NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

TJÖTTA
1826 IV

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:50.000

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i samraad med kommunene Velsn, Alstahaug og Herøy utført den geologiske undersøkelsen innen Helgeland til også å omfatte kartblad Tjøtta (1826 IV). Resultatet av disse undersøkelsene er vist på kart i målestokk 1:20.000 og 1:50.000 (Alstadsæter og Hollund 1981a, Alstadsæter og Hollund 1981b, Alstadsæter 1981, Follestad 1981, Follestad 1989, Follestad 1990).

Kvartærgeologi

Kvartærgeologi er læren om den yngste geologiske perioden - kvartærtiden. Lösmasser som dekker berggrunnen i Norge, er hovedsakelig dannet i siste del av denne perioden.

Kvartærtiden

Kvartærtiden omfatter de siste 2-3 mill. år av Jordens historie. Denne perioden er karakterisert av store klimavaringninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av isbreer (inntlandsis). Disse gravde ut og transporterte store mengder lösmaterialer. Mye av dette materialet ble frakt ut i havet og avsatt der.

I Europa har det vært minst fire istider. I Norge er det hitil funnet spor eller to istider og en mellomistid. Siste istid (Weichsel) begynte for om lag 100.000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istiden forte til at isens utbredelse og tykkelse varierte ganske meget. Trolig har det vært perioder da inntlandsisen var nesten borte. Den største utbredelse nådde isen under siste istid for 17-21.000 år siden. Skandinavia var da dekket av en iskappe som var 3000 m tykk over Bottenvika (Fig. 1A).

Under isavsmeltingen trakk iskanten seg tilbake slik at kystrokene ble isfrie først. Samtidig ble isdekket etter hvert tynnere og det delte seg opp i dal- og fjordbreer. Disse smeltet hurtig tilbake på grunn av et mildere klima og kalving i fordene. Kortvarige klimaforverringer forte til at tilbakereisningen av iskanten stoppet opp eller den rykket litt fram igjen. Lösmaterialer som isen frakket med seg, kunne da igjen bli avsatt foran iskanten som brerandavsetninger - **brerandtrinn**. Det meste markerte brerandtrinnet ble dannet i Yngre Dryas-tiden for 10.000-11.000 år siden (Fig. 1B). I Norge kan dette følges mer eller mindre sammenhengende fra svenskegrensen i Østfold (Raet) og rundt kysten til den russiske grensen i Øst-Finnmark. Brerandtrinn eldre og yngre enn dette, er også myrer, er det flere steve grustak. Disse snittene viser under en utvasket overflate med store blokker et lagdelt, sortert materiale. Det lagdelte materialet har stor variasjon i lagdeling og kornstørrelser. Lagenes fallretning i avsetningen varierer etter hvor snittene er plassert i ryggen. Lengst mot nordøst viser store snitt i avsetningens nordre deler at lagene faller nordover mens snitt i avsetningens sentrale deler viser et fall mot syd og sydøst. Det høye blokk- og steninnholdet i avsetningenes markoverflate sammen med lagenes nordlige fallretning i nord, kan forklares ved at avsetningens øvre deler er erodert og retransportert mot nord. Dette passer godt med det generelle inntrykket av stor strauderosjon i området (se strandavsetninger).

I avsetningens høyestliggende partier inn mot Elvåsen og i den nordenforliggende randmorenen er det dannet en markert erosjonsflate. Denne flaten har på overflaten et stene innhold av store blokker enn avsetningene forøvrig i disse strøkene. Dette kan tiskrives ras fra den østenforliggende dødisblø og isdropping under avsmeltningen. Denne flaten som sees både innenfor og utenfor randavsetningen, ligger ca. 105 m o.h.

En liknende, men betydelig mindre breelvavsetning sees på Mindlandet (805 986). Denne når i dalskikket sydover til Brastad (818 969) opp til ca. 90 m o.h. I snitt mot idrettsbanen vises det overveiende sand og fin sand med mektighet mer enn 30 m. Materialets fall viser at dette er avsatt av vann som rente fra nord mot syd.

Under den etterfølgende landhevningen ble breelvavsetningene erodert og terrasserte av nåværende elver og fjombekker. Et typisk eksempel er dette som den av Sørfjorden. Her ligger det fra ca. 100 m o.h. og ned til fjorden terrasserte sorterte breelvavsetninger. Mot syd tildekkes avsetningene noe av seinere avsatte rasavsetninger.

