de finkornige hav- og fjordavsetninger.

## 6.8 Graftåsmoen, Tømmeråsegga og Vollbekken

### Generelt

Graftåsmoen er en stor terrasseflate 800 m sydvest for Nustadfossen. Terrassen stikker markant op over det omkringliggende terren omgitt av 30-40 m høye skråninger. Selve moen måler nesten 1 km fra nord mot syd. Det finnes et grustak i den østligste del av moen, et idrettsanlegg mot nord og en myr lengst mot vest.

### Skredgroper

Det finnes spor etter nyere og eldre skred langs Tømmeråsegga -den nordøstlig vante skråning på moen. Skredene, der er ganske grunne, involverer grus og ikke leireavsetninger (Fig. 9A). Langs Vollbekken, der løper langs den vestvante skråning av Graftåsmoen, finnes spor etter en forholdsvis ung, grunn utglidning i leirholdige avsetninger i et yttersving av bekkens (Fig. 9B). Det finnes spor etter lignende grunne skred i andre av bekkens yttersving som nå er tilvoksedde.

### Aktiv erosjon

Det finnes noen aktiv erosjon med blotlagt sediment i forbindelse med ovennevnte grope i grove sedimenter langs Tømmeråsegga. Hertil finnes mindre raviner og kraftig grunnvanns utslag, der flere steder ble registrert c. 27 m under terrassenivå. Langs den vestlige skråning mot Vollbekken pågår det utglidninger av leirholdige sedimenter i den ferske grop beskrevet ovenfor.

### Geologisk oppbygging –grunnundersøkelser

Graftåsmoen er oppbygget av deltaiske elveavsetninger der overleirer hav- og fjordavsetninger. Sistnevnte finnes lokalt blottet i skråningene langs moen og tykkelsen av elveavsetningene over hav- og fjordavsetningene varierer: I den østligste del av moen (østlige del av grustaket) og mot syd finnes hav- og fjordavsetninger av laminert sand og silt/leir (nesten) helt op til terrassenivå. Mot vest og nord øker tykkelsen av de overliggende grovere sedimenter. Dette skaper en oppbygging med en forsenkning av grovere sedimenter i finere avsetninger, hvilket kan fremme strømning av grunnvann mot de sentrale deler av



Graftåsmoen og mot nord. Dette kan muligvis være med til å forklare plasseringen av grunnvannsutslagene langs Tømmeråsegga. Langs Vollbekken er tykkelsen av de grovere elveavsetninger over de mer finkornede hav- og fjordavsetningene bestemt med georadar til å være minst 10 m (Tønnesen 2005). Boringer i området antyder at tykkelsen av de grovere lag kan være 20 m ved Vollbekken (Gregersen 2005). Det er tidligere gjort geofysiske grunnundersøkelser på moen (Mauring 1989).

#### Totalvurdering

Det finnes ikke spor etter store kvikkleire skred i området men aktiv erosjon og utglidninger i leirholdige sedimenter ved foten av Graftåsmoen langs Vollbekken kan forverre stabiliteten av hele denne skråningen. Skredaktiviteten i grovere sedimenter langs Tømmeråsegga kan delvis henge sammen med de spesielle grunnvannsforhold på dette sted (kraftig grunnvannsutslag).



**Figur 9:** A) Utglidninger i grus på Tømmeråsegga langs skrenten av Graftåsmoen. I dette område er det til like registrert kraftig grunnvannsutslag 27 m under kanten av moen. B) Utglidninger i leire i yttersving av Vollbekken langs den vestlige skrent av Graftåsmoen.

## 7. REFERANSER

Bergstrøm, B., Reite, A., Sveian, H., og Olsen L. 2002: Feltrutiner, kartleggingsprinsipper og standarder for kvartærgeologisk kartlegging/løsmassekartlegging ved NGU. Intern rapport 2001.018.

