NGU
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

BESKRIVELSE

Et kvartærgeologisk kart viser løsmassenes dannelsesmåte og utbredelse, delvis deres sammensetning, egenskaper og overflateformer. Slike data om løsmassene er nødvendige hjelpemidler for å oppnå fornuftig arealdisponering og en god miljø- og samfunnsmessig forvaltning av ressursene.

Kvartærgeologi handler om den yngste delen av jordklodens historie - kvartærtiden. Denne perioden er preget av store klimavipninger, med istider og varmere mellomistider. Under istidene var store områder dekket av innlandsis, slik som i Antarktis og Grønland i våre dager (Fig. 1).

Breene fjernet mesteparten av løsmassene som fantes før kvartærtiden, og grov seg dypt ned i berggrunnen. Fjorder og daler, ofte med overfordypninger, fikk sin nåværende utforming. Under isavsmeltningen ble kystområdene først isfrie. Den smeltende innlandsisen delte seg opp i bretunger som fulgte forsenkninger i terrenget. Kortvarige klimaforverringer førte til stans i tilbaketrekningen eller til mindre breframstøt. På slike steder ble det ofte avsatt breelvsavsetninger eller moreneryggar langs brefronten. Randavsetninger innen dette kartbladet blir omtalt under avsnittet Geologisk utvikling i kvartærtiden.

I området med innlandsis var landmassen nedpresset på grunn av istyngden. Da isen smeltet bort, tok det tid før likevekten ble gjenoppnått. Havet trengte derfor innover områder som nå er land. Høyeste havnivå etter isavsmeltningen kalles den marine grense (MG). Alle arealer mellom MG og nåtidens strand er påvirket av bølger og strøm under strandforskyvningen. Landhevningen har ført til at elver og bekker har skåret seg ned i løsmassene, med transport av materiale til lavereliggende områder. Den har også forverret stabilitetsforholdene, særlig i området med finkornige avsetninger.

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. Disse prosessene pågår også i nåtiden, men avsetninger betinget av breer eller smeltevann fra breer dannes nå i lite omfang.

Løsmassene er en av landets viktigste ressurser. Planlegging og forvaltning som vedrører løsmasser bør derfor bygge på best mulig kunnskap om denne ressursen.

Kartets tegnforklaring

Løsmasser
Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og dannelsesmiljø. 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. Blå farger angir at materialet er avsatt i havet. For enkelte avsetningstyper brukes i tillegg en underinndeling ether hvkelse (se punktet Løsmassenes mektighet og lagfølge).

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 er for små til å kunne skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er inntilandet i den dominerende løsmassetypen.

Kornstørrelse
Kornstørrelse for sorterte avsetninger er angitt på grunnlag av feltvurderinger. Kartet framstiller forholdene nær markoverflata. Inndeling i ulike fraksjoner er vist i kartets tegnforklaring.

Løsmassenes mektighet og lagfølge
Mektighet er framstilt med fargenyanser for enkelte avsetningstyper. Dette gjelder morenemateriale og hav- og fjordavsetninger, ellers brukes bare en fargenyanse for hver avsetningstype. Opptrer flere avsetningstyper over hverandre, er den overstliggende framstilt med egen farge hvis mektigheten er mer enn 0,5 m. Mektighet og lagfølge er ellers vist med tall og bokstavsymboler for hemidosvis dyp og kornstørrelse.

Isbevegelsesretning
Isbevegelsen framgår bl.a. av skuringsstriper. De er dannet ved at løsmasser i breens såle har skurt og slipt striper i fjelloverflaten i isbevegelsesretningen.

Kartframstilling

Statens kartverks kart i M 1:50.000 (serie M 711) danner det topografiske grunnlaget for det kvartærgeologiske kartet. Under arbeidet er det dessuten brukt flytotografier i M 1:40.000. Ved stedsangivelser er kartgrunnlagets UTM-koordinater benyttet (angitt med seksstrekte tall i parantes).

Grenselinjene på kartet markerer i noen tilfelle skarpe overganger mellom ulike avsetningstyper. Som regel er det imidlertid en gradvis overgang, og linjene som er trukket på kartet vil avhenge av kartleggerens skjønn. På grunn av målestokken kan en ikke framstille i riktig størrelse avsetninger med mindre areal enn ca. 2 dekar (da). En har likevel forsøkt å få med små, men viktige detaljer ved at disse er framstilt for store. Andre opplysninger, som er mindre vesentlige for kartbildet, er utelatt.