Flere mindre breelvavsetninger er også dannet langs Alstens vestside, fra de østenforliggende bottnbreene (Fig. 3). På overflaten kan disse avsetningene i noen grad skilles fra områdets strandavsetninger ved et noe høyere blokk og steninnhold i markoverflaten. Dette sees f.eks. ved foten av fellisden ved koordinat 882 173. Under sandavsetningene sees det imidlertid hav- og fjordavsetninger (leire).

Hav- og fjordavsetninger

Under isavsmeltingen var store arealer som nå er land, fjordområder (Fig. 3). Breelvene forte med seg finkornig materiale til disse områdene, hvor det ble avsatt. Disse avsetningene har størst mektighet langs vestsiden av Alsten (887 167), i området ved Hamnes (876 114) og i dalforet nord for Husvika (935 039). Snitt i dette materialet sees flere steder i utraste ravinekanter langs dagens elver og bekker. Disse viser at materialet kan variere betydelig i sammensetning. Imidlertid synes det som om innholdet av leire tilta mot dypet. I overflaten kan ofte siltfraksjonen dominere som f. eks. i trakten vest av Sørråsen (903 205).

Marine strandavsetninger

Strandavsetninger ble dannet under landhevningen ved at tidligere avsatte lomasser i eksponerte posisjoner ble erodert, transportert og avsatt på nytt av bølger og strøm. I dette området er denne avsetningstypen flatemessig dominerende. Det finnes over alt fra øverste i vest til foten av kystfjellene i øst.

Innen kartbladets østlige deler består strandavsetningene først og fremst av mineragene avsetninger hvis mektighet kan variere fra 1 til 3 m. Den lette og rikelige tilgangen på lösmasser fra brerandavsetningen vest for Elvåsen (891 181) har her gitt grunnlag for betydelige strandavsetninger. Tidels ble dette materialet transportert nordover og sydover, på begge sider av ryggen. Det sees her et betydelig dekke av marin sand over hav- og fjordavsetninger (leire blottes i dype raviner). Dette materialet størst mektighet nær randavsetningen. Innen Tjøttatrakten har det foregått en betydelig omvasking av overflaten. Imidlertid er det sjeldent mektigheter på mer enn 1 m. Det samme er også tilfellet for avsetningene på Mindlandet.

Marine skjellsandavsetninger

Innen de vestligste områdene av kartbladet er det i dette materialet inkorporert skjell og skjellfragmenter i store og mindre grad. Hvor tilgangen på strømmende havvann var god kan avsetningene bestå av opp til 100% hele og knuste skjell. Store mektigheter av dette materialet sees særlig på Tenna (745 174), Altra (790 145), Blomsøya (752 093) og på de mellomliggende småøyene. Det er her observert mektigheter på opp til et par meter. I enkelte sund og grunne områder ligger det nydannelse av dette materialet (gitt på kartet).

Elve- og bekkeavsetninger

Disse avsetningene opptrer i nær tilknytning til dagens elver og bekker og har bare liten utbredelse innen dette området. Mektigheten kan som i f.eks. Bottnfraken (913 204) være 1-2 m. Disse avsetningene ligger ofte over leiravsetninger.

Forvitringsmateriale

Hvor eruptive bergarter har trengt inn i skifre og kalksteiner, har oppvarming av disse bergartene gitt endret mineralsammensetning. Disse omvandlete bergartene er langt svakere enn moderbergartene og langt mindre motstandsdyktige mot fysisk forvitring. Dette sees meget godt innen dstrakterne fra Stokka Lufthavn (854 177) til Sandnessjøen. Forvitringsmaterialet har her en betydelig utbredelse. Snitt i disse avsetningene viser at de er dominert av underliggende berggrunn. Kornene er skarpkantete og ofte noe flisete. De sonderdeles lett. I terrengsenkninger kan materialmektigheten bli mer enn 1 m.

Skredmateriale

Skredmaterialet har betydelig utbredelse innen flere av områdets dalganger, f.eks. langs Sørfjorden (944 982). Materialet er i snitt blokk- og steinrikt, ofte sammenblandet med morenemateriale og avsetninger dannet ved forvitring. Materialmektigheten vil variere betydelig.