Bjørnås, O., Dalåmo, I., Hugdahl, H., Kvernmo, T., Reite, A. og Marken, A. 1994: Meråker – Geologi – landskap – historie. MB-forlaget, Meråker. 120 sider.

Dahl, R. 1997: Oversikt over: Geologiske kart og rapporter for Meråker kommune. NGU Rapport 96.210.

Gregersen, O. 2005: Fare for kvikkleireskred, Meråker kommune. Kartlegging og klassifisering av fareområder. NGI Rapport 20041429-1.

Hansen, L., Bargel, T.H., Tønnesen, J.F., Blikra, L.H., Muring, E. og Solberg, I.-L. 2002: Leirskredkartlegging langs Målselvvassdraget. NGU Rapport nr 2002.040.

Hansen, L., Stalsberg, K., Sletten, K. og Olsen, L. 2003: Løsmassekartlegging som grunnlag for leirskredsundersøkelser i dalføret langs Stjørdalselva, Meråker kommune. Foreløpig NGU Rapport med kart.

Hillestad, G. 1987: Seismiske målinger, Meråker. NGU Rapport 87.076.

Hillestad, G. 1988: Seismiske målinger Meråker. NGU Rapport 88.131.

Hillestad, G. 1989: Seismiske målinger Meråker. NGU Rapport 89.109.

Hilmo, B.O. 1992: Grunnvann i Meråker kommune. NGU Rapport 92.194.

Hilmo, B.O. 1994: Grunnvannsundersøkelser ved Gudå, Meråker kommune. NGU Rapport 94.015.

Hilmo, B.O. 1996: Oppfølgende grunnvannsundersøkelser i Gudå, Meråker kommune. NGU Rapport 96.009.

Hilmo, B.O. og Dalsegg, E. 2002: Grunnvannsundersøkelser for Meråker kommunale vannverk. NGU Rapport 2002.024.

Kristiansen, K. 2002a: NVE Region Midt-Norge, Smemobekken, Meråker, grunnundersøkelser. Noteby rapport 300747-1.

Kristiansen, K. 2002b: Meråker kommune, Krogstadmarka boligområde, grunnforhold. Noteby rapport 300851-1.