Berggrunn og landskap

Berggrunnen består for det meste av gneiser, granitter og dioritter, med soner av glimmerskifer og glimmergneis (Wolff 1979). Lengst sydøst på kartbladet fins et lite felt med konglomerater og sandsteiner avsatt i devontida.

Strokretningen (skjæringslinjen mellom bergartenes lagdeling og horisontalplanet) er for det meste nordøst-sørvest. Berggrunnen er gjennomsatt av sprekker og forkastninger. Noen av disse faller sammen med strokretningen, andre er orientert nord-nordvest - sør-sørøst. De fleste fjorder og forsenkninger følger strok-, sprekke- og forkastningsretninger.

Relieffet er betydelig. De høyeste fjellområdene når mer enn 300 m o.h. I tillegg kommer et fjordbyp på opp til 100 m. Dannelsen av fjorder og daler med overfordypninger skyldes breenes graving. Lavlandsområdene på fastlandet og øyene tilhører strandflata, en brem av land som kan følges langs mesteparten av Vestlandet og Nord-Norge. Den er trolig dannet av bølgevasking og frostsprengning.

Kort omtale av de viktigste løsavsetninger

Morenematerialer
Morenematerialer er dannet ved breens løsriving, transport og avsetning av materiale både fra fast fjell og løsmasser. Morenematerialet er inndelt etter mektigheten og mengden av fellbotninger:
Morenematerialer, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
Morenematerialer, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
Randmorene er en ryggformet avsetning av morenemateriale, dannet ved framstøt eller stillstand av brefronten.

Morenematerialer, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet forekommer bare ved Torrern (348 771). Dette kan være en randmorene, men da den stort sett mangler tydelig ryggform er det brukt fargen for morenematerialer, sammenhengende dekke.

Morenematerialer, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen forekommer i nren fa dalsøkk. Overgangen mot bart fjell er gradvis.

Den store utbredelsen av strandavsetninger (se omtalen av denne avsetningstypen) kan tyde på at det under MG har vært avsatt noe mer morenematerialer enn det en finner i dag. Dette kan være fjernet ved bølgevasking.

Morenematerialets kornfordeling er preget av at alle fraksjoner fra blokk til leir som regel inngår; men mengden av ulike fraksjoner varierer. Leirinnholdet er som regel lavt. Lavere enn den marine grense er morenematerialet strandvasket i overflata.

Randmorener blir omtalt under kapittlet løsavsetningsforløpet.

Hav- og fjordavsetninger
Under isavsmeltingen lå store arealer som nå er land under havoverflata (se Fig. 4A). Breelvene førte med seg finkornig materiale ut i fjordene, hvor det bla avsatt. Noe hav- og fjordavsetninger ble også avsatt under strandforskyvningen på grunn av bølgevasking og bekkeerosjon i avsetninger dannet under isavsmeltningen (hav- og fjordavsetninger og morenematerialer). Hav- og fjordavsetninger har størst utbredelse innen den estligste del av kartbladet. Byggegroper, grøfter og skjæringer langs bekker viser at det mange steder er hav- og fjordavsetninger under et tynt lag strandavsatt materiale (Fig. 2). De fleste steder fins mange fjellblotninger. Dette tyder på at mektigheten gjennomgående er liten. noe som skyldes at området har ligget langt fra munningen av større breelver. Lokalt kan likevel mektigheten være større enn 10 m.

Dateringer av skjellforende leire fra Ørlandet tyder på at det aller meste av hav- og fjordavsetningene i kyststrokene ble dannet mens brefronten lå i nærheten.

Strandavsetninger
Alle løsmasser mellom marin grense og nåtidens strand er mer eller mindre påvirket av bølger og strøm (Fig. 4). På kartet er det skilt ut arealer hvor strandavsetningene lett lar seg skille fra underliggende avsetningstyper.

