

# RISSA

Kvartærgeologisk kart

1522 II – M 1:50 000

Beskrivelse



# RISSA

## Kvartærgeologisk kart 1522 II – M 1:50 000 Beskrivelse

ARNE J. REITE

Reite, A. J. 1987: Rissa. Quaternary geological map M711 1522 II, scale 1:50,000, with description (in Norwegian).

*Norges geologiske undersøkelse, Skrifter 82, 1-22.*

The superficial deposits occurring within the map-area are described and classified according to their genesis. In the mountains a discontinuous or thin cover of till dominates with peat in the depressions. In the lowland areas glaciomarine sediments were deposited at a sea-level situated c. 155 m above the present one. The deglaciation of this area took place during the Bølling and Allerød chronozones. During the Younger Dryas the glaciers advanced to the Tautra Moraines, situated some 20 km to the east of this map-area. This led to an intense calving of the glaciers in the Trondheimsfjord. Drifting icebergs caused a marked increase in the content of coarse-grained rock fragments in the glaciomarine sediments. During the shoreline displacement the sediments below the upper marine limit were influenced by fluvial erosion and slides. Short account are given on the potential for different utilization of the mapped superficial deposits.

*A. J. Reite, Norges geologiske undersøkelse, Postboks 3006, N-7002 Trondheim, Norway.*

### INNHold

Innledning	5
GENERELL DEL	
Det kvartærgeologiske kartets tegnforklaring	3
Utarbeidelsen av det kvartærgeologiske kartet	6
SPESIELL DEL	7
Berggrunn og landskapsformer	7
Løsmasser	8
Bart fjell	15
Geologisk utvikling	16
Løsmassenes egnethet til ulike bruk	19
Summary	20
Etterord	21
Litteratur	22

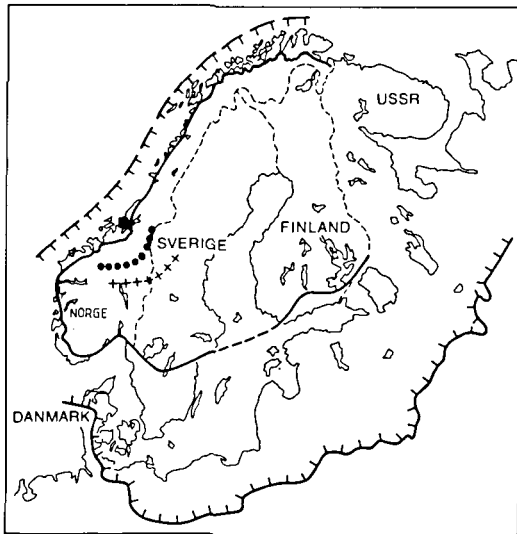
### Innledning

Kvartærgeologi er læren om den yngste delen av Jordens historie – *Kvartærtiden*. Denne perioden er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var store områder – særlig på den nordlige halvkule – dekket av innlandsis, slik som i Antarktis og Grønland i våre dager.

Isbreenes graving endret landskapet som eksisterte før Kvartærtiden. Fjordene og dalene fikk

sin nåværende utforming. På tross av den kraftige iserosjonen er det enkelte steder bevart avsetninger både fra siste mellomistid og fra faser av siste istid da deler av Norge var isfritt (Mangerud 1981).

Under isavsmeltningen ble kyststrøkene først isfrie. Den smeltende innlandsisen delte seg opp i fjord- og dalbreer. Kortvarige klimaforverringer førte til stans i tilbaketrekningen eller



- +—+—+ ISENS MAKSIMALE UTBREDELSE UNDER SISTE ISTID  
Maximum extent of the glaciers during Weichsel
- — — — ISENS UTBREDELSE UNDER YNGRE DRYAS  
The extent of the glaciers during Younger Dryas
- + + + + + ISSKILLE UNDER SISTE ISTIDS MAKSIMUM  
Ice-shed during the Weichsel maximum
- DAGENS VANNSKILLE  
Present water-shed
- KARTBLAD RISSA  
Map-sheet Rissa

Fig. 1. Innlandsisens utbredelse i Skandinavia og tilgrensende områder.

*The extent of the Scandinavian inland ice.*

til mindre breframstøt. Det mest markerte framstøtet i sluttfasen av siste istid fant sted i Yngre Dryas-tiden, en kald periode 11 000–10 000 år før nåtiden. Randavsetninger dannet i denne perioden kan følges nesten sammenhengende (Fig. 1) fra Østfold, over Sørlandet og videre langs kysten av Vest-Norge og Nord-Norge til Øst-Finmark (Andersen 1960, 1979, Marthinussen 1962, Undås 1963, Sollid & Sørbel 1975, 1979 og Mangerud mfl. 1979b).

Innen de nedisede områdene var landmassen sterkt nedpresset på grunn av istyngden. Da isen smeltet bort, tok det tid før likevekten ble

gjenopprettet. Havet trengte derfor innover områder som nå er land. I indre Oslofjord var havnivået under isavsmeltingen mer enn 200 m høyere enn i nåtiden. I Trondheims-regionen var det tilsvarende tall i underkant av 180 m.

Løsmassene i Norge er stort sett dannet ved geologiske prosesser i siste istid og i de ca. 10 000 år som er gått siden landet ble isfritt. Avsetninger betinget av innlandsisens eksistens omfatter både materiale avsatt direkte av breen (morenemateriale) og materiale avsatt av smeltevann fra breen (breeelvavsetninger, bresjøavsetninger og det meste av hav- og fjordavsetningene). Avsetninger dannet etter isavsmeltingen omfatter løsmasser fra isavsmeltingsperioden som er transportert på nytt (elve- og bekkeavsetninger) og materiale som er dannet på stedet (forvittringsmateriale og torvjordarter). Disse prosessene pågår også i nåtiden, men ofte så langsomt at det knapt er merkbart i løpet av en menneskalder.

Løsmassene er en av landets viktigste ressurser. De er et nødvendig grunnlag for plantevekst og dyreliv, og dermed for bosetning. Disponering av arealer til jordbruk, skogbruk, utbygging (boliger, industri, kommunikasjonslinjer), grunnvannsuttag, avfallsdeponering og masse-tak for bygge- og anleggsindustrien er eksempler på ulike bruk av løsmassene. Felles for alle bruksformene er at arealer og løsmasser båndlegges. Ofte vil en bruksmåte utelukke andre. Dette kan føre til konflikter mellom ulike brukergrupper. For å komme fram til best mulige *helhetsløsninger i planlegging og forvaltning* blir derfor løsmassenes utbredelse og egenskaper tillagt mer vekt enn før. Dette gjelder både på kommunalt, fylkeskommunalt og statlig nivå. I en rekke lover er det påpekt at naturforholdene er et viktig grunnlag ved beslutninger om arealdisponering.

Den generelle delen av beskrivelsen inneholder bare de mest nødvendige forklaringer for å kunne bruke kvartærgeologiske kart. For mer utfyllende opplysninger om kvartærgeologi og ingeniørgeologi henvises til Østeraas (1973), Selmer-Olsen (1977) og Holmsen (1979). Den spesielle delen omhandler avsetningstyper, geologisk utvikling, løsmassenes egnethet til ulike anvendelser m.v.

# Generell del

## Det kvartærgeologiske kartets tegnforklaring

### Løsmasser

Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og -miljø. Det er derfor de ulike geologiske prosesser som avspeiles ved fargebruken på kartet. Som eksempel gis alle løsmasser som er transportert og avsatt av breer grønne farger, materiale transportert og avsatt av rennende vann orange og gule farger og hav- og fjordavsetninger blå farger. For enkelte avsetningstyper, f.eks. morenemateriale, brukes i tillegg en underinndeling etter mektighet ved hjelp av mørk og lys fargetone.

Følgende avsetningstyper er skilt ut innen kartblad Rissa:

*Morenemateriale* er dannet ved breens løsring, transport og avsetning av materiale både fra fast fjell og løsmasser. På dette kartbladet er det ikke skilt mellom bunnmorene og ablasjonsmorene (Fig. 2), de er slått sammen under betegnelsen *morenemateriale*. *Morenemateria-*

let er inndelt etter mektigheten og mengden av fjellblotninger:

- *Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet* brukes for arealer med få eller ingen fjellblotninger. Morenematerialet jevner ut berggrunnens småformer. Mektigheten varierer, men er de fleste steder 0,5-5 m. Lokalt, særlig i forsenkninger i berggrunnen, kan den være betydelig større.

- *Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen* brukes for arealer med tallrike fjellblotninger og for arealer med et relativt sammenhengende, tynt morenedekke. Berggrunnens småformer trer tydelig fram. Den gjennomsnittlige mektigheten er mindre enn 0,5 m. I sprekker og forsenkninger i berggrunnen forvitrer lett, er det ofte en gradvis overgang til forvitningsmateriale.

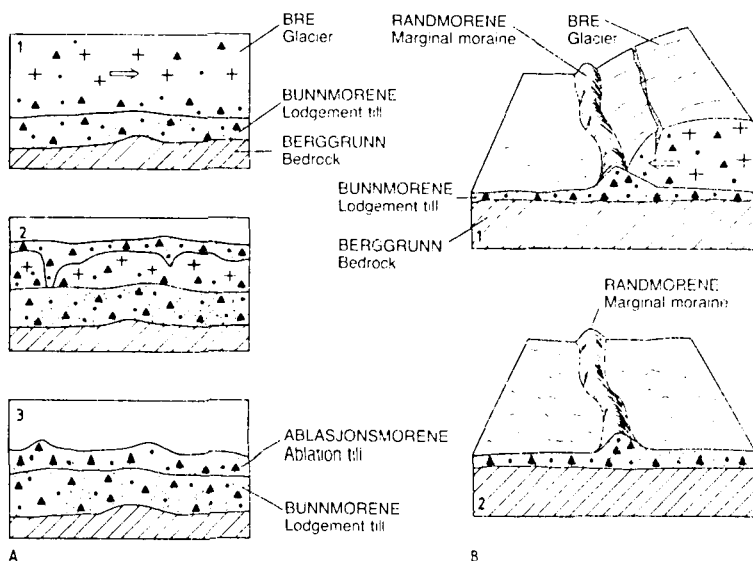


Fig. 2. A. Dannelse av morenemateriale.

1. Bre i bevegelse transporterer/avsetter materiale.

2. Stagnert bre smelter og avsetter materiale fra breen og breoverflaten.

3. Bunnmorene (underst) og ablasjonsmorene.

B. Dannelse av randmorener.

1. Breen rykker frem og skyver sammen en rygg av morenemateriale.

2. Randmorenen etter breens tilbaketrekking.

A. Genesis of till

1. Till deposited by a moving glacier.

2. Till deposited from a stagnant glacier.

3. Lodgement till and ablation till.

B. Genesis of marginal moraines

1. Marginal moraine formed by an advancing glacier.

2. The marginal moraine after the recession of the glacier.



Fig. 3. A. Dannelse av breelvavsetninger i fjorder og innsjøer.

1. Breelvene avsetter materiale foran brefronten.

2. Randdelta (bygget opp til et vannivå) og randås.

B. Dannelse av andre breelvavsetninger.

1. Vanntransportert materiale blir avsatt på breoverflaten og under breen.

2. Ulike typer breelvavsetninger dannet på denne måten.

A. Glaciofluvial sediments deposited in fjords and lakes

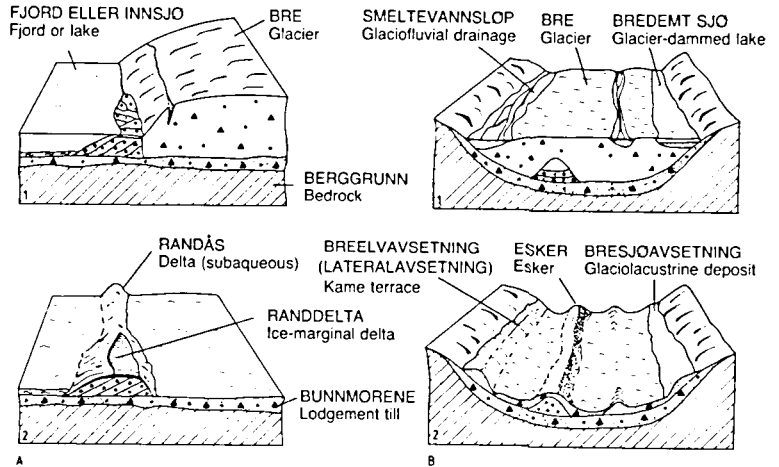
1. Glaciofluvial sediments deposited where the meltwater streams reach a water level.