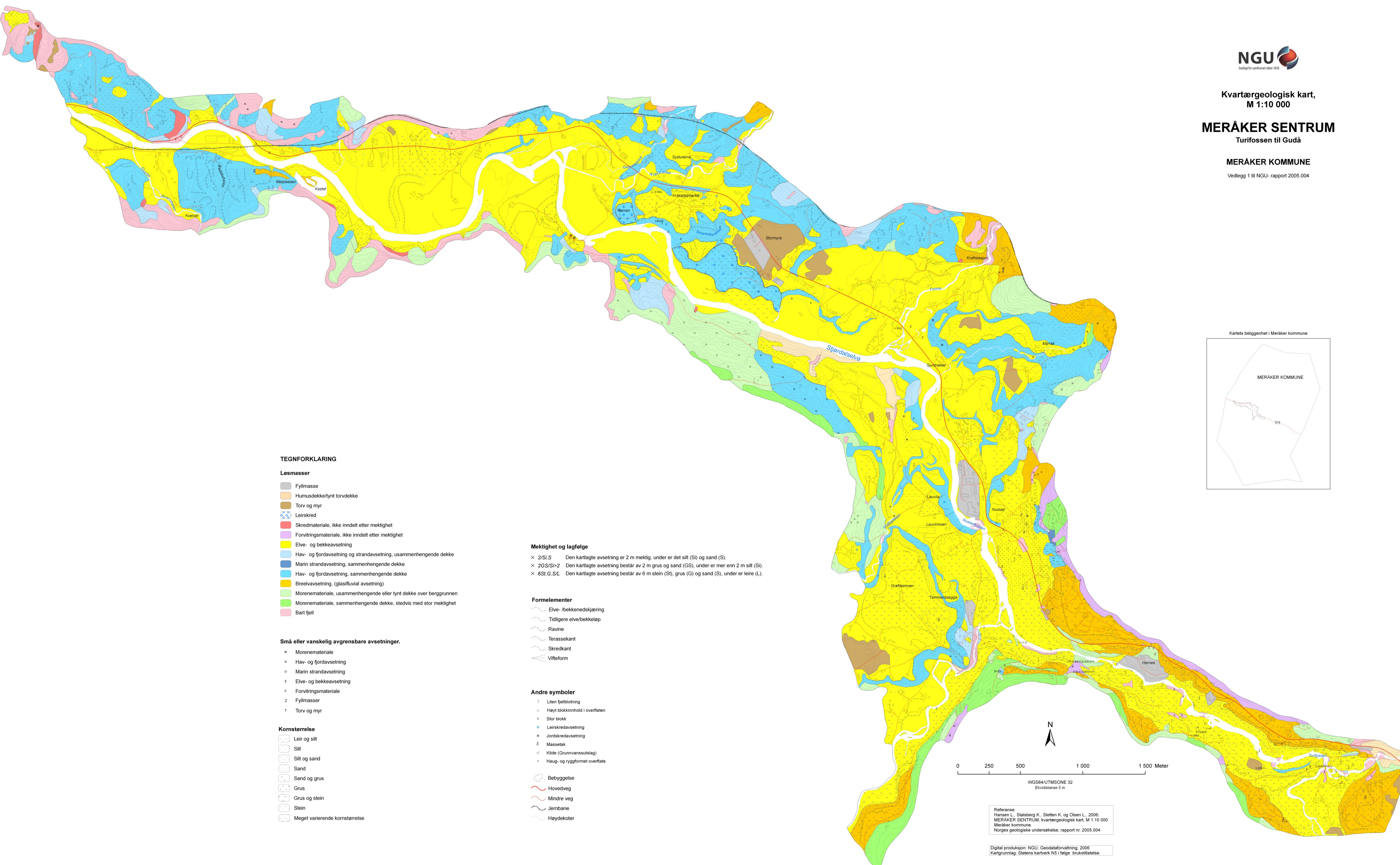
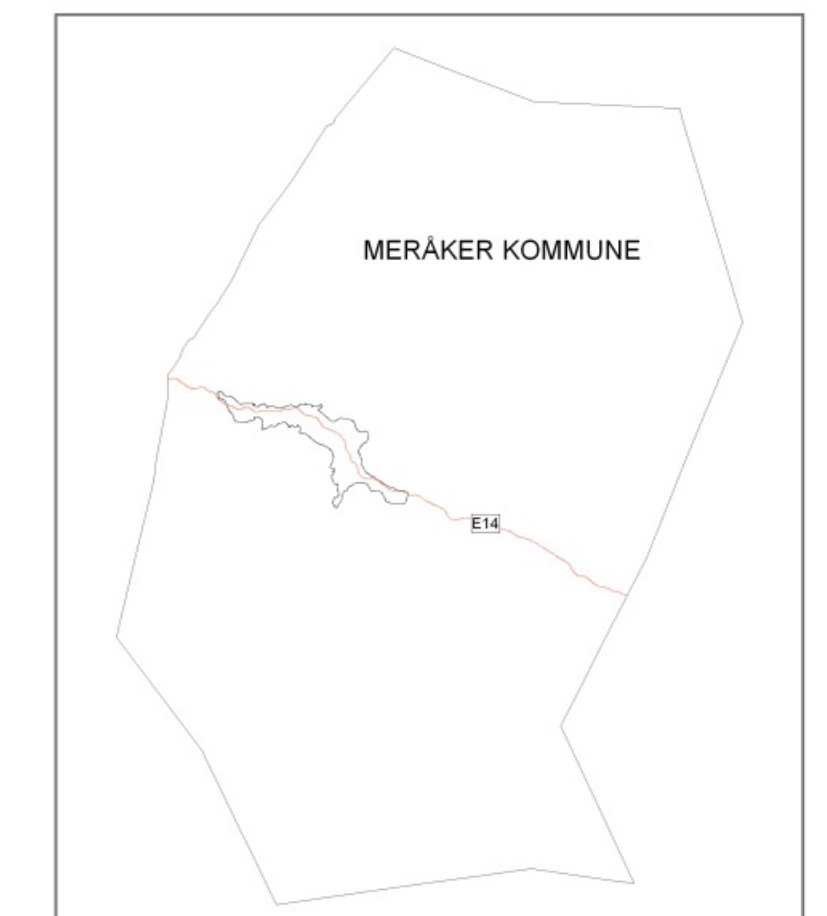
Muring, E. 1989: Refraksjonsseismiske og elektriske målinger på Graftåsmoen, Meråker, Nord-Trøndelag. NGU Rapport 89.135.

