NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GRONG
1823 IV

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE — KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:50.000

BESKRIVELSE

Det kvartærgeologiske kartet over Grong viser **løsmassenes** *utbredelse og dannelsesmåte, deres sammensetning og overflateformer, tykkelser og generelle egenskaper.* Slike data om løsmassene vil i mange tilfeller være et nødvendig hjelpemiddel for å oppnå fornuftig arealdisponering og en best mulig forvaltning av løsmassereserssurse.

Kvartærgeologi

Kvartærgeologi er læren om den yngste geologiske perioden i jorden utviklingshistorie - kvartærfeiden. Løsmassene som dekker berggrunnen i Norge er hovedsakelig dannet i siste del av denne perioden, spesielt på slutten av og like etter siste istid. De er derfor meget unge i forhold til løsmassene i de land hvor nedbrytning ikke fant sted. Løsmassene er av viktig del av vårt naturgrunnlag og utgjør selve grunnlaget for dyre- og planteliv, landbruk og bosetning. Dessuten er de viktige råstoffkilder (sand og grus, leire, torv) og kan inneholde verdifulle grunnvannsforekomster. I tillegg kommer løsmassenes betydning i undervisning og forskning, naturvern og friluftsliv. Bare en liten del av Norges areal er dekket av fylke løsmasser og nydannelse skjer ikke i nevneverdig omfang. I hovedsak er løsmassene en ikke-fornybar ressurs, og vår bruk av dem må ta hensyn til dette.

Kvartærtiden

Kvartærtiden omfatter de siste 2-3 millioner år av Jordens historie. Denne perioden er preget av store klimavisninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av innlandsis, slik Antarktis og Grønland er i våre dager. Breene fjernet eldre løsmasser; gravde seg ned i berggrunnen og dannet nytt løsmaterale. Mye av dette materiale ble fraktet ut i havet og avsatt der. I Europa har det vært minst fire istider. I Norge er det bare funnet spor etter de to siste istidene og en mellomistid. *Siste istid (Weichsel)* begynte for vel 100.000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istid førte til at isens utbredelse og mektighet varierte ganske meget, og det har vært perioder da innlandsisen var delvis borte. Den største utbredelse i Weichsel nådde sen for 18-20.000 år siden da den dekket hele Skandinavia (Fig. 1). Under avsmeltingen traks iskanten seg tilbake slik at kystströkene ble isfrie først. Samtidig ble isdekket gradvis tynnere, slik at det dette seg opp i fjord-og dalbaner som smelket hurtig tilbake på grunn av det mildere klimatet og den store kalvingen i de dype fjordene. Kortvarige klimaforverringer førte til at iskanten stoppet opp eller nykket litt frem igjen. Løsmaterale som isen frakket med seg kunne da bli avsatt foran iskanten og dannet karakteristiske breerandavsetninger (brerandtrinn). Det mest markerte brerandtrinnet ble dannet i yngre dryas tid (10.000-11.000 år siden). I Norge kan det følges mer eller mindre sammenhengende fra svenskegrensen i Østfold (Raet) og rundt kysten til den russiske grensen i Øst-Finnmark (Fig. 1). Det fins også yngre markerte brerandtrinn dannet i perioeral tid (9000-10.000 år for nåtid). Den endelige avsmeltningen av de sentrale deler av isdekket skjedde hurtig, og for ca. 8500 år siden var størstedelen av innlandsisen forsvunnet. *Etter siste istid* har klimaet vært mildt og de norske høyfjellene var trolig isfrie i en lengre periode før dagens breer ble dannet. Jordskorpen var under istiden blitt presset ned av de tunge smassene. Da isen smeltet vekk, hevet landet seg igjen i forhold til havnivået, mest i indre strøk, noe mindre ute ved kysten. På grunn av treghet i jordskorpa har det tatt lang tid å gjenoppnå likevekten. Selv i dag skjer det en langsom stigning av landmassen. Dette har ført til at mange områder, som under og etter isavsmeltningen var hav- og fjordbunn, nå er blitt tørt land. Det øverste nivå hvor havet har stått efter at isen smeltet vekk, kalles *den marine grense* (MG).

Det kvartærgeologiske kartet

Kvartærgeologiske kart viser løsmassenes dannelsesmåte og utbredelse og delvis deres egenskaper. De gir også opplysninger om isens bevegelsesretninger og løsmassenes overflateformer og avsetningsforhold. Kartet fremstiller forholdene nær markoverflaten. Tykkelse og lagfølge mot dypet er angitt der hvor data foreligger. For mange avsetningstyper er dominerende kornstørrelser angitt.

Hva kartet inneholder

Et kvartærgeologisk kart i målestokk 1:50.000 er et oversiktskart over de dominerende løsmassetypene i et område. Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og -milø. Det er derfor de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom fargebruken på kartet. Eksempelvis er løsmasser som er transportert og avsatt direkte av breer gitt grønne farger. Orange og gule farger viser at materialet er avsatt av rennende vann, mens blå farge viser avsetning i havet. Grenselinjene på kartet gir inntrykk av skarpe overgrenser mellom de ulike avsetningstypene, mens det i naturen offe er en gradvis overgang. Det er enkelte ganger nødvendig å generalisere under tegningen av kartet. Viktige detaljer kan være overdrevet i størrelse.

