

Rapport nr.: 2004.034		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Vinjeøra 1421 II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, beskrivelse med kartbilag				
Forfatter: Arne Reite		Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal		Kommune: Hemne, Aure, Halså, Surnadal, Rindal		
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim og Kristiansund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1421 II Vinjeøra		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 16	Pris: 100,-	
Feltarbeid utført: 1995, 1996		Rapportdato: 10. juni 2004	Prosjektnr.: 291100	Ansvarlig:
Sammendrag:				
<p>Den kvartærgeologiske kartleggingen av kartblad Vinjeøra ble foretatt i 1995 og 1996 som en del av den systematiske kartleggingen i M 1:50 000 som ble gjort av NGU.</p> <p>Beskrivelsen gir en kort omtale av geologiske hendelser i kvartærtiden og prinsippene for kvartærgeologisk kartlegging, blant annet med hensyn til løsmasseinndeling, mektighet og lagfølge, kornstørrelse og overflateformer. Den gir en meget kort omtale av berggrunnsgeologi og landskapsformer. Deretter beskrives ulike avsetningstyper som forekommer innen kartbladet, både med hensyn til utbredelse, mektighet og karakteristiske egenskaper. Geologisk utvikling med hovedvekt på slutfasen av siste istid og tiden etter isavsmeltingen omtales, blant annet med hensyn til isbevegelse, isavsmeltningsforløp, strandforskyvning, elve- og bekkeerosjon og skred og andre massebevegelser. Til slutt omtales løsmassenes egnethet til ulik bruk.</p> <p>Det kvartærgeologiske kartet er digitalisert og plottkart er vedlagt.</p>				
Emneord: Kvartærgeologi	Kartlegging		Løsmasse	
Isavsmelting	Landhevning		Isbevegelse	
Strandforskyvning	Fagrapport			

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
1.1	Kvartærgeologi og kvartærtiden.....	4
1.2	Kvartærgeologisk kartlegging	4
2.	KVARTÆRGEOLOGISK KART VINJEØRA.....	5
2.1	Berggrunn og landskap.....	5
2.2	Løsmasser og bart fjell	6
2.2.1	Morenemateriale	6
2.2.2	Breelavsetninger	6
2.2.3	Hav- og fjordavsetninger	6
2.2.4	Strandavsetninger	7
2.2.5	Elve- og bekkeavsetninger.....	7
2.2.6	Forvittringsmateriale.....	7
2.2.7	Skredmateriale	7
2.2.8	Torv og myr	7
2.2.9	Bart fjell	7
2.3	Geologisk utvikling	8
2.3.1	Isbevegelse.....	8
2.3.2	Isavsmeltningsforløp	8
2.3.3	Strandforskyvning	8
2.3.4	Elve- og bekkeerosjon	9
2.3.5	Skred og andre massebevegelser	9
2.4	Løsmassenes egnethet til ulike bruk	9
2.4.1	Dyrkingsjord	9
2.4.2	Byggeråstoff	9
2.4.3	Byggegrunn	10
2.4.4	Grunnvannsuttag i løsmasser.....	10
2.4.5	Avfallsdeponering og rensing av avløpsvann.....	10
3.	REFERANSER	11

Kartbilag

1. INNLEDNING

1.1 Kwartærgeologi og kvartærtiden

Kwartærgeologi handler om den yngste delen av jordklodens historie - *kvartærtiden*. Denne perioden er preget av store klimasvingninger, med istider og varmere mellomistider. Under istidene var store områder dekket av innlandsis (Fig. 1), slik som i Antarktis og Grønland i våre dager. 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 fjord- og dalbreer. Kortvarige klimaforverringer førte til stans i tilbaketrekningen eller til mindre breframstøt. På slike steder ble det ofte avsatt morenerygger eller andre israndavsetninger. I områder med innlandsis var landmassen 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. Høyeste havnivået etter isavsmeltningen kalles marin grense (MG). Senere landhevning har ført til omfattende elveerosjon, med transport av materiale til lavereliggende områder. Den har også forverret stabilitetsforholdene, særlig i områder 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 løsmasser som avsettes av breer eller smeltevann fra breer nydannes i liten grad (bare i områder som er dekket av breer i nåtiden).