Reite, A.J. 1993: Meråker kommune, kvartærgeologisk kart M 1 : 80.000. Foreløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.

Røe, Ø. 2002: Veg Fagerlia – bru over Krogstadåa. Noteby rapport 300855-1.

Tønnesen, J.F. 2005: Georadarmålinger i Meråker kommune, Nord-Trøndelag. Datarapport. NGU Rapport 2004.060.

**VEDLEGG 1:**  
**Kvartærgeologisk kart**



**TEGNFORKLARING**

**Løsmasser**

- Fyllmasse
- Humusdekke/tynt torvdekke
- Torv og myr
- Leirskred
- Skredmateriale, ikke inndelt etter mektighet
- Forvitringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet
- Elve- og bekkeavsetning
- Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende dekke
- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke
- Breehavsetning, (glasifluvial avsetning)
- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- Bart fjell

**Små eller vanskelig avgrensable avsetninger.**

- M Morenemateriale
- H Hav- og fjordavsetning
- U Marin strandavsetning
- E Elve- og bekkeavsetning
- F Forvitringsmateriale
- Z Fyllmasser
- T Torv og myr

**Kornstørrelse**

- Leir og silt
- Silt
- Silt og sand
- Sand
- Sand og grus
- Grus
- Grus og stein
- Stein
- Meget varierende kornstørrelse

**Mektighet og lagfølge**

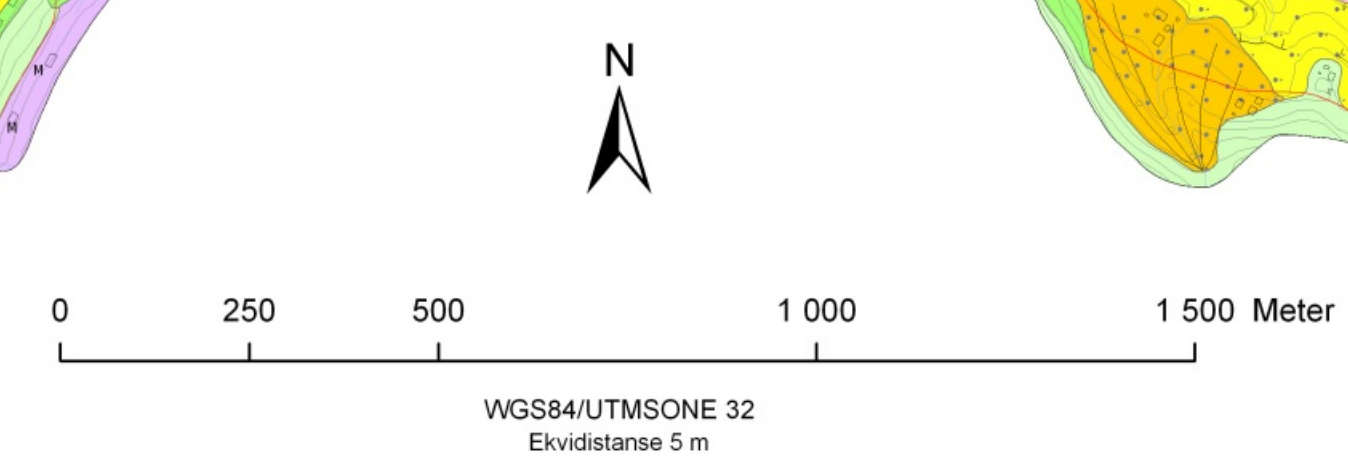
- × 2/Si,S Den kartlagte avsetning er 2 m mektig, under er det silt (Si) og sand (S).
- × 2GS/S>2 Den kartlagte avsetning består av 2 m grus og sand (GS), under er mer enn 2 m silt (Si).
- × 6St,G,S/L Den kartlagte avsetning består av 6 m stein (St), grus (G) og sand (S), under er leire (L).

