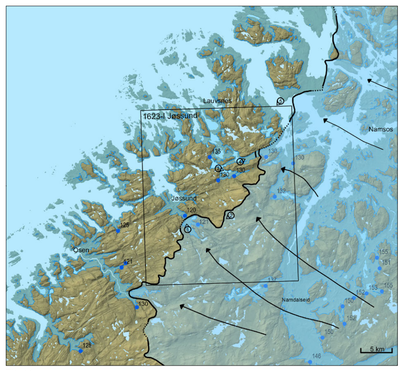

Figur 1:
Oversiktskart med rekonstruksjon av iskanten i yngre dryas-perioden (Tautra-trinnet) og druknet land som lå under marin grense (MG) ved slutten av siste istid. Yngre dryas (ca. 12900 - 11500 år siden) var en kald periode på slutten av siste istid da en plutselig klimaforverring gjorde at innlandsisen på ny vokste og rykket frem - en slags siste krampetrekning fra det kalde isdekket. Tautra-trinnet representerer den maksimale utbredelsen isdekket hadde under denne perioden. Opphavet til navnet kommer av at brerandsonen krysser Trondheimsfjorden ved Tautra. Innenfor kartblad Jøssund finnes det randmorener og brerandavsetninger som gjør at vi kan følge denne sonen nesten kontinuerlig, her vist med svart linje. Pilene viser strømretninger i breen under dette stadiet. MG-punkter er vist med blå symboler. Fotografiposisjon og -retning er indikert med bildenummer i svart sirkel. Tallene viser MG i meter over dagens havnivå.

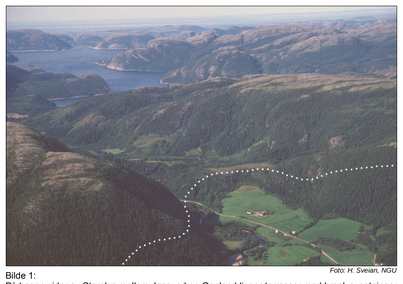

Foto: H. Sveian, NGU

Bilde 1:
På begge sider av Storelva mellom Jøssund og Oppland ligger terrasser med breelvavsetninger bygd opp til marin grense i datidens Jøssundfjord. Terrassene er restene av et stort iskontaktdelta som ble avsatt under Tautra-trinnet tidlig i yngre dryas. I etteristiden har elven gravd seg gjennom og fraktet mye av avsetningen ut til havs. Iskontaktskråningen, og den jevne, myrdekte deltaflaten, kan ses i bakgrunnen av gårdsbruket.

Foto: H. Sveian, NGU

Bilde 2:
En tydelig randmorene fra Tautra-trinnet, ca. 1 km vest for Oksvatnet. Innenfor randmorenen er det ofte frodig på grunn av løsmassene, mens det blankskurte berget utenfor utgjør dårlig grobunn for vegetasjon. Foto mot sørvest.

Foto: H. Sveian, NGU

Bilde 3:
Beingårdsmyra sett fra vest. Myra ligger på ei stor breelvvifte som ble avsatt da en klimaforverring i yngre dryas førte til at breene rykket frem og spylte store mengder smeltevann og slam ned Eidbyggskardet (midt i bildet). Toppflaten av breelvvifften svarer til havnivået under Tautra-trinnet.

Foto: H. Sveian, NGU

Bilde 4.
Foto østover i Tettdalen, hvor israndavsetninger fra Tautra-trinnet krysser dalføret.

Foto: H. Sveian, NGU

Bilde 5:
Jordbruksområder i et bølgende landskap av finkornige hav- og fjordavsetninger ved Statlandelva. Sett mot sørvest.

0 1 2 3 4 Km

Ekvidistanse / contour intervals: 20 m

Topografisk grunnlag: Kartverkets N50 kartdata
Geodetisk grunnlag / kartprojeksjon: EUREF89 / UTM-sone 32
Digital kartproduksjon: Geomatikk, NGU
Plotteversjon: November 2016

Hva er et kvartærgeologisk kart og hvordan er det bygget opp?