Kvartærgeologisk kart - løsmassekart for samfunnet

I en rekke lover, som f.eks. plan- og bygningsloven, er det uttrykt at naturforholdene skal tas i betraktning for beslutninger om arealdisponering blir gjort. Kvartærgeologiske kart (og avledete temakart) er et hjelpemiddel for å oppnå fornuftig forvaltning og utnyttelse av våre naturressurser. Kartene gir viktige opplysninger om grunnforhold og om tilgangen på spesielle ressurser som sand og grus, dyrkingsjord m.m. På et tidlig stadium i planleggingen kan kartene være til stor hjelp i vurderingen av alternative bruksformer for ulike avsetningstyper. Dette kan bl.a. hindre nedlygging av viktige løsmassetreforekomster. Videre er kartene et viegnet utangspunkt for spesialundersøkelser, f.eks. i ingeniørgeologi, geotekniske og grunnvann. De vil ogsæ utgjøre et viktig grunnlagsmateriale ved oppgivningen av ressursoversikter og resursregnskap. De kvartærgeologiske kartene anvendes også i forskning, undervisning og naturvernspørsmål.

Kort omtale av geologien innen kartblad Grong

Berggrunn og landskap

Berggrunnen i området er kompleks. Bergartene kan deles inn i to hovedgrupper, grunnfjell og skyvedekkebergarter (Roberts 1987). Grunnfjellet ligger som et bele tvers over de mdtre deler av kartbladet med en forgrening mot nordvest. Bergartene består vesentlig av granittisk gneis og granitt og er i relativt liten grad forsatynet. Skyvedekkebergartene er omdannede bergarter som ble skjøvet over hverandre under den kaledonske fjellkjededannelsen for vel 300 millioner år siden. De opprinnelige horisontale lagene ble mer eller mindre skråstilte og utsatt for forkastninger og foldninger. Bergartene består hovedsakelig av grønnstein, amfibolitt og glimmerskifer. Fronten av de forskellige skyvedekkene, skyvesonen, markerer sep dte i landskaget som bratte skrenter, som f.eks. langs vestsiden av Tømmeråsfjellet og nordsiden av Sanddøla. Dalen følger her en sone med skyverforkastninger som har gitt den et asymmetrisk tverprofil. Mange av de store hovedstrukturene følger den generelle kaledonske strøkretningen som går nordøst-sørvest, slik som Namdalen (nord for Grong) og Snåsavattnbassenget. Ellers er landskaget preget av daler langs en rekke sprekksoner som kryser området i flere retninger.

Løsavsetningene

Morenematerialе

Morenematerialer er avsatt direkte av isbreer og er på kartet inndelt etter mektigheten og mengden av fjellblokkringer. Kornfordelingen er preget av at alle fraksjoner fra blokk til leir er tilstede, men mengden av ulike fraksjoner varierer. Innholdet av leir er vanligvis lavt, men kan nå opp i over 10% som på østsiden av Tømmeråsfjellet (766 511).

Morenematerialе, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet har en begrenset utbredelse og fins hovedsakelig i forsenkninger og støtsider i forhold til de dominerende isbevegelsene, som f.eks. i Trillvasselvas dal (690 350) og dalføret mellom Heiås (720 362) og Formofoss (720 440).

Morenematerialе, sammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen omfatter noe større arealer, men er stort sett begrenset til forsenkninger og dalsøker.

Randmorene er en ryggformet avsetning som vesentlig består av morenematerialе, dannet ved fremstat eller stillstand av brefronten. På kartblad Grong er det mulig å rekonstruere brerandens beliggenhet på den tid da fronten lå ved Grong sentrum og Formofoss (Grongtrinnet, Fig. 3). Hovedsakelig basert på randmorenerygger som kan følges mer eller mindre sammenhengende over lange strekninger. Spesielt interessante er randmoreneryggene på toppen av brefrontdetalset ved Bjørgan (714 440), dannet ved et fremstat av isen over terrassefliten. Ryggene består for en stor del av breelvmaterialе skjøvet opp og blandet sammen av isen. Også på Rognsmoen (728 453) og Rauthyla (720 418) fins det lignende rygger (Bergstrøm 1987).

Breelvavsetninger

Breelvavsetninger er løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. Materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelse. De største sand- og grusavsetningene ble dannet der breelvene munnet ut i havet og store delta fikk tid til å bygge seg opp til datidens havnivå (MG). De groveste massene ble avsatt nærmest iskanten, mens de fineste silt- og leirkomene ble ført lengere ut i havet.