**Formelementer**

- ~ Elve-/bekenedskjæring
- ~ Tidligere elve/bekkeløp
- ~ Ravine
- ~ Terassekant
- ~ Skredkant
- ~ Vifteform

**Andre symboler**

- △ Liten fjellblotning
- △ Høyt blokkinnhold i overflaten
- Stor blokk
- Leirskredavsetning
- Jordskredavsetning
- δ Massetak
- ∇ Kilde (Grunnvannsutslag)
- Haug- og ryggformet overflate
- Bebyggelse
- Hovedveg
- Mindre veg
- Jernbane
- Høydekoter



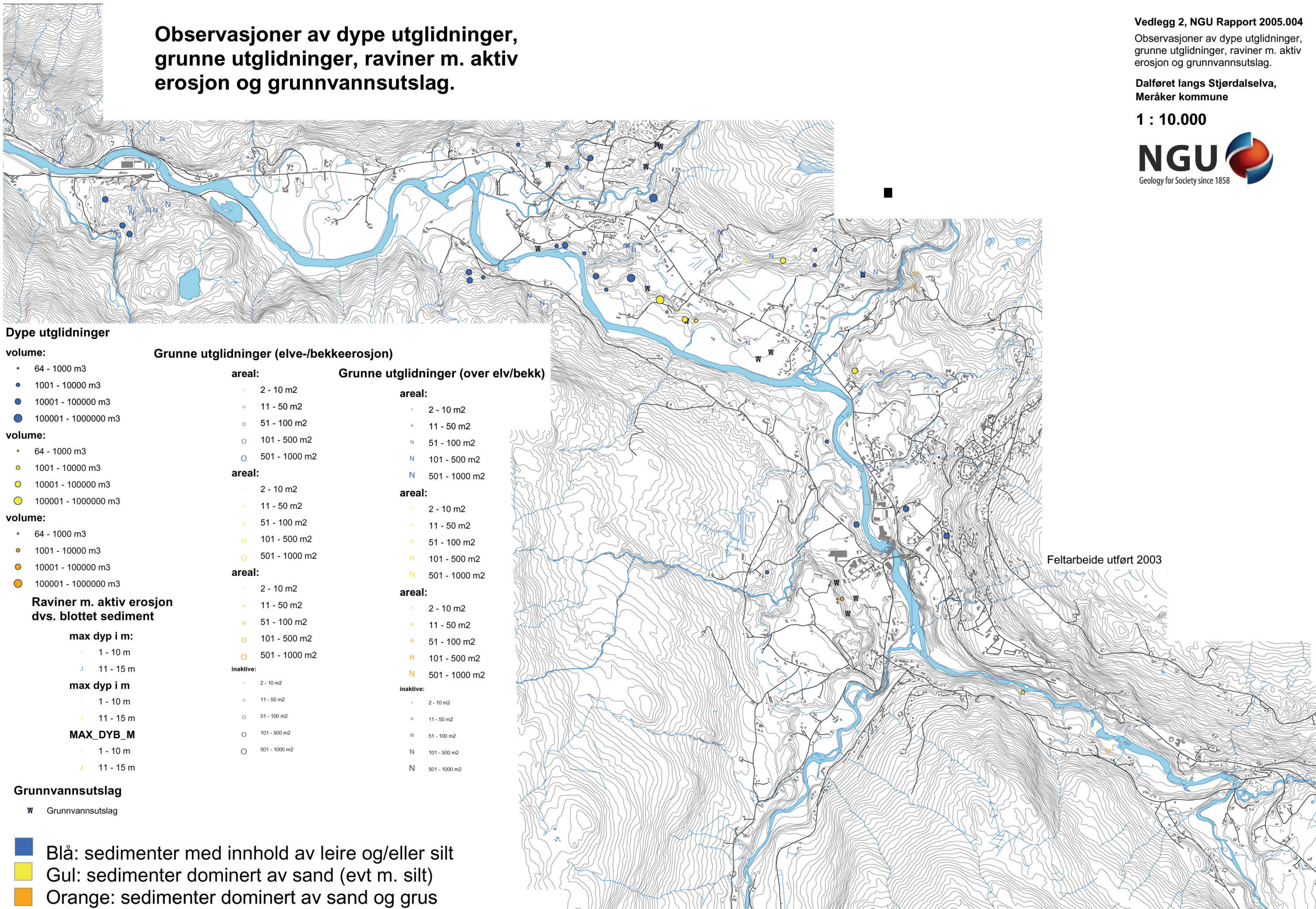
Referanse:  
Hansen L., Stalsberg K., Stetten K. og Olsen L., 2006:  
MERÅKER SENTRUM, kvartærgeologisk kart, M 1:10 000  
Meråker kommune.  
Norges geologiske undersøkelse, rapport nr. 2005.004