1.2 Kwartærgeologisk kartlegging

Kwartærgeologiske kart viser løsmassenes dannelsesmåte og utbredelse, delvis deres sammensetning, egenskaper og overflateformer (Bergstrøm mfl. 2001). Løsmassene er kartlagt ved hjelp av flyfototolkning og omfattende feltarbeid. Kartet viser vanligvis forholdene nær overflaten (0-1 m dyp), men det har også punktopplysninger om løsmassenes tykkelse og lagfølge. Byggegrøper, grøfter, skjæringer og massetak gir kunnskap om forholdene, i tillegg brukes stikkbor, skovlbor og spade. Det er utført bare noen få kornfordelingsanalyser for dette kartbladet. 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 noe av kartleggerens skjønn. For å få med viktige detaljer er størrelsen på enkelte små avsetninger overdrevet, mens andre opplysninger, som er mindre vesentlige for kartbildet, er utelatt. Ved lokaliseringsangivelser er kartgrunnlagets koordinater brukt. Referanse til stedsnavn er normalt gitt til første bokstav i navnet.

Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og -miljø. Det er derfor de ulike geologiske prosesser som avspeiles ved fargebruken på kartet. Eksempelvis 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 med fargenyanser etter mektighet.

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

tynt, usammenhengende løsmassedekke er det normalt en mengde små fjellblotninger, men disse er ikke angitt spesifikt.

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

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

Løsmassenes mektighet (tykkelse) er fremstilt med fargenyanser for enkelte avsetningstyper (morenemateriale og hav- og fjordavsetninger). Ellers brukes bare en fargenyanse for hver avsetningstype. Opptrer flere avsetningstyper over hverandre, er den øverstliggende framstilt med egen farge hvis tykkelsen er mer enn 0,5 m. Mektighet og lagfølge er ellers vist med tall og bokstavsymboler for henholdsvis dyp og avsetningstype/kornstørrelse.

Isbevegelsesretninger framgår bl. a. av skuringsstriper. De er dannet ved at løsmasser i breens såle har skurt og slipt striper i fjelloverflaten i isbevegelsesretningen. Strømlinjeformer i fjell (rundsva) og løsmasser (drumliner eller rillet overflate) viser også isbevegelsesretningen.

Kartet har symboler for overflateformer og opplysninger om karakteristiske trekk ved løsmassene, for eksempel høyt blokkinnhold.

2. KVARTÆRGEOLOGISK KART VINJEØRA

2.1 Berggrunn og landskap

Berggrunnen i den nordlige delen av kartbladet består for det meste av gneis, med soner av glimmerskifer (Fig. 2). Syd for dette området er det glimmerskifer og grønnstein, med smale soner trondhemitt og marmor (Wolff 1979, Askvik og Rokoengen 1985). Bergartene er sterkt påvirket av fjellkjedefoldninger og overskyvninger. Strøkretningen er stort sett østnordøst - vestsydvest, men med tallrike lokale avvik. Berggrunnen er gjennomslått av sprekker, oftest med retningen nordnordvest - sydsydøst. Fjorder og daler følger vanligvis strøk- eller sprekkereetninger. De har som regel et U-formet tverrprofil, dannet av breenes graving. De høyeste fjellområdene når vel 1200 m høyde, mens mesteparten av arealet ligger i høydeintervallet 300 - 700 m. De fleste steder er det så lite løsmasser at berggrunnsverflata preger landskapet. Lokalt er det likevel løsmassenes overflateformer (terrasser, elvededskjæringer, elvesletter mv.) som gir landskapet karakter.