Formofossområdet. Ved Formofoss ligger et stort brerandtelta som i de indre deler er bygget opp over dalsidens havnivå (MG) på 162-165 m o.h. Sandøla har skåret dalføret opp i to terrasser. Rognsmoen, på østsiden av elva, består i de øvre delene av grov sand og grus med vindblåst sand på overflaten. Materialet er mer sandig dypere ned i avsetningene. Tykkelsen ned til fjel når opp i over 100 m (Fig. 5). Bjørganavsetningen på andre siden av Sandøla er bygget opp av vekslende sand- og gruslag avsatt hovedsakelig mot vest og nordvest. Tykkelsen i de sentrale deler er måtl til 40-50 m (Fig. 5). Silt er observert under sand og grus i de distale (nordlige) deler. I sør er det dekket av et tynt lag av morenisert materiale, avsatt da breen nykket over de indre deler av dettaet. Det ble også dannet randmorenerygger. Raudhyllasystemet (720 415), ser for Bjørgan, består også hovedsakelig av vekslende grove grustlag og grusige sandlag. Kidemoriontier i erosjonsskråningen mot nordvest tyder på finere materiale i de undre lag.

Fjellmyrsavsetningen (735 487) er et breerandtelta hvor de øverste 15-20 m er bygget opp av veksilende lag av sandig grus og steinholdig grus. Tykkelsen av avsetningen over fjell varierer stort selt mellom 50 og 60 m., men når opp i 80 m i de sentrale vestlige deler (Hillestad 1987).

Bergamoen-Sørnåsavstningen (672 505) er en komplekis randavsetning som strekker seg tvers over Namdalen 4 km nødøstfor Grong sentrum. De sentrale delene er dekket av yngre hav- og eleveavsetninger, mens partiene nærmest dalsidene hovedsakelig består av breelvmaterialе. *Leksås-Grong sentrum.* Nord for Grong sentrum ligger det en brefrontavsetning på tvers over Namdalen. I dalsiden mot øst er den bygget opp til MG på 162 m o.h. Et massetak (717 522) i toppflaten viser et tynt sandig topplag (1-2 m) over skrålag av grusig sand og grus som heller mot øst. Mektighet over fjell er her 25-30 m. Mot øva dekkes breelvmaterialet av yngre hav- og eleveavsetninger. Ved Leksås, på andre siden av Namsen, ligger det en markert rygg som stiger mot nordvest inn fi fjellsiden, men den når ikke opp til MG-nivå. Ryggen er nærmest Namsen overlagret av yngre sedimenter og delvis avskåret av elva. Medjå grustak (708 523) viser en komplekis kjerne av sandige, grusige lag som i de yttre, distale partier har en helning mot sonvest. Tykkelsen av Leksåsryggen er størst i sørenden hvor den er måtl til over 80 m.

Snåsahaia i den yytre del av Snåsavollelvas dal (720 340) og i området der den leper sammen med Bruvollelvas dal ligger det store breelvterrasser som er avsatt av smeltevannsstrømmer fra en brefront i øst. De indre vifteformede partiene er bygget opp av grov sand og grus til 175-180 m o.h. De sentrale og yttre (distale) deler når opp i 168-172 m o.h. og består generelt av et grovt topplag (2-4 m) av steinholdig grus og grusig sand som lygger over godt sortert sand.

Skromo (838 305)-Vikleasmoen (825 295). Breelvavsetningen ved munningen av Storåselva (Fig. 7) er dannet i nær kontakt med brefronten. De indre (distale) deler er bygget opp til 175 m o.h., mens de yttre, distale terrasseflatene trolig gjenspeiler dalbunns havnivå på 166-167 m o.h. Disse flatene er også preget av et yngre erosjonsnivå på 160-162 m o.h. Breelvavsetningen er trolig bygget opp i to hovedfaser. Under den eldste fasen lå brefronten i de yttre deler ved Molan-Vikleasmo (820 300), mens den senere trakk seg tilbake til Skromo hvor den grove vifte ble dannet.

Sanddøla-Trangen. Utenfor Trangen (780 465) i Sanddøladalen, er det avsatt et breelvdelta som antyder et MG-nivå på 167-168 m o.h. Materialet består hovedsakelig av sand og grus. Lenger ut i dalen ligger det en del breelvavsetninger langs nordsiden av Sanddøla.

Åsche avsetninger. I tillegg til de allerede beskrevne breelvavsetningene, fins det en rekke andre avsetninger på kartbladet. De største fins i de øst-vest gående dalene som Sanddøladalen, Lurudalen, Storbjørkdalen og langs Elstadelva-Mokleivasselva. Ved Heggemsæteren (700 402) ligger en interessant breelvvifte som er bygget opp til over 300 m o.h. ved munningen av Snåsa. Tiolig er viften avsatt mot brekanten i øst.

