



# **GEOLOGI FOR SAMFUNNET**

SIDEN 1858



**NORGES  
GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE**  
· NGU ·



<b>Rapport nr.: 2015.020</b>		<b>ISSN: 0800-3416 (trykt)</b> <b>ISSN: 2387-3515 (online)</b>		<b>Gradering: Åpen</b>	
<b>Tittel:</b> Kvartærgeologisk kartlegging rundt Leirfjorden					
<b>Forfatter:</b> Louise Hansen, Lars Olsen, Fredrik Høgaas, Lena Rubensdotter, Ola Fredin, Anders Romundset, Reidulv Bøe			<b>Oppdragsgiver:</b> NVE (NGU)		
<b>Fylke:</b> Nordland			<b>Kommune:</b> Leirfjord, Alstahaug		
<b>Kartblad (M=1:250.000)</b> Nordland			<b>Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)</b> Nesna 1827 II, Sandessjøen 1827 III		
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b> -			<b>Sidetall:</b> 49		<b>Pris:</b> 565 kr
<b>Feltarbeid utført:</b> 2011-2014			<b>Rapportdato:</b> 30. juni 2015		<b>Prosjektnr.:</b> 341200 (352500/356400)
					<b>Ansvarlig:</b> <i>Ulfand Lyså</i>
<b>Sammendrag:</b> <p>Leirfjord ligger i kommunene Leirfjord og Alstahaug på Helgelandskysten i Nordland. I de siste årene er det utført kvartærgeologisk kartlegging i disse områdene (5 kart i M 1:20.000 og 1:35.000) og kartleggingen er beskrevet i denne rapporten. Kvartærgeologiske kart (løsmassekart) er grunnlagskart som gir oversikt over løsmassenes utbredelse i landskapet og deres dannelse. Slike kart kan brukes i flere sammenhenger som vedrører naturgrunnet. Blant annet er kartene et viktig utgangspunkt for kartlegging av områder potensielt utsatt for skred, da de viser de generelle egenskapene til løsmassene, i tillegg til spor etter aktiv erosjon og tidligere skred. Kartene kan dermed fortelle litt om hvor utsatt et område er for slike hendelser.</p> <p>Ulike delområder innen hvert av de 5 kart er beskrevet hver for seg mht løsmassefordeling, landformer, skredaktivitet, erosjon og leire. Det er i de lavereliggende, bebygde og dyrkede områdene langs fjordene at det finnes tykkere dekker av hav- og fjordavsetninger, strandavsetninger og morenemateriale. Det er innen førstnevnte avsetningstypen at marin leire og potensielt kvikkleire kan forekomme. Hav- og fjordavsetninger finnes med eller uten overdekning av andre løsmassetyper i overflaten som for eksempel strandavsetninger eller myr. De største utbredelser av hav- og fjordavsetninger finnes på begge sider av Sundet sør for Leirfjorden. Det anbefales at behovet for geoteknisk oppfølging og faresoneutredning blir vurdert for disse områdene. Det er imidlertid kun på Sundøya det finnes tydelige spor etter større leirskred mens mindre skred er registrert langs Nylandselva. Det er mange spor etter steinsprang og snøskred i bratte skråninger og noen spor etter andre typer løsmasseskred, så som jordskred. Kartene dekker også større fjellområder med lite/spredte løsmasser men denne kartleggingen er utført i mindre målestokk enn de lavereliggende områder. Resultatene som presenteres i rapporten kan være til hjelp i arealplanlegging og -forvaltning og i tillegg danne grunnlag for undervisning, forskning og arkeologiske arbeider.</p>					
<b>Emneord: Løsmasser</b>		Kvartærgeologi		Leire	
Kartlegging		Erosjon		Skred	
Stabilitet		Landskapsutvikling		Fagrapport	

## INNHOLD

### Innhold

1. INNLEDNING .....	6
2. METODE .....	6
2.1 Hva viser kvartærgeologiske kart? .....	6
3. OMRÅDEBESKRIVELSE OG KVARTÆRGEOLOGISK HISTORIE .....	7
3.1 Områdebeskrivelse av Leirfjordområdet .....	7
3.2 Kvartærgeologisk historie.....	9
3.2.1 Isavsmelting .....	9
3.2.2 Landheving og havnivåutvikling.....	10
4. KVARTÆRGEOLOGISKE KART: EN OVERSIKT .....	11
5. LÅVONG - INDRE LEIRFJORDEN (Vedlegg 1).....	12
5.1 Låvongsområdet .....	12
5.1.1 Løsmassefordeling og landformer.....	12
5.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	13
5.2 Ranelva-Stillelva .....	16
5.2.1 Løsmassefordeling og landformer.....	16
5.2.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	18
5.3 Storvatnet-Leirelva .....	19
5.3.1 Løsmassefordeling og landformer.....	20
5.3.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	22
6. LELAND – FAGERVIKA (Vedlegg 2).....	23
6.1 Leland-Ulvangsøya.....	23
6.1.1 Løsmassefordeling og landformer.....	23
6.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	24
6.2 Angarsnes-Fagervika .....	26
6.2.1 Løsmassefordeling og landformer.....	26
6.2.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	27
7. SANDNESSJØEN (Vedlegg 3) .....	28
7.1.1 Løsmassefordeling og landformer.....	28
7.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	29
8. SUNDET (Vedlegg 4).....	30
8.1 Nylandselva .....	30
8.1.1 Løsmassefordeling og landformer.....	30
8.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire.....	30
8.2 Sundøya .....	33
8.2.1 Løsmassefordeling og landformer.....	35

8.2.2	Skredaktivitet, erosjon og leire.....	38
8.3	Lading.....	44
8.3.1	Løsmassefordeling og landformer.....	44
8.3.2	Skredaktivitet, erosjon og leire.....	45
9.	FJELLOMRÅDER, en samlet oversikt (Vedlegg 1-5).....	47
10.	TAKK.....	48
11.	REFERANSER .....	48



## **VEDLEGG**

Vedlegg 1. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000 LÅVONG-INDRE LEIRFJORDEN\*

Vedlegg 2. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000 LELAND-FAGERVIKA\*

Vedlegg 3. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000 SANDNESSJØEN

Vedlegg 4. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000 SUNDET

Vedlegg 5. Kvartærgeologisk kart M 1:35 000 MØLNHUSFJELLET

\*over 120 moh er kartleggingen utført i M 1:35 000 eller bedre

## 1. INNLEDNING

Kvartærgeologiske kart (løsmassekart) er grunnlagskart som gir oversikt over løsmassenes utbredelse i landskapet og danner basis for forståelse av landskapets oppbygging og utvikling siden istiden. Slike kart kan brukes i flere sammenhenger som angår naturgrunnlaget. Blant annet er kartene et viktig utgangspunkt for kartlegging av områder potensielt utsatte for skred, da de viser utbredelsen og de generelle egenskaper til løsmassene samt spor etter tidligere skred og erosjon. Kartene kan dermed fortelle litt om hvor skredutsatt et område er. Det er slik kvartærgeologisk kartlegging som nå rapporteres for deler av Leirfjord og Alstahaug kommuner i Nordland. Kartleggingsområde er valgt etter avtale med NVE, som også har finansiert hovedparten av kartleggingen. Feltarbeidet i områdene fant sted imellom 2011 og 2014. Kartleggingen er utført i målestokk 1:20.000 og 1:35.000 avhengig av område. Førstnevnte gjelder primært områder under c. 120 moh. Sistnevnte gjelder spesielt fjellområdene, og er i hovedsak basert på tolkning av flyfotos.

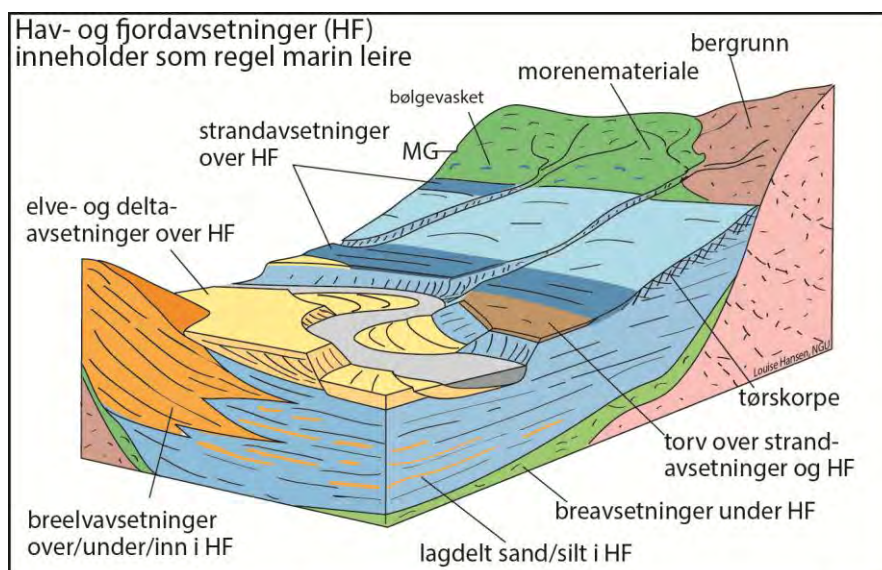
## 2. METODE

### 2.1 Hva viser kvartærgeologiske kart?

Kvartærgeologiske kart viser utbredelse av forskjellige løsmassetyper i overflaten og er inndelt med ulike farger etter dannelsesmåte og –miljø. Kartene har en rekke symboler som gir opplysninger om for eksempel kornstørrelser, overflateformer, lagfølge og tykkelse. I tillegg blir aktiv erosjon, liten utglidning eller grunnvannsutslag angitt dersom dette er observert.

Marin leire opptrer innen løsmassetypen 'hav- og fjordavsetninger' og finnes bare under det nivået som kalles marin grense (MG). Denne grensen representerer det høyeste nivået havet har stått etter siste istid. Hav- og fjordavsetninger vises med blå farge på det kvartærgeologiske kartet. Man bør imidlertid være klar over at leire kan mange ganger opptre i dypet under andre avsetninger, som strandavsetninger (mørkere blå), elve- og bekkeavsetninger (gul) eller myr (brun) men kun under MG. Dette er illustrert i Figur 1. For mer informasjon om MG og om hvordan man kan bruke MG sammen med det kvartærgeologiske kartet som utgangspunkt for å finne marin leire se:

<http://www.ngu.no/emne/marin-grense/>.



Figur 1. Skisse som viser typisk geologisk oppbygging av en dalfylling under marin grense (MG) (Modifisert fra Hansen et al. 2014).

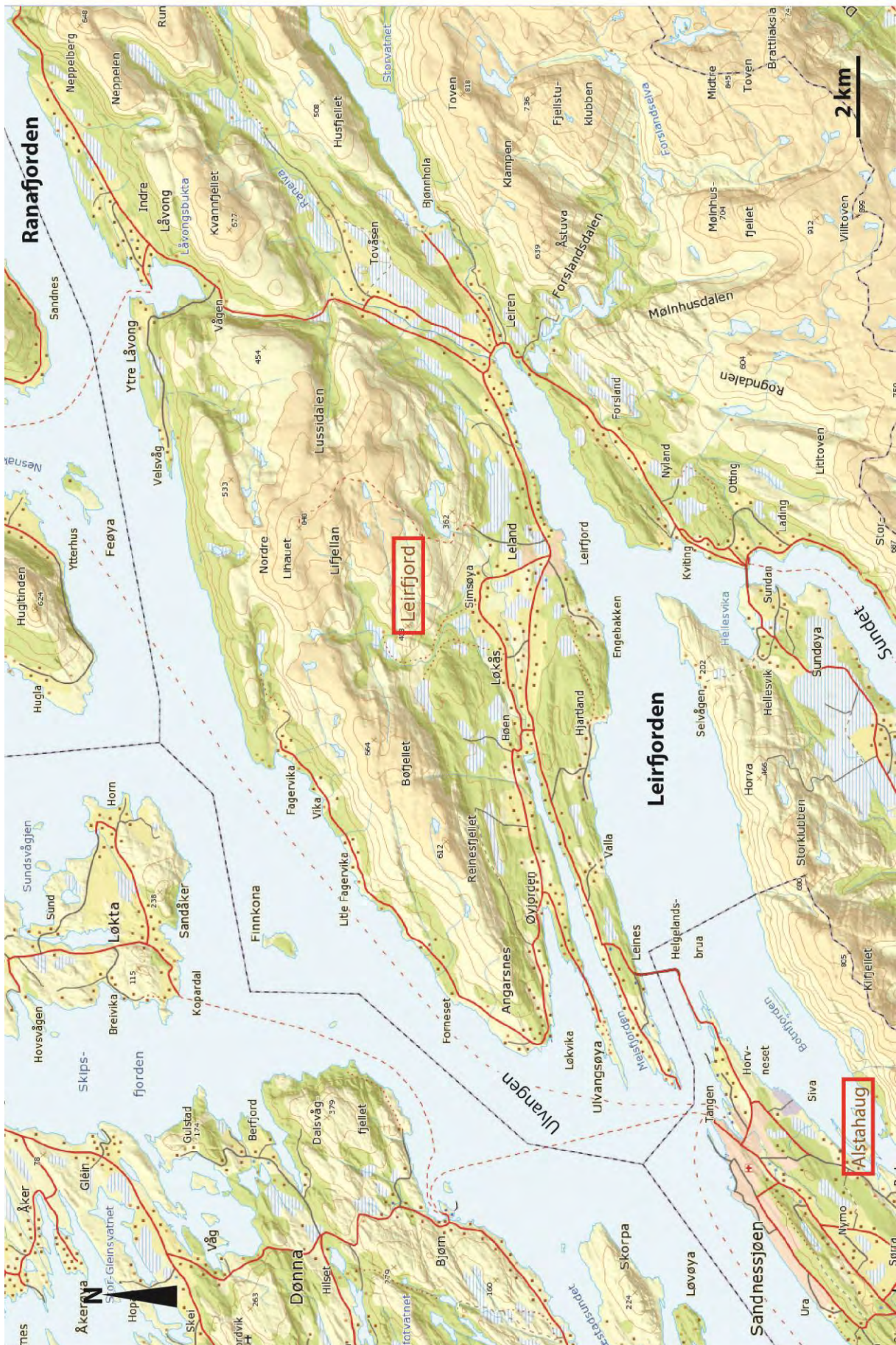
I de siste årene har NGU etablert en digital arbeidsløype innen kvartærgeologisk kartlegging på land: Fra datainnsamling i felt til digital bearbeiding, sammenstilling og tilpasning av data til løsmassedatabasen og endelig fremstilling av kartprodukter som etterhvert legges på nett. Kartleggingen følger i hovedsak NGUs feltinstruks for generell kvartærgeologiske kartlegging (Bergstrøm mfl. 2001, Fredin mfl. 2014). Kartleggeren analyserer digitale flyfotografier stereoskopisk, har med seg laptop med sporingsenhet (GPS) i felt for registrering av geologi og et lett håndredskap til bestemmelse av sedimenttyper. Tolkning av avsetningstyper krever geologisk kompetanse, erfaring, og en god helhetlig forståelse for landskap og deres utvikling i tid og rom. I kartleggingen er det lagt vekt på å finne utbredelsen av hav- og fjordavsetninger, alle typer skredavsetninger samt registrering av skredgroper, lokale fjellblotninger, og områder hvor det foregår aktiv erosjon. Der hvor løsmassene er blottet og tillater det er lagfølge, tykkelse og løsmassenes romlige oppbygging beskrevet. Enkelte steder er kartleggingen supplert med for eksempel geofysiske undersøkelser (marin seismikk eller georadar) for bedre å forstå geologien (Tønnesen & Dretvik 2015). I enkelte områder har kultivering og planering modifisert terrenget noe, slik at løsmassetyper og landformer er vanskelige å identifisere. Dette har imidlertid ofte liten betydning for den generelle geologiske forståelsen av området og snitt i f.eks. små dreneringsgrøfter tillater ofte undersøkelse av mer uforstyrrede sedimenter.