2.2 Løsmasser og bart fjell

2.2.1 Morenemateriale

Morenemateriale er dannet ved breens løsriving, transport og avsetning av materiale både fra fast fjell og løsmasser. Avsetningstypen er inndelt etter mektigheten (tykkelsen) og mengden av fjellblotninger. *Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet* er vanligst i forsenkninger i terrenget. Størst arealer med denne avsetningstypen fins ved Rovatnet (014 134), i Leirpollaldalen (006 982), i dalførene syd for Vinjefjorden og i Rindal (sørvestlige hjørne av kartet). Arealer med sammenhengende morenedekke har som regel en jevn overflate. Blokk- og steininnholdet er vanligvis lavt, og finstoffinnholdet høyt. Leirinnhold på 10 - 15 % er vanlig. Nær overflata består morenematerialet oftest av noe grovere materiale. Den finstoffrike morenen er trolig rester etter et morenedekke som er eldre enn sluttfasen av siste istid (Reite 1994). *Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen* omfatter store arealer. 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 50 % av arealet mangler løsmassedekke. I arealer med usammenhengende eller tynt morenedekke har morenematerialet lavere finstoffinnhold enn i de fleste arealer med sammenhengende dekke. *Randmorener* er ryggformete avsetninger av morenemateriale, dannet ved framstøt eller stillstand av brefronten. Randmorener forekommer ved Slepådalsvatna (884 129), nord for Dyrstolan (912 001), ved Rovatnet (014 134) og ved Rindal sentrum (108 923).

2.2.2 Breelavsetninger

Breelavsetninger er dannet ved at strømmende smeltevann fra breene gravde i løsmasser eller berggrunn, transporterte materialet og avsatte det der strømhastigheten avtok. Under isavsmeltingen nådde havet 130 m høyere enn i dag i den vestlige delen av kartbladet, i Rindal vel 140 m. Breelvene som munnet ut i fjordene bygde opp deltaer til dette nivået, f. eks. ved Stølen (028 084), Brekkan (012 071), Stormyr (896 938), syd for Haugen (049 882) og ved Rindal (104 912). Det fins også breelavsetninger som ikke er bygget opp til datidens havnivå, eller som ligger høyere enn dette.

2.2.3 Hav- og fjordavsetninger

Under isavsmeltingen nådde fjordene langt oppover dalførene. Breelvene førte med seg mye finkornig materiale ut i fjordene, hvor det ble bunnfelt som hav- og fjordavsetninger. Avsetningstypen har størst utbredelse i Surnadal, men vanligvis er den dekket av yngre elveavsetninger dannet under strandforskyvningen (se Fig. 3). Langs Vinjefjorden (088 068) og mellom Vinjeøra (984 085) og Rovatnet (013 132) fins forekomster av hav- og fjordavsetninger som er for små til å framstilles med egen farge.

2.2.4 Strandavsetninger

Alle løsmasser mellom marin grense og nåtidens strand er mer eller mindre påvirket av bølger og strøm. På kartet er skilt ut arealer hvor strandavsetningene lett lar seg skille fra underliggende avsetningstyper. Strandavsetninger forekommer et par steder ved Vinjefjorden, men avsetningstypen har liten utbredelse.

2.2.5 Elve- og bekkeavsetninger

De største arealer med elve- og bekkeavsetningene fins mellom Rovatnet (013 131) og Vinjeøra (984 085), langs Bøvra (872 923) og Surna (017 867). Terrasser over dagens dalbunn viser at elvene har skåret seg ned, og beveget seg fra dalside til dalside. Elve- og bekkeavsetningene ligger ofte som et tynt lag over andre avsetningstyper, f. eks. hav- og fjordavsetninger eller morenemateriale.

2.2.6 Forvittringsmateriale

Forvittringsmateriale er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Materialet kjennetegnes ved at fragmentene er skarpkantet, og ved at det er en gradvis overgang fra løsmasser til fjell. Avsetningstypen har stor utbredelse nord for Surnadal. Den gjennomsnittlige tykkelsen er liten, men ved foten av bratte skråninger kan den være et par meter.