Hav- og fjordavsetning

Finkornige løsmasser ble bunnfelt i havet mens dette sto høyere enn i dag. Under isavsmeltningen fulgte havet etter iskanten og nådde 160-170 m høyere enn dagens havnivå (Fig. 3 og 4). De store dalforene var på den tid lange fjordarmer hvor finkornig materiale (slam) fra breelver og elver ble avsatt. Hav- og fjordavsetninger dekket en god del av de arealer som tidligere var fjordbunn under isavsmeltningen, men de er meget sjelden bygget helt opp til datidens havnivå. Størst utbredelse og tykkelse har disse avsetningene i Namdalen og Snåsa. Den opprinnelige fjordbunnsoverflaten er i liten grad bevart. Under landhevningen tette elvenes graving, skred og andre massebevegelser til at hav- og fjordavsetningene på nytt ble transportert i suspensjon ut i fjordbassengene og avsatt over de gamle sedimentene fra avsmeltingsperioden. Kornstørrelse og sortering varierer derfor en god del. Veksilende lag av leirig silt, silt og siltig sand med enkelte isdroppete steiner og blokker er vanlig i avsetningene fra avsmeltingsdøden. Yngre sedimenter fra landhevningstiden er i stor grad preget av den store skredaktivitet det har vært i mange av dalene, spesielt Namdalen og Sanddøla dal (se kap. om erosjon og skred).

Strandavsetning

Strandavsetninger dannet ved utvasking av bølger og strømmer i strandsonen under landhevningen, er meget lite utbredt i området. Små forekomster av strandsand fins i Namdalen og Snåsa, og ligger vanligvis over finkornige hav- og fjordavsetninger.

Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Slike tynne, usammenhengende avsetninger fins i enkelte dalsider hvor størstedelen av løsmassene er fjernet av eleveerosjon, skred eller strandprosesser som f.eks. vestsiden av Sanddøla fra Formofoss og nordover.

Elve- og bekkeavsetning

Under landhevningen grov elvene og bekkene seg ned i tidligere avsatte løsmasser og transporterte materialet lenger ned i dalførene. Det det ble avsatt som elvesletter, deltaer i fjorden eller vifter. De største områdene med elve- og bekkeavsetninger ligger langs Sanddøla, særlig mellom Trangen (785 470) og Formofoss. Elveterrasser i flere nivåer er bygget opp av sand og grus som ligger over hav- og fjordavsetninger. Tykkelsen varierer stort sett mellom 2-10 m. Det dominerende materialet er sand og grus. Det er i Formofoss til 140-145 m o.h. i øst like utenfor Trangen. Det er også betydelige arealer med elve- og bekkeavsetninger i Namdalen og Snåsa. Her er avsetningene gjennomgående mer finkornige (sand/finsand) og forekommer vanligvis som elvesletter like over dagens elvenivå. Finkornige flomlag (silt/siltig sand) forekommer i overflaten.

Vindavsetning

Store deler av overflaten på Rognsmoen er dekket av vindblåst finsand, delvis avsatt som brede rygger. Dannelsen skjedde sannsynligvis like etter at brefrontdetalet ble avsatt, for vegetasjonen fikk etablert seg på deltaflaten. Kraftige fallvinder fra breen, som lå like innenfor, fikk godt tak på de åpne, nakne sandflatene.

Forvitringsmaterialе

Forvitringsmaterialе er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbrytning av berggrunnen på stedet. Det har skjedd lite forvitring i området, bortsett fra i enkelte grønnsteinsområder (850 340) ved Sjøsjøen-Skjønsjøen og i kalkholdige bergarter. Tykkelsen er ikke (mindre enn 1 m) og forvitringsmaterialet i grønnsteinsområdene er kartlagt som tynt og usammenhengende. Kalksteinene er særlig utsatt for kjemisk forvitring og går lett i opplösning. Dette gir ofte lite mineragen forvitringsjord, men næringsinnholdet er høyt og gir god grunnlag for planter, som f.eks. på Bergsåsen (745 280). Forvitringen er derfor bare angitt med bokstavsymbolet (F).

Skredmateriale

Sammenhengende dekke av skredmateriale, stedvis med stor mektighet, brukes om steinspranglmateriale som er (talus) eller vifter av steinskred-, flomskred- og snøskredmateriale. Ur forekommer i flere av de bratte dal- og fjellsider som er dannet langs bergartsgrenser eller forkastningssoner, f.eks. langs vestsiden av Bjørnstokk-kleiva (750 472) og Gerlikleivfjellet (727 534). Ur består hovedsakelig av skarpkantete blokker og stein, men også mer finkornig materiale forekommer. Tynt eller usammenhengende dekke av skredmateriale har størst utbredelse dalsidene langs Sandøla (820 500) (forkastningssonene), og består vanligvis av en blanding av nedrast forvitrings- og morenematerialе med innslag av ur og organisk materiale. Som regel fins tallrike fjellblotninger.