### **3. OMRÅDEBESKRIVELSE OG KVARTÆRGEOLOGISK HISTORIE**

#### **3.1 Områdebeskrivelse av Leirfjordområdet**

Leirfjorden ligger langs Helgelandkysten i Nordland fylke. Leirfjorden munner ut i Ulvängen mot vest, og langs Leirfjordens sørside er det kontakt gjennom Sundet til Vefsnfjorden (Figur 2 og Figur 3). Området preges av et høyt relieff med fjelltopper på mellom 600 og 900 moh og fjorddybder ned mot 300 og 400 m. Tidevannsforskjellen er rundt 2 m. Kvartærgeologien i området er tidligere kartlagt i en oversiktlig målestokk i 1:250.000 (Bargel 2000). Berggrunnen består hovedsakelig av ulike typer granitt, glimmergneis, glimmerskifer og kalkspatmarmor (Gustavson & Gjelle 1991; Gjelle mfl. 1992; se også <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>). Overordnet sett er berggrunnen foldet med bratte bergartsgrenser, og berggrunnstypene ligger dermed i brede belter som er orientert NE-SV. Flere dalstrøk og fjordarmer følger disse overordnede strukturene, heriblant Leirfjorden.





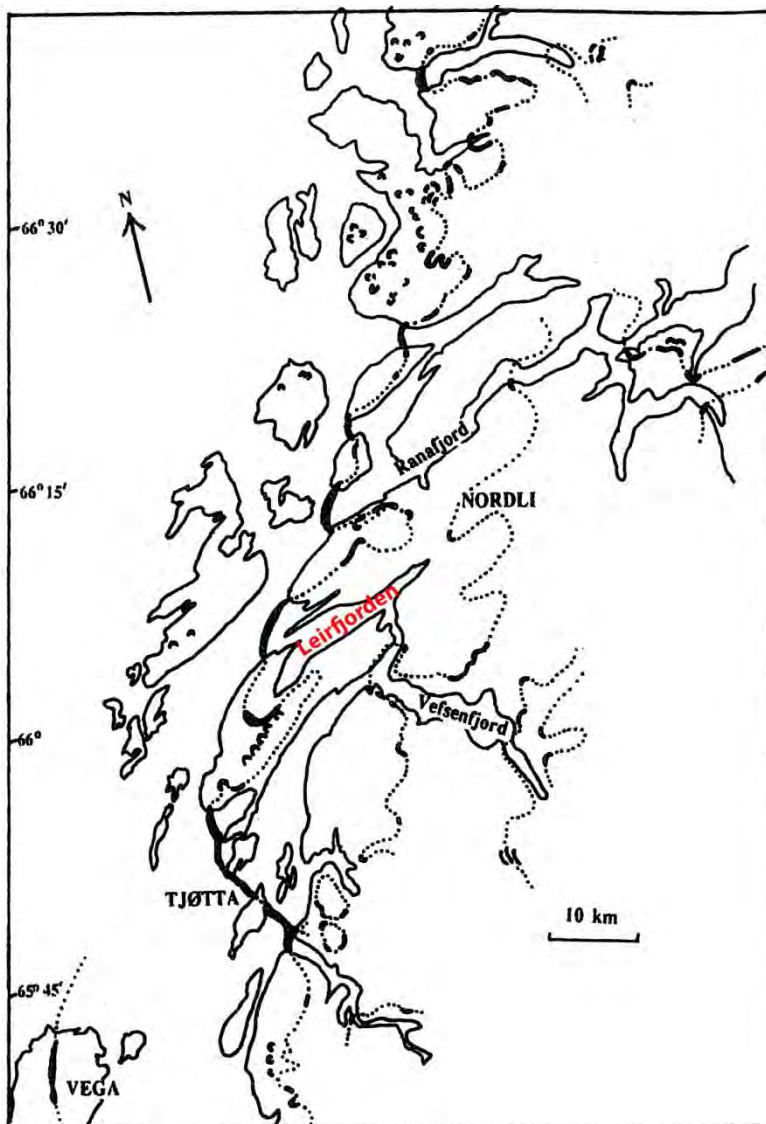
Figur 2. Oversiktskart over de kartlagte områdene rundt Leirfjorden i henholdsvis Leirfjord og Alstahaug kommuner i Nordland. Kommunenavn er innrammet i rød og kommunegrensene er stiplet i grå. Fra <http://kart.statkart.no/>



## 3.2 Kwartærgeologisk historie

### 3.2.1 Isavsmelting

Nordland var dekket av tykk is under siste istids maksimum (om lag 20.000 år siden) da isdekket rakk langt ut over den nåværende kystlinjen. (Olsen mfl. 2001, se oppsummering i Ramberg mfl. 2006). Etter dette smeltet isen tilbake fra sokkelen og inn mot kysten, samtidig som den ble tynnere over innlandet. I enkelte perioder kunne bredekket stagnere eller gjøre midlertidige fremrykk. Et fremrykk skjedde for ca. 14.000 år siden (Vassdalstrinnet, eldre dryas, Rasmussen 1981; Olsen 2002). Et av de mest markerte fremrykkene (Tjøtta-trinnet) skjedde for 12.800-12.500 år siden i starten av den under kuldeperioden som kalles for *ynge dryas* (se oppsummering i Ramberg mfl. 2006). Dette fremrykket avsatte markante morenerygger som kan følges over store deler av landet. På Søndre Helgeland kalles dette for Tjøtta-trinnet (Andersen mfl. 1982, Andersen mfl. 1995; Figur 3). I denne perioden fløt det massive brestrømmer ut gjennom Leirfjorden og Ranafjorden. Det ble avsatt sporadiske morenerygger på land og enorme endemorener på fjordbunnene, for eksempel ved munningen av Ranafjorden. Et yngre fremrykk lengre øst har blitt kalt for Nordli-trinnet (c. 12.000 år siden), men sporene etter dette er mer usammenhengende (Figur 3).

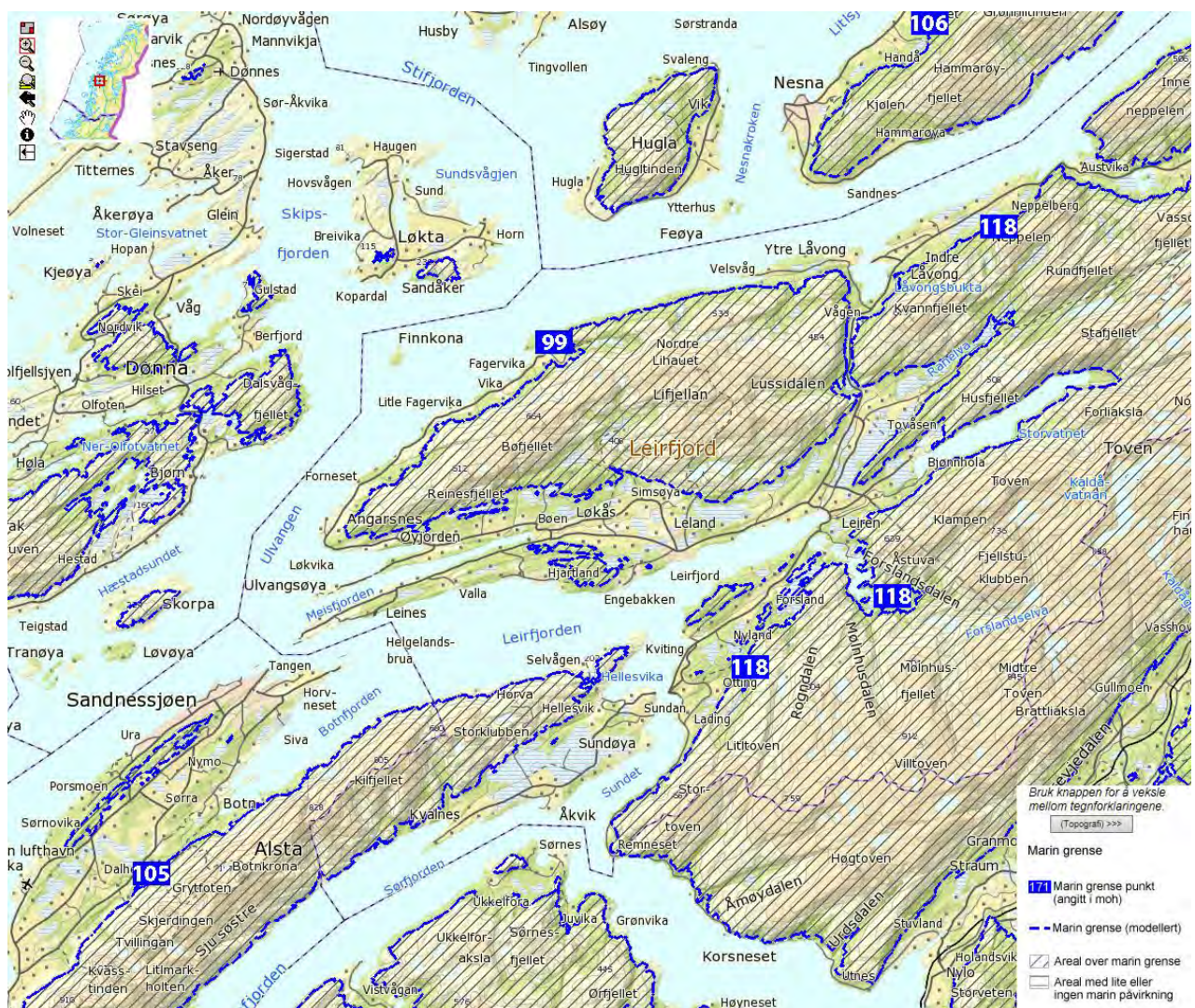


Figur 3. Israndlinjer i Nordland, fra Andersen mfl. (1995) modifisert fra Andersen mfl. (1982). Israndlinjene er markert med solid linje og er stiplet der man antar isen har befunnet seg. Legg merke til det markante israndtrinnet fra

tidlig yngre dryas ved Tjøtta (Tjøtta-trinnet). Dette kan følges nordover via store morenerygger på fjordbunnene, blant annet ved munningen av Leirfjorden. Spor etter det litt yngre Nordli-trinnet finnes øst for Tjøtta-trinnet.

### 3.2.2 Landheving og havnivåutvikling

Som en følge av at landet var blitt sterkt nedpresset under vekten av det skandinaviske isdekket, oversvømte havet store landområder da breene trakk seg tilbake mot slutten av istiden. Havet sto høyest den første tiden etter isavsmeltingen, mens den påfølgende landhevingen gjorde at det relative havnivået sank stadig lavere. Denne strandforskyvningen gikk generelt sett hurtigst i starten, mens den har avtatt mot dagens havnivå. Det er variasjoner i dette mønstret og en periode med saktere havnivåendring under det overordnede havnivåfallet etter istiden, eventuelt med en midlertidig stigning, refereres ofte til som Tapes. Den totale landhevingen har vært størst innerst i Bottenviken i Sverige hvor isdekket var tykkest. Den skjeve landhevingen forklarer hvorfor vi i dag kan se at gamle strandlinjer finnes høyere i terrenget jo lenger inn i landet man kommer. Det høyeste nivået som havet har stått etter siste istid kalles *marin grense (MG)*. Det høyeste nivået i Norge er c. 220 m nord for Oslo. MG varierer fra om lag 105 og 118 moh innenfor det kartlagte området (Figur 4).



Figur 4. Oversikt over marin grense (MG) i det kartlagte området. Registrert marin grense er angitt med tall i blå boks. MG faller generelt fra sørøst mot nordvest. MG er rundt 100 moh på Løkta (Hansen mfl. 2014). Modellert marin grense er angitt med en stiplet blå linje. Arealer over marin grense er skravert. Fra <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/> (velg kart: Marin grense).



#### **4. KVARTÆRGEOLOGISKE KART: EN OVERSIKT**

De kartlagte områdene rundt Leirfjorden karakteriseres av relativ høytliggende fjellpartier og lavereliggende områder dominert av stedvis tykke løsmasser. Lavområdene har vært fokuset for denne kartleggingen og kartinndelingen er gjort slik at de sammenhengende områder med betydelige løsmassedekker hver presenteres på fire kartblad (Vedlegg 1-4). Delområder innen for hvert kartblad beskrives i det følgende mht løsmassefordeling, landformer, skredaktivitet, spor etter erosjon og utbredelse av leire. Dette følges av en kort, samlet beskrivelse av fjellområdene i Leirfjordområdet (inklusive vedlegg 5).

## 5. LÅVONG - INDRE LEIRFJORDEN (Vedlegg 1)

### 5.1 Låvongsområdet

Det kartlagte området strekker seg parallelt med Ranafjordens sørside på begge sider av Låvongsbukta (Figur 2). Området har varierende topografi med knauser opp mot ca. 65 moh. I sør reiser det seg bratte fjellskråninger som når opp mot 500 moh (Figur 5).

#### 5.1.1 Løsmassefordeling og landformer

Området karakteriseres av avlange berggrunnsrygger som er orientert parallelt med fjorden. Mellom disse ligger belter av løsmasser - hovedsakelig hav- og fjordavsetninger stedvis med dekker av strandavsetninger og myr. Strandavsetningene er typisk grovest rundt berggrunnsryggene. Ryggene er tilnærmet fri for løsmasser, sannsynligvis på grunn av strandvasking under et høyere havnivå. Morenemateriale er også registrert nær noen av disse berggrunnsrygger. Det finnes mindre partier med sandige elveavsetninger. Georadarmålinger viser at slike avsetninger med små deltaskrålag finnes på rundt 35 moh langs Velsvågelva (Tønnesen & Dretvik 2015). Denne avsetningen kan være dannet i en periode med sakte havnivåendring under det overordnede havnivåfallet etter istiden (Tapes).

De bratte skråningene mot sør domineres av bart fjell, humusdekket fjell og skredavsetninger hovedsakelig fra steinsprang og snøskred (Figur 5). Sør i Låvongsbukta domineres avsetningene av strandavsetninger og morenemateriale.