Digital produksjon: NGU, Geodataforvaltning, 2006  
Kartgrunnlag: Statens kartverk N5 i følge brukstillatelse.

## **VEDLEGG 2:**

**Kart med observasjoner av dype utglidninger,  
grunne utglidninger, raviner m. aktiv erosjon og  
grunnvannsutslag**

# Observasjoner av dype utglidninger, grunne utglidninger, raviner m. aktiv erosjon og grunnvannsutslag.



## Dype utglidninger

### volume:

- 64 - 1000 m3
- 1001 - 10000 m3
- 10001 - 100000 m3
- 100001 - 1000000 m3

### volume:

- 64 - 1000 m3
- 1001 - 10000 m3
- 10001 - 100000 m3
- 100001 - 1000000 m3

### volume:

- 64 - 1000 m3
- 1001 - 10000 m3
- 10001 - 100000 m3
- 100001 - 1000000 m3

## Raviner m. aktiv erosjon dvs. blottet sediment

### max dyp i m:

- 1 - 10 m
- 11 - 15 m

### max dyp i m

- 1 - 10 m
- 11 - 15 m

### MAX\_DYB\_M

- 1 - 10 m
- 11 - 15 m

## Grunnvannsutslag

W Grunnvannsutslag

- Blå: sedimenter med innhold av leire og/eller silt
- Gul: sedimenter dominert av sand (evt m. silt)
- Orange: sedimenter dominert av sand og grus

## Grunne utglidninger (elve-/bekkeerosjon)

### areal:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

### areal:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

### areal:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

### inaktive:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

## Grunne utglidninger (over elv/bekk)

### areal:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

### areal:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

### areal:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

### inaktive:

- 2 - 10 m2
- 11 - 50 m2
- 51 - 100 m2
- 101 - 500 m2
- 501 - 1000 m2

Feltarbeide utført 2003

# **VEDLEGG 3:**

## **Beskrivelser og skjema anvendt ved feltregistreringer til kart i vedlegg 2**

### **A) GENERELL BESKRIVELSE:**

**Forslag til systematisering av geologiske data i forbindelse registrering av skred, erosjon mm. under marin grense**

### **B: SKJEMA**

**for hjelp til registrering i felt av skred- og erosjonsfenomener og for oppbygging av database (utgangspunkt for kartplot i vedlegg 2)**



**A) GENERELL BESKRIVELSE:**  
**Forslag til systematisering av geologiske data**  
**i forbindelse registrering av skred, erosjon mm. under marin grense**

Utarbeidet av Louise Hansen & Terje H. Bargel (2003)  
Modifisert fra systematikk anvendt i Hansen mfl. (2002).