2. Ice-marginal delta (built up to a water-level) and subaqueous deposit.

B. Other glaciofluvial deposits

1. Glaciofluvial sediments deposited supraglacially and subglacially.

2. Different types of glaciofluvial deposits.



*Breelvavsetninger (Glasifluviale avsetninger)* er dannet ved at rennende smeltevann fra breen har gravd i løsmasser eller berggrunn, transportert materialet og avsatt det der strømhastigheten avtok. Dette skjedde både under isbreene, mellom breene og dalsidene, i dalganger og hvor breelvene munnet ut i datidens fjorder, innsjøer og bredemte sjøer (Fig. 3).

Avsetningene er lagdelte, løst pakket, og partiklene er bedre rundet enn i opphavsmaterialet. Grunnen er at transport med strømmende vann runder kanter og hjørner på partiklene. Breelvavsetningene består oftest av grus og sand.

Finkornet materiale (finsand, silt og leir) holdt seg i suspensjon i vannet til det ble avsatt i tilnærmet stillestående vann i havet, fjorder, bredemte sjøer eller innsjøer (henholdsvis som hav- og fjordavsetninger, bresjøavsetninger og innsjøavsetninger).

*Esker* er en ryggformet breelvavsetning, dannet i en tunnel eller sprekk i en bre.

*Elve- og bekkeavsetninger (Fluviale avsetninger)* er dannet ved at rennende vann har gravd i løsmasser eller berggrunn, transportert materialet og avsatt det som elvesletter, terrasser,

vifter eller deltaer. Avsetningene er lagdelte, og materialet er bedre rundet enn opphavsmaterialet (oftest morenemateriale eller breelvavsetninger). Elveavsetningene ligger ofte som et tynt lag over andre avsetningstyper. De består for det meste av grus og sand, men på mange elvesletter er det tilført finkornet materiale (finsand og silt) under flomperioder.

*Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger bortsett fra strandavsetninger)* er dannet ved bunnfelling av slam som breelver eller andre elver førte med seg ut i havet eller fjordene (Fig. 3). Under senkningen av havnivået har elvene gravd i disse avsetningene, transportert materialet, og avsatt det på nytt. Hav- og fjordavsetningene består for det meste av silt og leir, men kan inneholde grovere materiale fraktet med isfjell og is dannet om vinteren i elver og fjorder. Grovt materiale kan også være transportert av slamstrømmer. Avsetningstypen er dels massiv, dels lagdelt.

*Strandavsetninger (Marine strandavsetninger)* er dannet av bølger og strøm i strandsonen. De ligger oftest som et tynt lag over andre avsetningstyper, men maktigheten kan lokalt være flere meter. Grusig sand og sandig grus er vanligst, men det fins også avsetninger som består av godt sortert sand.

*Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen* brukes for områder med både hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger hvor det forekommer tallrike fjellblotninger. I forsøkninger kan mektigheten være flere meter. Kornstørrelsen varierer fra grus til leir. Sorteringen viser også store variasjoner.

*Forvittringsmateriale* er løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Det kan derfor være en gradvis overgang mellom løsmasser og berggrunn. Materialet er skarpkantet med grus og sand som dominerende fraksjoner. På dette kartbladet er mektigheten så liten at slike områder er kartlagt som *Forvittringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen*.

*Ur (Talus)* er dannet ved steinsprang i bratte dalsider og fjellskrenter, og består oftest av blokk og stein med det groveste materialet nærmest dalbunnen. Ur er som regel betinget av frostsprengning, men det er en gradvis overgang mot snøskredavsetninger og andre skredavsetninger.

*Torv- og myrdannelser (Organisk materiale)* er brukt for torvjordarter med større mektighet enn 0,3 m. De oppstår der produksjonen av organisk stoff er større enn nedbrytingen, f.eks. i tjern som etter hvert blir fylt med organisk materiale eller i forsøkninger i terrenget hvor dreneringen er dårlig.

*Humusdekketynt torvdekke over berggrunnen* brukes når det er et tynt lag organisk materiale (mektighet mindre enn 0,3 m) over fjellgrunnen.

### *Bart fjell*

*Bart fjell* er brukt for arealer som stort sett mangler løsmasser. Små fjellblotninger innen arealer med sammenhengende løsmassedekke er angitt med et symbol.

*Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger i områder dominert av andre løsmasser/bart fjell*

Symbolene brukes for avsetninger som har for liten mektighet eller er for små til å kunne skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er innblandet i den dominerende løsmassetypen. I

områder med bart fjell angir symbolene oftest løsmasser i forsøkninger og sprekker.

### *Kornstørrelse*

Kornstørrelse for sorterte avsetninger (på dette kartbladet vanntransportert materiale) er angitt på grunnlag av feltvurderinger, supplert med kornfordelingsanalyser. Kartet framstiller forholdene nær markoverflaten. Inndeling i ulike fraksjoner er vist i kartets tegnforklaring.

Ved omtale av sorterte avsetninger angis hovedfraksjonen i substantivform (Selmer-Olsen 1954). Dersom andre fraksjoner inngår med mer enn 10 %, er disse omtalt i adjektivform, f.eks. sandig grus (mest grus, sand utgjør mer enn 10 %, andre fraksjoner mindre enn 10 %). For usorterte avsetninger (morenemateriale m.v.) er kornfordelingen ikke framstilt på kartet, bortsett fra at høyt blokkinnhold er angitt. For arealer med usammenhengende eller tynt løsmassedekke brukes heller ikke kornstørrelsesymboler.

### *Løsmassenes mektighet og lagfølge*

Mektighet er framstilt med fargenyanser for enkelte avsetningstyper. Dette gjelder morenemateriale, hav- og fjordavsetninger og forvittringsmateriale, ellers brukes bare en fargenyanse for hver avsetningstype. Opptre flere avsetningstyper over hverandre, er den øverste liggende framstilt med egen farge hvis mektigheten er mer enn 0,5 m og den arealmessige utbredelsen er tilstrekkelig. Mektighet og lagfølge er ellers vist med tall og bokstavsymboler for henholdsvis dyp og kornstørrelse. Det er skilt mellom målt og antatt mektighet.

### *Isbevegelsesretning*

Isbevegelsen framgår bl.a. av *skuringsstriper*. De er dannet ved at løsmateriale i breens såle har skurt og slipt striper i fjelloverflaten i isens bevegelsesretning. *Drumliner* er langstrakte, strømlinjeformede morenerygger, ofte med en fjellkjerne. Lengdeaksen er parallell med isbevegelsesretningen under dannelsen. *Rundsva* er langstrakte fjellknauser som er avrundet på den siden som vender mot isbevegelsesretningen. Lesiden er preget at isen har revet løs blokker.

*Andre symboler*

*Gjel* er en markert nedskjæring i berggrunnen, dannet ved breelvenes (eller elvenes) graving.

*Elve- eller bekkenedskjæring* er en markert forsenkning eller skråning i løsmasser dannet ved at rennende vann graver.

*Tidligere elve- eller bekkeløp* er forlatte dreneringsspor etter elver og bekker.

*Flomløp* er forsenkninger i terrenget hvor det ikke renner vann bortsett fra i flomperioder.

*Vifteform* angir at en avsetning (f.eks. en elve- eller bekkeavsetning) skråner ut fra det punktet som løsmassene ble tilført til.

*Terrassekant* angir ytterkanten av en flate. På dette kartet er symbolet bare brukt for breelvavsetninger og elve- og bekkeavsetninger.

*Skredgrop* er en forsenkning dannet av et kvikkleireskred. Andre skredspor er ikke fremstilt på kartet.

*Hauger* angir at løsmassenes overflate er sterkt preget av slike terrengformer.

*Strandvoll* er en rygg av blokk/stein/grus/sand, dannet ved bølgenes vasking.

## Utarbeidelsen av det kvartærgeologiske kartet

Statens kartverks kart i M 1:50 000 (serie M 711) danner det topografiske grunnlaget for det kvartærgeologiske kartet. Under arbeidet blir det dessuten benyttet Økonomisk kartverk, vesentlig i M 1:20 000 og flyfoto i M 1:10 000-1:40 000. Ved stedsangivelser er kartgrunnlagets UTM-koordinater benyttet (angitt med seksifrede tall i parentes). Kvartærgeologisk kartlegging omfatter forarbeid, feltarbeid, laboratorieundersøkelser og bearbeidelse:

- Forarbeidet består av gjennomgang av geologiske kart og publikasjoner, innhenting av opplysninger om boringer m.v. og flyfototolkning.
- Feltarbeidet baseres på en kombinasjon av flyfototolkning og feltregistreringer. Stikkbor, skovlbor og spade er viktige hjelpemidler. En bygger i stor grad på observasjoner i skjæringer (massetak, byggegroper, grøfter m.v.). Prøver blir innsamlet for kontroll av feltvurderingene (kornfordeling) og til andre laboratorieundersøkelser. Observasjonene overføres manuelt fra flyfoto til plastfolie av topografiske kart.
- Laboratorieundersøkelsene omfatter kornfordelingsanalyser, bestemmelse av bergarts-/mineralinnhold, rundingsanalyse m.v.
- Bearbeidelsen omfatter sammenstilling av manuskriptkart og utarbeidelse av beskrivelse.

Grenselinjene på kartet markerer i noen tilfelle skarpe overganger mellom ulike avsetningstyper. Som regel er det imidlertid en gradvis overgang, og linjen som er trukket på kartet vil i betydelig grad avhenge av kartleggerens skjønn.

På grunn av kartets målestokk kan en ikke fremstille i riktig størrelse avsetninger med mindre areal enn ca. 2 da. En har likevel forsøkt å få med små, men viktige detaljer ved at disse er fremstilt for store, mens andre opplysninger, som er mindre vesentlige for kartbildet, er utelatt.

Manuell overføring fra flyfoto til kart er en feilkilde, særlig dersom det er stor forskjell i målestokk på flyfoto og kart.

Kartetets nøyaktighet vil først og fremst avhenge av kvaliteten på feltregistreringene. I fjell- og skogområder bygger kartet på flyfototolkning med mindre omfattende feltkontroll enn ellers. Særlig for disse områdene må en regne med enkelte feil og uøyaktigheter.

# Spesiell del

## Berggrunn og landskapsformer

Hovedtrekkene av bergartenes utbredelse er vist på Fig. 4. De eldste bergartene er gneiser og granitter mellom Skaudalen (537557) og Stjørnfjorden (422645) og på vestsiden av Trondheimsfjorden. De er dannet i prekambrisk tid. Det fins kvartsskifer og meta-arkose av sen prekambrisk alder ved Storvatnet (592556).

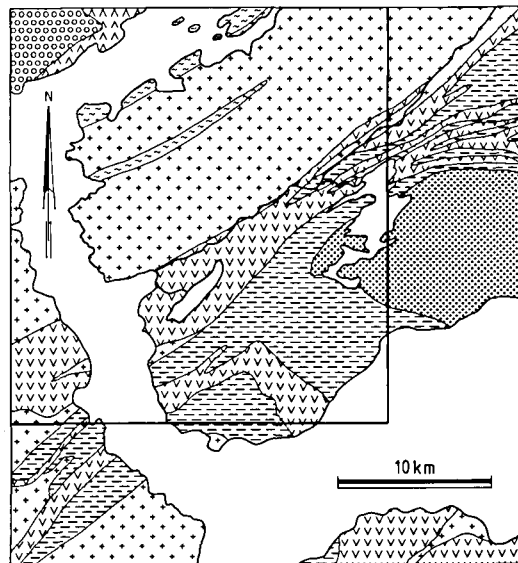
Glimmerskifer og glimmergneis forekommer i den sydøstlige del av kartbladet. Dette er omdannede sedimentære og vulkanske bergarter fra prekambrium og kambrosilur. Grønnstein og amfibolitt i samme område er omdannede vulkanske bergarter avsatt i kambrosilur.