Figur 5. Typisk terreng i området ved Låvong. Dyrkede flater på marine avsetninger veksler med bare fjellknauser. Terrenget er i sør avgrenset av bratte fjellskråninger med skredavsetninger fra primært steinsprang og snøskred. Spesielt sistnevnte prosess ser ut til å være aktive flere steder i dag og eksempler på skredløp er vist med sorte piler. Foto: Louise Hansen

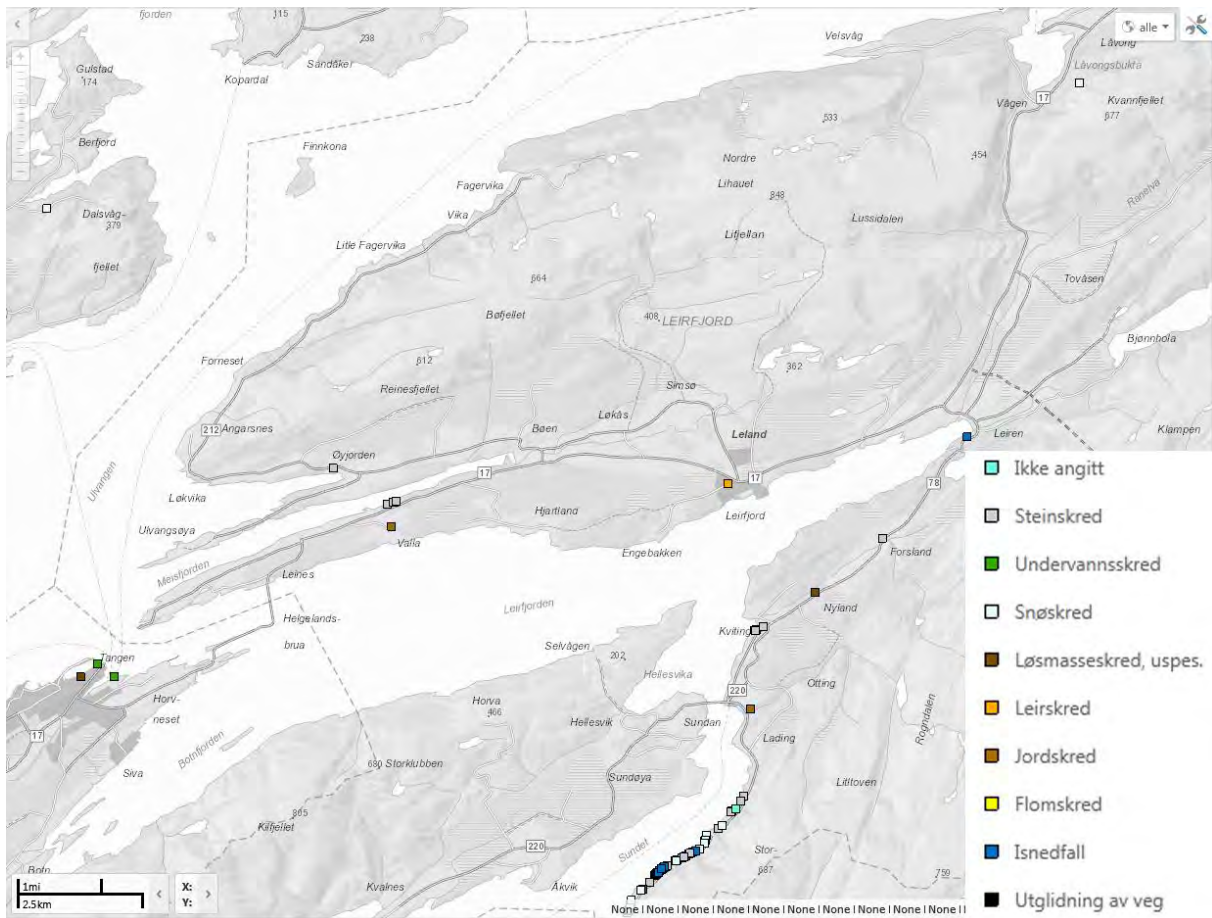


Figur 6. Flaten på bildet i forgrunnen representerer en bevart breelvterrasse langs fjellskråning i Låvongsområdet. Terrassen avspeiler en marin grense på ca. 118 moh (Figur 4). Foto: Louise Hansen.

### 5.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

De bratte, nordvendte fjellskråninger sør for området er dominert av skredmasser primært fra steinsprang og snøskred (Figur 5). Spesielt den sistnevnte prosessen ser ut til å være aktiv flere steder. I nyere tid har det også forekommet dødsfall i forbindelse med snøskred ved Låvongsbukta. Denne hendelsen er beskrevet i <http://atlas.nve.no>: *Leirfjord. Helgeland. Låvong (Levang). Den 27. mars 1997 omkom to fjellklatrarar begge 31 års gamle frå Leirfjord og Nittedal, og vart tatt av eit snøskred. Dei var i ferd med å klatre ned det 600 meter høge Kvannfjellet frå Levangsskaret i Leirfjord kommune. Dette er aust for Vågen i Låvong. På retur vart dei to klatrarane tatt av eit flakskred på 200 x 100 meter på ein snøflanke nær utsteget, og ført ut over veggen dei nettopp hadde klatra. Det vart ein omfattande leite- og redningsaksjon. Kartreferansen er omtrentleg.* Se plasseringen av snøskredshendelsen i øverste høyre hjørne av Figur 7. Det er også spor etter litt større steinskredshendelser i den østligste del av det kartlagte området. Det trange dalføret sør for Låvongsbukta er dominert av steinsprangsavsetninger og minst én større steinskredsavsetning.





Figur 7. Oversikt over registrerte skredhendelser i Leirfjordområdet. Fra <http://atlas.nve.no/>.



Figur 8. Tydelig spor etter utglidning i marin leire langs Klubbelva, umiddelbart øst for Låvongsbukta (svarte piler). Det er aktiv erosjon i leire langs bekken (hvite piler). Foto: Louise Hansen

Det forekommer enkelte spor etter mindre utglidninger i hav- og fjordavsetninger som er dominert av leire. Dette er tilfellet i den nordøstligste delen av området innerst i Langnesvågen, og tydelige skredgroper forekommer langs en mindre bekk (Klubbelva) umiddelbart øst for Låvongsbukta (Figur 8). Det er tydelig aktiv erosjon langs den samme bekk. Lokale beboere som har bodd i området i flere tiår, kunne ikke huske å ha hørt noe om, eller selv opplevd utglidninger i nyere tid. Gropene må derfor være av eldre dato. På vestsiden av Låvongsbukta finnes det også hav- og fjordavsetninger i overflaten eller stedvis under strandavsetninger/myr. Flere steder er hav- og fjordavsetningene relativt sandige eller siltige. Mer finkornig leire er registrert noen steder i bekkenivå. Leire er også registrert i strandsonen ved campingplassen langs Låvongsbukta der lokale beboere beskriver leira som relativt myk. Sør i Låvongsbukta er det enkelte steder registrert marin leire, men denne synes meget kompakt. Dette kan skyldes belastning på grunn av et brefremrykk over området ved slutten av istiden.



## 5.2 Ranelva-Stillelva

Dalføret langs Ranelva og Stillelva, som munner ut helt øst i Leirfjorden, er omtrent 10 km langt og opp til 2 km bredt. Dalsidene i fjell er relativt bratte, spesielt den nordvestlige siden som strekker seg over 400 moh.

### 5.2.1 Løsmassefordeling og landformer

De bratte dalsidene består hovedsakelig av bart fjell og humusdekket fjell. Humusdekket/bart fjell eller fjell med tynt/usammenhengende dekke av løsmasser finnes i langstrakte rygger langs dalbunnen. Det er lokalt registret groper som sannsynligvis kan knyttes til oppløsningsfenomener i kalkstein (karst). Kalkstein kan observeres flere steder langs elva. Mange steder eroderer Stillelva seg ned i berggrunnen, noe som begrenser bredden av løpet (Figur 9). Ved munningen av Stillelva skjærer den også seg ned gjennom morenemateriale (Figur 9). Strandavsetninger er mange steder utviklet over morenemateriale eller hav- og fjordavsetninger (Figur 10). Strandavsetningene kan være flere meter tykke og sandige avsetninger avsatt på grunt vann (sublittoralt) er inkludert i denne kategorien. Strandavsetninger langs fjellskråninger kan være ganske grove (Figur 11). Dalbunnen dekkes av store torv- og myrområder, noe som indikerer at det sannsynligvis ligger tette masser flere steder mellom berggrunnsryggene. Dette bekreftes i flere mindre snitt og grøfter der hav- og fjordavsetninger finnes under torv- og strandavsetninger (Figur 12). Det er også flere områder der hav- og fjordavsetninger ligger i eller nær overflaten. Mindre snitt i området viser at hav- og fjordavsetningene varierer i sammensetning fra å være relativt grove med silt, sand og stein, til å bestå av stort sett ren leire (Figur 10 og Figur 12).



Figur 9. I bakgrunnen eroderer Stillelva seg dypt ned i berggrunnen, noe som over lange strekk begrenser Stillelvas bredde. I forgrunnen eroderer elven seg ned i morenemateriale. Foto: Louise Hansen





Figur 10. Hav- og fjordavsetninger med innhold av sand, stein og skjell under myr øst for Tovåsmyran. I bakgrunnen er avsetningene overlagret av flere meter tykke sandige avsetninger avsatte på grunt vann. Foto: Louise Hansen



Figur 11 Konsentrasjon av stein og blokker i overflaten som følge av tidligere bølgevasking langs skråning nedenfor humusdekket fjell ved Melkaremmen vest for Stillelva. Merk den slake hellingen på løsmassene mot høyre i bildet (østlig retning). Denne sammenfaller med en mindre kornstørrelse i overflaten. Dette kan forklares ved lavere bølgekraft fjernere fra fjellskråningen. Denne delen er sannsynligvis også påvirket noe av menneskelig aktivitet for eksempel ved fjerning av stein i overflaten. Foto: Louise Hansen.





Figur 12. Hav- og fjordavsetninger bestående av leirig silt under myr. Gravearbeidet ble utført i forbindelse med veibygging på tvers av dalen. Foto: Louise Hansen

### 5.2.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Det forekommer spor etter steinsprang og snøskred langs den nordvestlige side av dalen. Det er registrert hav- og fjordavsetninger flere steder med kornstørrelser som varierer fra leirig silt til sand og steinholdig silt (Figur 10 og Figur 12). Det er ingen tydelige spor etter større leirskred. Enkelte antatte leirskredsgroper langs Stillelva viste seg å være elvededskjæringer med hellende fjell under. Det er kun mindre spor etter aktiv erosjon i hav- og fjordavsetninger.

### 5.3 Storvatnet-Leirelva

Dalføret langs Leirelva strekker seg fra Storvatnet til indre Leirfjorden og er 3 km langt og ca. 1 km bredt. Dalsidene er bratte med varierende dekke av vegetasjon (Figur 13 og Figur 14).



Figur 13. Utsikt mot nordøst langs Storvatnet nær utløpet til Leirelva som leder vannet videre ut i Leirfjorden. Merk de bratte fjellsidene med blokkrike skredavsetninger langs vannet. Disse skyldes hovedsakelig steinsprangsaktivitet. Foto: Louise Hansen.



Figur 14. Del av dalføret langs Leirelva sett mot sør. I dalsidene finnes det morenemateriale med innslag av breelvavsetninger (markert med asterisk), som stedvis er overlatt av sandige/siltige hav- og fjordavsetninger (Figur 15). Elveavsetninger finnes i de lavest liggende områdene langs elven. Skredavsetninger, spesielt fra steinsprang, dominerer langs fjellsidene i bakgrunnen. Til høyre over nyanlagt veg ses en steintipp i forbindelse med utgraving av fjell tunnel. Foto: Louise Hansen



### 5.3.1 Løsmassefordeling og landformer

Løsmassene i dalføret varierer, men domineres av morenemateriale, breelvavsetninger og av hav- og fjordavsetninger (Figur 14). Hav- og fjordavsetningene er relativt siltige med innhold av sand og stein (Figur 15). En lokal beboer ved Nordli forteller om et tidligere forsøk på boring etter grunnvann, hvor det ble boret mange titalls meter gjennom noe som beskrives som meget kompakt leire. Morenemateriale ligger noen steder over hav- og fjordavsetninger og avsetningene bærer preg av deformasjon, mulig forårsaket av et mindre brefremstøt ved slutten av istiden (Figur 16). Et slikt brefremstøt kan sannsynligvis forklare hvorfor leiren i dalfyllingen er så kompakt. Georadarmålinger støtter at morenemateriale og finstoff ligger nær overflaten i store deler av området (Tønnesen & Dretvik 2015). Avsetningene er flere steder dekket av myr, elveavsetninger eller strandavsetninger (Figur 17). Det finnes steinsprangs- jordskreds-, og snøskredsavsetninger langs med sørøstlige dalsiden og i de bratte dalsidene langs Storvatnet (Figur 18).



Figur 15. Hav- og fjordavsetninger med lag av grus, sand og silt blottet i mindre snitt langs nyanlagt veg nær inngang til fjelltunnel. Lokalteten ligger i bakgrunnen på Figur 14 til høyre for markert asterisk. Foto: Louise Hansen.





Figur 16. Massetak i dalføret langs Leirelva med morenemateriale i tillegg til stein- og skjellholdig leire. I toppen er et dekke av strandgrus og myr. Leiren bærer preg av deformasjon, noe som trolig skyldes brebevegelse over området på slutten av siste istid. Foto: Louise Hansen



Figur 17. Grøft langs vei i Leirelvadalen med sandholdige hav- og fjordavsetninger overlagret av lys grå, sandige til grusige strandavsetninger (svart pil). Den svakt hellende flaten med blokker bak grøften er også dannet ved bølgevasking. Foto: Louise Hansen.



### 5.3.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

De bratte fjellskråningene, primært i sør, bærer preg av steinsprang, i tillegg til noe jordskred og snøskredsaktivitet (Figur 18). Dette gjelder også de bratte fjellssidene langs Storvatnet.

De høye og bratte elvededskjæringene langs Leirelva er tolket til at bestå av morenemateriale og kompakt leire. Det er lokale sår etter erosjon i hav- og fjordavsetninger, men det er ikke registrert spor etter leirskred.



Figur 18. Bratt dalside sør for Leirelva med blokkrike avsetninger fra steinsprang og jord/sørpeskred. Ferske spor etter steinsprang kommer frem ved en lysere grå farge (hvite piler). Den kanallignende formen (svart pil) og avsetningene under er dannet av jord- og/eller sørpeskred. Vegetasjonsdekket viser at skredaktiviteten sannsynligvis var mer aktiv tidligere. I forgrunnen ligger det hovedsakelig morenemateriale med et dekke av torv og myr. Foto: Louise Hansen

## 6. LELAND – FAGERVIKA (Vedlegg 2)

Mellom Leirfjorden, Ulvangen og Ranafjorden ligger en fremtredende og langstrakt halvøy med fjellpartier opp mot 600-700 moh (Figur 2). Området avgrenses i vest av Angarsnes. De tykkeste løsmasser her finnes langs kystlinjen og beskrives i det følgende. Beskrivelsene dekker henholdsvis kystlinjen fra Leland langs Leirfjorden mot Ulvangsøya og Angarsnes, og kystlinjen langs Ulvangen fra Angarsnes mot Fagervika i nordøst (Figur 2).

### 6.1 Leland-Ulvangsøya

De lavereliggende områder langs Leirfjorden preges av tykke dekker av løsmasser mellom avlange fjellrygger som mer eller mindre følger strandlinjen (Figur 19).



Figur 19. Oversikt over Leirfjorden og Lelandsområdet med lavere liggende, undulerende landområder som grenser opp til høyereliggende fjellområder i forgrunnen. Foto: Fredrik Høgaas.

#### 6.1.1 Løsmassefordeling og landformer

Hav- og fjordavsetninger dominerer. Disse forekommer i overflaten eller er dekket av myr eller strandavsetninger. Lokale, relativ tykke grusavsetninger klassifiseres som strandavsetninger avsatt i et grunnmarint miljø (sannsynligvis ved oddeutbygging) under landhevingen etter istiden (grustak, Figur 20). Det finnes mindre innslag av elveavsetninger i dalføret ved Bøen. Fjellryggene preges av humusdekke og lokalt innslag av morenemateriale. Det finnes enkelte skredavsetninger, primært i form av steinsprang, langs fjellet mot nord.





Figur 20. Lite grustak med horisontale topplag over skrålag langs mindre veg nord for Leland. Avsetningen, som ligger c. 65 moh, er tolket som avsatt ved strandprosesser og oddeutbygging under et generelt fallende havnivå etter avslutningen på istiden. Foto: Louise Hansen.

### 6.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Det er lite spor etter skred på land. Det er tidligere kun registrert enkelte steinsprangs/steinskredshendelser langs vei ved Meisfjorden fra 2011-2015 (Figur 7). Det er ingen informasjon om hendelsene, men en enkelt av disse fant sted i en veiskjæring. Ellers begrenses skredhendelser i bratt terrenget generelt til fjellskråningene mot nord, hvor steinsprang og snøskred dominerer (Figur 22). Bekker i området er begrenset av fjell og det er kun observert mindre spor etter erosjon i hav- og fjordavsetninger (Figur 21). Det er registrert et tidligere leirskred ved Leland den 16. mai 1979 (Figur 7).





Figur 21. Små erosjonssår vises ved blottet, finkornet sediment langs bekkenedskjæring, Lelandsområdet. Foto: Fredrik Høgaas.



Figur 22. Snøskredsgrop med liten innsjø i fjellskråningen nord for Leland. Foto: Fredrik Høgaas.



## 6.2 Angarsnes-Fagervika

De lavereliggende områdene langs Ulvangen karakteriseres av vekslende fjell og løsmasser.