Strandavsetninger dekker store arealer både på fastlandet og øyene. Mektigheten er oftest 0,5-2 m, men kan lokalt være opp til 5 m. Det fins enkelte strandvoller, andre strandvoller kan være brukt som byggerstøtt. Ellers danner strandavsetningene et omtrent jevntykt dekke. Grus og sand er dominerende kornstørrelser. Strandavsetningene inneholder ofte skjellfragmenter. Enkelte steder, særlig på Tarva, består avsetningstypen nesten bare av skjellsand. Mektigheten ser ut til å være liten.

Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
Betydelige arealer med grunnlendt mark består av en blanding av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger. Den gjennomsnittlige mektigheten er liten, og det fins oftest talrike fjellblotninger. I forsenkninger kan avsetningene være flere meter tykke. På grunn av store veksliinger i kornstørrelsen er den ikke angitt på kartet. Det usammenhengende eller tynne dekket av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger kan skyldes at det er avsatt lite materiale, eller at mesteparten av løsmassene er fjernet av strandprosesser.

Skredmaterialer
I fjellområdene er det enkelte urdanneliser. Som regel er urene for små til å skilles ut med egen farge. Det fins også spredte enkeltblokker avsatt av steinsprang.

Torv og myr
Torv- og myrdannelser er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv, dy og gyttje med mektighet større enn 0,3 m. Torv- og myrdannelser har stor utbredelse. Det fins både gjenvoksningsmyr, primærmyr og forsumpningsmyr. Gjenvoksningsmyr er dannet ved bunnfelling av planterester i tjern, etterfulgt av myrdannelse når disse avsetningene nådde markoverflata. Primærmyr er oppstått ved at torv er dannet direkte på fukta mark. Forsumpningsmyr har oppstått ved at opprinnelig tørr fastmark er blitt dekket av torvjordarter. Nær dagens havnivå har myrdannelsen bare pågått et par tusen år (Fig. 4). Disse myrene har liten mektighet, mens myrer som ligger i større høyde over havet kan ha en tykkelse på flere meter. Dette skyldes at det hlir vært mer tid til rådighet for myrdannelse. Mange myrer er sterkt påvirket av uttak av brenntorv, andre er oppdyrket. Ved drenering og oppdyrking avtar torvmektigheten raskt.

Humusdekke /tynt torvdekke over berggrunnen
Både på fastlandet og Tarva er berggrunnen mange steder dekket av humus eller tynne torvavsetninger. Mektigheten er vanligvis 0,1-0,3 m, men enkelte steder kan den være litt større.

Bart fjell
Bart fjell har stor utbredelse, både over og under marin grense. Det kan forekomme litt morenemateriale, torvjordarter, forvitringsmaterialer eller strandavsetninger i forsenkninger i berggrunnen. Dette er dels angitt med bokstaver.

Geologisk utvikling i kvartærtiden

Isbevegelse
Berggrunnen er sterkt forvitret. Det er bare funnet noen få skuringsstriper, men materiale fra nabokartbladene Bjugn og Ørland gjør det mulig å rekonstruere hovedtrekkene av brebevegelsen.

Den dominerende isbevegelsen var mot vest-nordvest. Den er påvist både i fjelltraktene og på øyene langs Trondheimsleia, og angir trolig innlandsisens hovedbevegelsesretning under siste nedisning. Retningen er mer vestlig enn i Trondheimsregionen. Det ser ut til at innlandsisen har bevaget tvers over Fosenhalvøya relativt uavhengig av topografien. I dalgangar og langs fordene fins skuringsstriper med andre retninger, som trolig i stor grad er bestemt av topografien. De kan være dannet etter at bremektigheten var blitt så liten at bevegelsen ble styrt av fjorder, daler og andre forsenkninger.

Isavsmeltningsforløp
Rekonstruksjoner av isavsmeltningsforløpet bygger på en samlet vurdering av ulike spor breene har etterlatt seg. Innen dette kartbladet omfatter sporene skuringsstriper og en enkelt randmorene.

Kjemperud (1986) har datert de eldste organiske avsetninger i tallrike vatn og myrer i Bjugnsområdet. Dateringene tyder på at området ble isfritt for 12.000 år siden. Aldersbestemmelser av skjellforekomster på nabokartbladene Ørland, Rissa og Åfjord (Fig. 3) tyder på at de yre kyststrok kan ha vært isfrie noen hundre år tidligere.