Torv og myr

Torv er myr, brukt for torvjordarter med større tykkelse enn 0,3 m, har stor utbredelse. Myrtekstenen er høyest mellom 200 og 500 m.o.h., men også i MG-nivå og lavere fins det store myrer dannet på breelvterrasser, elvesletter og andre flate områder f.eks. Stormyra (785 457) (672 515), Bjørgammyra (715 437), Landsem-myra (810 340) og Hafellmyra (705 310). Kjelig klima og stor nedbør er viktige faktorer for torv og myrdannelser, men også terrengforhold, bergrunn og løsmasser har stor betydning. Myrene kan etter dannelsesmåte deles inn i to grupper (Moen 1983). Gjenvokseringsmyrene er tørn som er groddt igjen. Primærmyrene er dannet av torv på fuktige steder med dårlig drenering. Da isen trakk seg tilbake i avsmeltningsperioden, ble mange slike myrer dannet. Forsumpningsmyrene er dannet på tidligere tørrere og ofte skogdekket fastmark. I fuktige områder som Grongområdet er denne myrtypen særligt utbredt. Myrdannelsen kan finne steg i sterkt hellende terreng og til og med hoydedrag er blitt dekket av torv (temengdekkende myr).

Fyllmasser

Fyllmasser er brukt om steintipper og andre fyllinger i forbindelse med bebyggelse, vei og jernbane.

Bart fjell

Bart fjell har stor utbredelse, særlig over marin grense. Råhumus over berggrunnen er angitt med raster.

Kvartærgeologisk utvikling

Isbevegelser Den eldste isbevegelsesretningen i området har vært mot vest (Fig. 2). Denne bevegelsen stammer trolig fra hovedheidningen under siste istid, da utbredelsen av isdekket var på sitor at det nådde helt ut på kontinentalsokkelen. Det høyeste partiet av isdekket (isskillet) lå langt inne i Sverige. Etter hvert som isdekket ble tynnere under isavsmeltingen ble bevegelsens mer og mer bettinget av topografien. De to store dalforene, Namdalen og Snåsavattnforsenkningen, fungerte som hovedbrenningsveier for istrømmene ut mot kysten. En gradvis avbøyning av isbevegelsene fant sted mot disse dalforene. Senere ble isdekket så tynt at isbevegelsene ble styrt av den lokale topografi. Ved Formofoss samlet istrømmene fra Sanddøla-, Medjåla- og Lurudalstragt seg i en dalre som fulgte forsenkningen nordover mot Grong hvor den flot sammen med brestrømmen ut Namdalen.

Isavsmeltning

Under siste istids maksimum lå isdekket helt ytterst på kontinentalsokkelen utenfor Namdalskysten (Fig. 1). Under avsmeltningen kjølvet isen opp og brefronten trakk seg fra kontinentalsokkelen (Fig. 1) og tilbake mot kysten. For ca. 12.000 år siden ble de ytterste strøkene av Namdalskysten isfrie. I yngre dryas (Solild og Sørbel 1982, 1985) intraff en kraftig klimaforverring som førte til at brefronten stoppet opp og nykket et stykke frem (hovedfremstatet 10.800-10.500 år før nåtid). Brerandavsetninger ble dannet og randtrinen (komet med Raet på Østlandet, Fig. 1) kan følges gjennom Trøndelag og krysser Namsfjorden vel en mil utenfor Namsos (Fig. 2). Etter dette hovedfremstatet, for ca. 10.500 år siden, trakk brefronten seg videre østover og gjorde enkelte opphold på grunn av kortvarige klimaforverringer eller lokale topografiske forhold.

Det eldste spor etter breranden i det kartlagte området er ved Bergsmoen (664 526)-Sem hvor en randmorenerygg krysser Namdalen. Disse er trolig noenlunde samtidig med morenerygene ved Heia (712 396) (Fig. 2 og 3). Fra Bergsmoen trakk brefronten i Namdalen seg tilbake til Grong sentrum og Formofoss hvor den ble liggende relativt lenge i ro. Den tilhørende breranding er rekonstruert (Grongtrinnet) og kan følges sønover til Snåsa (Fig. 3). Nøyaktig datering er ikke foretatt, men antatt alder er 9500-9800 år nåtid. Etter Grongtrinnet er det spor etter en yngre breranding fra Vikleasmoområdet (820 300) og nordover langs embanken til Lurudalen hvor det ligger en rekke brerandavsetninger (breelvterrasser, morenerygger). Randlinjen har trolig krysset Medjåla vest for Fiskelysja (800 445) og fortsatt til Trangen i Sanddøla (Fig. 2). Det videre forløp er vansikelig å spore, men muligens har brekanten fulgt Rabaåskheia (770 510) nordover i retning Gartland.

Strandforskyvning

Under isavsmeltningen fulgte havet etter iskanten da den trakk seg tilbake innover i landet og oversvømte områder under den marine grense (Fig. 3 og 4A). Høyden av MG varierer mellom 162 og 170 m over dagens havnivå. Strandforskyvningskurven (Fig. 4B) er vesentlig konstruert på grunnlag av data fra andre undersøkte områder i Nord-Trøndelag og viser hvordan havnivået sank etter at isen smeltet vekk (Kjemperud 1981, Ramfjord 1982 og Svean og Olsen 1984). I det første 1500 år sank havnivået ganske jevnt med en gjennomsnittlig hastighet på 6-7 m pr. 100 år. For ca. 8000 år siden flater kurven noe ut for den så synker noenlunde jevnt nedover mot dagens havnivå. I dag er landhevningen 4-5 mm pr. år.