De yngste bergartene fins på Ørlandet (NV for Stjørnfjorden) og ved Stjørnfjorden. Ved Stjørnfjorden er fyllitt og glimmerskifer fra ordovicium-silur. På Ørlandet er dioritter av prekambrisk til devonsk alder og konglomerater, stedvis med lag av rhyolitt og traktytt, dannet i devontiden.

Bergartene er foldet og skjøvet under den kaledonske fjellkjedefoldingen, noe som har komplisert lagfølgen.

Mange daler og fjorder med retning NØ-SV følger strøkretningen, som dels faller sammen med forkastningslinjer. Dette gjelder Skaudalen (527557), Tjørevassdalen (459575), Storlidalen (458597), Størdalen (372473), Stjørnfjorden (421645) og mange mindre daler. Sprekker og forkastninger med retninger N-S og NNV-SSØ har også hatt stor betydning for landskapsutviklingen. Sprekkene representerer svakhetssoner hvor breerosjonen har vært særlig sterk. Den ytre del av Trondheimsfjorden og mange daler er betinget av dette sprekkemønsteret.

Kartbladet består for det meste av et småkupert fjellområde med høyder på 200-400 m o.h. Bare enkelte fjelltopper mellom Skaudalen og Stjørnfjorden og på vestsiden av Trondheimsfjorden når større høyder. Med unntak av Skaudalen og Størdalen (372474) er dalførene lite markerte. Den delen av Trondheimsfjorden










-  GNEIS OG GRANITT  
Gneiss and granite
-  DIORITT  
Diorite
-  KVARTSSKIFER OG META-ARKOSE  
Quartz schist and meta-arkose
-  GRØNNSTEIN OG AMFIBOLITT  
Greenstone and amphibolite
-  GLIMMERSKIFER OG GLIMMERGNEIS  
Mica schist and mica gneiss
-  FYLLITT OG GLIMMERSKIFER  
Phyllite and mica schist
-  KONGLOMERAT, STEDVIS MED LAG AV RHYOLITT OG TRAKYTT  
Conglomerate, in places with layers of rhyolite and trachyte

Fig. 4. Berggrunnskart, forenklet etter Wolff (1979) og Sigmond mfl. (1984).

*Geological map, simplified after Wolff (1979) and Sigmond mfl. (1984).*

som ligger innenfor kartblad Rissa har et dyp på ca. 500 m (Oftedahl 1977). I tillegg kommer ca. 400 m løsmasser. Fjorden er derfor sterkt overfordypet i forhold til terskelen ved Ørlandet. Dette må skyldes breerosjon eller forkastninger. Fjordsidene er bratte, mens selve fjordbunnen har meget liten helning. Oftedahl mener dette skyldes at materialet er avsatt av ras og suspensjonsstrømmer.

Innen kartblad Rissa er det stort sett lite løsmasser. Det er derfor berggrunnsoverflaten



som gjenspeiles i landskapsformene. Bare i Stadsbygd (521431), Skaudalen, Lensvika (404434), Ørland og enkelte dalganger er løsmassemektigheten så stor at landskapsformene er preget av løsmasser.

## Løsmasser

Løsmassene er i hovedsak dannet under siste nedisning, i isavsmeltningsperioden og i tiden som er gått etter at området ble isfritt (Tabell 1).

I det følgende gis det en kort omtale av de viktigste avsetningstyper både med hensyn til dannelesmåte, mektighet, lagfølge og kornfordeling.

### Morenemateriale

Det er ikke skilt mellom bunnmorene og ablasjonsmorene (Fig. 2). Ablasjonsmorenen er meget tynn eller mangler de fleste steder. Dette

tyder på at innlandsisen under isavsmeltningsfasen inneholdt lite bergartsfragmenter.

De største arealer med sammenhengende morenedekke fins på sydøstsiden av Storvatnet (592557). Materialet er avsatt på lesiden av fjellområdene like østenfor. Ved Hermstad (546487) er også mye morenemateriale på lesiden av markerte fjellknauser. Avsetningene er angitt som drumliner på kartet, men burde heller vært klassifisert som lesidemorener. På støtsiden av fjellknausene mangler morenemateriale. Ellers forekommer bare spredte, mindre arealer med sammenhengende morenedekke.

Usammenhengende eller tynt morenedekke over berggunnen er meget vanlig over MG (høyeste havstand etter isavsmeltingen). I bratte dal- og fjellsider kan det være innblandet noe ras- og forvittringsmateriale. Overgangen mot bart fjell er gradvis, men en har forsøkt å angi arealene som bart fjell når mer enn ca. 50% av arealet mangler løsmassedekke.

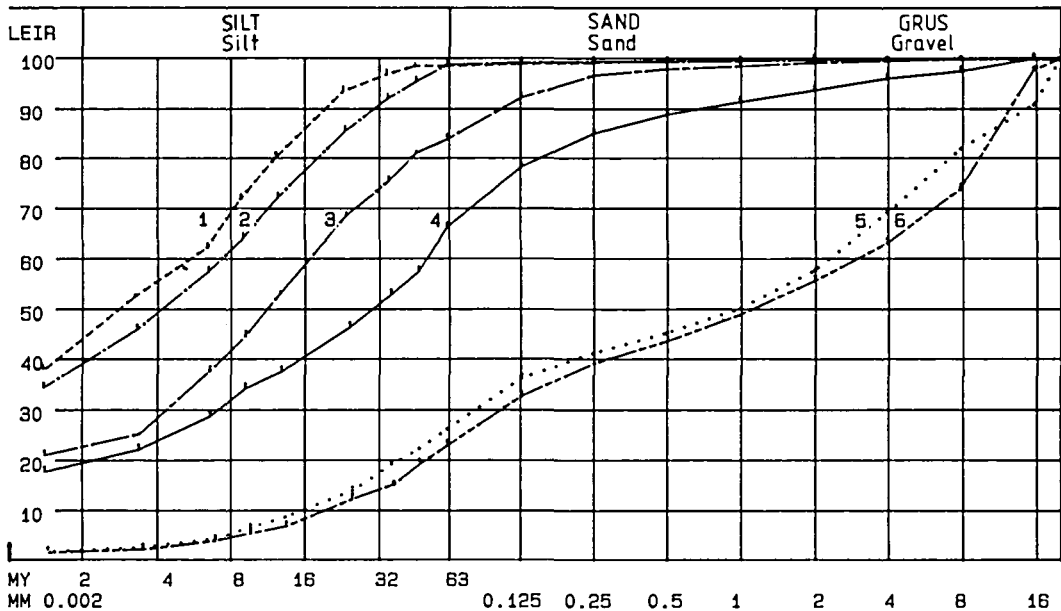


Fig. 5. Kornfordelingsanalyse av hav- og fjordavstninger (1, 2), hav- og fjordavsetninger sterkt preget av isfjelltransport av grovt materiale (3, 4) og morenemateriale (5, 6).

*Grain-size distribution of marine deposits (1, 2), marine deposits strongly influenced by sedimentation of coarse-grained material from drifting icebergs (3, 4) and tills (5, 6).*

*Morenematerialets kornfordeling* er preget av at alle fraksjoner fra blokk til leir er til stede, men fraksjonene inngår med ulik mengde. Under MG er kornfordelingen påvirket av at bølger og strøm har vasket ut finmateriale. Tele har også ført til en anrikning av grovt materiale i overflaten.

Blokk- og steininnholdet er middels høyt de fleste steder. Blokkene er oftest små. På dyrket mark er det vanskelig å vurdere den opprinnelige blokkmengden.

Det er utført bare noen få kornfordelingsanalyser av morenemateriale (Fig. 5). Disse tyder på at materialet har et lavt leirinnhold. Dette er i samsvar med resultatene ellers i Trøndelag (Reite 1983 a, b, 1984, 1985, 1986 a, b). Bergarts- og mineralinnholdet er ikke undersøkt, men resultatene fra nabokartbladene tyder på at mesteparten av grovgrusfraksjonen er korttransportert.

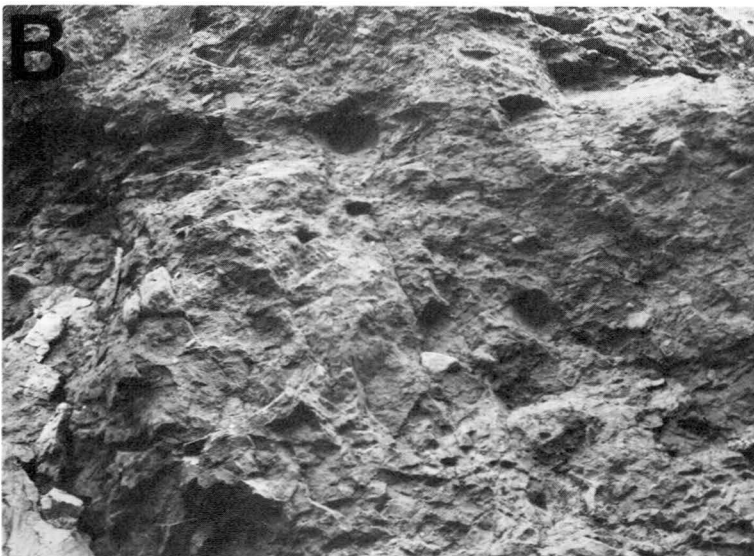
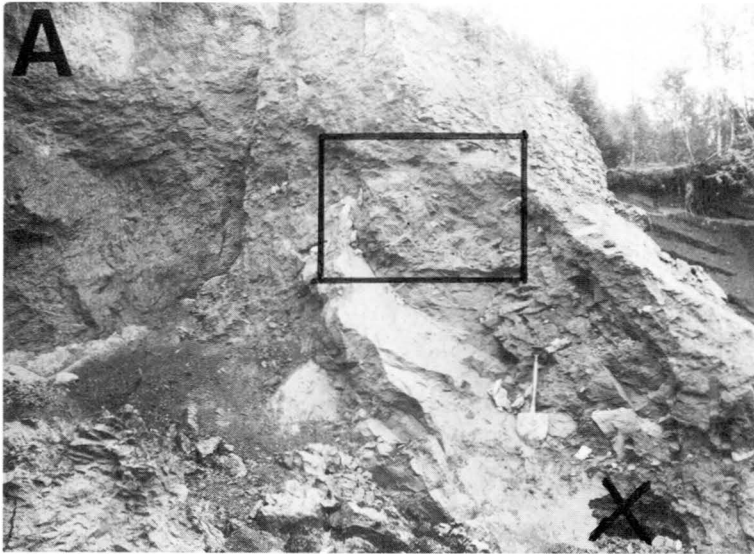


Fig. 6.

A. Ålmosætra. Skjellførende hav- og fjordavsetninger (x) under morenematerialet. I grenseflata er hav- og fjordavsetningene foldet og forkastet. I bakgrunnen et breclvdelta, trolig avsatt samtidig med morenematerialet.

B. Nærbilde av morenematerialet. Lokaliseringen i snittet er vist med ramme i A.

A. Ålmosætra. Shell-bearing marine clay (x) overlain by till. Close to the till the marine clay is folded and faulted. In the background an ice-contact delta most likely formed during the glacier advance that deposited the till.

B. Close-up of the till (Framed in A).



Fig. 7. De distale deler av breelvavsetningen ved 549537. Snittveggen er knapt 10 m. Avsetningen er trolig bygget opp til MG (160 m o.h.).

*The distal part of the glaciofluvial delta at 549537. The height of the section is c. 10 m. The delta was most likely built up to the upper marine limit (160 m a.s.l.).*

### Breelvavsetninger

I Rissa er det lite breelvavsetninger. Dette har sammenheng med at bare Skaudalen, hvor det er store breelvavsetninger NØ for kartblad Rissa, har vært hoveddreneringsvei under isavsmeltingen.

Ved Ålmosætra (562547) er en breelvavsetning langs dalsiden (Fig. 6). En skjæring viser at avsetningen er minst 10 m mektig. Lagene har et regelmessig fall mot SV, dvs. mot dagens dreneringsretning. Dypest i snittet er en lagpakke av finsand, ellers består avsetningen av grusig sand. Mot NØ er morenemateriale og foldete og forkastete lag av breelvmateriale over skjellførende hav- og fjordavsetninger (s. 16).

Øst for Ålmoen (ved 549537) er et lite breelvdelta (Fig. 7) som mot nord går over i en ryggformet breelvavsetning. Den er stort sett dekket av torvjordarter. Breelvdeltaet har knapt 10 m mektighet. Den sydvestlige del av avsetningen består av finsand, som ser ut til å være bygget opp til MG.