Torv og myr

Torv og myr har en betydelig utbredelse over hav- og strandavsetninger på Alsten (996 216). Snitt og grøfter viser her mektigheter på opp til 3 m. Særlig mektig er myravsetningene i området hvor det foregår gjenvokslng av tidligere tørn.

Ingeniørgeologiske undersøkelser

I tilknytning til NGUs langsiktige Nord-Norge program og den senere etablering av NGUs "Grus- og pukkregister" for Nordland fylke (Furuhaug 1988), er grus- og sandavsetningene registrert og prøvetatt. Undersøkelsene viser at avsetningene kan ha høye innhold av skifre. Oppfølgende undersøkelser er derfor ofte nødvendige for å fastslå egnethet til f.eks. vegmaterialer. For vanlige betongkvaliteter (C-30) kan de fleste forekomstene benyttes.

Eksempler på bruk av kvartærgeologiske kart

Lösmassene er en fundamental naturressurs på linje med vann og luft. De utgjør selve grunnlaget for plante- og dyreliv, og dermed for landbruk og bosetting. Presset på være lösavsetninger har økt stærkt i de senere årene, spesielt i og omkring tettstedene. Disponering av arealer til bygningsrom, kommunikasjonsnett, uttak av grunnvann, søppelplasser, resipienter og materiale for bygge- og anleggsvirksomhet er eksempler på forskjellig utnyttelse av lösmassene. De fleste av disse bruksmåtene fører til at arealer og masser tandlegges for alltid eller for lang tid. Ofte vil en bruksmåte utelukke andre, og dette kan gi grunnlag for konflikter. Kvartærgeologiske kart (og andre temakart) er et hjelpemiddel for å oppnå formålig forvaltning og utnyttelse av våre naturressurser. På et tidlig stadium i planleggingen er kartene til stor hjelp i vurderingen av alternative bruksformer for ulike lösningstyper. De kvartærgeologiske kartene kan anvendes i forskning og undervisning. Videre er de et veiegnet utgangspunkt for spesialundersøkelser, f.eks. i ingeniørgeologi, geobiologi og grunnvann. De vil også utgjøre et viktig grunnlagsmateriale for oppdraggivere av ressursoverskidter og ressursregnskaper.

Landbruk

Begrepet "dyrkbar jord" endrer innhold i takt med den tekniske utvikling, men visse fundamentale data om lösmassene utgjør likevel et nødvendig bakgrunnsmaterialle for vurdering av dyrkingsjord. Tilstrekkelig jordsjikt er en avgjørende forutsetning for dyrking. Dyrket og dyrkbar mark er derfor vesentlig knyttet til arealer med sammenhengende fast jordsmonn sedekke. De rikeste jordbruksdistriktene kjennetegnes ofte av lösmasser som har evne til å holde på fuktighet og plantenæringsstoffer. Under mere ugunstige forhold er det ofte en nær sammenheng mellom grense er morenemateriale vikligst. Grovere sorterte avsetninger f.eks. elveavsetninger og strandavsetninger, er ofte god dyrkingsjord men er generelt mer tørkesvake og har mindre evne til å holde på plantenæringsstoffene. Elvesletter har ofte et lag av finkornet flom-materiale overst, og disse utgjør betydelige jordbruksarealer. Myr kan være god dyrkingsjord hvis den ligger på andre lösmasser. Store deler av våre landområder har et tynt, usammenhengende jordsmonn. Generelt er disse grunnlende områdene langt mindre produktive enn områder med sammenhengende dekke. De utnyttes imidlertid til beitemarker og seterdrift, og framtiir alt kan de ha stor skogproduksjon i lavlandet.