### 6.2.1 Løsmassefordeling og landformer

Det finnes et markant morenebelte ved Angarsnes som fortsetter ut i fjorden. Dette morenebeltet tolkes som randmorene og markerer den maksimale posisjon av en bre i Leirfjorden ved slutten av siste istid (Tjøtta trinnet under yngre dryas, se Figur 3). Randmorenebeltet kan følges oppover i høyden til en lateralmorene på Angersnesåsen (Figur 23). Strandavsetninger, hav- og fjordavsetninger, myr og elve- og bekkeavsetninger veksler med bart eller humusdekket fjell i et 0,5 km bredt belte mellom Angarsnes og Fagervika. I Fagervika området er det flere løsmassetyper som veksler mellom hverandre. Her finnes det også randmorener/morenebelter som markerer den maksimale utbredelse av breer i Ranafjorden ved slutten av istiden (Figur 3). Potensielt representerer avsetningene to brefremrykk, ett for ca. 14.000 år siden (Vassdalstrinnet) og ett for ca. 12.800-12.500 år siden (Tjøtta-trinnet, se Figur 3). Morenematerialet kan følges langs neset ut i fjorden der det finnes en stor brefrontavsetning (Andersen mfl. 1995, Figur 3). Neset vises i Figur 24. I samme område finnes det breelvavsetninger, hav- og fjordavsetninger, strandavsetninger og elve- og bekkeavsetninger. Grove og velutviklede strandavsetninger med strandvoller finnes helt opp til en marin grense på 99 moh (Figur 25). Det finnes spredte partier med sammenhengende, usammenhengende morenemateriale og enkelte skredavsetninger, primært fra steinsprang langs de bratte fjellskråninger mot Ranafjorden. I øvre del av skråningene langs Ranafjorden øst for Fagervika finnes et belte av morenerygger som ble avsatt da det lå en tykk isbre i fjorden og er muligens samtidig med randmorenene/randmorenebeltene ved Fagervika.



Figur 23. Blokkrik lateralmorene på sørvestlige del av Angersnesåsen. Utsikt mot Dønna i vest. Denne moreneryggen svarer til Tjøtta-trinnet. Foto: Ola Fredin.





Figur 24. Blokkansamling fra randmoreneavsetning ved Fagervika. Avsetningene kan følges langs neset ut i fjorden, der det finnes en stor undersjøisk brefrontavsetning (Andersen mfl. 1995, Figur 3). Foto: Lars Olsen.



Figur 25. Strandvoller av grovt materiale som har bygd seg opp et par meter over marin grense på ca. 99 moh. Stein og blokk har blitt rundet av kraftig bølgevasking. Foto: Lars Olsen.

### 6.2.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Det er lite spor etter skred og erosjon i området. Lokale spor forekommer etter steinsprang langs bratte fjellskråninger som nevnt ovenfor. Det finnes enkelte spor etter leirskred i hav- og fjordavsetningene ved Fagervika.



## 7. SANDNESSJØEN (Vedlegg 3)

Sandnessjøen ligger i norddelen av et undulerende og lavereliggende landområde nordvest for Alsta med fjellpartiet Syv Søstre (Figur 4). Ingen høyder innen det kartlagte området ligger over 200 moh.

### 7.1.1 Løsmassefordeling og landformer

Strukturer i berggrunnen er årsaken til at det fremstår berggrunnsrygger i landskapet orientert i nordøst-sørvestlig retning. Ryggene er enten karakterisert av bart fjell eller av tynne/usammenhengende løsmassedekker av bre- eller hav-/fjord/strandopprinnelse. Mellom ryggene ligger det tykkere løsmassedekker der strandavsetninger dominerer. Morenemateriale finnes i dagen primært i den sørøstlige delen av området, men det er også registrert noen områder med randmoreneavsetninger, for eksempel ved Sandnessjøen kommunehus (Figur 26). Denne randmorenen er antatt avsatt under Tjøtta-trinnet ved den maksimale utbredelse av en bre ut Leirfjorden under yngre dryas perioden (Figur 3). Enkelte andre områder er karakterisert av usammenhengende eller tynne morenedekker. Hav- og fjordavsetninger er registrert i sør langs en forsenkning orientert i sørvest/nordvestlig retning. Disse avsetningene domineres av silt og sand. Mot nordøst er disse overlagret av sandige elve- og bekkeavsetninger. Mindre raviner preger noen av skråningene. Torv og myr er vanlig i området. Antropogene fyllmasser karakteriserer flere områder i strandsonen.



Figur 26. Store blokker i en randmoreneskråning ved kommunehuset i Sandnessjøen. Skråningen er også påvirket av strandprosesser. Foto: Louise Hansen



### 7.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Det er ingen synlige spor etter skred i området. Hav- og fjordavsetningene er dominert av silt og sand. Erosjon på land begrenser seg til mindre raviner og muligens marin abrasjon enkelte steder i strandsonen som ellers er preget av fjellblotninger. I nyere tid er det imidlertid registrert to større undervannsskred ved Tangen i Sandnessjøen med påfølgende flodbølger (Figur 7).

Følgende beskrivelser av hendelsene er hentet fra <http://atlas.nve.no>. Det nordligste registrerte punkt i Figur 7 er beskrevet først.

*Alstahaug. Sandnessjøen. Kvernåstangen. Eit undersjøisk leirskred skjedde måndag 15. juli 1936. Det skjedde kl. 22.30 og folk i området hørte brått eit sus og brus som frå storm og torever, og såg at sjøen i Sandnesvågen plutselig kom i kok, og så slo 2-3 meter høge bølger inn mot Kvernåstangen, høgst mot Wallekaia som låg ute på Tangen, ikkje langt får dagens kaiteminal. (Rett innanfor fyrlykta.). Sjøen var i opprør langs heilte fjellsida innerst i Kvernåstangen. Bølgjene gjorde ikkje nemneverdig skade. Den kom eit større undersjøisk skred i om lag same området i 1967, sjå idnr. 18143. Kartreferansen er plassert om lag der bølgene vart størst.*

*Alstahaug. Sandnessjøen. Andvågen. Eit undersjøisk leirskred på ca. 1 mill. m<sup>3</sup> gjekk den 1. juni 1967. Total lengde var på 1100 m. Utanfor Hovding skipsopphogging i Andvågen kom eit stort undersjøisk skred frå om lag 20 meters djupn. Det var fint, stille vær, og i Vågen og hamneområdet oppstod brått store flodbølger. Folket var gått for dagen slik at bølgene gjorde berre materielle skadar. Dei råka også ferjeleiet på andre sida av vågen, og vart 4-5 meter høge mot land på den sida. Det vart skadar på småbåtar, kabel, lagerbygg. Ein båt ver ferjeleiet med seks personar vart kasta på land og knust, men ingen kom alvorleg til skade. Det gjekk eit noko mindre undersjøisk skred i om lag same området i 1936, sjå idnr. 18269.*

Det fremgår også av Figur 7 at et uspesifisert løsmasseskred skjedde på land ved Tangen 15. Juli 1967. Det foreligger imidlertid ikke informasjon om størrelse eller nærmere omstendigheter for hendelsen.

## 8. SUNDET (Vedlegg 4)

Områdene rundt sundet karakteriseres av tykke løsmassedekker mellom fjellområder. Løsmassene finnes innen tre delområder som beskrevet i det følgende.

### 8.1 Nylandselva

#### 8.1.1 Løsmassefordeling og landformer

Dalføret langs Nylandselva er ca. 4 km langt og omtrent 0,5 km bredt og domineres av hav- og fjordavsetninger som finnes i dagen eller lokalt dekket av elveavsetninger, myr og strandavsetninger (Figur 27). Elveterrasser og elvenedskjæringer er vanlige, men skredgroper er også registrert, se herunder. Dalføret begrenses av bart eller humusdekket fjell og flere fjellblotninger finnes langs elven.

Både nord og sør for dalføret er det mye humusdekket fjell og myrområder. Flatøsters og andre typer skjell ble funnet i en utgravet grøft i Vassmyra sør for Nylandselva av Tverlandet skole under en tur i 2012. Skjellet ble datert til rundt 9000 år. Flatøstersen, som er vanlig i middelhavsområdet, har sin nordligste utbredelse i dag ved Trøndelag (kilde: Havforskningsinstituttet).



Figur 27. Dalføret langs Nylandselva ved munningen mot Sundet i høyre bildekant. Elva eroderer seg ned i finkornige hav- og fjordavsetninger. Skålfornene i skråningene nedenfor husene tolkes som skredgroper. Avsetningene husene i toppen skråningene står på, består av grovere strand- og elveavsetninger. Bildet er tatt mot sør. Et nærbilde av grop ved asterisk er vist i Figur 28. Foto: Louise Hansen.

#### 8.1.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Det er spor etter mindre leirskred i dalføret (skredkanter og masser) og lokale beboere forteller også om mindre leirskredhendelser (Figur 27; Figur 28). Noen groplignende former langs elven kan være dannet ved en kombinasjon av erosjon i leire, sig og/eller mindre leirskred. Det er flere spor etter aktiv erosjon i leire langs elveyttersving og enkelte raviner (Figur 28; Figur 29; Figur 30). Det er lite spor etter skred i bratt terreng, men det er registrert noen steinskrædhendelser og et uspesifisert løsmasseskred langs vei 2003-2009 (Figur 7).





Figur 28. Grunn utglidning i bakkant av grop vist med asterisk i Figur 27. Utglidningen avdekker et lag med skjellholdig grusig sand i toppen av skråningen, mens flaten ved foten domineres av hav- og fjordavsetninger. Utglidningen kan henges sammen med telemelting om våren og er muligens en tilbakevendende prosess. Slike utglidninger kan på sikt påvirke stabiliteten av skråningen, hvilket kan være uheldig dersom det er dårlige grunnforhold. Foto: Louise Hansen.



Figur 29. Mindre utglidning i finkornige hav- og fjordavsetninger langs bekk som munner ut i Nylandselva. Foto: Louise Hansen.





Figur 30. Grunne utglidninger i finkornige hav- og fjordavsetninger i skråning ved elveyttersving langs Nylandselva. Bakkanten av utglidningene er vist med røde piler. Foto: Louise Hansen.



## 8.2 Sundøya

Sundøya ligger vest for Sundet og er karakterisert av store flate områder med myr og løsmasser opp til 70 moh (Figur 31). Mot vest avgrenses området av fjell opp mot 700 moh (Storklubben). På den nordlige delen av Sundøya ligger Hellesvik med Hellesvikelvas utløp (Figur 32). Et større bekkesystem har utløp i Sundosen i øst (Figur 31).



Figur 31. Oversikt mot Sundøya og Sundosen fra østsiden av Sundet. Foto: Louise Hansen.

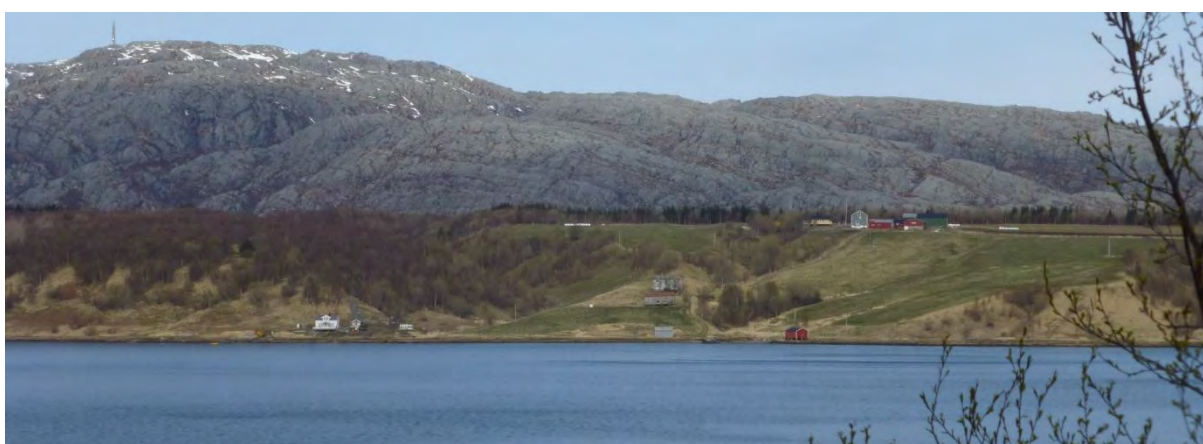


Figur 32. Utsikt mot nord over Hellesvik på Sundøya. Foto: Louise Hansen.





Figur 33. Store flater på Sundøya er dominert av hav- og fjordavsetninger under myr (øverst) eller steinholdige strandavsetninger (nederst) Foto: Louise Hansen.



Figur 34. Utsikt mot de sørøstvendte skråningene av Sundøya. Skråningene er karakterisert av raviner i morenemateriale og siltige/sandige hav- og fjordavsetninger. Ellers er Sundøya dominert av store, flate områder med torv over hav- og fjordavsetninger. Foto: Louise Hansen.



### 8.2.1 Løsmassefordeling og landformer

Sundøya karakteriseres av store flate områder dominert av hav- og fjordavsetninger som flere steder er overlagret av myr eller strandavsetninger (Figur 33). Terrasseflatene avgrenses i sør mot fjorden av høye skråninger med raviner (Figur 34; Figur 35). Her finnes det sandig og siltige hav- og fjordavsetninger som veksler med morenemateriale og enkelte fjellblotninger i strandlinjen. Morenemateriale gir seg uttrykk i større ansamlinger av blokker i skråninger og i raviner samt lokalt kompakte avsetninger registrert i snitt. Mindre strandhakk i marin leire og noe utvasket stein i overflaten karakteriserer områder med hav- og fjordavsetninger (Figur 36).

Strandavsetninger virker å være velutviklet der det er morenemateriale eller fjellblotninger i nærheten. Et nivå med strandvoller rundt 35 moh er fremtredende sør for Sundosen (Tapes?). Her ble det avsatt morenemateriale i randen av en bre som beveget seg mot nord fra Vefsenfjorden gjennom Sundet mot slutten av istiden (Figur 37, se også Figur 3). En randmorene fra dette brefremstøtet er registrert på motsatt side av Sundet. At denne breen eksisterte bekreftes av seismikk i Sundet som viser en markant iskontaktskråning (Figur 38). Samtidig viser seismikken at det ble avsatt tykke hav- og fjordavsetninger i forbindelse med dette brefremstøtet. Denne historien forklarer også lang på vei fordelingen og sammensetningen av avsetningene som finnes på land. På sørøstlige Sundøya er hav- og fjordavsetningene sandige/siltige med spredte stein og blokker med raviner (Figur 34 og Figur 35). Lengre mot nord er hav- og fjordavsetningene mer finkornige med undulerende terreng og større forsenkninger med forgrenede elve/bekkesystemer og raviner som munner ut i henholdsvis Hellesvika og Sundosen (Figur 31; Figur 32). Mellom forsenkningene finnes det oppstikkende fjell og terrasseflater med hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger (Figur 33). I forsenkningene dominerer hav- og fjordavsetninger, men elveavsetninger og fjellblotninger finnes også. Flere terrassekanter rundt forsenkningene er sannsynligvis dannet av en kombinasjon av utglidninger i leire og marin abrasjon fra da havet sto høyere enn idag (Figur 39). Det finnes også kanter og avsetninger etter større leirskred, se neste avsnitt.