2.2.7 Skredmateriale

I fjellområdene og langs bratte dalsider er tallrike urer. I områder med gneis og granitt består urene for det meste av blokker og steiner. I skiferområder er urene mer finkornige. Nord for Vinjefjorden er store arealer med usammenhengende eller tynt dekke av denne avsetningstypen.

2.2.8 Torv og myr

Torv og myrdannelser har stor utbredelse. Det fins både gjenvoksningsmyrer, primærmyrer og forsumpningsmyrer. Mange myrer er sterkt påvirket av uttak av brenntorv, andre er oppdyrket. Ved drenering og oppdyrking avtar torvmektigheten raskt.

2.2.9 Bart fjell

Store deler av kartbladet består av bart fjell. Det kan forekomme litt morenemateriale, forvittringsmateriale eller torvjordarter i forsenkninger i berggrunnen. Dette er angitt med

bokstaver. Vi har forsøkt å kartlegge arealene som bart fjell når mer enn 50 % av arealet mangler løsmassedekke. Berggrunn dekket av råhumus er angitt med egen fargenyanse.

2.3 Geologisk utvikling

2.3.1 Isbevegelse

Berggrunnen er noe forvitret. Det er likevel funnet tilstrekkelig med skuringsstriper til å kunne rekonstruere hovedtrekkene av brebevegelsen. Orientering av gruspartikler i morene er også brukt til å bestemme brebevegelsen et par steder. Den dominerende brebevegelsen i fjelltraktene er mot vest-nordvest. Den angir trolig innlandsisens hovedbevegelsesretning under siste nedising. Det ser ut til at innlandsisen har beveget seg tvers over dette området relativt uavhengig av topografien. I dalganger og langs fjordene fins skuringsstriper med andre retninger. De kan være dannet etter at brekraftigheten var blitt så liten at bevegelsen ble styrt av topografien.

2.3.2 Isavsmeltningsforløp

De ytre kystområdene i Sør-Trøndelag og Nordmøre ble isfrie for 13 000 år siden. Etter en stans i tilbaketrekningen fortsatte isavsmeltingen innover fjordene og oppover dalene, avbrutt av mindre breframstøt (Sollid og Sørbel 1979, Kjenstad og Sollid 1982, Reite mfl. 1982, Sollid og Reite 1983, Andersen mfl. 1995+).

Dateringer fra Halså (Follestad 1992), Hemne (Follestad 1996), Trondheimsområdet og Leksvik (Reite 1994, 1995) tyder på at innlandsisen smeltet bort fra kartområdet i tidsperioden Allerød (12 000 - 11 000 år siden). Under den raske oppkalvingen ble det liggende brekapper i fjellområdene. Ved Slepådalsvatna (885 127) er en randmorene som kan være dannet av en slik brekappe. Nær østenden av Rovatnet (ved 019 125) er en tydelig randmorene avsatt hvor tilkaketrekningen stanset opp ved en fjellterskel. Ved Grønset (943 073) er det store mengder morenemateriale på land og en oppgrunning i fjorden som kan være en randmorene. Ved Rindal sentrum (ved 108 923) er også en randmorene avsatt under isavsmeltingen. Mange breelavsetninger er også avsatt i nær kontakt med den smeltende innlandsisen. Randmorener og andre israndavsetninger ligger for spredt til at det er mulig å rekonstruere ulike avsmeltningsfaser. Under klimaforverringen i Yngre Dryas rykket innlandsisen fram på nytt, men dette framstøtet nådde ikke vestover til kartblad Vinjeøra. En stor randmorene nord for Dyrstolan (915 999) kan være dannet av en botnbre under denne kalde fasen. Foran botnene i Ruten (073 051), som er nesten 100 m høyere enn Dyrstolan, mangler randmorener.