Løsmassene, slik de framgår av **kvartærgeologiske kart**, er en fundamental naturressurs på linje med vann og luft: De utgjør selve grunnlaget for dyre og planteliv, landbruk og bosetting. Løsmassene er dessuten viktige råstoffkilder (sand, grus, leire, torv), de kan inneholde verdifulle grunnvannsforekomster som utnyttes til vannforsyning eller energiproduksjon (grunnvarme), men de kan også utgjøre risiko (skred). Løsmassene er ikke fornybare naturressurser, og vår bruk av dem må ta hensyn til dette. Vi får ikke nevneverdig nye løsmasser fra naturens side før vi har hatt en ny istid.

Geologisk utvikling

Berggrunnen ble dannet for flere hundre millioner år siden. Mange hovedtrekk ved dagens landskapsformer, f.eks. fjorder og markerte daler skyldes opprinnelig berggrunnsforhold med store forkastninger som gir brudd og svakhetssoner i bergartene. Senere ble elvedaler utgravd langs sprekkesoner i forskjellige retninger. Vind, vann og forvitring har tæret ned landskapet (erosjon) gjennom noen hundre millioner år.

Kvartærgeologi handler om den yngste delen av Jordas historie – *kvartærperioden*, en tid hvor store naturlige klimasvingninger har resultert i vekslinger mellom flere istider og mildere mellom-istider gjennom de siste 2-3 millioner år. I kvartær har hver istid fjernet gamle løsmasser, slipt og gravd i berggrunnen og etterlatt seg nye løsmasser. Først da istidene satte inn i kvartær fikk daler, fjorder, fjell og innsjøer sin nåværende form, slipt og gravd ut av is og rennende vann. Produktene fra denne erosjonen var løsmasser som ble avsatt over berggrunnen, enten i havet eller på land. Innen dette kartet er løsmassene stort sett dannet under og etter siste istid, som startet for 115 000 år siden og sluttet for 10 -12 000 år siden.

Iskanten, som hadde nådd langt ut på sokkelen på sitt største for ca 20 – 25 000 år siden, trakk seg østover under nedsmeltingen. For 14 000 år siden var de ytterste kyststrøkene isfrie, og tilbaketrekningen fortsatte inntil det kom et framvykk i en kaldere periode som kalles yngre dryas for 12 900 – 11 500 år siden. Tidlig i denne perioden ble det avsatt randmorener i form av rygger som breen skjøv opp, og breelvavsetninger av sand og grus som smeltevannet fraktet med seg. Disse randavsetningene ligger nesten sammenhengende i en sone diagonalt over kartbladet. For drøyt 12 000 år siden var det isfritt også i indre områder ved Namdalseid i sørøst.

Fjordbunn. En del av kartområdet var fjordbunn da isen smeltet bort ved slutten av siste istid. Alt breslammet som kom ut i fjordene dannet tykke lag av leire og silt på fjordbunnen, mens sand og grus fra smeltevann ble avsatt tett inntil iskanten der breelver munnet ut. Datidens havnivå, **den marine grense (MG)** spores i dag på terrasseflater 130 - 135 moh., tydeligst ved Beingårdsvatnet. Noe senere var havnivået 120 moh. mellom Jøssund og Oppland, da Tautra-trinnets terrasser ble avsatt der. I Oppland er MG 121 moh.

Landhevningen som har foregått etter siste istid skyldes at jordskorpa begynte å rette seg opp igjen, etter å ha vært kraftig nedpresset av vekta fra innlandsisen. Under avsmeltningen fulgte havet etter iskanten langt inn over nedpressede landområder. Mye gammel fjordbunn har senere blitt tørt land der sedimentene i dag utgjør det rikeste naturgrunnlaget og de beste jord- og skogbruksarealene. Det er stort sett på den gamle fjordbunnen folk bor. Kontrasten er stor til områdene over den marine grense hvor det er mye skrinnere, tynt og usammenhengende løsmassedekke eller bart fjell og nesten ingen dyrkbar jord.