Ved Bjørndal (543523) er også en breelvavset-

ning. Den ser ut til å være avsatt fra nord. Et massetak viser at avsetningen består av dårlig sortert sandig grus med mye stein og blokker. Materialet er dårlig rundet så transportlengden er kort. Øst for Botnen (476504) er det breelvavsetninger ved Guritrø (507486) og Ytre Åsan (481483). Begge avsetningene er bygget opp til MG, og består av grus. Mektigheten på sistnevnte lokalitet er trolig ca. 10 m.

I Vollanområdet (534659) er tre breelvavsetninger. De er bygget opp til MG og kan ha vært sammenhengende før elva skar seg ned. Materialet består for det meste av grus. Grus- og steinfraksjonen er bedre rundet enn i andre breelvavsetninger. Dette kan tyde på at materialet er mer langtransportert enn ellers.

Bergarts- og mineralinnholdet i grovgrusfraksjonen er ikke undersøkt. Erfaringene fra andre kartblad i området (Reite 1983 a, 1983 b, 1984, 1985 og 1986) viser at det meste av breelvmaterialet er korttransportert. Det vil da ha et bergarts- og mineralinnhold som avviker lite fra morenematerialet i nærheten.

*Elve- og bekkeavsetninger*

De største elve- og bekkeavsetningene fins i Skaudalen, hvor elvesletter dekker det meste av dalbunnen. Materialet er tilført - og blir fortsatt tilført - fra den store breelvavsetningen NØ for kartbladgrensa (se Fig. 10). Mektigheten er oftest bare 1-3 m. Deltaer og enkelte vifter avsatt hvor bekker munner ut i hoveddalen kan ha større mektighet. Både viftene, deltaene og elveslettene ligger over hav- og fjordavsetninger.

Avsetninger av deltatype forekommer ved Rissa kirke (503538), ved Garmo (514548), Sæter (544575) og Skauas utløp i Trondheimsfjorden. De to førstnevnte deltaene viser at Skaua har

hatt avløp mot Botnen på en tid da havnivået var 40-45 m høyere enn i nåtiden. Omglegningen av dreneringen til nåværende elveløp kan skyldes elvebrudd under flom, men kan også være forårsaket av leirskred i Skaudalen sydvest for Foss (514557). I dette området er det flere skredgroper etter leirskred. Deltaene består stort sett av sand, med regelmessige skrålag som faller mot sydvest. De mest markerte viftene fins foran de bratte sidedalene nordvest for Skaudalen.

På elveslettene i Skaudalen sees tallrike spor etter gamle elveløp. Elva graver sterkt også i dag, selv om omfanget av elveerosjonen er redusert gjennom elveforbygninger. Reguleringen av

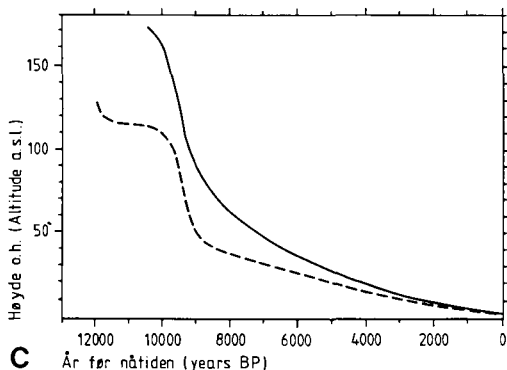
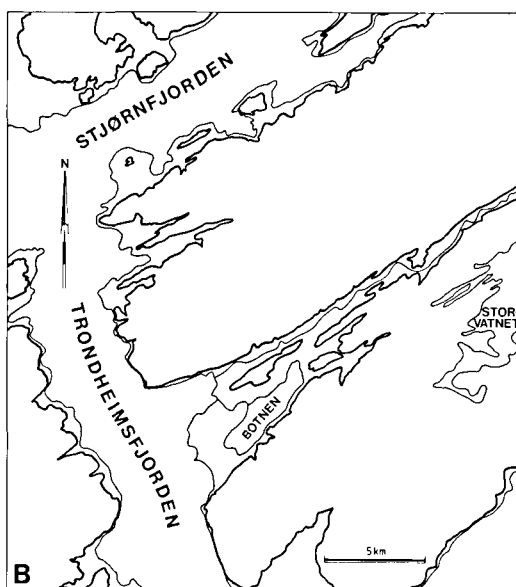
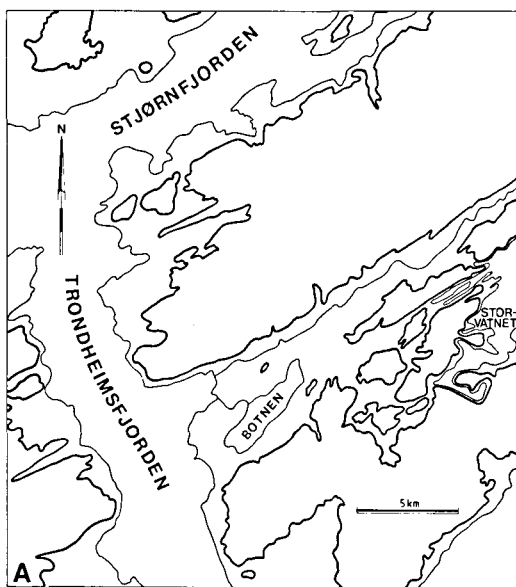


Fig. 8. Strandforskyvning. A) Strandlinje under isavsmeltningen (ca. 12 000 år før nåtiden). B) Strandlinje for ca. 8 000 år siden. C) Strandforskyvningskurve (Kjemperud 1981, 1982) for Frosta (heltrukket linje) og Bjugn (stiplet). Strandforskyvningskurven for Rissa ligger trolig mellom disse kurvene.

*Shoreline displacement. A) Shoreline during the deglaciation (c. 12,000 B.P.). B) Shoreline c. 8,000 years B.P. C) Shoreline displacement diagram (Kjemperud 1981, 1982) for Frosta (full line) and Bjugn (dashed). The shoreline displacement curve for Rissa most likely lies between these two lines.*



Storvatnet har også redusert flomtoppene. Elve- og bekkeavsetningene i Skaudalen består for det meste av grus og sand. Lokalt forekommer finsand og silt avsatt under flom da deler av dalbunnen kan være oversvømmet.

Det er også en markert elveslette i Størdalen (372474). Den består av grov grus, som ligger over hav- og fjordavsetninger. I andre dalfører har elver og bekker bare skåret seg smale løp gjennom leirterrenget. Grovt materiale som vaskes ut beskytter mot videre graving.

I fjelltraktene er det lite elveavsetninger. Dette skyldes at det i morenemateriale, som er den dominerende avsetningstypen, vaskes fram en blokk- og steinrik hud som beskytter mot videre graving.

#### Hav- og fjordavsetninger

Under isavsmeltningen var store arealer som nå er land fjordområder (Fig. 8). Breelvene førte med seg mye finkornig materiale ut i fjordene, hvor det ble avsatt. Hav- og fjordavsetninger har størst mektighet i Rissa (442507), Skaudalen, Stadsbygd (521431), Lensvik (404434) og Ørlandet (nordvest for Stjørnfjorden (421645)), men forekommer i mindre mengder i de fleste dalfører og forsenkninger lavere enn ca. 100 m o.h.

Materialtilførselen har vært både fra dalførene og fra fjorden. Det meste av hav- og fjordavsetningene i Skaudalen er avsatt av slamførende smeltevann som strømmet videre fra de store breelvavsetningene nordøst for kartet. Meng-

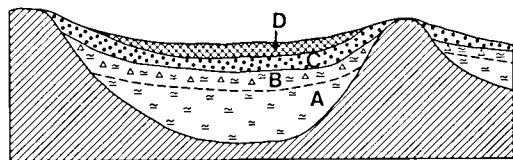


Fig. 9. Lagfølge i Ørlandsområdet og Rissa. A) Hav- og fjordavsetninger med lavt innhold av grovt materiale. B) Hav- og fjordavsetninger med høyt innhold av isfjelltransportert materiale. C) Strandgrus. D) Torvjordarter.

*Stratigraphy at Ørlandet and Rissa. A) Glaciomarine deposits with a low content of coarse-grained material. B) Glaciomarine deposits with a high content of coarse-grained material transported by icebergs. C) Beach deposits. D) Peat.*

den av leiravsetninger minker nedover dalen. En må også regne med tilførsel av mindre mengder slamførende smeltevann fra andre dalfører. Ellers kan mye av materialtilførselen ha vært fra fjorden. Dette framgår av tykkelsen på leirlag med karakteristisk foraminiferinnhold i Rissaskredet. Disse laga avtar i mektighet fra fjorden og østover mot Botnen (Løfaldli mfl. 1981).

I åpne dalfører som i Stadsbygd og Lensvik er hav- og fjordavsetningene oftest uten tydelig lagdeling. Det samme gjelder for områder langs Trondheimsfjorden. Dette skyldes at silt- og leirpartiklene i salt vann fnokker seg sammen og bunnfelles som større korn. I trange dalfører med brakkvannsforhold og vekslende slamtilførsel forekommer ofte tydelig lagdelte finkornige avsetninger. Leirig silt veksler med tynne lag av siltig sand, avsatt i perioder med stor smeltevannstilførsel. Eksempel på dette er hav- og fjordavsetningene i Skaudalen, Storlidalen (458597) og i Størdalen (372474).

På Ørlandet, ved Kvithyll (446483) og på vestsiden av Trondheimsfjorden inneholder hav- og fjordavsetningene mye grovt materiale i overflata (Fig. 9). Skjæringer viser at dette grove laget har en mektighet på 1-4 m, og at det på større dyp er hav- og fjordavsetninger med lavt innhold av grovt materiale. Det overflatenære laget har likhetstrekk med moreneleire, men er i fuktig tilstand lett å grave i. Friske snittflater har et leiraktig preg.

Avsetningene på Kvithyll er av Løfaldli mfl. (1981) tolket som morenemateriale. De bygger både på kornfordelingen og skjærfastheten. Mine undersøkelser tyder på at det høye innholdet av grovt materiale kan skyldes isfjelltransport og strandprosesser. Observasjoner i skredgropene et par hundre m nord for Kvithyll tyder på at løsmassene består av hav- og fjordavsetninger med høyt grovmaterialinnhold i overflata. Den høye skjærfastheten kan være et resultat av uttørking, eller kan skyldes isfjellenes pløying.

<sup>14</sup>C-dateringer fra Ørlandet (s. 17) av skjellførende materiale i underste del av det grove overflatelaget gav resultatene 10 490 ± 210 og 10 420 ± 130 før nåtiden, mens en datering fra Selnes (393470) gav alderen 10 990 ± 190 for et tilsvarende skjellførende leirlag. Disse dateringene tyder på at laget med høyt innhold av grovt

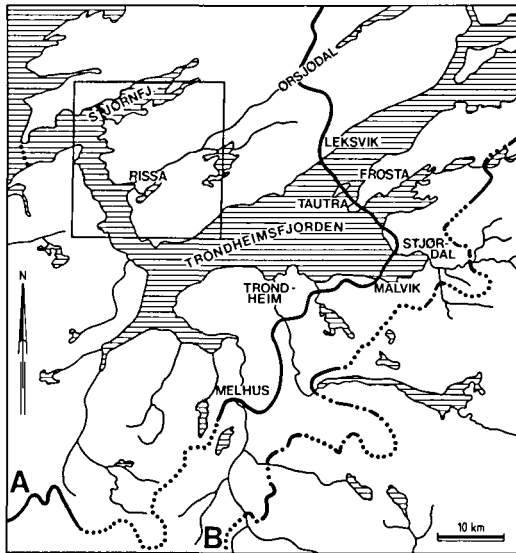


Fig. 10. Brefonten i tidlig Yngre Dryas (A) og sen Yngre Dryas (B). Kartblad Rissa er innrammet.