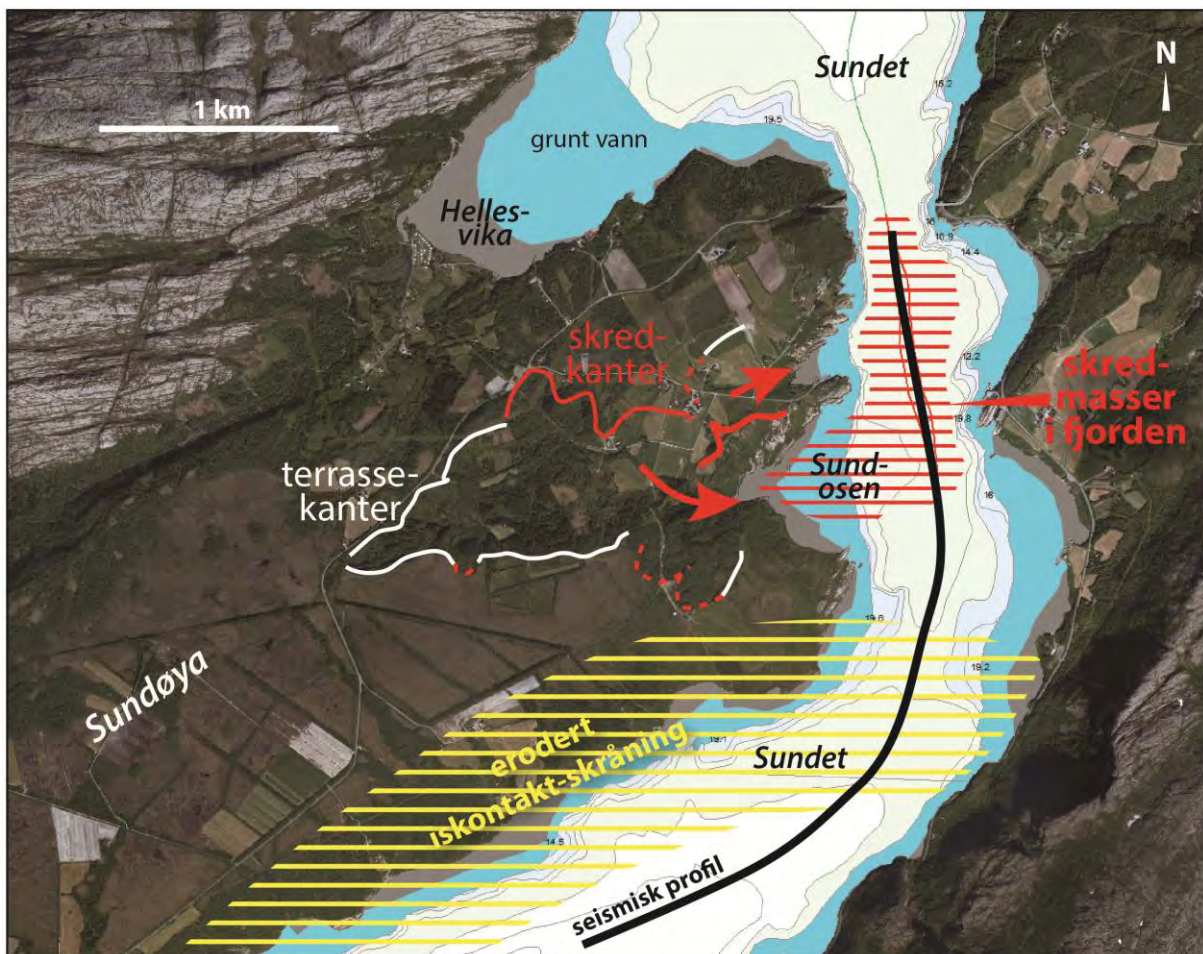


Figur 35. Nærbilder fra den sørøstvendte skråningen av Sundøya som er dominert av siltige og sandige hav- og fjordavsetninger. Øverste bilde viser blokker plassert i rekke opp en skråning. Blokken i forgrunnen er vasket frem gjennom strandlinjeerosjon. Nederste bilde viser en markant ravine med blokker i skråningene og i bekken. Foto: Louise Hansen.

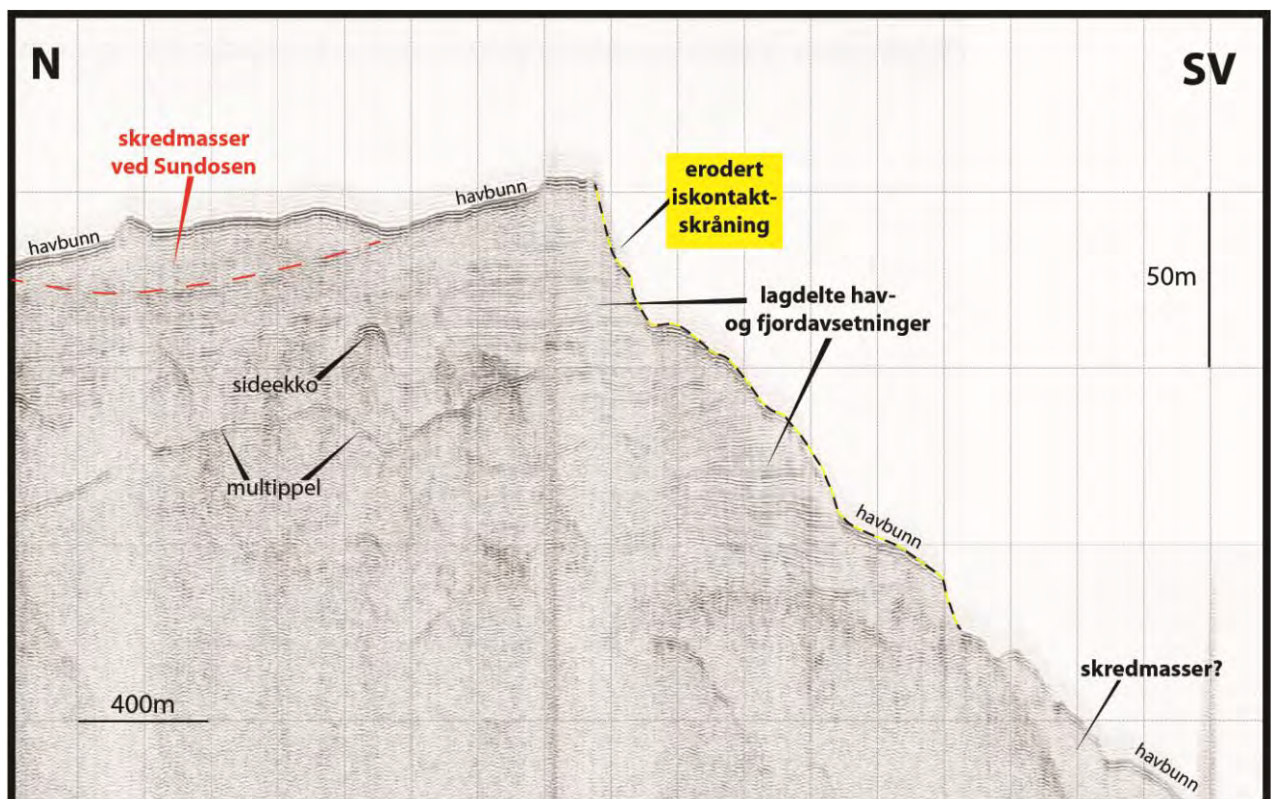


Figur 36. Grøft gjennom mark på Sundøya (øst for Brunnesmyra) som blottet siltige/sandige hav- og fjordavsetninger. Det er en mindre konsentrasjon av stein i overflaten som er vasket frem ved bølgeaktivitet under et tidligere, høyere havnivå. Bølgeerosjon har også resultert i et fossilt strandhakk, som ses i bakgrunnen. Foto: Louise Hansen.





Figur 37. Vertikalfoto fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no) over den nordlige del av Sundøya og Sundet. De hvite og røde linjene, som representerer henholdsvis terrassekanter og skredkanter, omgir en stor forsenkning på Sundøya.



Figur 38. Tolket seismisk profil gjennom Sundet. Dybden i meter er beregnet ut fra en seismisk hastighet på 1500 m/s.





Figur 39. Blottet fjell er vanlig flere steder langs strandsonen av Sundøya; her blant annet vist ved tydelige rundsva (hvalskrottfjell). Den slake side som vender mot sør gjenspeiler en tidligere brebevegelse mot nord i Sundet. Terrassekanten i løsmasser til høyre er sannsynligvis dannet av en kombinasjon mellom utglidning i leire og marin abrasjon. Disse prosessene har bidratt til dannelse av forsenkningen bak fjellblotningene. Foto: Louise Hansen.

### 8.2.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Som beskrevet ovenfor finnes det en større forsenkning med et forgrenet bekkesystem som munner ut i Sundosen. Det finnes også andre mindre forsenkninger i dette området (Figur 39). Langs forsenkningene er det enkelte kanter som tolkes som skredkanter blant annet på grunn av mindre hauger med skredmasser ved foten (Figur 40; Figur 41; Figur 42). Andre terrassekanter kan være dannet ved en kombinasjon av leirskred og marine prosesser (se for eksempel Figur 39). Elve-/bekkeerosjon spiller sannsynligvis også inn, og terrenget innen den større forsenkningen ved Sundosen viser ikke entydig om det er én eller flere leirskredshendelser. Imidlertid bekrefter det seismiske profil gjennom Sundet at det finnes tykke skredmasser i fjorden, og at det sannsynligvis kan være snakk om større leirskred fra den store forsenkningen (Figur 38, Figur 40, Figur 41). Noe av hav- og fjordavsetningene på land langs Sundosen består sannsynligvis av leirskredmasser. En hurtig vurdering av høyeste nivå for bølgevask og en omtrentlig havnivåkurve for området indikerer at skredaktiviteten skjedde for rundt 2000 år siden (Figur 43). Det er registrert aktiv erosjon flere steder i området, blant annet i en sideravine nær bekkesystemets utløp i Sundosen (Figur 44).

Det er også registret spor etter større leirskredsaktivitet langs Hellesvikelva. Dette gjelder skredkanter og groper av ulik størrelse (Figur 45; Figur 46). Tilstedeværelse av marin leire og den lave vinkelen på terrenget med skredgroper peker på at kvikkleire kan ha vært involvert. Det er finnes også utbredte skredmasser langs elven med hauger og rygger (Figur 47). Nivået av skredmasser nær dagens elv forteller at noe av skredaktiviteten er skjedd i nær (for)historisk tid. Det er aktiv erosjon i marin leire flere steder langs Hellesvikelva. I en elveyttersving finnes det en mindre utglidning (Figur 48). Fortsatt erosjon på dette stedet kan potensielt føre til et større skred dersom dårlige grunnforhold er tilstede.





Figur 40. Forsenkning i den nordøstlige delen av Sundøya som tolkes som en skredgrop i leire. I bakgrunnen ses tydelige skredkanter (se små røde piler). Skredkantene er mer diffuse rundt de andre delene av gropen. Foto: Louise Hansen.

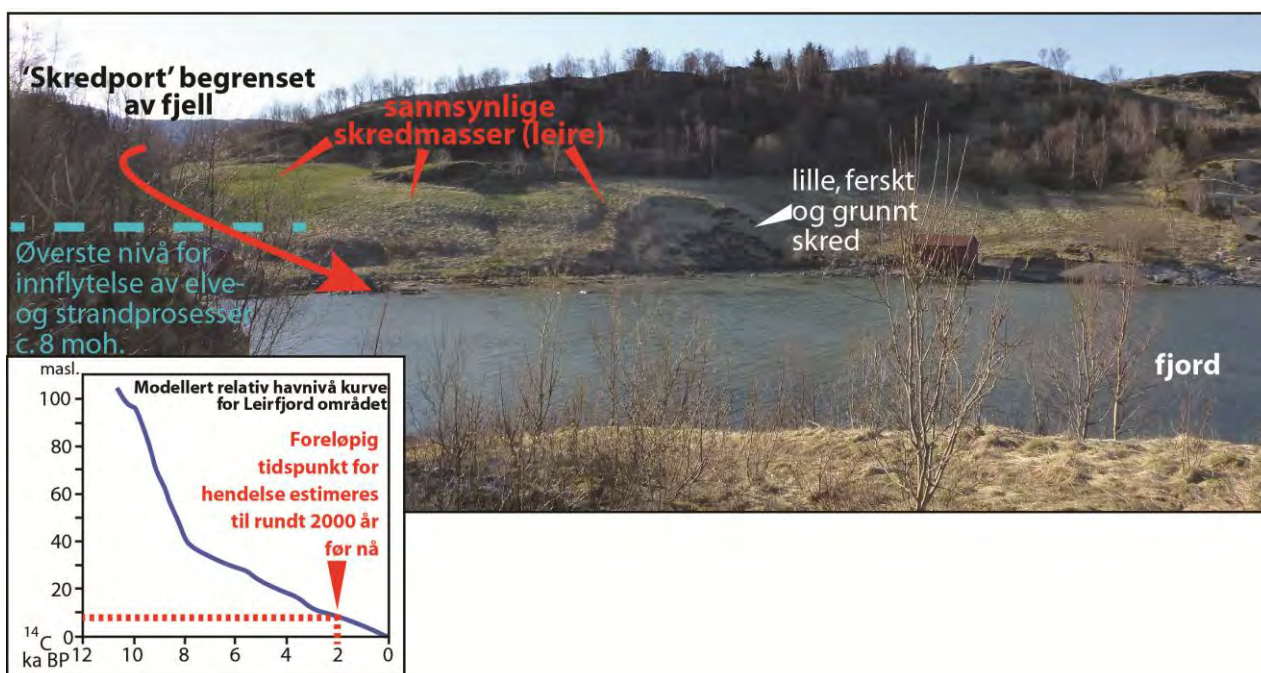


Figur 41. Foto mot en forsenkning i leirområde hvor leirskred har hatt stor betydning for landskapsutformingen. Skråningen i bakgrunnen tolkes som dannet ved leirskred. Foto: Louise Hansen.





Figur 42. Øverst sees bakkanten av en større leirskredsgrop ved Djupdalen. De små haugene i skråningen er skredmasser. Foto: Louise Hansen.



Figur 43. Sammenstilling av geologiske informasjon rundt Sundosen kan tyde på at store skredmasser ble transportert ut i fjorden på et tidspunkt da havnivået var rundt 8 meter høyere enn i dag. Dette nivået baseres på et lokalt, øverste nivå for innslag av grovere sedimenter i overflaten. Dette antas å avspeile høyeste nivået for elve- og strandprosesser i skredmasser etter skred ut i Sundosen. En liten, fersk og grunn skredgrop viser at strandsonen stadig 'justeres' etter hendelse(e). På grunn av en enkel modellert havnivåkurve over området (Møller & Holmeslett 2012), er det mulig å anta en alder på ca. 2000 år på denne hendelsen. Det krever imidlertid flere data for bekrefte/avkrefte denne foreløpige alderen. Foto: Louise Hansen.





Figur 44. Slike tunger i myk leire i bratte ravineskråninger er et tegn på rask erosjon. Foto fra en bekkeravine som munner ut i Sundosen. Foto: Louise Hansen.



Figur 45. Skråning dannet ved tidligere leirskred et stykke oppstrøms for munningen av Hellesvikelva. Til venstre ses en haug som representerer en større skredblokk. Foto: Louise Hansen.





Figur 46. Grop etter leirskred nær munningen av Hellesvikelva. Formen på gropen (slak bunn) tilsier at kvikkleire kan ha vært involvert. Bildet er tatt mot bakkanten av skredgropen. Foto: Louise Hansen.



Figur 47. De hvite piler viser lave rygger i leirskredsmasser langs Hellesvikelva. Fotoet er tatt mot elven i skredets utbredelsesretning. Foto: Louise Hansen.





Figur 48. Mindre utglidning i leire i elveyttersving nær munningen av Hellesvikelva. En slik utglidning kan, hvis det er dårlige grunnforhold i skråningen bak, potensielt utløse et større skred. Foto: Louise Hansen.



### 8.3 Lading

Lading ligger på den østlige side av Sundet. Området gjennomskjæres av Dagsvikelva og Landselva, og avgrenses mot øst av opp til 250 m høye fjell (Figur 49).



Figur 49. Oversikt over Lading fra Sundøya med høye fjell i bakgrunnen. Landselvas utløp sees til høyre i bildet. Foto: Louise Hansen.

#### 8.3.1 Løsmassefordeling og landformer

Løsmassene i Lading-området domineres av hav- og fjordavsetninger. Strandavsetninger er vanlige i de høyereliggende områder. Myr er også vanlig. Mindre elve- og bekkeavsetninger finnes primært langs Dagsvikelva. Raviner og elvededskjæringer er vanlige. Bart eller humusdekket fjell er til stede flere steder i bekkeløpene (Figur 50). Helt i sør finnes det en mindre randmorene som svarer til en tidligere iskontaktskråning i fjorden (Figur 37).