Vest for Koet (371 785) ser det ut til å være en randmorene som er sterkt påvirket av bølgevasking. Denne randmorenen ble trolig avsatt på grunn av at oppkalving av breen til yre kyststrok førte til sterk heining på brefronten. Dette kan ha ført til ekt brebevegelse og dannelse av randmorener (Kjenstad og Sollid 1982). Randmorener avsatt under denne fasen kan ikke følges i fjellområdene. Morenene skyldes neppe en klimaforverring.

Innlandsisens tilbaketrekning fra yre kyststrok og innover fordene skjedde meget raskt på grunn av kalving (Sollid og Sørbel 1979, Sollid og Reite 1983, Reite mfl. 1982). Isavsmeltningen i fjellområdene på kartblad Tarva tok neppe mer enn 100 år etter at fordene ble isfrie.

Breframstøtet i tidlig yngre dryas nådde fjellfraktene i den i østre dele av kartblad Åfjord. Det hadde liten betydning for kartblad Tarva.

Strandforskyvning
Under isavsmeltingen nådde havet ca. 120 m høyere enn i dag. Store områder som nå er land lå derfor under havnivået (Fig. 4).

Strandforskyvningen er undersøkt for Bjugn, som ligger ikke øst for kartblad Tarva (Kjemperud 1986). Det var relativt rask strandforskyvning fra 12.000-11.500 før nåtiden, deretter avtok den til ca. 10.000 år siden. Fra 10.000-9000 var det meget rask strandforskyvning, siden avtok den gradvis til nåtidens 2-3 mm pr. år (Fig. 4). Kartskissene viser fordelingen av landhav under isavsmeltingen (ca. 12.500 år siden), for ca. 8500 og ca. 5000 år siden.

Elve- og bekkeerosjon
Under strandforskyvningen (landhevningen) har elver og bekker skåret seg ned i løsmassene (Fig. 4). På grunn av fjellsikker i bekkene, er nedskjæringene lite markerte de fleste steder.

I enkelte områder med hav- og fjordavsetninger (eller hvor denne avsetningstypen ligger under et tynt lag av andre løsmasser) er det raviner (V-formete nedskjæringer). Disse er dannet ved avrenning av overflatevann, f.eks. ved snesmelting og kraftig regn. De kan også dannes hvor det er grunnvannsutslag.

Skred og andre massebevegelser
Innen dette kartbladet er det ingen skredgroper etter kvikkleireskred. Dette kan skyldes at hav- og fjordavsetningene stort sett ligger i liten høyde over nåtidens havnivå, slik at elvenedskjæring har liten omfang.

I fjelltraktene er enkelte urer. I nåtiden ser det ut til å være lite urdannelse. Urene ble trolig stort sett dannet under den meget kalde perioden yngre dryas, da dette området var isfritt. I områder på Fosenhalvøya som var dekket av breer under denne perioden har urdannelsen langt mindre omfang.

Løsmassenes egnethet til ulik bruk

Dyrkingsjord
Det henvises til opplysninger i Økonomisk kartverk, men en vil gi enkelte tilleggsopplysninger.
Det er små reserver av dyrkingsjord. De fleste arealer med sammenhengende dekke av mineraljord er alt dyrket. Enkelte myrer kan egne seg til oppdyrking. Disse myrene ligger over hav- og fjordavsetninger eller strandavsetninger. For myrer som ligger direkte over berggrunnen vil torvlaget raskt brytes ned ved drenering, slik at løsmassemektigheten blir for liten. Arealer med tynt eller usammenhengende løsmassedekke er ikke egnet til dyrkningsjord.

Byggerstøtt
Breelvavsetninger mangler, og det er bare meget små elve- og bekkeavsetninger innen dette kartbladet.

Strandavsetninger har stor utbredelse. Avsetningstypen kan være aktuell som byggerstøtt, men som regel er mektigheten liten (oftest 0,5-2 m).

Byggegrunn
Det er bare spredt bebyggelse innen kartbladet. Det fins talrike lavtliggende åser med tynt eller usammenhengende løsmassedekke/bart fjell. De egner seg bra til utbyggingsarealer. For slike arealer vil det være lite konflikter med landbruksinteresser. Et større område på Valsneset er disponert til industriarealer, men foreløpig er det bare bygget en kai.

Grunnvannsuttak i løsmasser
Det synes ikke å være muligheter for større grunnvannsuttak i løsmasser. Enkelte steder kan strandavsetningene ha tilstrekkelig mektighet til uttak av mindre vannmengder.