Byggegrunn

Lösmassene er i vår mest benyttede byggegrunn. Grunnforholdene varierer meget, og brukbarheten som byggegrunn er særlig avhengig av lösmassenes tykkelse, telefarlighet, bæreevne, stabilitet og drenerende egenskaper. Telefare er begrenset til sig- og finsandrike lösmasser. Stabilitet er viktig for bygge- og innsjøavsetninger (kvabbo) utsatt for telehiv. Bunnmorene er også telefarlig når finstoffinnholdet er tilstrekkelig høyt. Avsetninger med god bæreevne og stabilitet tåler store belastninger uten at det oppstår setninger eller ras. Normalt er morenematerialer og grovere sorterte avsetninger som f.eks. breelvavsetninger gode fundamenter for bebyggelse, vei/bygging m.m. Finkornige avsetninger som hav- og fjordavsetninger er ofte usatsbile og særlig utsatt for utglidninger i skråninger og vassdrakker. I områder med kvikkleire kan erosjon, gravearbeider og tunge belastninger føre til store ulykker. Tung belastning på markoverflaten vil dessuten føre til setninger i lösmassene. I myr er setningsproblemene særlig store da torv og gytje har meyt vanninnhold og kan komprimeres stærkt. Særkes grunnvannsstanden f.eks. ved drenering, tør det setninger selv om myra ikke belastes. Ved konkrete utbyggingsprosjekter vil kvartærgeologiske kart ikke erstatte grunndrøyelser. De kan imidlertid brukes på planstadet til å avgrense mulige områder med dårlig byggegrunn der detaljundersøkelser er nødvendige.

Byggeråstoff

Sorterte avsetninger er viktige ressurser for bygge- og anleggsvirksomhet. Uttak av sand og grus til betong- og veiformål dominerer. Praktisk utnyttelse av sand- og grusforekomster er avhengig av tilhødsstillende kvalitet og mengde. Brukbare forekomster finnes ofte i breelvavsetninger. Særlig store og vikige er mange av forekomstene dannet i forbindelse med brerandtrinnene. Andre sorterte avsetninger som elve- og strandavsetninger kan også være viktige ressurser. Det samme gælder sandig/grusig morenemateriale med lite finstoffinnhold (utslaisjonsmorene). Finstoffholdig bunnmorene med liten evne til slippe gjennom vann kan være godt egnet som tetningskjerner i jordfyllingsdammer. Leire er et råstoff for teglindustrien og for produksjon av lett betongtilslag, og finnes hovedsakelig i de finkornige hav- og fjordavsetningene.

Grunnvann i lösmasser

Under grunnvannsspeilet er alle hulrom (porene) mellom partikkelene i lösavsetningene fylt med vann. Om en avsetning er egnet for grunnvannsuttak, er bestemt av grunnvannsspeilets beliggenhet og lösmassenes effektive porositet (hvor mye utakbart vann en avsetning kan inneholdes) og permeabilitet (avsetningens evne til å slippe vann gjennom). En avsetnings effektive porositet og permeabilitet er bestemt av partikkelens form, størrelse, fordeling og pakning (den geologiske dannelseshistorie). Gunstig effektiv porositet og permeabilitet for uttak av vann forekommer normalt i sorterte og ikke for finkornige breelv- og elveavsetninger. Mindre grunnvannsuttak kan også skje fra andre lösavsetninger som f.eks. strandsjø-morene. For at en avsetning skal kunne utnyttes med varig grunnvannsuttak, må det dannes nytt grunnvann av akseptabel kvalitet til erstatning for det som tas ut. Dette kan skje ved tilførsel fra nedbør, ved at grunnvannet står i forbindelse med vann og vassdrag, eller vec kunstig tilførsel av vann (kunstig infiltrasjon). Oppfølgende undersøkelser er nødvendig for å klargjøre vannets kvalitet og uttakbar mengde, og for lokalisering av brønn.

Avfallsdeponering

I mange tilfeller er lösmassene godt egnet til deponering av flytende og fast avfall. Prinsipiet kan to metoder benyttes: Infiltrasjon i porøse masser eller kontrollert avrenning på tette masser.

Ved infiltrasjon benytter en seg av massenes evne til å binde enkelte kemiske stoffer og å filtrere bort partikler som finnes i avløpsvann. Det foregår også en biologisk nedbrytng og omsetning av organisk materiale. Allerede ved korte oppholdstider i lösmasser vil bakterieinnholdet i utslaip kunne reduseres vesentlig. I praksis vil mange avsetningstyper være egnet for infiltrasjon, men dette er avhengig av hvilken kapasitet det er behov for. Lösmasene bør ha stor tykkelse, tilstrekkelig uttredelse og gunstig permeabilitet. Grunnvannsspeilet bør ligge dypt og med minst mulig gradient. Avstanden fra deponeringsstedet til åpent vann og grunnvannsbrønner må være over en viss grense, avhengig av f.eks. lösmassenes kornstørrelse og lagdeling. De beste masser vi kjenner for infiltrasjon, er sorterte sand- og grusavsetninger. Tette masser, f.eks. enkelte bunnmorener og finkornige havsavsetninger, egner seg dårlig på grunn av liten kapasitet.