Figur 50. Flate områder representerer tidligere fjordbunn rundt Lading. Flaten er stedvis dypt nedskåret av Dagsvikelva, og skråningen i elveskjæringer preges flere steder av humusdekket fjell. Foto: Louise Hansen.



### 8.3.2 Skredaktivitet, erosjon og leire

Det finnes aktiv erosjon i hav- og fjordavsetninger langs de dype bekkenedskjæringene og i noen raviner (Figur 51). I tillegg er det i 2013 registrert et mindre jordskred langs skråningen til Dagsvikelva (Figur 7). Det er imidlertid ikke synlige spor etter større leirskred i hav- og fjordavsetningene. Avsetningene er relativt siltige med innslag av sand (Figur 51). Det finnes få spor i terrenget etter steinsprang langs fjellene i øst. Det er registrert steinsprang/snøskredshendelser langs veien i sørligste del av området (Figur 7).





Figur 51. Øverst: aktiv bekkeerosjon i skråning langs Dagsvikelva. Nederst ses blotning i lagdelt leire langs Dagsvikelva. Lagdelingen skyldes mindre variasjoner i kornstørrelse og inkluderer tynne finsandslag. Avsetningen avspeiler hurtig og variert (rytmisk) avsetning av sediment foran en fjordbre i Sundet ved slutten av siste istid. Fotos: Louise Hansen.



## 9. FJELLOMRÅDER, en samlet oversikt (Vedlegg 1-5)

Fjellområdene rundt Leirfjorden preges av bart og humusdekket fjell med spredte forekomster av morenemateriale og lokale skredavsetninger ved bratte fjellskråninger (Figur 52). Det er enkelte områder med litt tykkere morenemateriale med hauger og/eller rygger i fjellområdene mellom Leirfjorden og Ranafjorden. Rygger parallelt med fjorder og dalfører tolkes som randmorener dannet langs bretunger på slutten av istiden. I et mindre avsides dalstrøk nord for Mølnhusfjellet, Forslandsdalen, er det fra analyse av fjernanalyse registrert en marin grenselokalitet på 118 moh (Vedlegg 5).



Figur 52. Mølnhusdalen sett rett mot nord fra ryggen sør for Mølnhusfjellet. De høytliggende områder preges av bart fjell. Tynn morene med grønlige vegetasjonsdekke finnes stedvis i bunnen av Mølnhusdalen. Tynn steinsprangsavsetning er markert med asterisk. Foto: Ola Fredin.

## 10. TAKK

Mange takk til mange lokale beboere for nyttig informasjon. En særlig takk til Tverlandet skole for fremvisning av deres fine skjellsamling. Håvard Dretvik utførte georadarmålinger med hjelp fra Lars Løkeland Slåke (studentmedhjelper). Takk til Harald Sveian for diskusjoner i felt. Mange takk til Renata Viola og Åse Rønningen for uvurderlig hjelp ved sammenstilling av digitale kart og layout. Også takk til NVE for tålmodighet mht. kartleveranser, i en tid da kartproduksjonen var under utvikling av en full digital arbeidsflyt av NGUs kvartærgeologiske kartlegging.

## 11. REFERANSER

Andersen, B.G., Bøen, F., Rasmussen, A., Rokoengen, K. & Vallevik, P.N. (1982) The Tjøtta glacial event in southern Nordland, North Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 1, 39-49.

Andersen, B. G., Mangerud, J., Sørensen, R., Reite, A., Sveian, H., Thoresen, M. & Bergstrøm, B. (1995) Younger Dryas ice-marginal deposits in Norway. *Quaternary International* 28, 147–169.

Bargel, T. (2000): Nordland fylke. Kvartærgeologisk manuskriptkart i M 1:250.000. Norges geologiske undersøkelse.

Bergstrøm, B., Reite, A., Sveian, H. & Olsen, L. (2001) Feltrutiner, kartleggingsprinsipper og standarder for kvartærgeologisk kartlegging ved NGU. NGU Intern Rapport 2001.018.

Fredin, O., Lyså, A., Sveian, H. & Viola, R. (2014) Kvartærgeologisk kartlegging ved NGU - Informasjon og instruks. NGU Intern rapport 2014.002.

Gjelle, S., Nissen, A. & Søvegjarto, U. (1992) Berggrunnskart Nesna 1827-2 M 1:50 000

Gustavson, M, Gjelle, S.T. (1991) Geologisk kart over Norge. Berggrunnskart MO I RANA, M 1:250.000. Norges geologiske undersøkelse.

Hansen, L., Høgaas, F., Sveian, H., Olsen, L. & Rindstad, B.I. (2014) Quaternary Geology as a Basis for Landslide Susceptibility Assessment in Fine-Grained, Marine Deposits, Onshore Norway. Chapter 29 in: J.-S. L'Heureux et al. (eds.), *Landslides in Sensitive Clays: From Geosciences to Risk Management, Advances in Natural and Technological Hazards Research* 36, DOI 10.1007/978-94-007-7079-9\_29, © Springer Science+Business Media Dordrecht

Hansen, L., Høgaas, F. & Sveian, H. (2014) Kvartærgeologisk kartlegging av Nesnahalvøya, Nesnaøyene og Løkta. NGU rapport 2014.003

Hicks, E.C., Bungum, H. & Lindholm, C.D. (2000) Seismic activity, inferred crustal stresses and seismotectonics in the Rana region, Northern Norway. *Quaternary Science Reviews* 19 1423-1436.

Mauring, E., Koziel, J., Lauritsen, T., Rønning, J.S. & Tønnesen, J.F. (1995) Målinger med georadar. Teori, anvendelse, teknikker og eksempler på opptak. NGU rapport 94.024.

Møller, J., Holmeslett, B.H. (2012) Havets historie i Fennoskandia og NV Russland. Web-base sea-level modelling tool. <http://geo.phys.uit.no/sealev/>.



Olsen, L. (2002) Mid and Late Weichselian, ice-sheet fluctuations northwest of the Svartisen glacier, Nordland, northern Norway. Norges geologiske undersøkelse Bulletin 440, 39-52.

Olsen, L., Sveian, H. & Bergstrøm, B. (2001) Rapid adjustments of the western part of the Scandinavian ice sheet during the Mid- and Late Weichselian - a new model. Norges Geologiske Tidsskrift 81, 93-118.

Ramberg, I.B., Bryhni, I. & Nøttvedt, A. (2006) Landet blir til. Norges geologi. Norsk Geologisk forening 608 pp.

Rasmussen, A. (1981) The deglaciation of the coastal area NW of Svartisen, northern Norway. Norges geologiske undersøkelse 369, 1-31.

Tønnesen, J.F. & Dretvik, H. (2015) Georadarmålinger i kommunene Leirfjord og Nesna i 2013. NGU rapport 2015.035.



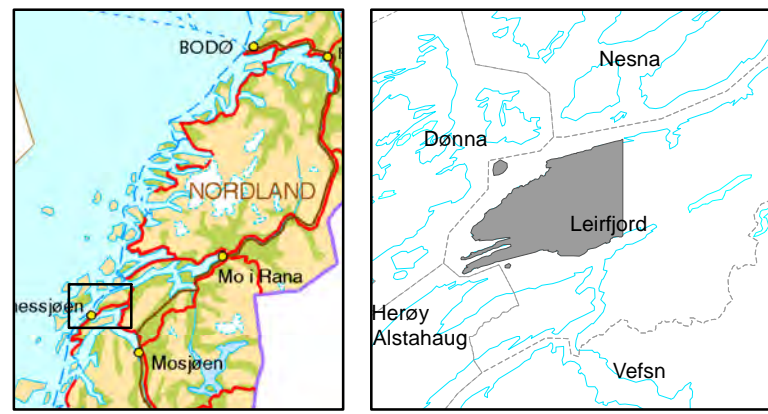




# Kvartærgeologisk kart LELAND - FAGERVIKA

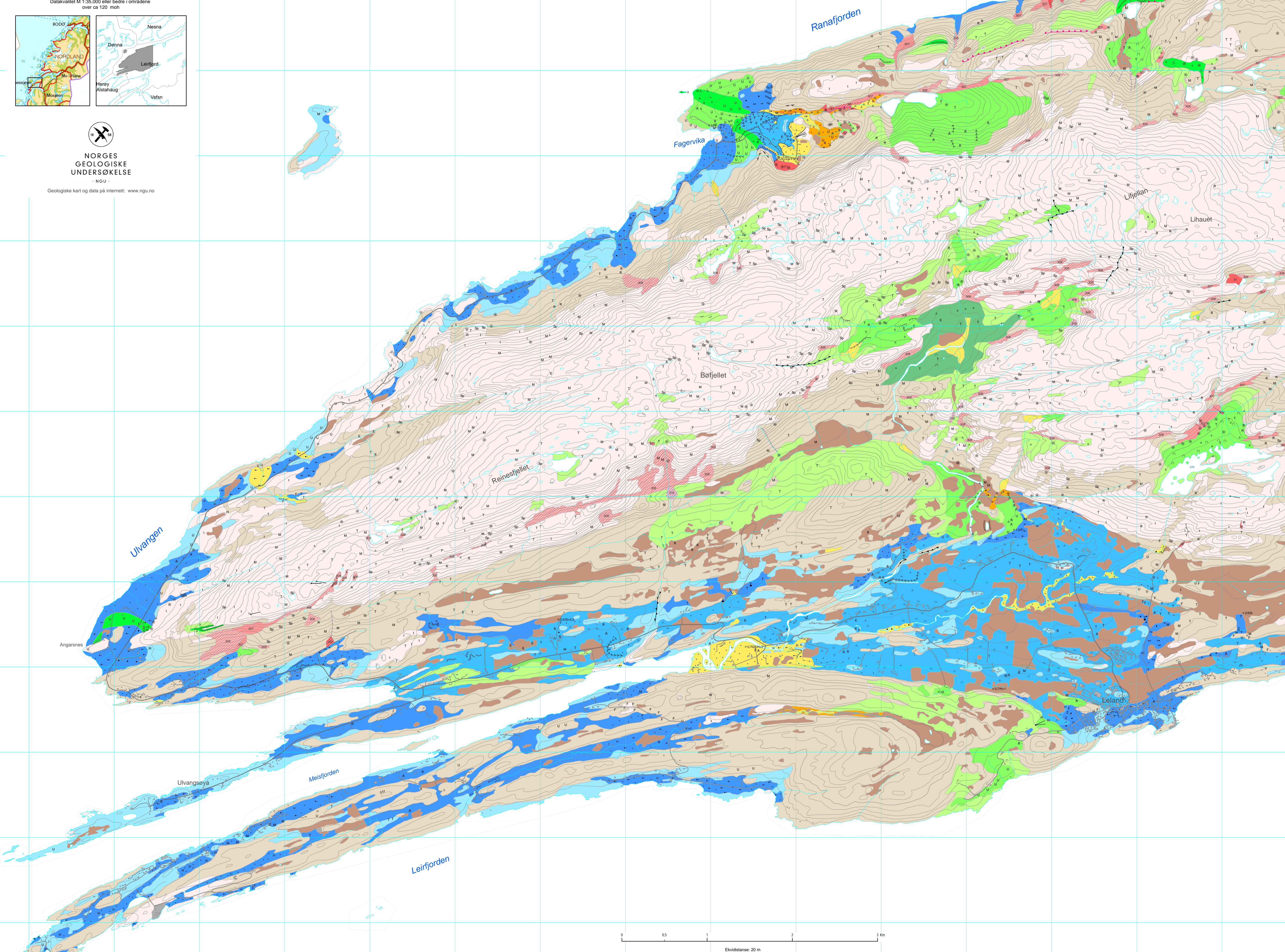
Leirfjord kommune  
M 1:20.000

Datakvalitet M 1:35.000 eller bedre i områdene  
over ca 120 moh



NORGES  
GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE

Geologiske kart og data på internett: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)



### TEGNFORKLARING Legend

#### LOSMASSER Superficial deposits

- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedsvis med stor mektighet
- Randmorene/landmorenebelle
- Marginal morene/line of marginal moraines
- Avsetningsmorene (Abasjonsmorene)
- Melt out (il) (ablation till)
- Elve- og bekkevæsetning (Fluvial avsetning)
- Fluvial deposit
- Flomvæsetning, usammenhengende/tynt dekke
- Flood deposit, discontinuous/thin cover
- Brekkevæsetning (Glaciofluvial avsetning)
- Chick-fluvial deposit
- Hav- og fjordvæsetning og strandvæsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Marine fine-grained deposit and beach deposit, discontinuous or thin cover over bedrock
- Hav- og fjordvæsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
- Marine fine-grained deposit, continuous cover, great thickness prevalent
- Marin strandvæsetning, sammenhengende dekke
- Marine beach deposit, continuous cover
- Humusdekket/tynt torvdekke over berggrunnen
- Humus cover/very thin cover over bedrock
- Torv og myr (Organisk materiale)
- Peat and bog (organic material)
- Fyllmasse (antropogent materiale)
- Fill material (anthropogenic material)
- Stensprangvæsetning, sammenhengende dekke, stedsvis med stor mektighet
- Rockfall deposit, continuous cover, with great thickness in places
- Stensprangvæsetning, usammenhengende eller tynt dekke
- Rock fall deposit, discontinuous or thin cover
- Snekrevasvæsetning, sammenhengende dekke, stedsvis med stor mektighet
- Snow avalanche deposit, continuous cover, with great thickness in places
- Jordkretsvæsetning, sammenhengende dekke, stedsvis med stor mektighet
- Debris flow deposit, continuous cover, with great thickness in places
- Jordkretsvæsetning, usammenhengende eller tynt dekke
- Debris flow deposit, discontinuous or thin cover
- Jordkretsvæsetning, usammenhengende eller tynt dekke
- Debris flow and rockfall deposit, discontinuous or thin cover
- Skrædemateriale, sammenhengende dekke, stedsvis med stor mektighet
- Colluvium (bedside material), continuous cover, with great thickness in places
- Skrædemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Colluvium (bedside material), discontinuous or thin cover over the bedrock

#### BART FJELL Exposed bedrock

- Bart fjell
- Exposed bedrock
- Liten fjellbløtning
- Small bedrock exposure

#### SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LOSMASSER / BART FJELL Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock

M	Morenemateriale	R	Skrædemateriale, uspesifisert
Til		Rt	Rapid mass-movement deposit
B	Brekkevæsetning	Sp	Stensprangmateriale
	Glacio-fluvial deposit		Rock fall deposit
H	Hav- og fjordvæsetning	Sl	Ler-/masseremateriale
	Marine deposit		Debris avalanche deposit
U	Marin strandvæsetning	T	Torv og myr
	Marine beach deposit		Peat and bog
E	Elve- og bekkevæsetning	I	Humusdekket og tynt torvdekke over berggrunnen
	Fluvial deposit		Humus cover or a thin cover of peat over bedrock
F	Fonningsmateriale	Z	Fyllmasse
	Weathered material		Anthropogenic material

#### KORNSTØRRELSE Grain size

○	Blokk (Bl) >256mm	○	Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%.
○	Buakler	○	Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%.
○	Sten (St) 256mm - 64mm	○	Individual symbols are employed when one fraction exceeds 80% of the total mass.
○	Coakle	○	Combined symbols are used when several fractions exceed 10%.
○	Grus (G) 64mm - 2mm	○	The largest fraction being indicated
○	Gravel	○	
○	Sand (S) 2mm - 0.063mm	○	
○	Sand	○	Sandy grus (SG). Mest grus, sand mer enn 10%.
○	Silt (Sl) 0.063mm - 0.002mm	○	Sandy gravel (SG). Most gravel, sand exceeds 10%.
○	Silt	○	Clayey sand (CS). Mest sand, grus mer enn 10%.
○	Ler (L) - 0.002mm	○	Gravelly sand (GS). Most sand, gravel exceeds 10%.
○	Clay	○	Langsilt (LS). Mest silt, ler mer enn 10%.
○		○	Clayey silt (LS). Most silt, clay exceeds 10%.