**BAKGRUNNSINFORMASJON**

Før skredkatleggingen starter bør der som minimum foreligge:

- Kwartærgeologisk oversiktskart, minimum på fylkeskartnivå (M 1:250.000)
- Økonomiske kart (helst også digitalt for rapporteringen)
- Flyfotos, lavtflyvningsbilder

**FELTARBEIDET**

Feltarbeidet bør startes med befaring for å få en oversikt og for å identifisere innsatsområder.

Følgende skal alltid registreres:

- Dato
- Utførende geolog
- Kommune
- Koordinater (sentrum av objekt, målt med GPS i felt eller tatt fra kart)
- Objekttyper (I, II, III, IV eller V, se nedenfor)

Følgende objekttyper registreres:

- **I Grunnvannsbevegelse**
- **II Aktiv erosjon**
- **III Dype utrasninger**
- **IV Areal**
- **V Stratigrafi**

En liste med parametere for de ulike objekttypene som kan registreres i felt er beskrevet herunder. Listen er ganske omfattende og kan brukes som utgangspunkt for mer simplifiserte lister tilpasset konkrete problemstillinger. Skjemaet mv. i vedlegg 3B viser hvilke parametre som er valgt ut for registreringene i Meråker 2003.



### III Dype utrasninger (skredgroper)

Punkttema, bakkant kan evt. angis som linjetema

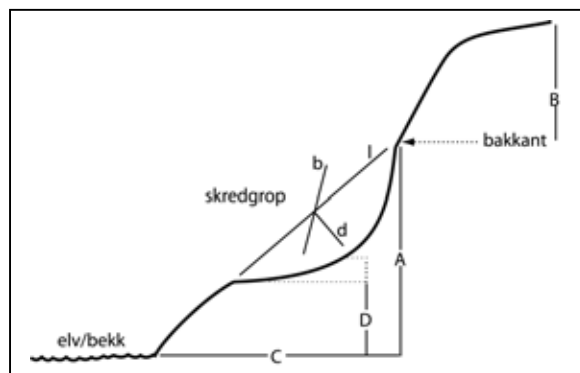
#### **Dimensjoner** (se figur)

- **b**: gjennomsnittlig bredde (m)
- **l**: gjennomsnittlig lengde (m)
- **d**: gjennomsnittlig dybde (m)
- Volum:  $b \times l \times d$  (m<sup>3</sup>)
- Absolutt høyde av skredgropens bakkant (moh.)
- **A**: Høyde av skredgropens bakkant over lokal erosjonsbasis (bekk, elv etc.)
- **B**: Høyde fra skredgropens bakkant til terrengoverflate/terrasse
- Relief: A+B
- **C**: Horisontal avstand fra elv/bekk til skredgropens bakkant
- **D**: Høyde fra elv/bekk til skredgropens bunn, evt. intervaller

**Stratigrafi** (noteres som i V)

**Grunnvannsutslag** (registreres som i I)

**Annet**



### IV Areal

Angis som polygontema

#### **Generelt**

- Relief (m) (klasseinndeling kan gjøres etter behov)
- Raviner (enkeltløp eller forgrenet)
- Slamføring i bekk/elv
- Generell stratigrafi

#### **Grunnvannsforhold**

- Drenerende sandlag i leire

#### **Aktiv elveerosjon**

Angis som punkttema eller linjetema

#### **Aktiv bakkeerosjon** (sediment blottet)

- Lite <1 pr. 100 m
- Noe >1<10 pr. 100 m
- Mange >10 pr. 100 m
- Størrelse (intervall, m<sup>2</sup>)

## Dype utrasninger

- Få < 1 grop pr. km<sup>2</sup>
- Noen >1<10 groper pr. km<sup>2</sup>
- Mange >10 groper pr. km<sup>2</sup>
- Sammenhengende (grop-i-grop)
- Størrelse (intervall, m<sup>3</sup>)
- Teoretisk horisontal rekkevidde (m)