Kontrollert avrenning kan benyttes i områder med tette masser, f.eks. finkornige bunnmorener eller havsetninger. Ved hensiktsmessige anleggs- og driftstiltak vil sigevannet kunne samles opp og eventuell renses.

Malmleting

Bokkletting, lungmineralanalyser og geokjemiske analyser er vanlige benyttede metoder for malmleting i områder dekkat av lösavsetninger. Tolkning av resultatene for å kunne spore tilbake til malmforekomstene i fast fjell krever godt kjennskap til bl.a. lösmassenes lagdelige og transportmetning og -lengde.

Vern - fredning

I samsvar at hav- og naturlovgivning er behovet for sikring av verneverdig natur okt. Dette gælder også lösmassene, ut fra målsettingen om å sikre områder eller objekter som dokumentasjon for undervisning og naturvitenskapelig forskning, og verne sjelden og egenartet natur for rekreasjon og friluftsområder.

Annen bruk

Torv er anvendt til brensel, torvstrø, jordforbedringsmiddel m.m. Skjellsand benyttes som jordforbedningsmiddel. Kvartsrik sand brukes bl.a. til sandblasing.

Utfyllende litteratur:

Andersen, B.G. 1987: Quaternary research in Norway 1960-1986. *Boreas 16*, s. 327-338.

Andersen, B.G., Been, F., Nydal, R., Rasmussen, A. and Vakskjer, P. 1981: Radiocarbon dates of marginal moraines in Nordland, North Norway. *Geografiska Annaler 63A*, s. 3-4.

Follestad, B. 1989: FLISTVATN. Kvartærgeologisk kart 1926 IV - M 1:50.000 med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse.*

Follestad, B. 1990: MOSJØEN. Kvartærgeologisk kart 1926 I - M 1:50.000 med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse.*

Furuhaug, O. 1988: Grus- og pukkregisteret i Sondre Nordland fylke. *NGU-rapport 88.091.*

Larsen, E. og Hofstedahl, H. 1985: The Norwegian strandflat: A reconsideration of its age and origin. *Norsk Geologisk Tidsskrift 65*, s. 247-254.

Nissen, A. 1972: Mosjøen. Berggrunnsgeologisk kart 1:100 000. Grønlegg i 17. *Norges geologiske undersøkelse.*

Rise, L. og Rokengen, K. 1984: Surficial sediments in the Norwegian sector of the North Sea between 60 degrees 30 min and 62 degrees N. *Marine Geology 58*, s. 287-317.

Fig. 1
A: Rekonstruksjon av den skandinaviske innlandsisen i to stadier av siste istid.
B: Detaljskisse av randlinjer i Nordland etter Andersen mfl. (1981) med tilleggsopplysninger om senere dateringer.