Kvartærgeologiske kart – løsmassekart

Et kvartærgeologisk kart viser gjennom fargebruken de ulike løsmassetypenes utbredelse og dannelsesmåte, delvis også deres sammensetning, tykkelser og egenskaper. Grenseelinjene kan gi inntrykk av skarpe overganger, men i naturen er det ofte gradvise overganger mellom avsetningstypene. Kartets farger framstiller forholdene nær markoverflata, mens løsmassenes tykkelse og eventuelt lagfølge mot dypet kan noen steder være angitt i punkter. I tillegg til løsmassefordelingen gir kartet også annen informasjon om den geologiske historien i området, bl.a. gjennom symboler for overflateformer i løsmasser, smeltevannsdrenering, etc.

Bruksegenskaper hos løsmassene, særlig kornstørrelser, har nær sammenheng med dannelsesmåten og kan i noen grad leses av fargebruken på kartet. Eksempelvis fins det gode sand og grusforekomster innen de oransje og gule feltene fordi materialet er sortert og avsatt av rennende vann slik at finstoffet er vasket bort, mens silt og leire i de blå feltene kan være vanskelig byggegrunn eller god landbruksjord.

Løsmassenes inndeling

På kartet er løsmassene inndelt etter dannelsesmåte og -miljø. Morenemateriale avsatt direkte av isbreene har grønne farger. Løsmasser avsatt av strømmende vann har oransje eller gule farger, mens materiale dannet i havet og fjordene har blå farger. For enkelte avsetningstyper brukes i tillegg en underinndeling etter tykkelsen ved hjelp av mørk eller lys fargetone.

Morenemateriale er avsatt direkte av is, og er stedvis eller tykkelse og tettheten av fjellblotninger: *Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet* er mer enn 0,5 m tykt og har få eller ingen fjellblotninger, stedvis kan det være flere ti-talls meter tykt. *Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen* er gjennomgående mindre enn 0,5 m og har ofte mange fjellblotninger. Materialet er oftest dårlig sortert (blanding av alle kornstørrelser fra leir til blokk), hardpakket og tett. Nærmest overflaten kan det stedvis være noe utvasket, mindre hardpakket og ha lavt finstoffinnhold.

Breelvavsetninger består som regel av lagdelt grus og sand, ofte med stor tykkelse. De er avsatt fra strømmende smeltevann som transporterte materialet og sorterte det etter kornstørrelser i forhold til strømhastighet. Der breelvene munnet ut i fjorder eller innsjøer ble det avsatt delta i datidens vannivå (i dag terrasser) eller randåser på fjordbunnen (i dag ryggformer). I dalsidene langs brekanten ble det også noen steder avsatt terrasser.

Hav- og fjordavsetninger (marin silt og leire) er løsmasser dannet av slam som breer, smeltevann eller elver førte med seg ut i fjorder eller havområder. Leir og silt er domminerende kornstørrelser, men finsand kan forekomme. Mektigheten kan være fra 0,5 til noen ti-talls meter. Leire ligger ofte i dagen i bakkete terreng inn mot dalsidene, og fins dessuten på mange store flater, gjerne under myr. Leire kommer også til syne i nedre del av mange bratte skråninger. Typiske former i leirterreng er små bekkedaler, raviner, skredkanter, elve- og bekkenedskjæringer og ryggformete erosjonsrester. Avsetningene inneholder salt porevann, også lenge etter at de er hevet til tørt land. Hvis saltet senere vaskes ut fra porevannet av ferskvann, kan det noen steder dannes kvikkleire. Når elver og bekker graver ut høye skråninger kan de utløse skred. Noen gamle kvikkleireskred har forekommet langs Statlandelva. I den sammenheng er det viktig å være oppmerksom på løsmassenes lagfølge: Marin leire opptrer normalt også i dypet under andre avsetningstyper der hvor det på kvartærgeologiske kart kan være angitt elveavsetninger, strandavsetninger eller myr i overflaten.

Marin strandavsetning er materiale omlagret fra andre avsetningstyper ved bølgevasking og strøm. Sand og grus er vanligste kornstørrelse, men stein og blokker forekommer. Mektigheten er fra 0,5 til noen meter. Avsetningene ligger som et overflatelag over andre løsmassetyper, eller direkte på fjell.

Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen finnes for områder med tykkelse mindre enn 0,5 m eller med hyppige fjellblotninger, der enten begge eller bare en av avsetningstypene forekommer. Kornstørrelse kan veksle fra leir til grov grus, men er normalt ikke angitt på kart.

Elve- og bekkeavsetninger er dannet etter istiden, som følge av landhevning, erosjon og omlagring av eldre avsetninger langs vassdragene. Hvor elver og bekker munnet ut i fjorder eller innsjøer ble det dannet delta, som kan ha stor tykkelse. Ellers ligger elve- og bekkeavsetningene ofte som et overflatelag av noen få meters tykkelse over andre avsetningstyper, både i dalbunner og i litt høyere terrasser. Materialet består oftest av grus og sand. Sorteringen avhenger av strømforhold og transportlengde, men er gjennomgående bedre enn for breelvavsetninger.

Forvitringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnens overflate. Det er en gradvis overgang mellom oppsmuldret forvitringsmateriale og underliggende fast berggrunn . Materialet kan bestå av alt fra stein til finsand, tynne skiferflak eller mer runde eller kubiske korn avhengig av bergart og oppsprekningsmønster. Tykkelsen er som regel mindre enn 0,5 m, men kan helt lokalt være litt mer.

Torv og myr omfatter avsetninger av organisk materiale med tykkelse mer enn 0,3 – 0,5 m, dannet ved opphopning av døde planterester , i vannfylte forsenkninger og myrdannelse på annen forsumpet fastmark.

Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen brukes for områder hvor lyng-/råhumus eller mer omdannet torv ligger direkte på fjellgrunnen, vanligvis 0,2 - 0,5 m tykt.

Bart fjell brukes for områder hvor mer enn 50 % av arealet består av fjell i dagen. Små fjellblotninger innen arealer med sammenhengende løsmassedekke angis med et symbol.

Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger
Bokstavsymboler brukes både for avsetninger som er for små til å kunne skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er innblandet i den dominerende løsmassetypen.

Referanser:
Høgaas, F., Hansen, L., Rindstad, B.I., Sveian, H., Olsen, L., 2012. Database for registrering av marin grense (MG) i Norge. Norges geologiske undersøkelse, rapport nr. 2012.063.
Olsen, L. og Riiber, K. 2006: Kvartærgeologisk kart Osen 1623 IV. M 1:50 000 med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse.*
Olsen, L., Høgaas, F., Sveian, H., 2015. Age of the Younger Dryas ice-marginal substages in Mid-Norway - Tautra and Hoklingen, based on a compilation of 14C-dates. Norges geologiske undersøkelse Bulletin, 454, 1-13.

Kartlegging i hovedsak utført mellom 1990-1994 under NGUs fylkesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen, med økonomisk tilskudd fra fylkeskommunen. Leirområder i sørøst ble kartlagt på 1980-tallet i "Kvikkleireprosjektet" for Statens Naturskadefond. Supplerende kartlegging i sør og øst ble utført i 2014.

KVARTÆRGEOLOGISK KART

Quaternary geological map

JØSSUND

1623-1

Målestokk/scale 1:50 000

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
· NGU ·

2016

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

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
- Breelvavsetning (Glasifluvial 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
- Humusdekketynt torvdekke 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)
- 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 coverage

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 *Till*	F	Forvitringsmateriale *Weathered material*
MI	Moreneleire *Boulder clay*	R	Skredmateriale, uspesifisert *Rapid mass-movement deposit*
B	Breelvavsetning *Glacio-fluvial deposit*	T	Torv og myr *Peat and bog*
H	Hav- og fjordavsetning *Marine deposit*	t	Humusdekke og tynt torvdekke over berggrunnen *Humus cover or a thin cover of peat bedrock*
U	Marin strandavsetning *Marine beach deposit*	Z	Fyllmasse *Antropogenic material*
E	Elve- og bekkeavsetning *Fluvial deposit*		