*The margins of the glaciers during early Younger Dryas (A) and late Younger Dryas (B) The Rissa map-area is framed.*

materiale ble avsatt i Yngre Dryas. Dateringer fra Rissaskredet (Løfaldli mfl. 1981) av skjellførende hav- og fjordavsetninger på 6,4 og 3,7 m dyp ga resultatet  $11\,780 \pm 50$  og  $10\,920 \pm 120$  før nåtiden. Dette tyder på at det aller meste av hav- og fjordavsetningene er dannet i Allerød. Over den yngste skjellhorisonten ligger et moreneliknende lag, som kan være dannet samtidig med det grove overflatelaget en finner i hav- og fjordavsetningene ellers langs Trondheimsfjorden. Min tolkning av materialtypen samt  $^{14}\text{C}$ -dateringene gir som konklusjon at det grove laget i overflaten av hav- og fjordavsetninger er avsatt i Yngre Dryas. Materialet må være tilført av isfjell, men det kan også ha vært mer fjordis enn i andre perioder. Grovt materiale fra strandsonen kan fryse fast i isen, og bli transportert langt av isflak. I tidlig Yngre Dryas lå brefronten over Tautra, Stjørdal og Malvik (Fig. 10). Det var derfor en meget lang kalvingsfront. Senere i Yngre Dryas lå forholdene godt til rette for kalving av breen i indre Trondheimsfjord, mens brefronten lenger vest lå langt oppe i dalførene slik at kalvingen ble begrenset.

I Skaudalen er det dannet mye hav- og fjordavsetninger under breframstøtet i tidlig Yngre Dryas. I andre deler av kartbladet er det som nevnt ovenfor avsatt meget lite hav- og fjordav-

setninger under og etter denne perioden. I enkelte dalfører kan det likevel være noe hav- og fjordavsetninger dannet ved elleveerosjon i leiravsetningene og avsetning på nytt i lavere nivå. Eksempel på dette er Nordmodalen (515527). Underst er en grå, siltig leire med skjell som trives i fjorder med tilførsel av smeltevann fra breer. Over dette laget er en blå leire med skjell som krever varmere vann enn det en finner i dagens Trondheimsfjord. Dette leirlaget er trolig avsatt under den varmeste tiden etter isavsmeltingen, da temperaturen var høyere enn i nåtiden. I overflaten ligger et lag strandsand.

Kornfordelingsanalyser (Fig. 5) vise at hav- og fjordavsetninger med høyt innhold av grovt materiale har et lavere leirinnhold enn gjennomsnittet for avsetningstypen og et betydelig innhold av sand og fingrus. Innholdet av grovere materiale varierer, men er gjennomgående høyt. På nydyrkte områder kan overflata være nesten helt dekket av blokk og stein. Underliggende hav- og fjordavsetninger er mer finkornige, og mangler nesten helt materiale grovere enn sand. Det har derfor vært lite isfjelltransport i fjorden under avsetningen av mesteparten av hav- og fjordavsetningene. Dette kan tyde på at det ikke har vært Bretunger som har kalvet i fjorden under deler av Allerød.

Mineralinnholdet i hav- og fjordavsetningene er undersøkt av Selmer-Olsen (1977). I denne landsdelen stammer avsetningene fra glimmer- og klorittrike bergarter. Hav- og fjordavsetningene har et betydelig innhold av hydroglimmer og inneholder også noe kloritt. Ellers består de av oppknuste, uforvitrede mineraler fra bergarter i dreneringsområdet.

Leirskred og ravedannelse blir omtalt under kapitlet Geologisk utvikling.

#### *Strandavsetninger*

Alle løsmasser mellom MG og nåtidens strand (Fig. 8) er mer eller mindre påvirket av bølger og strøm. På kartet er skilt ut arealer hvor strandavsetningene relativt lett lar seg skille fra underliggende avsetningstyper.

Strandavsetninger er vanligst nær MG og nåtidens strand. Arealer nær MG har vært mer utsatt for bølgevasking enn lavereliggende områder. Manglende vegetasjonsdekke kort etter isavsmeltingen kan også ha ført til økt mas-

setransport til stransonen fra høyereliggende områder (rennende vann, jordsig). For arealer nær nåtidens strand har strandforskyvningen vært langsommere enn ellers (Kjemperud 1981, 1982, Hafsten 1983). Mektigheten er oftest 0,5-2 m, men kan lokalt være opp til 5 m. Avsetningstypen er lagdelt, og inneholder ofte skjell. Den ligger de fleste steder over morenemateriale eller hav- og fjordavsetninger, med klar grense mot underliggende avsetningstyper. De fleste steder består strandavsetningene av sandig grus eller grusig sand, men lokalt fins avsetninger som består av nesten bare en kornfraksjon (oftest grus eller sand). Strandavsetningene kan enkelte steder, f.eks. på Ørlandet, bestå nesten bare av skjellfragmenter.

*Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen.*

Avsetningstypen har stor utbredelse. Det usammenhengende eller tynne dekket kan skyldes at det har vært liten materialtilførsel eller at mesparten av materialet er fjernet av elveerosjon, strandprosesser eller skred. Den gjennomsnittlige mektigheten er liten, men i forsøkninger kan den være flere meter. Kornstørrelsen veksler (mellom leir og grus) og er ikke angitt på kartet.

#### *Forvittringsmateriale*

Enkelte steder hvor berggrunnen består av skiferbergarter er den så sterkt forvitret at det er en gradvis overgang mellom berggrunn og løsmasser. I mindre grad er også grønnstein forvitret. Forvitringen er sterkest hvor berggrunnen er gjennomvatt av sprekker, men er over alt så liten at arealene er kartlagt som

usammenhengende eller tynt dekke. Lokalt, særlig ved foten av skråninger, kan mektigheten likevel være 2-3 m. Materialet består av flisige korn i grus- og sandfraksjonen.

I arealer kartlagt som forvittringsmateriale kan det ofte være noe morenemateriale (Fig. 11). Dersom morenedekket er mer enn ca. 0,3 m er berggrunnen sjelden forvitret. Dette tyder på at det meste av forvitringen har funnet sted etter isavsmeltningen. Den skyldes både mekaniske og kjemiske prosesser.

De største arealene med forvittringsmateriale fins i skiferområdene sydøst for Skaudalen, særlig i åsene rundt Stadsbygd. Det er også mye forvittringsmateriale nordøst for Storvatnet (592557).

#### *Ur dannet ved steinsprang*

Ur forekommer ved foten av enkelte fjellskrenter, særlig i områder med gneis og granitt. Det groveste materialet ligger lengst fra fjellfoten. I tillegg til urene angitt på kartet forekommer små urer og blokker avsatt av steinsprang i de fleste bratte fjellskråninger.

#### *Torv- og myrdannelser*

Torv- og myrdannelser har stor utbredelse, særlig i fjelltraktene. Under MG fins de fleste myrene i områder med hav- og fjordavsetninger eller morenemateriale. Det kan skilles ut flere myrtyper:

- *Gjenvoksningsmyr* er dannet ved bunnfelling av dy og gytje i tjern, etterfulgt av myrdannelse når disse sedimentene nådde vannoverflata (Moen 1983).

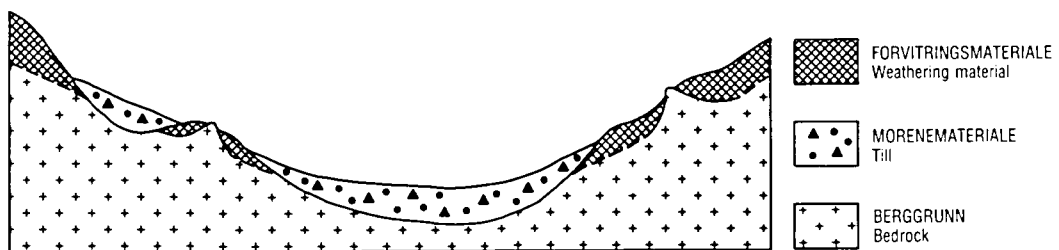


Fig. 11. Profil gjennom område med usammenhengende eller tynt dekke av morenemateriale/forvittringsmateriale.

*Profile across an area with discontinuous or thin cover of till/weathering material.*

- *Primærmyr* har oppstått ved at torv er dannet direkte på fuktig mark.
- *Forsumpningsmyr* er oppstått hvor opprinnelig tørr fastmark er blitt dekket av torvjordarter.

Under MG er det mest primærmyr eller forsumpningsmyr. Eksempler på dette er de tallrike myrene i områder med hav- og fjordavsetninger i Rissa og Ørlandet og på vestsiden av Trondheimsfjorden. Det fins også mange gjenvoksningsmyrer. Disse fyller forsengkninger i berggrunn og løsmasser hvor det var tjern før torvdannelsen startet.

Over MG har det uten tvil vært mange tjern etter isavsmeltingen som nå er hel fylt av sedimenter/torv. Andre tjern er i ferd med å vokse igjen. En må også regne med at myrdannelsen mange steder har startet på fuktig mark. I fjelltraktene fins ofte myrdannelser i hellende ter-

reng. De er trolig for en stor del dannet ved forsumpning av tørrere fastmark. Det samme gjelder myrer i fjelltraktene som helt dekker forhøyninger i terrenget.

I og under myrer kan en ofte se stubbelag. Dette er spor etter trær som fantes før myrdannelsen startet, eller som vokste på myrene i perioder med tørrere klima enn i nåtiden.

*Bart fjell*

*Bart fjell* har stor utbredelse i den nordvestlige og vestlige del av kartbladet, både over og under MG. Det kan forekomme litt morenemateriale eller torvjordarter i forsengkninger i berggrunnen. Dette er angitt med bokstaver. En har forsøkt å kartlegge arealene som bart fjell når mer enn 50% av arealet mangler løsmassedekke. Råhumus over berggrunnen er framstilt med raster.

	ARKEOLOGISK INND.	GEOLOGISK INDELING		GEOLOGISKE HENDELSER	KLIMA OG VEGETASJON
NÅTID	Historisk tid	Etteristid (Holocen)	Subatlantisk tid	Breen forsvinner i løpet av Preboreal. Hurtid strandforskyvning (landheving), som avtar gradvis fra ca. 6 m/100 år i Preboreal til ca. 0,3 m/100 år i nåtiden (Frosta). Dannelse av elve- og bekkeavsetninger, strandavsetninger, torvjordarter og forvittringsmateriale.	Kjøligere og fuktigere klima. Gran vandrer inn. Varmekjære løvtrær blir sjeldnere.
1000	Jernalder				
2000	Bronsealder				
3000	Yngre steinalder		Subboreal tid		
4000	Eldre steinalder		Atlantisk tid		
5000		Boreal tid		Varmere enn i nåtiden med høyere skoggrense. Maks. utbredelse av varmekjære løvtrær (alm, eik, hassel).	
6000		Preboreal tid			
7000		Siste istid (Weichsel)	Yngre Dryas	Ereframstøt (Hoklingen-tr.) Tilbaketrekning av breen. Ereframstøt (Tautra-trinnet).	Rask klimaforbedring. Bjørk og furu dominerer. Klimaforverring (kaldt).
8000			Allerød	Oppkvalving av breen til Stjørdalen og Frosta.	Mildere klima.
9000			Eldre Dryas	Fosorhalvøya og Agdenes dekket av breen.	Arktisk klima.
10000			Kelling		
11000					
12000					
13000					

Tabell 1. De viktigste geologiske hendelser under og etter isavsmeltingen.

Table 1. Major geological events during the late Weichselian and Holocene.



## Geologisk utvikling

I dette kapitlet omtales geologiske prosesser som har pågått både mens landet var dekket av innlandsis, under isavsmeltningen og i tiden som er gått siden området bli isfritt (Tabell 1).

### Isbevegelse

Berggrunnen er såvidt sterkt forvitret at det er vanskelig å finne skuringsstriper bortsett fra i strandsonen og på steder hvor løsmassene nylig er fjernet. Det er likevel funnet så mange gode lokaliteter at det er mulig å rekonstruere hovedtrekkene av isbevegelsesmønsteret. Ved Stortvatnet (592556) og Laugen (538485) er det lesidemorener, som også gir gode opplysninger om isbevegelsesretningen.

Den dominerende retningen er mot VNV. Den representerer trolig innlandsisens hovedbevegelsesretning under siste nedising. Retningen er mer vestlig enn i Trondheimsregionen (Reite 1983a, b), men er i samsvar med isbevegelsesretningen på Frosta (Reite 1986). Det ser ut til at innlandsisen har beveget seg tvers over Fosshalvøya relativt uavhengig av topografien. I dalganger og langs fjorden fins skuringsstriper med retning mot SV og NV. Disse retningene er trolig i stor grad bestemt av topografien. De kan være dannet etter at bremektigheten var blitt så liten at bevegelsesretningene ble styrt av Trondheimsfjorden, Stjørnfjorden og dalfører med NØ-SV-lig retning.