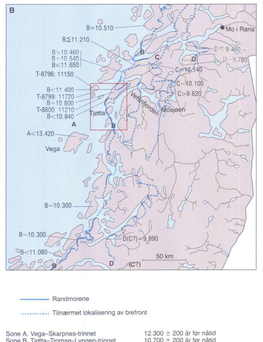
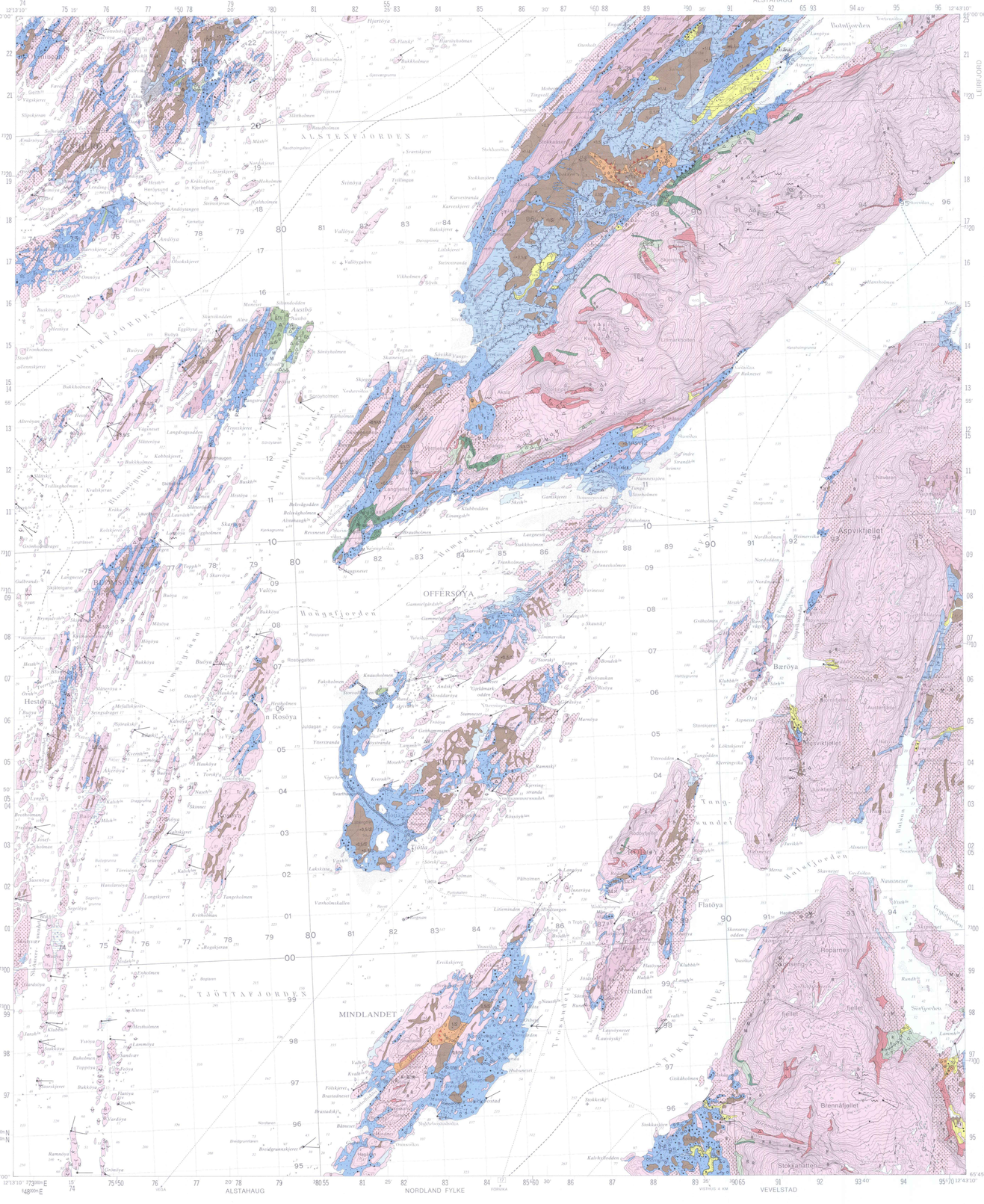


Fig. 2. Modifisert berggrunnsgeologisk kart etter Nissen (1972).

Fig. 3. Rekonstruksjon av Tjøttatrinnet maksimalutbredelse med tilhørende hævnivå, ca. 100 m høyere enn dagens hævnivå. Breifronsen fant stedet da det overveiende gjennom Vefsnfjorden. De eldre isstrømmene er antydet med piler.


ALSTAHAUG
ALSTEN
HERØY
LEIRFJORD
ALSTEN
ALSTAHAUG
HERØY
ALSTAHAUG
NORDLAND FYLKE
VEVELSTAD
Hestøya
Tjøtta
Vega
Vega
Andøya
Flatøya
Mindlandet
Aspvikfjellet
Brennåfjellet
Stokkahalsen
Stokkaholmen
Bæröya
Hemnesøya
Hjartøya
Tomma
Tjøtta
Vega
Andøya
Flatøya
Mindlandet
Aspvikfjellet
Brennåfjellet
Stokkaholmen
Stokkahals