2.3.3 Strandforysnyning

Under isavsmeltingen nådde havet ca. 130 m høyere enn i dag i den nordvestlige delen av kartbladet, i sydøst (Rindal) var det tilsvarende havnivået vel 140 m. Store områder som nå er land lå derfor under havnivået. Trange fjordarmer nådde langt oppover dalførene (Fig. 3). Strandforysnyningen er ikke undersøkt innen kartblad Vinjeøra, men den ligner trolig mye på det en finner i Bjugn (Kjemperud 1986). I dette området, som ble isfritt omtrent samtidig med Vinjeøra, var det liten strandforysnyning fram til 10 000 år før nåtiden. Siden var det rask strandforysnyning et par tusen år, deretter gradvis avtakende strandforysnyning. Alt for 9000

år siden lå strandlinja bare ca. 50 m høyere enn i nåtiden. For 5000 år siden var havnivået ca. 20 m høyere enn i dag, i Vikingetiden bare 3 m høyere enn dagens strandlinje. I nåtiden finner det fortsatt sted en strandforskyvning på ca. 3 mm/år.

2.3.4 Elve- og bekkeerosjon

Under strandforskyvningen (landhevningen) har elver og bekker skåret seg ned i løsmassene. Dette er mest markert i Rindal, Surnadal, Stor-Bøverdalen og mellom Vinjeøra og Rovatnet, hvor det fins elveterrasser i flere nivåer. Det fins også markerte nedskjæringer i dalførene syd for Vinjefjorden.

2.3.5 Skred og andre massebevegelser

I fjelltraktene er det en del urer. I gneisområder består de for det meste av blokk, i områder med skiferbergarter er de mer finkornige. Enkelte steder, som ved (907 964) og (094 052) forekommer bueformede rygger ut fra bratte fjellsider. De er trolig dannet ved at materialet har rast nedover snøfonner, som har vært større enn det en finner i dag. De kan være dannet under den markerte klimaforverringen i Yngre Dryas, en meget kald periode for 11 000 – 10 000 år siden.

Elvenes graving under strandforskyvningen har ført til bratte skråninger. På slike steder ser en ofte spor etter løsmasseskred.

2.4 Løsmassenes egnethet til ulike bruk

Løsmassene er en av våre viktigste naturressurser. De er et nødvendig grunnlag for plantevekst og dyreliv, og dermed for bosetning. Disponering av arealer til landbruk, utbygging, grunnvannsuttak, avfallsdeponering og massetak er eksempler på ulike bruk av løsmassene. Felles for disse bruksmåtene er at løsmasser blir båndlagt for alltid, eller for lang tid. Siden løsmasser i hovedsak er en ressurs som ikke fornyes bør beslutninger om arealbruk bygge på grundige helhetsvurderinger.

2.4.1 Dyrkingsjord

Det henvises til opplysninger i Økonomisk kartverk, men vi vil gi enkelte tilleggsopplysninger. I fjelltraktene fins arealer med sammenhengende morenedekke som ikke er dyrket. Blokkmengden er gjennomgående liten. De fleste slike arealer ligger langt fra eksisterende gårdsbruk, ofte i 300-500 m høyde, og er derfor lite aktuelle som dyrkingsjord. I lavlandet mellom Vinjeøra og Rovatnet er store myrer og elveavsetninger som kan egne seg til oppdyrking. Myr som ligger direkte over berggrunnen er ikke egnet som dyrkingsjord. Ved drenering vil torvlaget raskt brytes ned, slik at løsmassemektigheten blir for liten.

2.4.2 Byggeråstoff

Breelavsetninger og elveavsetninger er våre viktigste ressurser til byggeråstoff. Det henvises til NGUs grusregister (Wolden m.fl. 1984). Innen den nordlige delen av kartbladet fins

mange, relativt små grusforekomster (Fig. 4). I Rindal og Surnadal er det registrert et stort antall forekomster. Kvaliteten er tilfredsstillende for de fleste formål. Ved den kvartærgeologiske kartleggingen ble det funnet enkelte forekomster som ikke var registrert fra før.