Landhevningen har hatt stor betydning for bosetningen i Namdalen. I bronsealderen for 3000 år siden nådde fjorden helt inn til Grong sentrum. Etter hvert som landet steg ble fjorden grunnere og Namsens utløp flyttet seg gradvis utover. De gamle bebolkningssentrene var ofte knyttet til elveosen og flyttet dermed med utover i dalen. Nye maktsentra avløste de gamle. Et slikt senter har ligget ytterst på St. Herehaugen (667 512), ca. 200 år e. Kr., med strategisk beliggenhet mot fjorden som da nådde inn til Varem-Sem.

Erosjon og skred i leirområdene

De finkornige hav- og fjordavsetningene er i stor grad preget av erosjon og utrasninger. Raviner og skredgroper er et markert trekk i leirlandskapet. Ved Homo (710 492) er det et gammelt utrasområde hvor det er blitt dannet et meget særegent "restlandskap". En rekke markerte hauger og korte rygger av sand og grus ligger over silt og leir. Dette er rester etter en eldre havavsigningsmåde dalbunn (ca. 110-120 m o.h.) som bestø av noen meter med elvesand og -grus over leire. Bevaret deler etter denne tidligere dalbunnen fins som terrasselister inne ved dalsidene, spesielt i vest. Under landhevningen grov elvene seg dypere og dypere ned i dalbunnen og forårsaket at leirene innenfor erosjonssekrenen ble ustabile og etter hvert raste ut. En rekke store og små skred har "spist" seg innover i den gamle dalbunnen og etterlatt det småkuperte leirlandskapet vi har i dag. Haugene av elvesand og -grus har enkelte steder nærmest fått rett ned og blitt liggende på stedet uten å bli fraktet avgårde med den utraste leiren (Bergstrøm 1987).

Bruk av kartet i arealplanlegging og ressursforvaltning. Eksempler på løsmassenes anvendelse

En forsvarlig vurdering av arealbruk i planleggingssammenheng krever bl.a. inngående kjennskap til løsmassene. Løsmassenes bruksegenskaper avhenger av flere faktorer. De enkelte partikkene kan bestå av bergartssykliker, mineraler eller organisk materiale. Partiklenes kornstørrelse, kornform og forvitringsgrad er av stor betydning for bruksegenskapene. I tillegg virker løsmassenes mektighet, pakningsgrad og lagrekkefølge og de hydrologiske forhold inn på anvendelsesmulighetene. For å få god oversikt over alle disse faktorenes betydning er det som regel nødvendig med opptlgende detaljundersøkelser.

Landbruk

Bare 3% av Norges landareal er dyrket, og beregninger går ut på at vi har omtrent like lite dyrkingsresserver. Størstparten av de dyrkbare områdene er i dag høyproduktive skogsarealer. De nåeste jordbruksdistriktene ligger i områder med sammenhengende eller tykt løsmassedekke. Finstoffrike løsmasser har best evne til å holde på fuktighet og plantenæringsstoffer. På kartblad Grong ligger mye av dyrkingsjorda på hav- og fjordavsetninger. Elvesletterne har ofte et lag av finkornet flom-materiale ovenst som også gir god dyrkingsmulighet. Morenematerialet i lavlandet er også god til oppdyrking når de ligger over andre gunstige løsmasser, som f.eks. silt- og leirsedimenter.

Byggegrunn

Løsmassene er vår mest benyttede byggegrunn. Grunnforholdene varierer meget, og brukarheten som byggegrunn er særlig avhengig av løsmassenes tykkelse, telefarlighet, bæreevne, stabilitet og dreneringsforhold. Telefare er begrenset til silt- og finsandrike løsmasserlyer. Morenematerialе og grovere sorterte avsetninger som f.eks. breelvavsetninger er normalt gode fundamenter for bebyggelse, veibygning m.m. Finkornige avsetninger som hav- og fjordavsetninger er ofte ustabile og særlig utsatt for utglidninger i skråninger og erosjonskanter. I områder med kvikkleire kan erosjon, gravarbeid og tunge belastninger føre til store leirskred. Tung belastning på markoverflaten vil dessuten føre til setninger i leirmassene. I myr er setningsproblemene særlig store. Ved konstruksjon av tilgjengelige arealer vil kvartærgeologiske kart ofte erstatte geotekniske undersøkelser. De kan imidlertid brukes på planstadiet til å avgrense mulige områder med dårlig byggegrunn der detaljundersøkelser er nødvendige.