Avfallsdeponering og rensing av avløpsvann
Mange bekker er preget av forurensing. Forholdene kunne bedres dersom løsmassene ble brukt til infiltrasjon av forurenset avløpsvann. Innen dette kartbladet er strandavsetningene mest aktuelle til dette formålet, men mektigheten er ofte i minste laget. I andre områder vil infiltrasjon bare kunne foretas i tilkjørte masser (sandfiltergrøfter).

Litteratur

Kjemperud, A. 1986: Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in the Trondheimsfjord area, central Norway. *Boreas 15*, s. 61-82.
Kjenstad, K. og Sollid, J.L. 1982. Isavsmeltningskronologi i Trondheimsfjordområdet. Glacialdynamiske prinsipper. Norsk geografisk tidsskrift 36, s. 153-162.
Reite, A.J. 1987: Rissa. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1522 II - M 1:50.000. *Norges geologiske undersøkelse Skrifter 82*, s. 1-22.
Reite, A.J. 1988: ØRLAND 1522 III, kvartærgeologisk kart - M 1:50.000 (med beskrivelse i kartbladramma). *Norges geologiske undersøkelse*.
Reite, A.J. 1989: ÅFJORD 1522 IV, kvartærgeologisk kart - M 1:50.000, med beskrivelse i kartbladramma. *Norges geologiske undersøkelse*.
Reite, A.J., Selnes, H. og Sveian, H. 1982: A proposed deglaciation chronology for the Trondheimsfjord area, Central Norway. *Norges geologiske undersøkelse Skr. 373*, s. 75-84.
Sollid, J.L. og Reite, A.J. 1983: The last glaciation and deglaciation of Central Norway. *I*: Ehlers, J. (red.): *Glacial deposits in North-West Europe*. A.A. Balkema/Rotterdam.
Sollid, J.L. og Sørbel, L. 1979: Deglaciation of western Central Norway. *Boreas 8*, s. 233-239.
Wolff, F.Chr. 1979: Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Ostersund 1:250.000. *Norges geologiske undersøkelse 353*, s. 1-76.

Fig. 1. Innlandsisens utbredelse i Nord-Europa i siste istid

Fig. 2. Dannelsen av strandavsetninger under strandforskyvningen

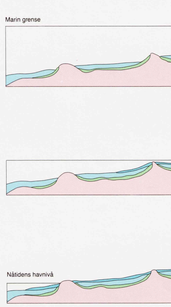


Fig. 3. Isavsmeltningsforløpet i Trondheimsfjordområdet

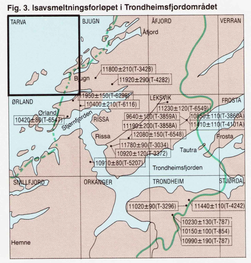
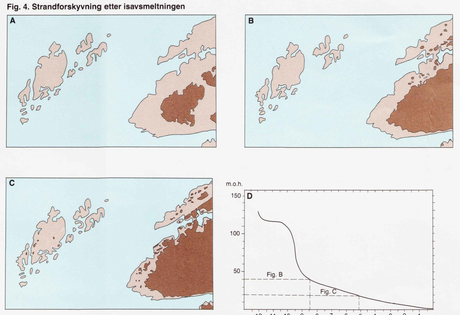