### Isavsmeltningsforløp

Ved rekonstruksjon av isavsmeltningsforløpet bygger en på en samlet vurdering av ulike spor breene har etterlatt seg. Innen dette kartbladet omfatter sporene skuringsstriper, drumliner, randavsetninger i fjordene og brelvavsetninger dannet i kontakt med den smeltende innlandsisen.  $^{14}\text{C}$ -dateringer av skjellforekomster har også gitt viktige holdepunkter.

Ørlandet har lenge vært betraktet som en israndavsetning (Holtedahl 1929, Undås 1942). Dette ble motsagt av Richter (1957), som bare fant hav- og fjordavsetninger med økende blokk- og steinmengde i overflaten. Observasjoner og dateringer under den kvartærgeologiske kartleggingen av kartblad Rissa har bekreftet Richters oppfatning.

I Stjørnfjorden (mellom 410630 og 380645) har Lien (1980) beskrevet en løsmasserygg som tolkes som en randmorene. Han omtaler også en rygg ved munningen av Trondheimsfjorden (Fig. 10). Lien mener dette er avsetninger fra et breframstøt i Trondheimsfjorden. Langs fjordene mangler randmorener og bresjøavsetninger. Det har derfor neppe vært et større breframstøt ut Trondheimsfjorden. Moreneryggene kan imidlertid være avsatt ved en reaktivisering av brefronten på grunn av sterk helning forårsaket av oppkalving til Ørlandet (Kjenstad & Sollid 1982).

Isavsmeltningen fra Ørlandet og videre innover Trondheimsfjorden skjedde trolig meget raskt på grunn av kalving (Sollid & Sørbel 1975, 1979, Sollid & Reite 1982, Reite mfl. 1982). Mellom terskelen ved Ørlandet og Trondheimsområdet har fjorden stort dyp, noe som ga gode betingelser for kalving.

En  $^{14}\text{C}$ -datering fra Moberg (385694) ga resultatet  $11\,950 \pm 150$  år før nåtiden. De daterte skjella (*Macoma calcarea* og *Nuculana pernula*) ble funnet et par m under leiroverflata, ca. 75 m o.h. Dateringer fra Rissaskredet (Løfaldli mfl. 1981) ga alderen  $11\,780 \pm 90$  år før nåtiden for skjellførende leire 6.4 m under overflata. Disse dateringene gir en minimumsalder for isavsmeltningen i Ytre Trondheimsfjorden (Tabell 1).

Ved Ålmosætra er det spor etter et breframstøt (s. 10). Skjellførende leire med *Macoma calcarea* og *Mya truncata* er datert til  $12\,080 \pm 150$

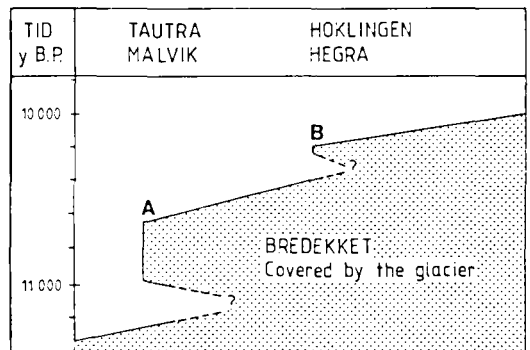


Fig. 12. Brefrontvariasjoner i Allerød og Yngre Dryas (se Tabell 1).

Fluctuations of the glaciers during the Allerød and Younger Dryas chronozones (see Table 1).

år før nåtiden. Over den skjellførende leira er det avsatt morenemateriale, som må være yngre enn denne dateringen, men aldersforskjellen kan være liten. Det er ikke funnet randmorener i området, så det har trolig bare vært et mindre framstøt av en bre i Storvatnetforsenkningen. Foldete, laminerte hav- og fjordavsetninger med høyt innhold av grovt materiale i Vanvikan (578481) kan også tyde på breframstøt. Materialet kan også være foldet på grunn av utglidninger.

Ellers er det ingen spor etter breframstøt mellom Ørlandet og Trondheimsområdet/Tautra. Breelavsetninger dannet i kontakt med breen ligger for spredt til at det er mulig å rekonstruere bortsmeltingen av breen. En må imidlertid regne med at det var breer igjen både i Rissaområdet og vest for Trondheimsfjorden etter at fjorden var isfri.

De skjellførende hav- og fjordavsetningene som ligger under breelavsetningen i Skaudalen (nordøst for kartbladramma) ble datert til  $11\,230 \pm 120$  år før nåtiden. Denne dateringen og  $^{14}\text{C}$ -dateringer fra Trondheimsområdet og Leksvik (Reite mfl. 1982) viser at Trondheimsfjorden var isfri i det minste inn til Tautra i løpet av Allerød (12 000 - 11 000 år før nåtiden). Hav- og fjordavsetninger under moreneleire på Frosta (Reite 1986b) tyder på at brefronten før framstøtet til Tautra minst lå 20 km nordøst for denne øya (Fig. 12). Lavt grovmaterialinnhold i hav- og fjordavsetninger fra Allerød tyder også på en betydelig tilbaketrekning av brefronten før framstøtet til Tautra.

Under breframstøtet til Trondheimsområdet, Tautra og Ørsjødal (Fig. 10), var hele kartblad Rissa isfritt. Framstøtet hadde likevel betydning for hav- og fjordavsetningenes utbredelse og kornfordeling. Gjennom Skaudalen ble det tilført mye smeltevann som avsatte hav- og fjordavsetninger med stor mektighet i dette dalføret. Store mengder isfjell ble ført utover fjorden hvor det ble avsatt hav- og fjordavsetninger med høyt innhold av grovt materiale (s. 12). En må også regne med at dette har vært tilfelle under oppkalvingen etter breframstøtet til Tautra. Yngre breframstøt (Hoklingen-morenene og Vuku-morenene) kan også ha ført til økt mengde isfjell i Trondheimsfjorden.

Tautra-framstøtet er datert til 10 800 - 10 500 før nåtiden (Reite mfl. 1982). Dateringene av det

blokkrike leirlaget på Ørlandet tyder på at den mest aktive isfjelltransport fant sted i sluttfasen av Tautra-framstøtet.

### *Strandforysnyning*

Under isavsmeltingen nådde havet ca. 150-160 m høyere enn i dag. Store områder som nå er land lå derfor under havnivået (Fig. 8).

Strandforysnyningen er undersøkt for Bjugn (Kjemperud 1982) og for Frosta (Kjemperud 1981, 1982). Felles for disse områdene er at mesteparten av strandforysnyningen fant sted de første 2000-3000 år etter isavsmeltingen. Kurven for Bjugn viser en relativt rask strandforysnyning fra 12 000-11 500 før nåtiden, deretter avtar den til ca. 10 000 år siden. Fra 10 000-9000 var det meget rask strandforysnyning, siden avtar den gradvis til nåtidens 2-3 mm pr. år.

Kurven for Frosta viser en jevnt avtakende strandforysnyning, mens det for Verdalsområdet er påvist en utflatning (langsommere strandforysnyning) for 7000-8000 år siden (Sveian & Olsen 1984). Ellers er kurvene nær identiske. I dag er strandforysnyningen bare ca. 3 mm pr. år i dette området (Hafsten 1983).

Ut fra beliggenheten av kartblad Rissa (mellom Bjugn og Frosta) skulle en vente at strandforysnyningen var en mellomting mellom Frosta- og Bjugn-kurven (Fig. 8).

Kartskissen viser strandlinjens beliggenhet under isavsmeltingen og for ca. 8000 år siden.

### *Elve- og bekkeerosjon*

Under strandforysnyningen (Fig. 8) har elver og bekker skåret seg ned i løsmassene. Særlig markerte er nedskjæringene i Skaudalen, hvor det bare er igjen smale hyller av silt- og leir langs dalsidene. Det er også betydelige nedskjæring langs Nordelva (451591), Litlelva (531643), Flyta (501522), i Lensvika (404434), Størdal (384486), Åremmen (392498) og Grønningen (364509). I fjelltraktene er elve- og bekkeerosjonen liten.

I områder med hav- og fjordavsetninger er det ofte raviner (v-formede nedskjæring). Disse er dannet ved avrenning av regnvann og ved snøsmelting. De kan også dannes hvor en har



Fig. 13. Ravine ved Grønningen (374504), med mindre utglidninger i sidene.

*Ravine at Grønningen (374504), with small slide depressions.*



Fig. 14. Rissaskredet, sett mot sydøst. Foto: Arbeideravisa.

*The Rissa quick-clay slide, looking southeast. Photo: Arbeideravisa.*

grunnvannsutslag. Det er mest raviner langs dalsidene i Skaudalen og Stadsbygd, men de forekommer i de fleste arealer med hav- og fjordavsetninger (Fig. 13).

### Skred og andre massebevegelser

I Skaudalen og andre dalfører med sterk elve- og bekkeerosjon er det bare bevart mindre rester av hav- og fjordavsetninger langs dalsidene. Det fins enkelte tydelige skredgroper etter kvikkleireskred (se det kvartærgeologiske kartet). Oftest er det vanskelig å avgjøre det relative omfang av elveerosjon og skred.

I 1760 gikk det et kvikkleireskred i Dale (563586) i Rissa. 17 mennesker omkom. Mest kjent er Rissaskredet (Fig. 14) fra 1978 (Løfaldli mfl. 1981). Den direkte årsak var trolig en løsmassefylling som utløste et lite skred i strandkanten ved Botnen. Dette førte til at et lag kvikkleire ble omrørt, og i løpet av kort tid utvidet skredgropa seg til ca. 200 da. Ett menneskeliv gikk tapt og de materielle ødeleggelsene var store. Mesteparten av skredområdet er nå oppdyrket. Det har også gått mindre kvikkleireskred nord for Kvithyll (446483) i løpet av de siste år.

Kvikkleireskred er betinget av en reduksjon av saltinnholdet i porevannet. Hav- og fjordavsetninger er avsatt i vann med omtrent samme saltinnhold som i dagens Trondheimsfjord. Etter hvert har det funnet sted en utvasking av saltet, både fra overflaten og av grunnvann. Karakteristisk for kvikkleireskred er at massene blir delvis flytende når avsetningene blir omrørt. Undersøkelser (Aas 1979) tyder på at faren for kvikkleireskred er relativt liten når dybden av raviner eller andre nedskjæringer er mindre enn 10 m. For naturlig hellende terreng er faren for kvikkleireskred liten når helningen er mindre enn 1:15. Som nevnt tidligere er det lite dype raviner/nedskjæringer i dette området, noe som sikkert er en viktig grunn til at leirskred har hatt såvidt lite omfang. I tillegg til kvikkleireskred har det vært en del mindre ras på grunn av undergraving og oppbløtning. Førstnevnte rastype skyldes at skråninger blir ustabile på grunn av elvenes og bekkens gravning ved foten av skråningene. Slike skredspor finner en langs mange raviner hvor det er bekker i forsenkningene. Sistnevnte rastype skyldes vannoverskudd i massene på grunn av tining av islinser i telefarlige løsmasser, snøsmelting eller kraftig regn.

Løsmassene er enkelte steder også påvirket av langsomme massebevegelser (jordsig).

## Løsmassenes egnethet til ulik bruk

### Dyrkningsjord

Det henvises til opplysninger i Økonomisk kartverk, men en vil gi enkelte tilleggsopplysninger.

Det er små reserver av dyrkningsjord. De fleste arealer med sammenhengende dekker av morenemateriale er alt dyrket, med unntak av et område på sydøstsiden av Storvatnet (592556). Brelv- og elve- og bekkeavsetningene er også stort sett dyrket. Det samme gjelder de fleste arealer med hav- og fjordavsetninger. Enkelte mindre felt i Storfidalen (458597), Budalen (431571) og Vassdalen (423551) skulle egne seg til oppdyrking. I områder med hav- og fjordavsetninger er det mange store myrer som kan være aktuell dyrkningsjord. Stor mektighet på torvjordartene og vanskelige dreneringsforhold er begrensende faktorer. I åspartier og fjellområder ligger myrene ofte direkte på berggrunnen. Ved drenering vil torvlaget brytes ned, slik at løsmassemektigheten blir for liten. Arealer med tynt eller usammenhengende løsmassedekke er ikke egnede til dyrkningsjord.