Byggeråstoff

Uttak av sand og grus til betong- og veiformål er avhengig av tilfredsstillende kvalitet og mengde. Brukbare forekomster fins ofte i breelv- og elvetilsvarende avsetninger. Sortering og vikrige forekomster er dannet i forbindelse med brerandtrinnene, slik som Grongtrinnet. *Rognsmoen og Bjørganavsetningen* representerer den største sand- og grusressursen med et beregnet volum på 50 mill. m³ over grunnvannsspeilet (Bryn 1981). Kvaliteten er ikke det aller gode med høyt innhold av silteaktige bergarter som gneis/granitt, amfibolitt og kalkstein. Noe glimmer fra glimmerskifrene i skyvedekkebergartene kommer inn, spesielt i de yttre partier av Rognsmoen. Andre store forekomster fs denne randlinjen er ved Grong sentrum (8 mill. m). *Fjellmyra* og *Kroasvoll*: Innenfor Grongtrinnet ligger Vikleasmoen-Skromo med anslått volum på 14 mill. m av sand og grus med bra kvalitet til tekniske formål (Stokke 1978). Store elveterrasser av sandgrus fins i Sanddøladalen, spesielt mellom Formofoss og Trangen, og består stort sett av et lag på 3-10 m med sand og grus over finkornige hav- og fjordavsetninger.

Ved NGU er det laget et register over Grusregister for Nord-Trøndelag. Det gir en oversikt over ressursutnyttelsen i fylket og inneholder en del opplysninger om de enkelte forekomster. Dataene er tilgjengelig ved Fylkeskartkontoret og ved NGU.

Grunnvann i løsmasser

Under grunnvannsspeilet er alle hulrom (porene) mellom partiklene i løsavsetningene fylt med vann. Om en avsetning er egnet for grunnvannsuttak, er bestemt av grunnvannsspeilets beliggenhet og løsmassenes effektive porositet (hvor mye utlakbart vann en avsetning kan innholde) og permeabilitet (avsetningens evne til å slippe vann gjennom). Generelt effektive porositet og permeabilitet for uttak av vann forekommer normalt i sorterte og ikke for finkornige breelv- og elvesetninger. Muligheterne for uttak av grunnvann til lokalt bruk er funnet å ha vært bra av Rognsmoen (720 450) og Bjørganavsetningen (719 442) hvor det er naturlig grunnvannsutslag (grunnvannskilder). De største utlakbare grunnvannsmagasiner fins i forbindelse hvor grunnvannet står i forbindelse med store vassdrag, f.eks de midtre og indre deler av Lurudalen og Sanddøla dal. Oppfølgende undersøkelser er nødvendig for å klargjøre vannets kvalitet og uttakbar mengde, og for lokalisering av brønner.

Avfallsdeponering. Infiltrasjon av avlapsvann

Prinsippet kan to metoder benyttes: Infiltrasjon i porose masser eller kontrollert avrenning på tette masser. Ved infiltrasjon benytter en seg av massenes evne til å binde enkelte kjemiske stoffer og å filtrere bort partikler som fins i avlapsvannet. Det foregår også en biologisk nedbrytning og omsetning av organisk materiale. Allerede ved korte oppholdstider i løsmasser vil bakterieinnholdet i utsipp kunne resuseres vesentlig. Løsmassene bør ha stor tykkelse, tilstrekkelig utbredelse og gunstig permeabilitet. Grunnvannsspeilet bør ligge dypt og med minst mulig gradient. Avsluttden fra deponeringssted til åpent vann og grunnvannsbrønner må være over en viss grense, avhengig av bl.a. løsmassenes kornstørrelse og lagdeling. De beste masser vi kjenner for infiltrasjon, er sorterte sand- og grusavsetninger. Flere av de store breelvavsetningene innen kartbladet egner seg godt til slik utnyttelse, f.eks. Bjørganavsetningen. Her vil en gunstig plassering av et infiltrasjonsanlegg være i de yytre, nordlige deler, bl.a. fordi avrenningen herfra ikke vil forurense grunnvannsmagasinet i avsetningen.

Naturvern-fredning

Det er økende interesse og behov for sikring av verneverdig områder eller objekter som dokumentasjon av Norges kvartærhistorie for bruk i undervisning og naturvitenskapelig forskning. Områder av stor kvartærgeologisk verneinteresse er isfrontavsetninger i Formofoss-Bjørganområdet som illustrerer forholdene under dannelsen og er et viktig dokument for forståelsen av avsmeltingshistorien. Rognsmoen og deler av Bjørganavsetningen er derfor opprettet som naturreservater. Mange areaalrukskonflikter oppstår gjerne i forbindelse med slike verneforslag. Spesielt til Bjørganområdet knytter det seg mange økonomiske brukerinteresser (grusdrift, alpin-/turistanlegg, veitrase E-6, grunnvann, infiltrasjon, flyplass m.m.). Et annet område av spesiell verneinteresse er det egenartete småkuperte skredlandskapet vest for Homo (se kap. om erosjon og skred). Verneverdig er også et velformet grytehull (860 497) i en breelvterrasse ved Sanddøla (Solild og Sørbel 1981).