Fig. 4. Strandforskyvning etter isavsmeltningen

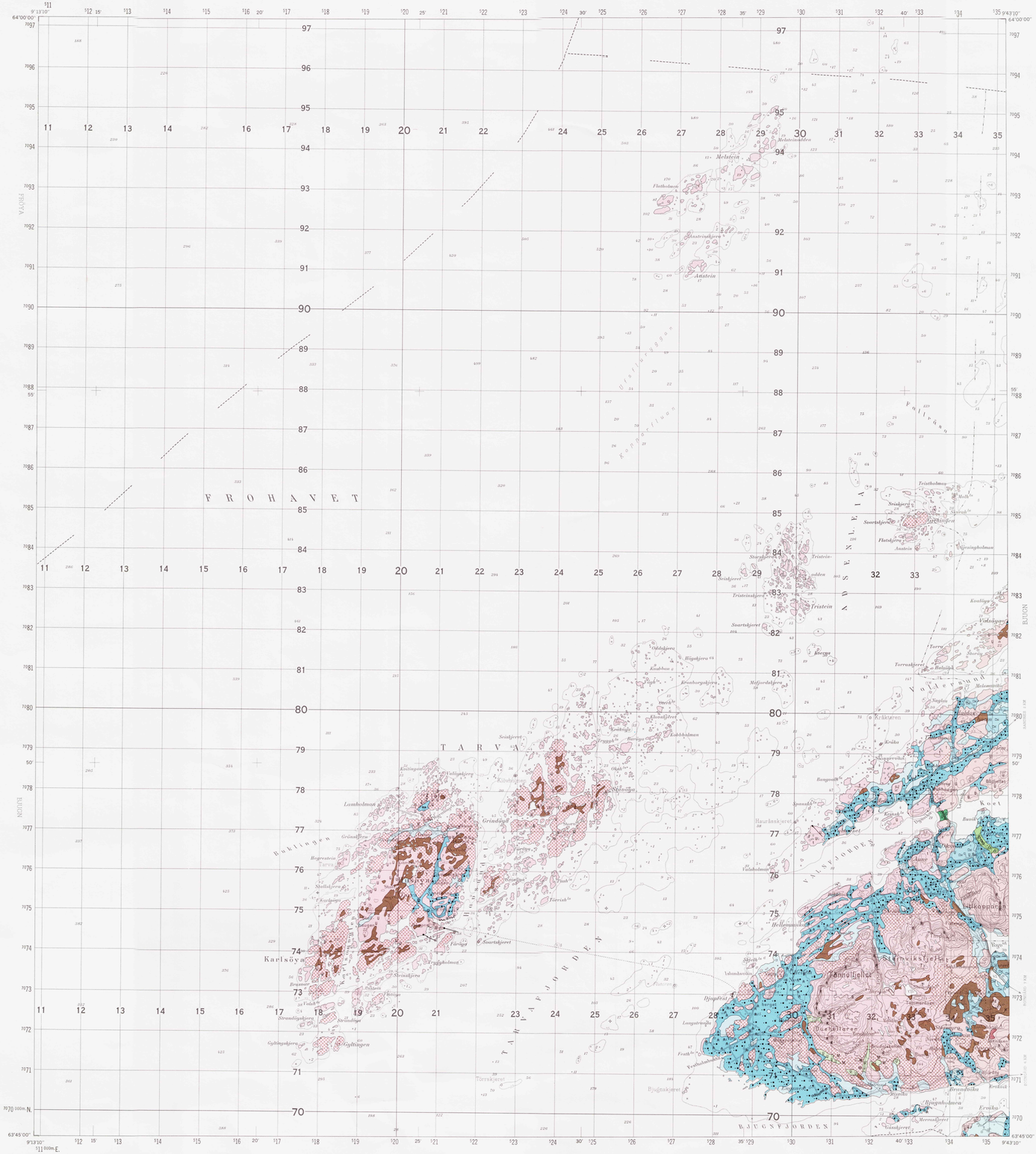


A Arealer over/under havnivået under isavsmeltningen
B Arealer over/under havnivået ca. 8500 år før nåtid
C Arealer over/under havnivået ca. 5000 år før nåtid
D Strandforskyvningskurve for Bjugn (etter Kjemperud 1986)

TARVA
1522 IV

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:50.000


F R O H A V E T
T A R V A
K a r l s ø y a
B u k l i n g e n
B J U G N S F J O R D E N
Meltstein
Flatholmen
Ansteinen
Teistholmen
Teistein
Seisskjeret
Knøsen
Knøsskjeret
Lambholmen
Grøndalen
Kvitingsøyene
Valsøyfjord
Valsneset
Kjeksen
Stjørnøya
Sørtskjeret
Tarvik
Tarvikskjeret
Bjugnskjeret
Bjugnholmen
Bjugnfjorden
Kvalsund
Kvalsøyene
Krokstein
Krokskjeret
Krokøyene
Krokan
Krokvika
Krokhaugen
Bjørnsholmen
Bjørnsholmskjeret
Bjørnsholmen
Bjørnsholmskjeret
Ervika
Kvalsøyene
Kvalsundet
Kvalsundskjeret
Kvalsundholmen
Kvalsundskjeret