### Byggeråstoff

Brelvavsetninger og elve- og bekkeavsetninger er de viktigste grus- og sandressurser, men lokalt kan også strandavsetninger være av betydning. Morenemateriale og forvitningsmateriale brukes til fyllmasser, og til bygging av driftsveger i landbruket.

Som nevnt under beskrivelsen av brelvavsetninger (s. 9) er det bare noen få, små slike avsetninger innen dette kartbladet. De viktigste er:

Lokalitet	UTM	Mill. m <sup>3</sup>
Fersdalen	528668	0,2
Ålmosatra	562547	0,1
Ålmoen	559537	<0,1
Bjørndal	548523	0,1
Ytre Åsan	482483	<0,1



Elve- og bekkeavsetninger, særlig i Skaudalen, blir brukt som byggeråstoff. Som regel er det bare 1-4 m grus og sand over underliggende hav- og fjordavsetninger. Det fins enkelte deltaavsetninger med større mektighet. De største av disse ligger mellom Garmo (514548) og Rissa kirke (503537), ved Myrvang (466519) og ved Sæter. Med unntak av avsetningen ved Sæter, som kan inneholde noe grus, består de andre avsetningene av godt sortert sand som er for finkornig for de fleste formål. Det tas også ut atskillig grus og sand i selve elveløpet og i Skauas nåværende delta.

Det henvises til mer detaljerte opplysninger i Grusregisteret, som NGU nå utarbeider for Sør-Trøndelag.

#### *Byggegrunn*

Med unntak av et område i Rissa sentrum er det for det meste spredt bebyggelse. Det fins tallrike åser med tynt eller usammenhengende løsmassedekke. De egner seg godt til utbyggingsarealer. For slike arealer vil det bli lite konflikter med landbruksinteresser.

#### *Grunnvannsuttak i løsmasser*

Det synes å være små muligheter for grunnvannsuttak i løsmasser. Breeelvavsetningene er små, og dessuten gjennomskåret av elveerosjon. Elve- og bekkeavsetninger er små, har liten mektighet, og ligger over finkornige løsmasser. Det samme gjelder strandavsetningene.

#### *Avfallsdeponering og rensing av avløpsvann*

Avfallsdeponering finner sted i et nedlagt massetak i Fagerlimyra (357561) i Agdenes. Til overdekning brukes strandavsetninger som kan ha opp til 5 m mektighet. Under fyllplassen er finkornige avstninger. Avrenningen finner derfor sted i grenseflata mellom strandavsetningene og underliggende avsetninger uten noe særlig rensing av avløpsvannet.

I Rissa deponeres fast avfall i det nedlagte massetaket ved 547537. Det er knapt med masser til overdekning.

Ved Ålmosætra (562547) er en opplagsplass for bilvrak. Bilene blir presset sammen og begravd i sandavsetningen. Avrenningen er mot Storvatnet.

Mange bekker er sterkt preget av forurensning. Forholdene kunne uten tvil bedres dersom løsmassene ble brukt til rensing av avløpsvann. Både breeelv-, elve- og bekke- og strandavsetninger kan være egnet dersom mektigheten er tilstrekkelig og grunnvannsspeilet ligger noen m under overflaten. I andre områder kan det være aktuelt med rensing i sandfiltergrøfter (tilkjørt sand).

## Summary

The area of map-sheet Rissa is situated at the outer part of Trondheimsfjorden, Central Norway. The superficial deposits are underlain by metasedimentary and metavolcanic rocks of Precambrian to Devonian age. Most of the map-area consists of a hilly landscape at altitudes of 0-400 metres a.s.l., with only a few mountains reaching a greater altitude.

The outer part of Trondheimsfjorden has a maximum dept of some 500 metres. The seafloor is underlain by up to 400 metres of Quaternary sediments. At the mouth of the fjord the water depth and thickness of unconsolidated sediments are less. The fjord is thus overdeepened by glacial erosion or possibly by faulting.

#### *Superficial deposits*

The superficial deposits are classified according to their genesis and thickness. The map also contain information on textures, structures and morphology.

*Tills* are subdivided according to thickness:

- Till, continuous cover, locally of great thickness
- Till, discontinuous or thin cover on bedrock

A continuous cover of till is found to the south-east of Storvatnet (591557) and at Laugen (538485). In these areas tills were deposited in the lee side of hills and mountains. In the mountains a continuous cover of till is found at a few localities. A discontinuous or thin cover of till is the dominating type of superficial deposits above the upper marine limit. *Glaciofluvial deposits* occur mostly where the meltwater streams reached the sea. A few deposits were also formed in

contact with stagnant ice bodies in the mountains. *Fluvial deposits* have a wide distribution in Skaudalen (527557). Generally these sediments are only 1-3 m in thickness, and are underlain by fine-grained marine sediments. Fluvial deltas at Sæter (544574), Garmo (513548) and Rissa church (503537) have greater thicknesses.

*Marine fine-grained sediments* occur in most lowland areas. Silt and clay are the dominating grain-size fractions, but locally a considerable content of coarser fractions is present. Radiocarbon datings strongly suggest that coarse-grained material was deposited by icebergs during the advance of the glaciers to the Tautra moraines (Figs. 10 and 12). Most of the marine sediments were deposited during the deglaciation of the outer part of the fjord that took place 12,000-11,000 years BP. Almost no sedimentation occurred during the Holocene except for Skaudalen and areas situated below the present sea-level.

The marine sediments consist partly of clay minerals, but mainly of glacially crushed non-clay minerals such as quartz and feldspar. *Marine shore sediments* are found at altitudes below c. 150 m a.s.l. These sediments consist of gravel and sand, and are underlain by fine-grained marine deposits or till. *Weathered material* occurs most commonly in areas where the bedrock consists of schists. The weathering has taken place during the Holocene.

*Rock fall material* is present along mountain slopes.

*Organic deposits (bogs)* have a wide distribution. Both geogenic and ombrogenic bog types are found.

#### *Ice movement*

A westerly to west-northwesterly ice movement dominated during the Late Weichselian. As the thickness of the glaciers was reduced during the deglaciation the ice movement became highly dependant on the topography.

#### *Deglaciation*

Radiocarbon datings from Rissa (441507), Ørland (northwest of Stjørnfjorden) and Leksvik (20 km to the east of Vanvikan (600483)) strongly

ly suggest that the Rissa map area was deglaciated during the Allerød chronozone (Reite mfl. 1982). This is confirmed by recent datings from Ørsjødal (upper part of Skaudalen), some 35 km to the northeast of Rissa. In the fjord area the recession of the glaciers was caused by calving, as the ice margin left the shallower threshold at the mouth of the fjord. At Ålmosætra (563547) glaciomarine sediments with *Macoma calcarea* and *Mya truncata* are overlain by till. The shells were radiocarbon dated to  $12,080 \pm 150$  years BP. This suggests that there was minor readvances in the mountainous areas after the deglaciation of the fjord. Sediments influenced by glacitechnic movements are also found at Vanvikan (589480).

The glacier advance that took place during the Younger Dryas chronozone did not reach this map area (Fig. 10), but it contributed to a marked increase in sedimentation of coarse-grained particles from icebergs.

#### *Shoreline displacement, fluvial erosion and slides*

The shoreline displacement during Allerød and Holocene, amounting to c. 150 m, mostly occurred in the first couple of thousand years after the deglaciation (Fig. 8). This led to an increased fluvial erosion, which reduced the stability of the remaining sediments. Several slides have since taken place, mainly in Skaudalen.

*Potential of superficial deposits for different utilization*. A short account is given on the potential for cultivation, gravel and sand, constructions, groundwater in superficial deposits and waste disposal.

#### ETTERORD

Feltarbeidet er utført av A. J. Reite, H. Sveian og E. Sørensen. Kartet er sammmentegnet av Reite og Sørensen. Kornfordelingsanalyser er foretatt ved NGUs sedimentlaboratorium. I. Lundqvist har tegnet illustrasjonene i beskrivelsen og A. Haugan har hatt ansvaret for reproduksjon av kartet. B. Bergstrøm og E. Larsen har lest kritisk gjennom manuskriptet, og kommet med forslag til forbedringer, som er innarbeidet i beskrivelsen. D. Roberts har korrigert den engelske teksten. Arbeideravisa takkes for utlån av fotografiet fra Rissaskredet. Alle som er nevnt her og andre som på ulik vis har hjulpet med arbeidet takkes for godt samarbeid.

## Litteratur

- Andersen, B. G. 1960: Sørlandet i sen- og postglacial tid. *Nor. geol. unders.* 210, 1-142.
- Andersen, B. G. 1979: The deglaciation of Norway, 15 000-10 000 B.P. *Boreas* 8, 79-87.
- Hafsten, U. 1983: Shore-level changes in South Norway during the last 13 000 years, traced by bio-stratigraphical methods and radiocarbon datings. *Nor. geogr. Tidsskr.* 37, 63-79.
- Holmsen, P. 1979: Grunnlag i kvartærgeologi. *Nor. geol. unders.* 347, 1-70.
- Holtedahl, O. 1929: Om landisens borts melting fra strøkene ved Trondheimsfjorden. *Norsk geogr. Tidsskr.* 2, 95-118.
- Kjemperud, A. 1981: A shoreline displacement investigation from Frosta in Trondheimsfjorden, Nord-Trøndelag, Norway. *Nor. geol. Tidsskr.* 61, 1-15.
- Kjemperud, A. 1982: Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in parts of Trøndelag, Central Norway. Dr. scient.-oppgave, Univ. i Oslo.
- Kjenstad, K. & Sollid, J. L. 1982: Isavsmeltningskronologi i Trondheimsfjordområdet. Glasiodynamiske prinsipper. *Nor. geogr. Tidsskr.* 36, 153-162.
- Lasca, N. P. 1969: Moraines in the Hemnefjorden area, Western Norway. *Nor. geol. unders.* 266, 153-162.
- Lien, R. L. 1980: Kvartærgeologiske eksempler fra Stjørn-fjorden. *Inst. for kontinentalsokkelundersøkelser. Oppdragsrapport P-141/1-80.*
- Løfaldli, M., Løken, T., Rise L. og Rokoengen, K. 1981: Kvartærgeologiske undersøkelser av kvikkleireskredet i Rissa ved Trondheimsfjorden. *Institutt for kontinentalsokkelundersøkelser* 107, 1-31.
- Låg, J. 1948: Undersøkelse over opphavsmaterialet for Østlandets morenedekker. *Medd. Norsk Skogforsøksvesen* 35, 1-223.
- Mangerud, J., Larsen, E., Longva, O. & Sønstegeard, E. 1979: Glacial history of Western Norway 15 000-10 000 B. P. *Boreas* 8, 179-187.
- Mangerud, J. 1981: The Early and Middle Weichselian in Norway: a review. *Boreas* 10, 381-393.
- Marthinussen, M. 1962: C<sup>14</sup>-datings referring to shoreline transgressions and glacial substages in northern Norway. *Nor. geol. unders.* 215, 37-67.
- Moen, A. 1983: Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1983 1, 1-160.
- Oftedahl, C. 1977: Glacial clay basins in Trondheimsfjorden. *Cont. Shelf. Inst. (IKU)* 84, 1-17.
- Reite, A. J. 1983a: Trondheim. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 IV - M 1:50 000. *Nor. geol. unders.* 391, 1-44.
- Reite, A. J. 1983b: Orkanger. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1521 I - M 1:50 000. *Nor. geol. unders.* 392, 1-39.
- Reite, A. J. 1984: Hølanda. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1521 II - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr.* 54, 1-23.
- Reite, A. J. 1985: Støren. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 III - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr.* 65, 1-25.
- Reite, A. J. 1986a: Stjørdal. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 I - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr.* 72, 1-28.
- Reite, A. J. 1986b: Frosta. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1622 II - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr.* 75, 1-22.
- Reite, A. J., Selnes, H. & Sveian, H. 1982: A proposed deglaciation chronology for the Trondheimsfjord area, Central Norway. *Nor. geol. unders.* 373, 75-84.
- Richter, M. 1957: Die Halbinsel Örlund am Ausgang des Trondheimsfjordes. *Geologie* 7, 757-776.
- Selmer-Olsen, R. 1954: Om norske jordarters variasjon i korngradering og plastisitet. *Nor. geol. unders.* 186, 1-102.
- Selmer-Olsen, R. 1977: Ingeniørgeologi. Del II. De løse jordlag. *Tapir forlag*. Trondheim. 289 pp.
- Sigmond, E. M. O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984: Berggrunnskart over Norge M - 1:1 million. *Nor. geol. unders.* .
- Sollid, J. L. & Reite, A. J. 1982: The last glaciation and deglaciation of Central Norway. In: Ehler, J.: *Glacial deposits in North-West Europe*. A. A. Balkema/Rotterdam.
- Sollid, J. L. & Sørbel, L. 1975: Younger Dryas ice-marginal deposits in Trøndelag, Central Norway. *Nor. geogr. Tidsskr.* 29, 1-9.
- Sollid, J. L. & Sørbel, L. 1979: Deglaciation of western Central Norway. *Boreas* 8, 233-239.
- Sveian, H. 1985: Stiklestad, Kvartærgeologisk kart 1722 IV - M 1:50 000 *Nor. geol. unders.*
- Sveian, H. & Olsen, L. 1984: A shoreline displacement curve from Verdalsøra, Nord-Trøndelag, Central Norway. *Nor. geol. Tidsskrift* 64, 27-38.
- Undås, I. 1942: On the Late-Quaternary history of Møre and Trøndelag (Norway). *K. Norske Vid. Selsk. Skr. Nr.* 2, 1-92.
- Undås, I. 1963: Ra-morenen i Vest-Norge. *J. W. Eide, Bergen.* 77 pp.
- Wolff, F. Chr. 1979: Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250 000. *Nor. geol. unders.* 353, 1-76.
- Østeraas, T. 1973: Innføring i kvartærgeologi. Universitetsforlaget. Åstrykk, 58 pp.
- Aas, G. 1979: Kvikkleireskred. Norske sivilingeniørers forening. Skredfare og arealplanlegging: vurdering av faregrad og sikringstiltak. Kurs Lofthus 1979.