Litteratur

Bergstrøm, B. 1987: Formo, DFG 149150, kvartærgeologisk kart M 1:20.000. *Norges geologiske undersøkelse.*

Bryn, P. 1981: Løsmassenes dannelse og kvalitet i deler av området Grong-Formofoss. *Hovedoppgave i ingeniørgeologi. NTH. Upublisert.*

Hillestad, O. 1987: Seismiske målinger Grong og Høylandet. *Norges geologiske undersøkelse, Rapport 87.156.*

Kjemperud, A. 1981: A shoreline displacement investigation from Frosta in Trondheimsfjorden, Nord-Trøndelag, Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift 61*, s. 1-115.

Moen, A. 1983: Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag i forbindelse med den norske myreservatplanen. *Rapport Botanisk serie 1983-1. Det Kongelige Norske Videnskabers selskab, Museet.*

Ramfjord, H. 1982: On the Late Weichselian and Flandrian shoreline displacement in Nærøy, Nord-Trøndelag, Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift 62*, s. 191-205.

Roberts, D. 1987: Grong, geologisk beskrivelse kart 1823 4 1:50.000, foreløpig utgave. *Norges geologiske undersøkelse.*

Solild, J.L. og Sørbel, L. 1981: Kvartærgeologiske vernverdige områder i Midt-Norge. *Miljøverndepartementet, avd. for naturvern og friluftsliv. Rapport T-524*, 207 s.

Solild, J.L. og Sørbel, L. 1982: Kort beskrivelse til glasialgeologisk kart over Midt-Norge 1:500.000. *Norsk Geografisk Tidsskrift 36*, s. 225-232.

Solild, J.L. og Sørbel, L. 1985: Beskrivelse til Nord-Trøndelag fylke - kvartærgeologisk kart 1:250.000. *Miljøverndepartementet, avdeling for naturvern og friluftsliv. Rapport T-611*, 42 s.

Stokke, J.A. 1978: Sand- og grusundersøkelser i Snåsa kommune, Nord-Trøndelag. *NGU-rapport nr. 1569.*

Svean, H. og Olsen, L. 1984: En strandforskyvningskurve fra Verdalsøra, Nord-Trøndelag. *Norsk Geologisk Tidsskrift 64*, s. 27-38.

Tønnesen, J.F. 1988: Refraksjonsseismiske målinger og elektriske sonderinger ved Heggem/Sem og Bergsmoen i Grong. *Norges geologiske undersøkelse. Rapport 88.050*, 12 s.

Kvartærgeologisk kartlagt av NGU i 1981, 1982 og 1987. Feltarbeidet utført av Bjørn Bergstrøm, P. Bryn, Anne Elgersma, Rune Lien, Knut Riiber, John A. Stokke og Harald Sveian. Kartet er sammenstilt av B. Bergstrøm og K. Riiber. Prosjektansvarlig: Bjørn Bergstrøm.

Referanse til dette kartet: Bergstrøm, B. 1991
GRONG. Kvartærgeologisk kart 1823 IV - M 1:50 000, med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.

Fig. 1. Isens utbredelse under tre forskjellige faser i siste del av siste istid.

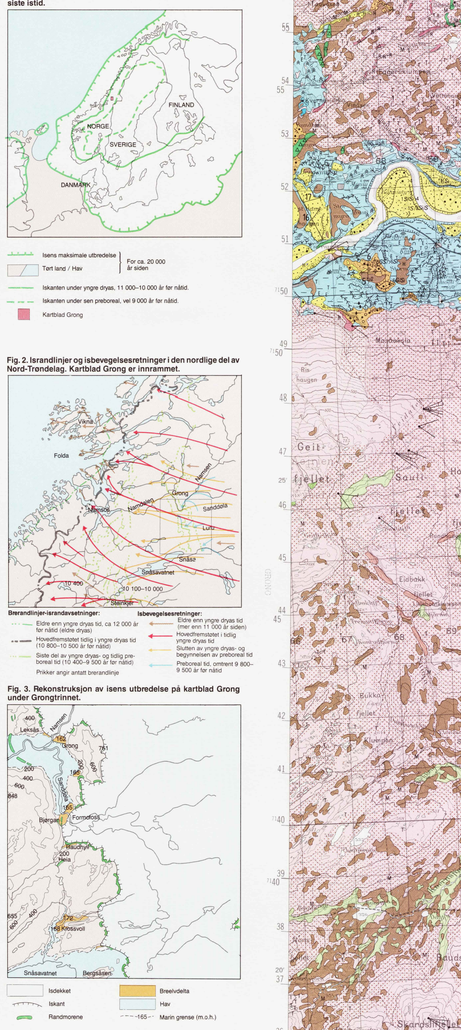

Fig. 2. Israndlinjer og isbevegelsesretninger i den nordlige del av Nord-Trøndelag. Kartblad Grong er innrammet.

Berandlinjer-israndsavsetninger:
Eldre enn yngre dryas tid. ca 12 000 år