2.4.3 Byggegrunn

Løsmassene innen dette kartbladet er stort sett god byggegrunn. I Rindal forekommer enkelte områder med hav- og fjordavsetninger. I bratt terreng må en vurdere stabilitetsforholdene før utbygging. Morenematerialet har ofte et høyt finstoffinnhold, og er telefarlig.

2.4.4 Grunnvannsuttak i løsmasser

Enkelte elveavsetningene mellom Rovatnet og Vinjeøra ser ut til å kunne være egnet for grunnvannsuttak. Oppfølgende grunnundersøkelser og prøvepumping er utført ved Eide (på øra like syd for Rovatnet). Det ser ut til at en kan ta ut tilstrekkelig mengde grunnvann med bra kvalitet (Segar og Mauring 1995). Ved Vinjeøra er det utført grunnundersøkelser ved Sagholmen, like ved Fjelnset (994 082). Her er det er 15 m grus under elveøra, og det skulle være gode muligheter for grunnvannsuttak. Det er ikke foretatt prøvepumping på denne lokaliteten. I Rindal ser det ut til å være muligheter for grunnvannsuttak ved Løfald (et par km øst for kartblad Vinjeøra). Her er det utført prøvepumping med bra resultat (Klemetsrud 1986). Det kan også være muligheter for grunnvannsuttak i enkelte andre breelv- og elveavsetninger (Fig. 4). Breelvavsetningene er ofte gjennomskåret av elver og bekker, slik at grunnvannspeilet ligger dypt. Under elveavsetningene ligger det ofte finkornige, lite vanngjennomtrengelige avsetninger på lite dyp.

2.4.5 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 breelv- og elveavsetninger mest aktuelle til dette formålet (Fig. 5). Lavtliggende elvesletter har ofte høyt grunnvannspeil og er utsatt for flom, og er derfor lite egnet. Områder med forvittringsmateriale kan også være egnet til infiltrasjon av forurenset vann. Morenematerialet har de fleste steder et høyt finstoffinnhold og er hardt pakket. Det egner seg derfor ikke til infiltrasjon. Hvor det mangler egnede løsmasser kan infiltrasjon foretas i tilkjørte masser.

3. REFERANSER

- Andersen, B. G., Mangerud, J., Sørensen, R., Reite, A., Sveian, H., Thoresen, M. & Bergstrøm, B. 1995: Younger Dryas ice-marginal deposits in Norway. *Quaternary International*, Vol. 28, 147-169.
- Askvik, H. og Rokoengen, K. 1985: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Kristiansund - M 1 : 250 000. *Norges geologiske undersøkelse*
- Bergstrøm, B., Reite, A., Sveian, H. og Olsen, L. 2001: Feltrutiner, kartleggingsprinsipper og standarder for kvartærgeologisk kartlegging/løsmassekartlegging ved NGU. *Norges geologiske undersøkelse. Rapport 2001.018*
- Follestad, B. A. 1992: Halså, kvartærgeologisk kart 1421 III - M. 1 : 50 000, med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Follestad, B. A. 1996: Hemne, kvartærgeologisk kart 1421 I - M. 1 : 50 000, med beskrivelse. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Kjemperud, A. 1986: Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in the Trondheimsfjord area, central Norway. *Boreas* 15, 61-82.
- Kjenstad, K. og Sollid, J. L. 1982: Isavsmeltningskronologi i Trondheimsfjordområdet. Glasiodynamiske prinsipper. *Norsk geografisk tidsskrift* 36, 153-162.
- Klemetsrud, Tidemann 1986: Rindal kommune. Grunnvannsundersøkelser. *Norges geologiske undersøkelse. Rapport 86.057.*
- Reite, A. J., Selnes, H. og Sveian, H. 1982: A proposed deglaciation chronology for the Trondheimsfjord area, Central Norway. *Norges geologiske undersøkelse. Skr.* 373, 75-84.
- Reite, A. J. 1994: Weichselian and Holocene geology of Sør-Trøndelag and adjacent parts of Nord-Trøndelag county. *Nor. geol. unders. Bull.* 426, 1-30.
- Reite, A. J. 1995: Deglaciation of the Trondheimsfjord area, central Norway. *Nor. geol. unders. Bull.* 427, 19-21.
- Segar, D. og Muring, E. 1995: Grunnvannsundersøkelser i Hemne kommune. Oppfølging av GiN-prosjektet i Sør-Trøndelag. *Norges geologiske undersøkelse. Rapport 94.069.*
- Sollid, J. L. og Reite, A. J. 1983: The last glaciation and deglaciation of Central Norway. I Ehlers, J.: *Glacial deposits in North-West Europe*. A. A. Balkema/Rotterdam.
- Sollid, J. L. og Sørbel, L. 1979: Deglaciation of western Central Norway. *Boreas* 8, 233-239.
- Wolden, K., Frelund, A., Furuhaug, O. og Andersen, A. B. 1984: Vinjeøra 1421 II. Sand- og grusressurskart 1 : 50 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Wolff, F. Chr. 1979: Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse* 353, 1-76.