KORNSTØRRELSE
Grain size

- Stein (St) 256mm - 64mm *Cobble*
- Grusig stein (GSt) *Gravelly cobble*
- Steinig grus (StG) *Cobbly gravel*
- Grus (G) 64mm - 2mm *Gravel*
- Sandig grus (SG) *Sandy gravel*
- Grusig sand (GS) *Gravelly sand*
- Sand (S) 2mm - 0.063mm *Sand*
- Siltig sand (SiS) *Silty sand*

Symbola blir brukt enkeltvis når ein fraksjon utgjer meir enn 80%. Samansette symbol blir brukt når flere fraksjonar inngår med meir enn 10%, hovudfraksjonen blir da gjeve sist.
The symbols are used individually when one fraction exceeds 80%. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%, the largest fraction being indicated last.

EKSEMPLER
Examples
Sandig grus (SG). Mest grus, sand utgjer meir enn 10%
Sandy gravel (SG). Most gravel, sand exceeds 10%
Grusig sand (GS). Mest sand, grus utgjer meir enn 10%
Gravelly sand (GS). Most sand, gravel exceeds 10%
Leirig silt (LSi). Mest silt, leir utgjer meir enn 10%
Clayey silt (LSi). Most silt, clay exceeds 10%

MEKTIGHET OG LAGFØLGE
Thickness and stratigraphy
(Symboler for avsetningstype og kornstørrelse er vist ovenfor)
(Symbols for sediment types and grain size are shown above)

EKSEMPLER
Examples
- x 3 — Den kartlagte avsetningen er 3 m mektig
  The thickness of the mapped deposit is 3 m
- x >2 — Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 2 m
  The thickness of the mapped deposit exceeds 2 m
- x 1S/3SG/Fj — Den kartlagte avsetningen består av 1 m sand, under er det 3 m sandig grus over fjell
  The mapped deposit consists of 1 m sand; which is underlain by 3 m of sandy gravel on bedrock
- > 2 — Den kartlagte avsetningen er estimert til å være mer enn 2 m mektig
  The mapped deposit is estimated to be more than 2 m thick

ISBEVEGELSESRETNING
Direction of ice movement

- Drumlin
  Drumlin
- Drumlin-liknende form
  Drumlin-like form
- Iskuringsstriper innenfor sektoren
  Glacial striations within the sector
- Iskuringsstripe, bevegelse mot observasjonspunktet
  Glacial striation, movement toward the observation point
- Kryssende iskuringsstriper, ekende antall hakker med økende relativ alder
  Crossing glacial striations, increasing number of ticks indicate increasing relative age

OVERFLATEFORMAR
Surface morphology

- Ryggformet breelvavsetning, esker
  Esker (ridge-shaped glaciofluvial)
- Breelvnedskjæring
  Glaciofluvial erosion
- Smeltevannsløp
  Meltwater channel (lateral drainage channel)
- Gjel utformet av smeltevann
  Gorge/canyon, glaciofluvially eroded (small)
- Iskontaktskråning
  Ice contact slope
- Elve- eller bekkenedskjering
  Fluvial erosion scarp
- Tidligere elve- eller bekkeløp
  Abondoned fluvial channel
- Ravine
  Ravine
- Tydelig skredgrop
  Snow avalanche/Landslide /debris flow track
- Skredkant
  Landslide scarp
- Rygg
  Ridge
- Haug og ryggformet overflate
  Mound and ridge-shaped surface
- Liten utgliding
  Small slope failure/slide
- Plastiske former i overflaten
  Plastic shapes on the surface

ANDRE SYMBOL
Other symbols

- Skredmasser fra leirskred
  Clay slide deposit
- Stor blokk
  Large boulder
- Massetak, nedlagt eller i sporadisk drift
  Gravel pit, discontinued or in sporadic operation
- Massetak i drift
  Gravel pit in operation
- Bakkeplanering
  Hill levelling
- Høyt blokkinnhold i overflaten
  High content of boulders on the surface
- Radiokarbon-datering med referanse
  Radiocarbon-dating with reference
- 130 — Marin grense (moh)
  Marine limit (masl)

Referanse til kartet: Sveian, H., Olsen, L. Høgaas, F.og Riiber, K. 2016: JØSSUND 1623-1. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000
Norges geologiske undersøkelse.