## V Stratigrafi

**Antatt eller Observert** (se figur)

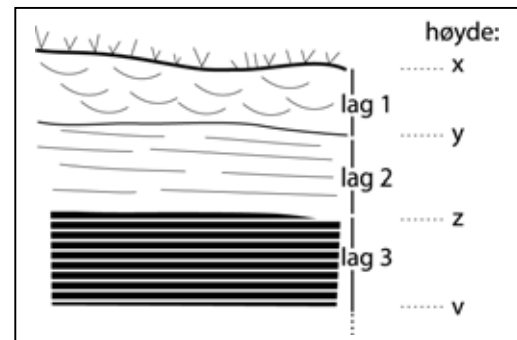
Lag 1: intervall fra x moh. til y moh. samt sedimenttype\*

Lag 2: intervall fra y moh. til z moh. samt sedimenttype\*

Lag 3.....

**Orientering av lag** (helning/retning)

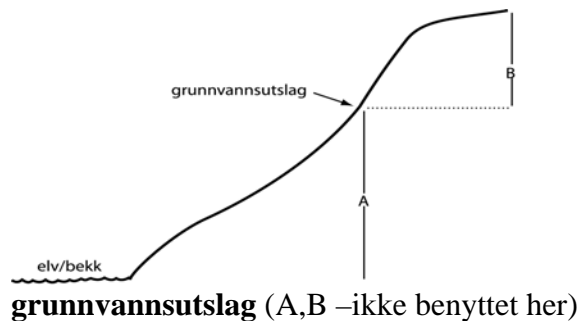
**Logg** foreligger (referanse)



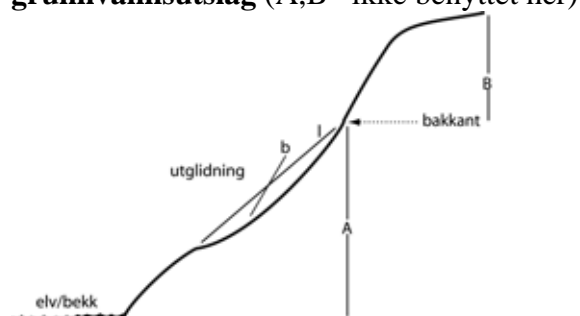
\*sedimenttyper: grus, sand, leire, silt, siltig leire, leire m. sandlag, morene (el. diamikton), fjell



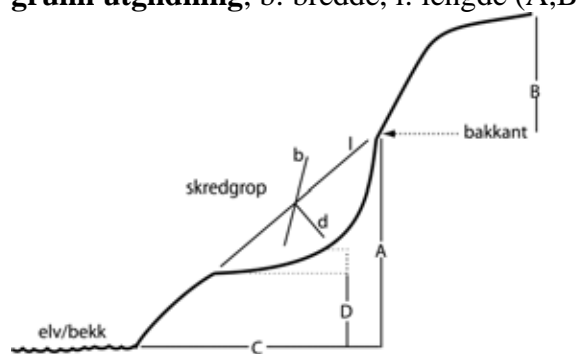
**Hjelpefigurer ved feltregistrering i skjema på forrige side:**



**grunnvannsutslag** (A,B –ikke benyttet her)



**grunn utglidning**, b: bredde, l: lengde (A,B –ikke benyttet her)



**dyp utglidning**, b: bredde, l: lengde, d:dybde (A, B, C, D –ikke benyttet her)

\*\*

*EE: Elveerosjon*

*EB: Bekkeerosjon*

erosjon langs en bekke- eller elvebredd forårsaket av strømmende vann og utglidning.

*OE: Erosjon over elvenivå*

*OB: Erosjon over bekkenivå*

erosjon oppe i skråningen forårsaket av utglidning, evt styrt av grunnvannsutslag.