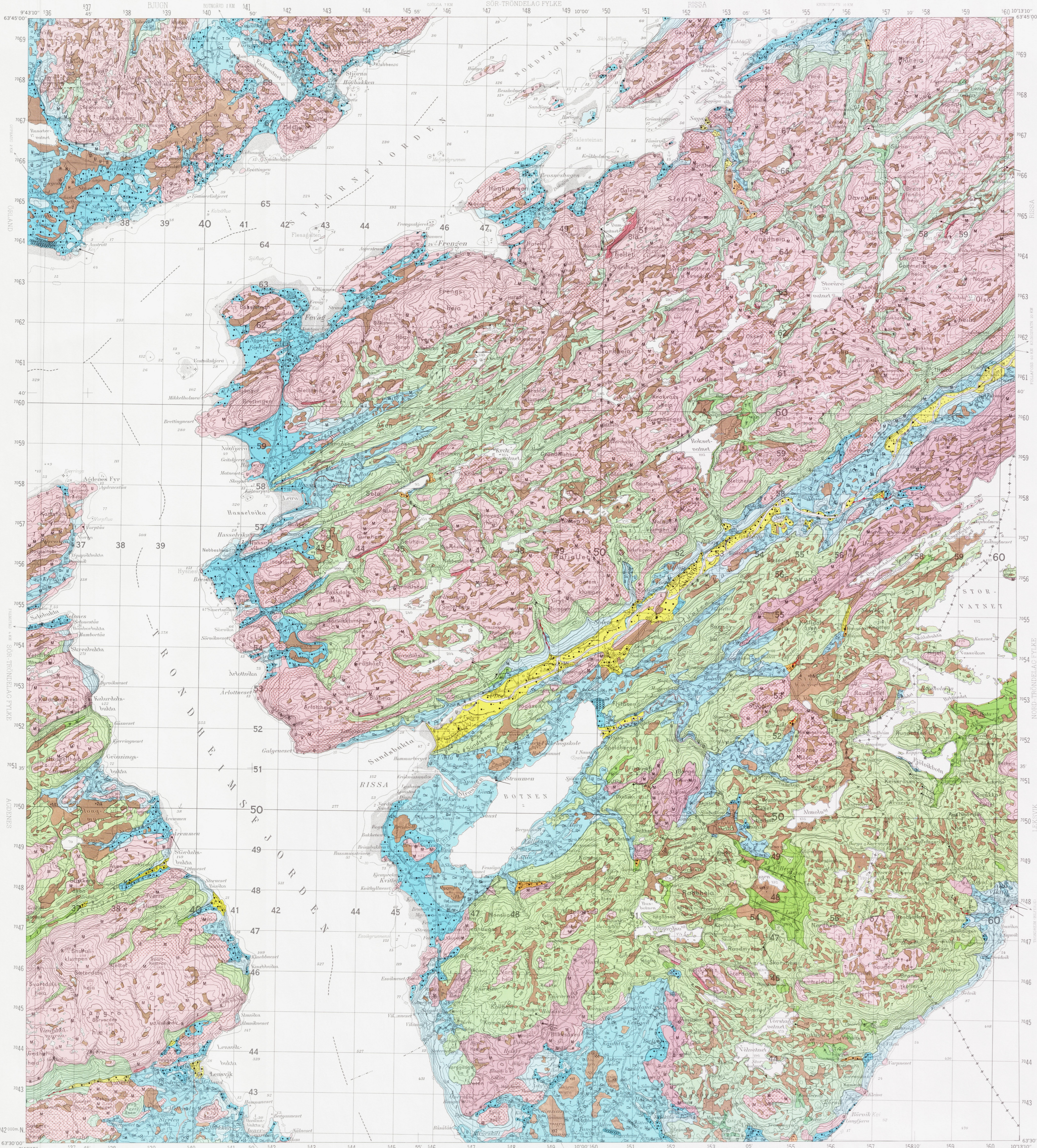
# RISSA

1522 II

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SØR-TRONDDELAG FYLKE

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:50.000



### TEGNFORKLARING Legend

#### LØSMASSER Superficial deposits

- MORENEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET  
Till, continuous cover, locally of great thickness
- MORENEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN  
Till, discontinuous or thin cover on bedrock
- BREELVAVSETNINGER (GLASIFLUVIALE AVSETNINGER)  
Glaciofluvial deposits
- RYGGFORMET BREELVAVSETNING, DANNET I TUNNELL ELLER SPREKK I ISEN (ESKER)  
Esaki
- ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER (FLUVIALE AVSETNINGER)  
Fluvial deposits
- HAV- OG FJORDAVSETNINGER (MARINE AVSETNINGER BORTSETT FRA STRANDAVSETNINGER)  
Marine deposits, shore deposits not included
- STRANDAVSETNINGER (MARINE AVSETNINGER)  
Marine shore deposits
- HAV- OG FJORDAVSETNINGER OG STRANDAVSETNINGER, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN  
Marine deposits, discontinuous or thin cover on bedrock
- FORVITRINGSmateriale, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN  
Weathering material, discontinuous or thin cover on bedrock
- UR DANNET VED STEINSPRANG  
Rock fall material
- TORV- OG MYRDANNELSER (ORGANISKE MATERIALE)  
Organic deposits
- HUMUSDEKKE TYNT TORVDEKKE OVER BERGRUNNEN  
Organic material on bedrock

#### BART FJELL Exposed bedrock

- BART FJELL  
Exposed bedrock
- LITEN FJELLBLOTNING  
Small exposure of bedrock

#### 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

- MORENEMATERIALE  
Till
- BREELVAVSETNINGER  
Glaciofluvial deposits
- ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER  
Fluvial deposits
- HAV- OG FJORDAVSETNINGER BORTSETT FRA STRANDAVSETNINGER  
Marine deposits, shore deposits not included
- STRANDAVSETNINGER (MARINE STRANDAVSETNINGER)  
Marine shore deposits
- FORVITRINGSmateriale  
Weathering material
- TORV- OG MYRDANNELSER  
Organic deposits
- LØSMASSER AVSAT VED STEINSPRANG  
Rock fall material
- SKREDmateriale  
Slide deposits
- FYLLMATTER  
Fill materials

#### KORNSTØRELSE Grain size

- BLOKK (B) >256 mm  
Block
- STEIN (S) 256 mm-64 mm  
Stone
- GRUS (G) 64 mm-2 mm  
Gravel
- SAND (S) 2 mm-0.063 mm  
Sand
- SILT (Si) 0.063 mm-0.002 mm  
Silt
- LEIR (L) <0.002 mm  
Clay

#### EKSEMPLER: Examples:

- GRUS > 80%  
Gravel
- GRUS > SAND > 10%  
Gravel Sand
- SAND > GRUS > 10%  
Sand Gravel
- SILT > LEIR > 10%  
Silt Clay
- LEIR > SILT > 10%  
Clay

Symbolet brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%, hovedfraksjonen angis sist. Bare de to største fraksjonene angis. The symbols are applied individually when one fraction exceeds 80%. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%, the largest fraction being indicated last. Only the two largest fractions are shown on the map.

#### LØSMASSENS MEKTIGHET OG LAGFØLGE Thickness and stratigraphy of superficial deposits

- M = Morenematiale (Till), Fj = Fjell (Bedrock), H = Hav- og fjordavsetninger (Marine deposits)
- \*5 DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 5 M MEKTIG  
The thickness of the mapped deposit is 5 m
- \*15 DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER MEKTIGERE ENN 15 M  
The thickness of the mapped deposit exceeds 15 m
- \*10/3G/5 DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 1 M MEKTIG, UNDER ER DET 3 M GRUS OVER SILT  
The thickness of the mapped deposit is 1 m; this underlain by 3 m of gravel which itself is underlain by silt
- \*10 MEKTIGHETEN ER ANTATT Å VÆRE MER ENN 10 M  
The thickness is estimated to exceed 10 m

#### ISBEVEGELSESTRETTING Direction of ice movement

- SKURINGSSTRIBE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKET  
Glacial striae, movement towards the observation point
- KRYSSENDE SKURINGSSTRIPER, ANTALL HAKER OKER MED ØKENDE RELATIV ALDER  
Crossing glacial striae, increasing number of ticks with increasing relative age
- DRUMLIN  
Drumlin

#### ANDRE SYMBOLER Other symbols

- GJEL  
Canyon
- ELVE- ELLER BEKKEKSKJÆRING  
Fluvial erosion brink
- TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELOP  
Fluvial drainage channel
- FLOMLØP  
Flood channel
- VIFTEFORM  
Fan
- TERRASSEKANT  
Terrace-brink
- RAVINE  
Gully
- SKREDROP  
Slide depression
- HAUGER  
Hummocks
- STRANDRØP  
Beach ridge
- HOYT INNHOLD AV BLOKKER PÅ OVERFLATEN  
High frequency of boulders on the surface
- STOR BLOKK (>10 M)  
Large block
- GRUSTAK  
Gravel pit
- BAKKEPLANERING  
Landgrading

#### KARTBLADINDELING Location diagram

Referanse til dette kartet: Rothe, A. J. - 1986  
RISSA 1522 II, kvartærgeologisk kart - M 1:50.000  
Norges geologiske undersøkelse



Kartgrunnlag Norges geografiske oppmålings kart etter Malteske Reprograf Trykk A/S Adresseavisen, Trondheim 1986 Universitetsforlaget

OMRÅDE	KOMMUNE	UTVALGTE	UTVALGTE
GRID ZONE DESIGNATION	SAMPLE POINT	UTVALGTE	UTVALGTE
32 V	300 m rulle (G; 10 vevende)	NR	
100 m RUTER	Enkle ruter for bruk som punkt. Antall ruter i rulle er 10.	52	4
500 m RUTER	Enkle ruter for bruk som punkt. Antall ruter i rulle er 10.	50	8
UTVALGTE		NR5008	
UTVALGTE		NR5008	
100 m RUTER	Enkle ruter for bruk som punkt. Antall ruter i rulle er 10.	52	4
500 m RUTER	Enkle ruter for bruk som punkt. Antall ruter i rulle er 10.	50	8