#### MEKTIGHET OG LAGFØLGE Thickness and stratigraphy

x 0.5/0.5	Den kartlagte avsetningen er 0,5 m mektig, under er det mer enn 0,5 m silt.
x 0.7/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 0,7 m; under er det hav- og fjordvæsetning som er mer enn 1 m mektig.
x 0.7/2	Den kartlagte avsetningen består av 0,7 m grunnt sand, under er det hav- og fjordvæsetning som er mer enn 2 m mektig.
x 1.5/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 1,5 m over fjell.
x 1/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 1 m over fjell.
x 2/2	Den kartlagte avsetningen er 2 m mektig, under er det siltig sand.
x 3/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 3 m; under er det hav- og fjordvæsetning.
x 3/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 3 m; under er det siltig sand.
x 3/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 3 m.
x 3/1	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 3 m.
x 5/5	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 5 m.
x 5/5	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 5 m.

#### ISBEVEGELSESTRETTING Direction of ice movement

- Iskulingsstriper, bevegelse mot observasjonspunktet
- Glacial striation, movement towards the observation point
- Krysstende iskulingsstriper, økende antall haker med økende relativ alder
- Crossing glacial striations, increasing number of ticks indicate increasing relative age
- Rundtå
- Roche moutonnée, point of observation at the tip of the arrow

#### OVERFLATEFORMER Surface morphology

- Gp1, breelv (fle) / Gorge/canyon, glaciofluvially eroded (smal)
- Iskantskråning / Ice cortex edge
- Terrassekant (glisial) / Terrace edge (glacial)
- Elvebekkevæsetning / Fluvial erosion scarp
- Tidligere elvebekkelep / Abandoned channel
- Gp1, elvbrev / Gorge/canyon/riverglacier stream in bedrock
- Viftform, elvbrev / Fan shape of fluvial or glaciofluvial origin
- Ravin / Ravine
- Terrasekant / Terrace edge
- Strandvill / Beach ridge
- Strandlinje / Shoreline, bedrock
- Skrækant / Landslide scarp
- Skrædfyll, ytterkant / Landslide/snow avalanche/debris flow dominated fan
- Skræddip, tydelig / Snow avalanche/landslide debris flow track
- Rygg / Ridge
- Liten rygg/dune/landdyner / Small dune (sand) dune/land dunes
- Haug og ryggformet overflate / Mound and ridge-shaped surface
- Liten ugledning / Small slope failure
- Karst / Karst
- Kjert / Spring
- Spærstøtunge (soilfuktionsløbe) / Soil creep tongue (soilfuction lobe)

#### ANDRE SYMBOLER Other symbols

- Heyt blikkinnhold i overflaten / High content of boulders on the surface
- Grus dækket av sne/steind / Fill covered by snow/stone
- Stor blokk / Large boulder
- Skjelleteilt / Shell locality
- Masserokk, nedlagt eller i sporadisk drift / Gravel pit, discontinued or in sporadic drift
- Masserokk i drift / Gravel pit in operation
- Marin grense (moh) / Marine limit (msh)
- Marin limt (mas) / Marine limit (mas)

#### Topografisk grunnlag: Kartverket NSD kartbase Geodetisk grunnlag: Kartprosjekt: EUREF89, UTM-zone 33 Digitalt kartproduksjon: Geomatikk, NGU Publisert: Juli 2015

Ekvidistanse: 20 m

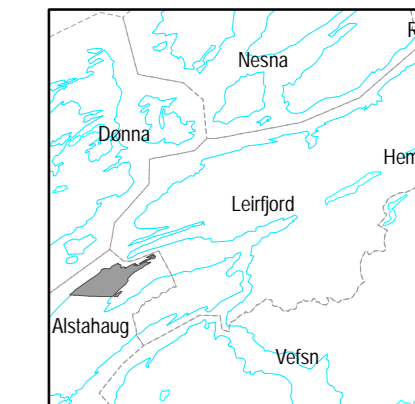
Referanse til dette kartet:  
Olsen, L., Rubensvold, L., Fredin, O., Høgaa, F. og Hinsen, L. 2015.  
Leland - Fagerвика, kvartærgeologisk kart, M 1:20.000, Leirfjord kommune  
Vedlegg 2 til forelegg NGU rapport 2015/024



# Kvartærgeologisk kart SANDNESSJØEN

Alstahaug kommune

M 1:20.000



NORGES  
GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE

- NGU -

Geologiske kart og data på internett: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

## TEGNFORKLARING

### Legend

#### LØSMASSER

##### Superficial deposits

- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen  
*Moraine material, discontinuous or thin cover over the bedrock*
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
*Till, continuous cover, very thick in places*
- Randmorene/randmorenebelte  
*Marginal moraine/zone of marginal moraines*
- Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)  
*Fluvial deposit*
- Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen  
*Marine fine-grained deposit and beach deposit, discontinuous or thin cover over bedrock*
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet  
*Marine fine-grained deposit, continuous cover, great thickness prevalent*
- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke  
*Marine beach deposit, continuous cover*
- Humusdekke/tynt torvedekke over berggrunn  
*Humus cover/thin peat cover over bedrock*
- Torv og myr (Organisk materiale)  
*Peat and bog (organic material)*
- Fyllmasse (antropogent materiale)  
*Fill material (anthropogenic material)*

#### BART FJELL

##### Exposed bedrock

- Bart fjell  
*Exposed bedrock*
- Liten fjellblotning  
*Small bedrock exposure*

#### SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER / BART FJELL

##### Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| M | Morenemateriale<br><i>Till</i>                       | F | Forvittringsmateriale<br><i>Weathered material</i> |
| H | Hav- og fjordavsetning<br><i>Marine deposit</i>      | T | Torv og myr<br><i>Peat and bog</i>                 |
| U | Marin strandavsetning<br><i>Marine beach deposit</i> | Z | Fyllmasse<br><i>Anthropogenic material</i>         |
| E | Elve- og bekkeavsetning<br><i>Fluvial deposit</i>    |   |  |

#### KORNSTØRRELSE

##### Grain size

- Blokk (Bl) >256mm  
*Boulder*
- Stein (St) 256mm - 64mm  
*Cobble*
- Grus (G) 64mm - 2mm  
*Gravel*
- Sand (S) 2mm - 0.063mm  
*Sand*
- Silt (Si) 0.063mm - 0.002mm  
*Silt*
- ~ Leir (L) - 0.002mm  
*Clay*

#### EKSEMPLER

##### Examples

- Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%. Hovedfraksjonen blir angitt sist.  
*The symbols are employed individually when one fraction exceeds 80% of the total mass. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%. The largest fraction being indicated last.*
- Sandig grus (SG). Mest grus, sand mer enn 10%  
*Sandy gravel (SG). Most gravel, sand exceeds 10%*
  - Grusig sand (GS). Mest sand, grus mer enn 10%  
*Gravelly sand (GS). Most sand, gravel exceeds 10%*
  - ~ Leirig silt (LSi). Mest silt, leir mer enn 10%  
*Clayey silt (LSi). Most silt, clay exceeds 10%*

#### MEKTIGHET OG LAGFØLGE

##### Thickness and stratigraphy

- × <sup>1/FJ</sup> Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 3 m.  
*The thickness of the mapped deposit exceeds 3 m.*
- × <sup>>3</sup> Den kartlagte avsetningen er 1 m mektig, under er det fjell.  
*The thickness of the mapped deposit is 1 m over bedrock.*
- × <sup>4s/MI</sup> Den kartlagte avsetningen består av 4 m sand, under er det moreneleire.  
*The mapped deposit consists of 4 m sand; which is underlain by boulder clay.*

#### ISBEVEGELSESETNING

##### Direction of ice movement

- Isskuringsstripe, bevegelse mot observasjonspunktet  
*Glacial striation, movement towards the observation point*

#### OVERFLATEFORMER

##### Surface morphology

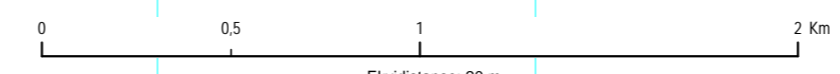
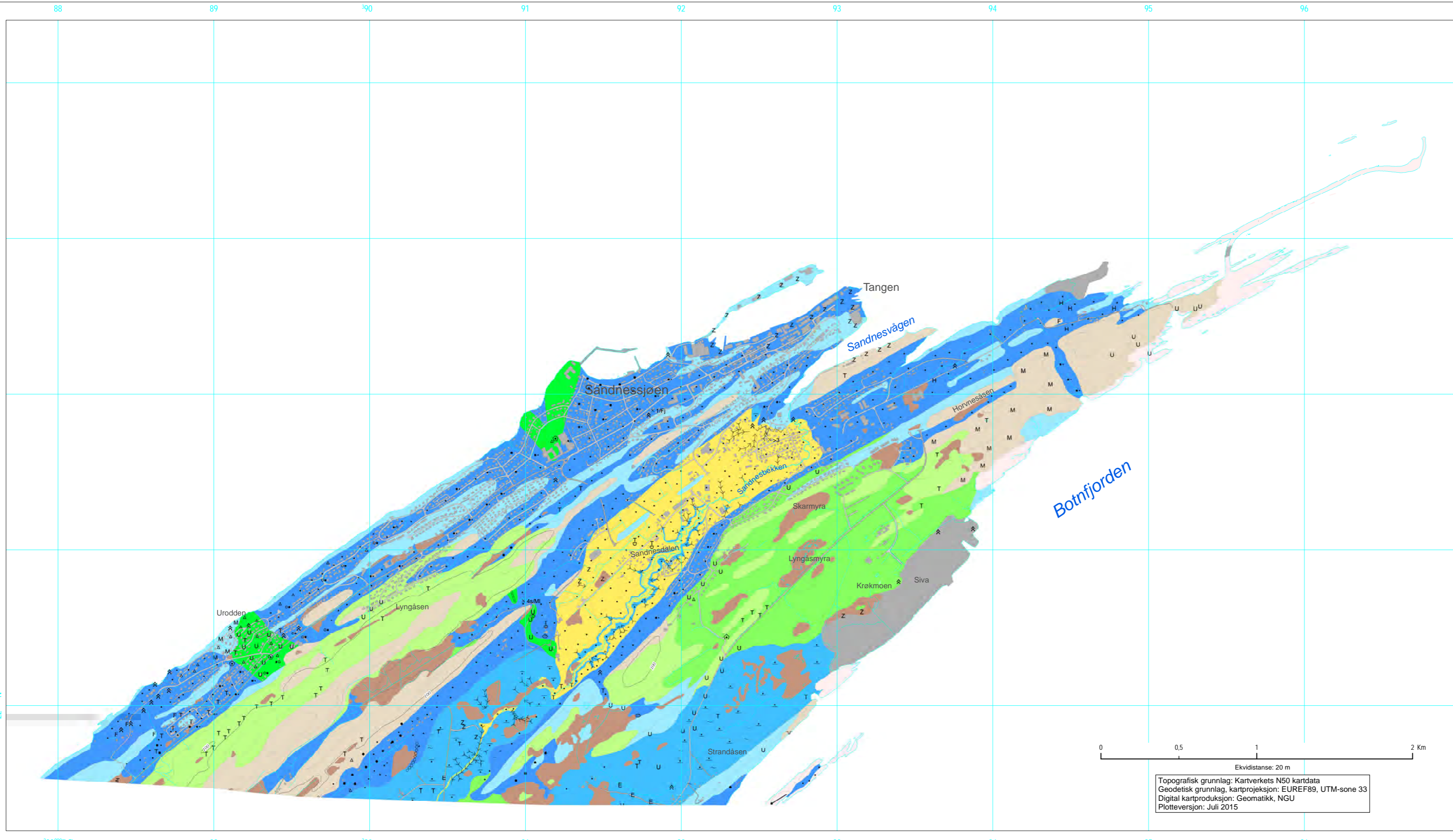
- ▬ Elve/bekkenedskjæring  
*Fluvial erosion scarp*
- ▬▬▬▬▬ Ravine  
*Ravine*
- Strandvull  
*Beach ridge*
- ▬▬▬▬ Rygg  
*Ridge*

#### ANDRE SYMBOL

##### Other symbols

- ⊕ Stor blokk  
*Large boulder*
- ⊔ Massetak, nedlagt eller i sporadisk drift  
*Gravel pit, discontinued or in sporadic operation*
- △ Høyt blokkinnhold i overflaten  
*High content of boulders on the surface*
- ⊕ Skjellokalitet  
*Shell locality*

Referanse til kartet:  
Olsen, L. og Hansen, L. 2015: Sandnessjøen, kvartærgeologisk kart, M 1:20 000, Alstahaug kommune  
Vedlegg 3 til NGU rapport 2015.020



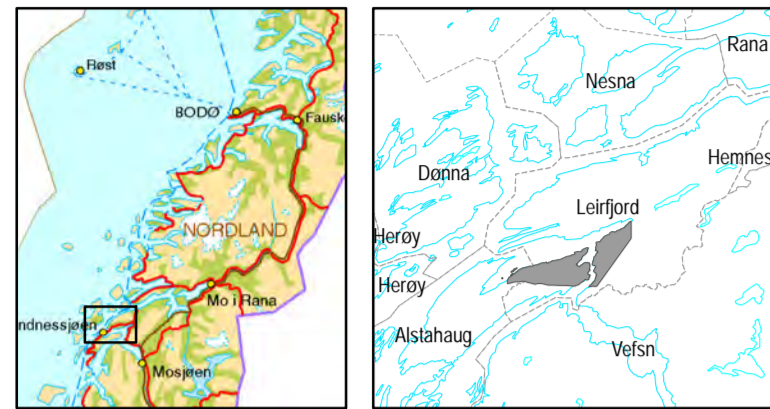
Topografisk grunnlag: Kartverkets N50 kartdata  
Geodetisk grunnlag, kartprojeksjon: EUREF89, UTM-sone 33  
Digital kartproduksjon: Geomatikk, NGU  
Plottversjon: Juli 2015

88 89 90 91 92 93 94 95 96 97

22 23 24 25 26

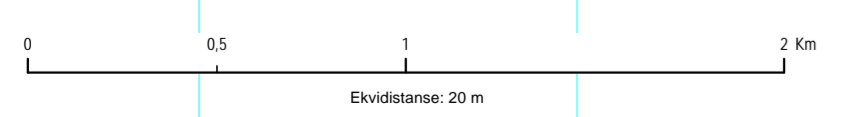
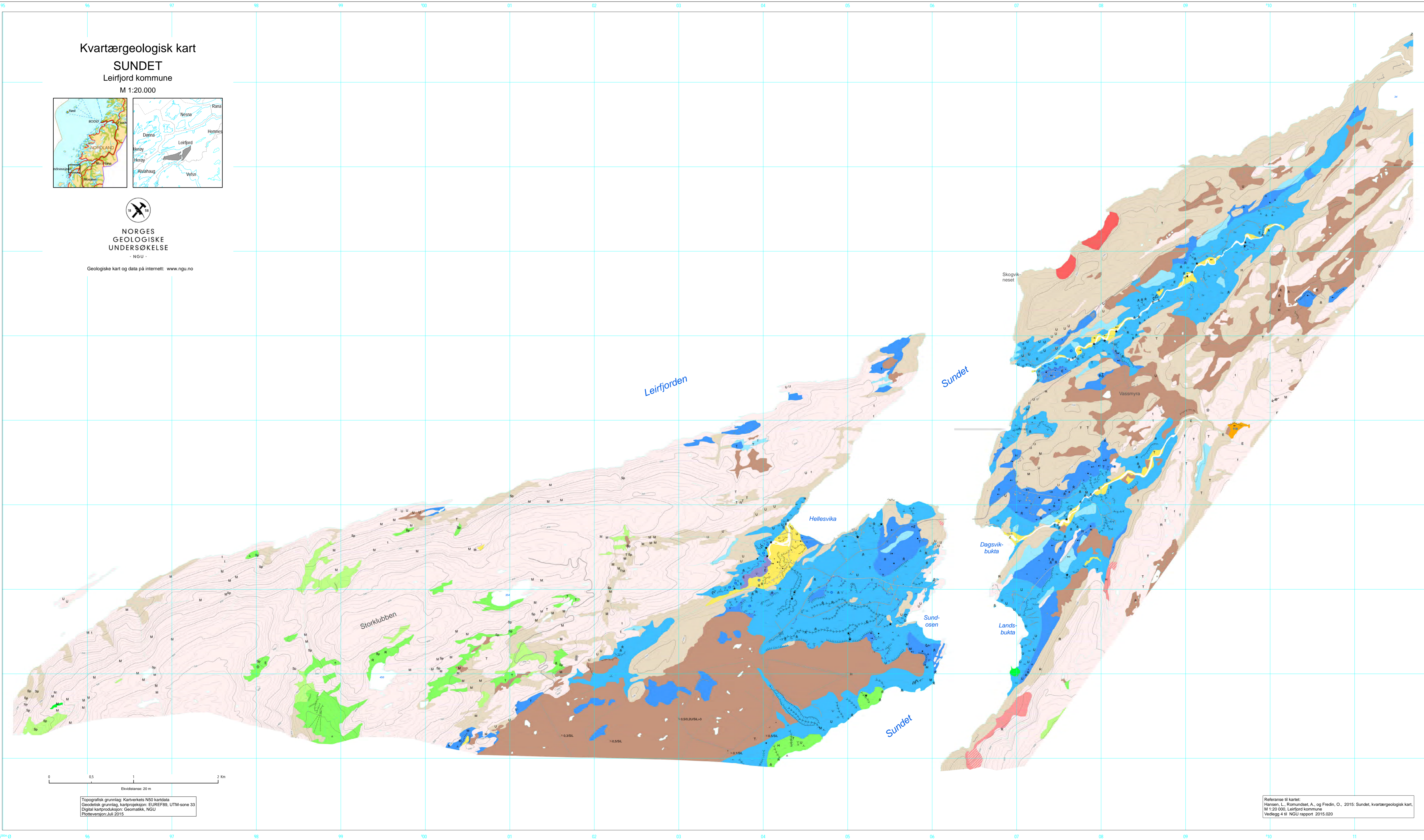


Kvartærgeologisk kart  
**SUNDET**  
 Leirfjord kommune  
 M 1:20.000



NORGES  
 GEOLOGISKE  
 UNDERSØKELSE  
 NGU

Geologiske kart og data på internett: www.ngu.no



Topografisk grunnlag: Kartverkets N50 kartdata  
 Geodetisk grunnlag: Kartprojeksjon: EUREF89, UTM-sone 33  
 Digitalt kartproduksjon: Geomatikk, NGU  
 Plottetversjon: Juli 2015

Referanse til kartet:  
 Hansen, L., Romundstøl, A., og Fredin, O., 2015: Sundet, kvartærgeologisk kart, M 1:20.000, Leirfjord kommune, Vedlegg 4 til NGU rapport 2015.020

**TEGNFORKLARING**  
**Legend**

**LØSMASSER**  
**Superficial deposits**

- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen  
 Moraine material, discontinuous or thin cover over the bedrock
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
 Till, continuous cover, very thick in places
- Randmorene/landmorenebelte  
 Marginal moraine/zone of marginal moraines
- Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)  
 Fluvial deposit
- Breevavsetning (Glasi-fluvial avsetning)  
 Glacio-fluvial deposit
- Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen  
 Marine fine-grained deposit and beach deposit, discontinuous or thin cover over the bedrock
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet  
 Marine fine-grained deposit, continuous cover, great thickness prevalent
- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke  
 Marine beach deposit, continuous cover
- Humusdekket/tynt torvdekke over berggrunn  
 Humus cover/very thin cover over bedrock
- Torv og myr (Organisk materiale)  
 Peat and bog (organic material)
- Leirskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
 Clay-slide deposit, continuous coverage, with great thickness in places
- Steinsprangavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
 Rockfall deposit, continuous cover, with great thickness in places
- Steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke  
 Rock fall deposit, discontinuous or thin cover
- Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
 Colluvium (landslide material), continuous cover, with great thickness in places

**BART FJELL**  
**Exposed bedrock**

- Bart fjell  
 Exposed bedrock
- Liten fjellbløtning  
 Small bedrock exposure

**SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER / BART FJELL**  
**Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock**

M	Morenemateriale	F	Forvittringsmateriale
Till	Till	R	Skredmateriale, uspesifisert
B	Breevavsetning	Rm	Rapid mass-movement deposit
H	Hav- og fjordavsetning	Sp	Steinsprangmateriale
U	Marin strandavsetning	T	Torv og myr
E	Elve- og bekkeavsetning	t	Humusdekket og tynt torvdekke over berggrunnen
V	Vindavsetning	Z	Fyllmasse
			Antropogen material

**KORNSTØRRELSE**  
**Grain size**

■	Blokk (B) >256mm	■	Forvittringsmateriale
■	Buller (Si) 256mm - 64mm	■	Skredmateriale, uspesifisert
○	Cobbles (G) 64mm - 2mm	■	Steinsprangmateriale
●	Gravel (S) 2mm - 0.063mm	■	Rock fall deposit
○	Sand (S) 0.063mm - 0.002mm	■	Torv og myr
○	Silt (Si) 0.002mm - 0.00075mm	■	Humusdekket og tynt torvdekke over berggrunnen
○	Leir (L) - 0.002mm	■	Humus cover or a thin cover of peat over bedrock
○	Clay	■	Fyllmasse
		■	Antropogen material

**EKSEMPLER**  
**Examples**

Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%. Hovedfraksjonen blir angitt sist. The symbols are employed individually when one fraction exceeds 80% of the total mass. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%. The largest fraction being indicated last.

- Sandig grus (SG). Mest grus, sand mer enn 10%.
- Sandig grus (SG). Mest sand, grus mer enn 10%.
- Grusig sand (GS). Mest sand, grus mer enn 10%.
- Grusig sand (GS). Mest sand, grus mer enn 10%.
- Leirig silt (LS). Mest silt, leir mer enn 10%.
- Leirig silt (LS). Mest silt, leir mer enn 10%.
- Clayey silt (LS). Mest silt, clay exceeds 10%.

**MEKTIGHET OG LAGFØLGE**  
**Thickness and stratigraphy**

- × 0.1SL Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 0,1 m, under er det siltig leir.  
 The thickness of the mapped deposit is 0,1 m over silty clay.
- × 0.3SL Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 0,3 m, under er det siltig leir.  
 The thickness of the mapped deposit is 0,3 m over silty clay.
- × 0.5SL Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 0,5 m, under er det siltig leir.  
 The thickness of the mapped deposit is 0,5 m over silty clay.
- × 0.50,2USL,3 Mektigheten til den kartlagte avsetningen er 0,5 m, under er det 0,2 m strandavsetning over siltig leir, som er mer enn 3 m mektig.  
 The mapped deposit is 0,5 m thick; this is underlain by a beach deposit of 0,2 m over silty clay, which exceeds a thickness of 3 m.

**ISBEVEGELSESTRETTNING**  
**Direction of ice movement**

→ Rundsva, observasjonspunktet i pilspissen  
 Roche moutonnée, point of observation at the tip of the arrow

**OVERFLATEFORMER**  
**Surface morphology**

- Elve/bekkeerosjonskna  
 Fluvial erosion scarp
- Tilgjørene elve/bekkeleie  
 Abandoned fluvial channel
- Villform, elv/bekkeleie  
 Fan shape of fluvial or glaciofluvial origin
- Ravine
- Ravine
- Terrassekant  
 Terrace edge
- Strandvold  
 Beach ridge
- Abrasjonskant  
 Abrasion scarp
- Skredkant  
 Shear scarp
- Landside skarp  
 Landslide scarp
- Rygg  
 Ridge
- Liten utglidning  
 Small slope failure/slides
- Plastiske former i overflaten  
 Plastic shapes on the surface

**ANDRE SYMBOL**  
**Other symbols**

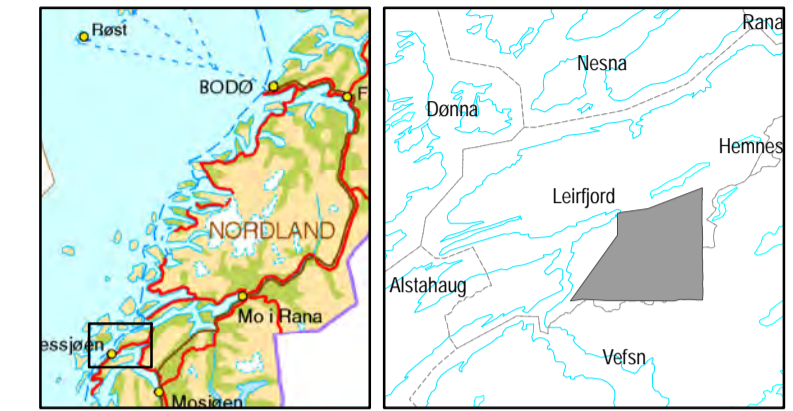
- a Uvasket overflatelag, underliggende masser er mer finkornige  
 Washed-out surface layer; underlying masses are more fine-grained
- ▲ Høyt blokkinnhold i overflaten  
 High content of boulders on the surface
- Skredmasser fra leirskred  
 Clay slide deposit
- Stor blokk  
 Large boulder
- ★ Aktiv elve-/bekke- eller grunnvannserosjon i et lite område  
 Active incision/erosion or groundwater erosion in a small area
- T Gravel pit, discontinued or in sporadic operation

118 Marin grense (moh)  
 Marine limit (msl)



# Kvartærgeologisk kart MØLNHUSFJELLET

Leirfjord kommune  
M 1:35 000



NORGES  
GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE  
- NGU -

Geologiske kart og data på internett: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

## TEGNFORKLARING Legend

### LØSMASSER

#### Superficial deposits

- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen  
*Moraine material, discontinuous or thin cover over the bedrock*
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
*Till, continuous cover, very thick in places*
- Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)  
*Fluvial deposit*
- Breeflavsetning (Glasfluvial avsetning)  
*Glacio-fluvial deposit*
- Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen  
*Marine fine-grained deposit and beach deposit, discontinuous or thin cover over bedrock*
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet  
*Marine fine-grained deposit, continuous cover, great thickness prevalent*
- Humusdekketynt torvdekke over berggrunn  
*Humus cover/thin peat cover over bedrock*
- Torv og myr (Organisk materiale)  
*Peat and bog (organic material)*
- 307 Steinsprangavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
*Rockfall deposit, continuous cover, with great thickness in places*
- 308 Steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke  
*Rock fall deposit, discontinuous or thin cover*
- 309 Snøskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet  
*Snow avalanche deposit, continuous cover, with great thickness in places*
- 310 Snøskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke  
*Snow avalanche deposit, discontinuous or thin cover*
- 314 Snø- og jordskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke  
*Snow avalanche and debris flow deposit, discontinuous or thin cover*
- 316 Jordskred- og steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke  
*Debris flow and rockfall deposit, discontinuous or thin cover*

### BART FJELL Exposed bedrock

- Bart fjell  
*Exposed bedrock*
- Liten fjellblotning  
*Small bedrock exposure*

### SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER / BART FJELL Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| M  | Morenemateriale<br><i>Till</i>                       | R  | Skredmateriale, uspesifisert<br><i>Rapid mass-movement deposit</i>                                       |
| In | Innsjøavsetning<br><i>Lacustrine deposit</i>         | Sp | Steinsprangmateriale<br><i>Rock fall deposit</i>   |
| H  | Hav- og fjordavsetning<br><i>Marine deposit</i>      | Ss | Snøskredmateriale<br><i>Snow avalanche deposit</i>   |
| U  | Marin strandavsetning<br><i>Marine beach deposit</i> | T  | Torv og myr<br><i>Peat and bog</i>   |
| E  | Elve- og bekkeavsetning<br><i>Fluvial deposit</i>    | t  | Humusdekke og tynt torvdekke over berggrunnen<br><i>Humus cover or a thin cover of peat over bedrock</i> |
| F  | Forvittringsmateriale<br><i>Weathered material</i>   | Z  | Fyllmasse<br><i>Anthropogenic material</i>   |

### KORNSTØRRELSE Grain size

- Blokk (Bl) >256mm  
*Boulder*
- Stein (St) 256mm - 64mm  
*Cobble*
- Grus (G) 64mm - 2mm  
*Gravel*
- Sand (S) 2mm - 0.063mm  
*Sand*
- Silt (Si) 0.063mm - 0.002mm  
*Silt*
- Leir (L) - 0.002mm  
*Clay*

### EKSEMPLER Examples

- Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%. Hovedfraksjonen blir angitt sist.  
*The symbols are employed individually when one fraction exceeds 80% of the total mass. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%. The largest fraction being indicated last.*
- Sandig grus (SG). Mest grus, sand mer enn 10%  
*Sandy gravel (SG). Most gravel, sand exceeds 10%*
  - Grusig sand (GS). Mest sand, grus mer enn 10%  
*Gravelly sand (GS). Most sand, gravel exceeds 10%*
  - Leirig silt (LSi). Mest silt, leir mer enn 10%  
*Clayey silt (LSi). Most silt, clay exceeds 10%*

### ISBEVEGELSESTRETTNING Direction of ice movement

- Iskuringsstripe, bevegelse mot observasjonspunktet  
*Glacial striation, movement towards the point of observation*
- Kryssende iskuringsstriper, økende antall haker med økende relativ alder  
*Crossing glacial striations, increasing number of ticks indicate increasing relative age*
- Rundsva, observasjonspunktet i pilspissen  
*Roche moutonnée, point of observation at the tip of the arrow*
- Sigdbrudd, isbevegelse mot observasjonspunktet  
*Crescentic gouges, ice movement toward point of observation*
- Parabelis, isbevegelse mot observasjonspunktet  
*Parabolic fractures, ice movement toward point of observation*

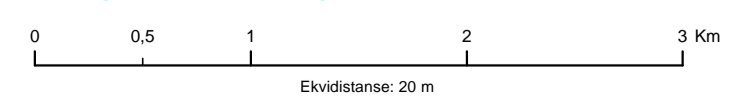
### OVERFLATEFORMER Surface morphology

- Gjøl, breelv (lite)  
*Gorge/canyon, glaciofluvially eroded (small)*
- Spylefelt  
*Glaciofluvially washed area*
- Elve/bekkenedskjæring  
*Fluvial erosion scarp*
- Tidligere elve/bekkeløp  
*Abandoned fluvial channel*
- Gjøl, elv/breelv  
*Gorge/canyon/river/glacier stream in bedrock*
- Terrasekant  
*Terrace edge*
- Skredvifte, ytterkant  
*Landslide/snow avalanche/debris flow dominated fan*
- Skredløp, tydelig  
*Snow avalanche/Landslide /debris flow track*
- Rygg  
*Ridge*
- Plastiske former i overflaten  
*Plastic shapes on the surface*
- Jettegryte  
*Pothole*

### ANDRE SYMBOL Other symbols

- Grop dannet av snøskred  
*Pit formed by snow avalanche*
- Stor blokk  
*Large boulder*
- Høyt blokkinnhold i overflaten  
*High content of boulders on the surface*
- 118 Marin grense (moh)  
*Marine limit (mast)*

Topografisk grunnlag: Kartverkets N50 kartdata  
Geodetisk grunnlag, kartprojeksjon: EUREF89, UTM-sone 33  
Digital kartproduksjon: Geomatikk, NGU  
Plottversjon: Juli 2015



Referanse til dette kartet:  
Fredin, O og Hansen, L., Mølnhusfjellet, kvartærgeologisk kart, M 1:35 000  
Leirfjord kommune  
Vedlegg 5 til NGU rapport 2015.020





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](mailto:ngu@ngu.no)  
Nettside [www.ngu.no](http://www.ngu.no)