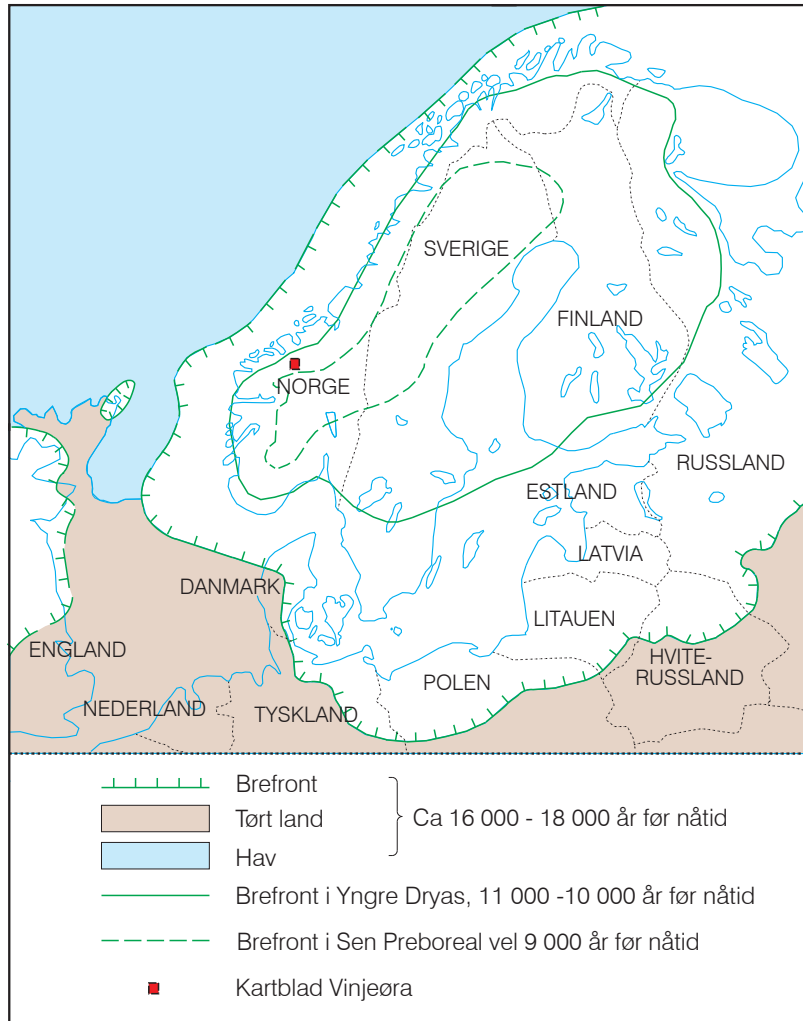


Fig. 1. Innlandsisens utbredelse i Nord-Europa i siste istid

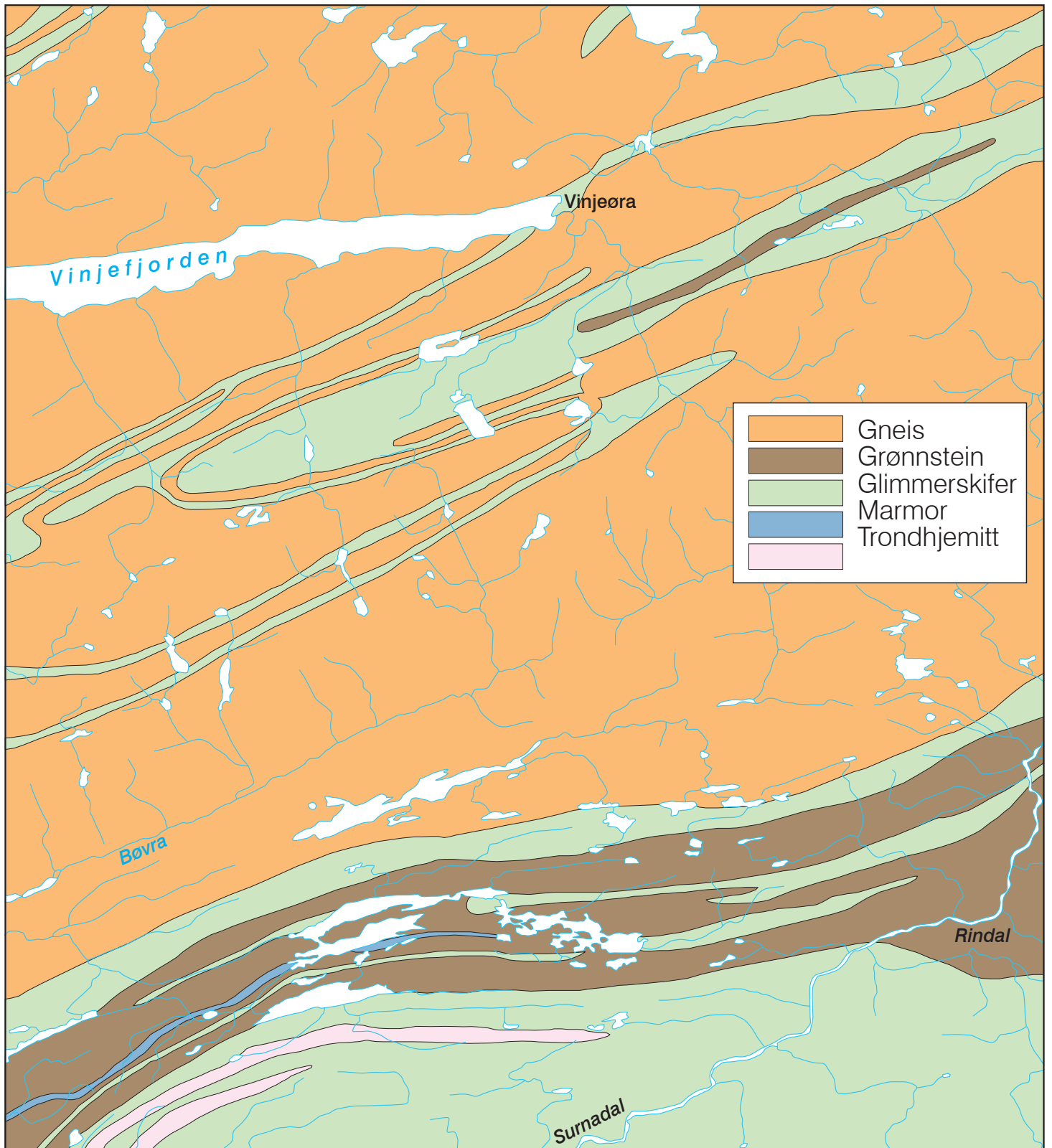


Fig. 2.
 Berggrunnen innen kartblad Vinjeøra. Forenklet etter Askvik og Rokoengen (1985) og Wolff (1979).

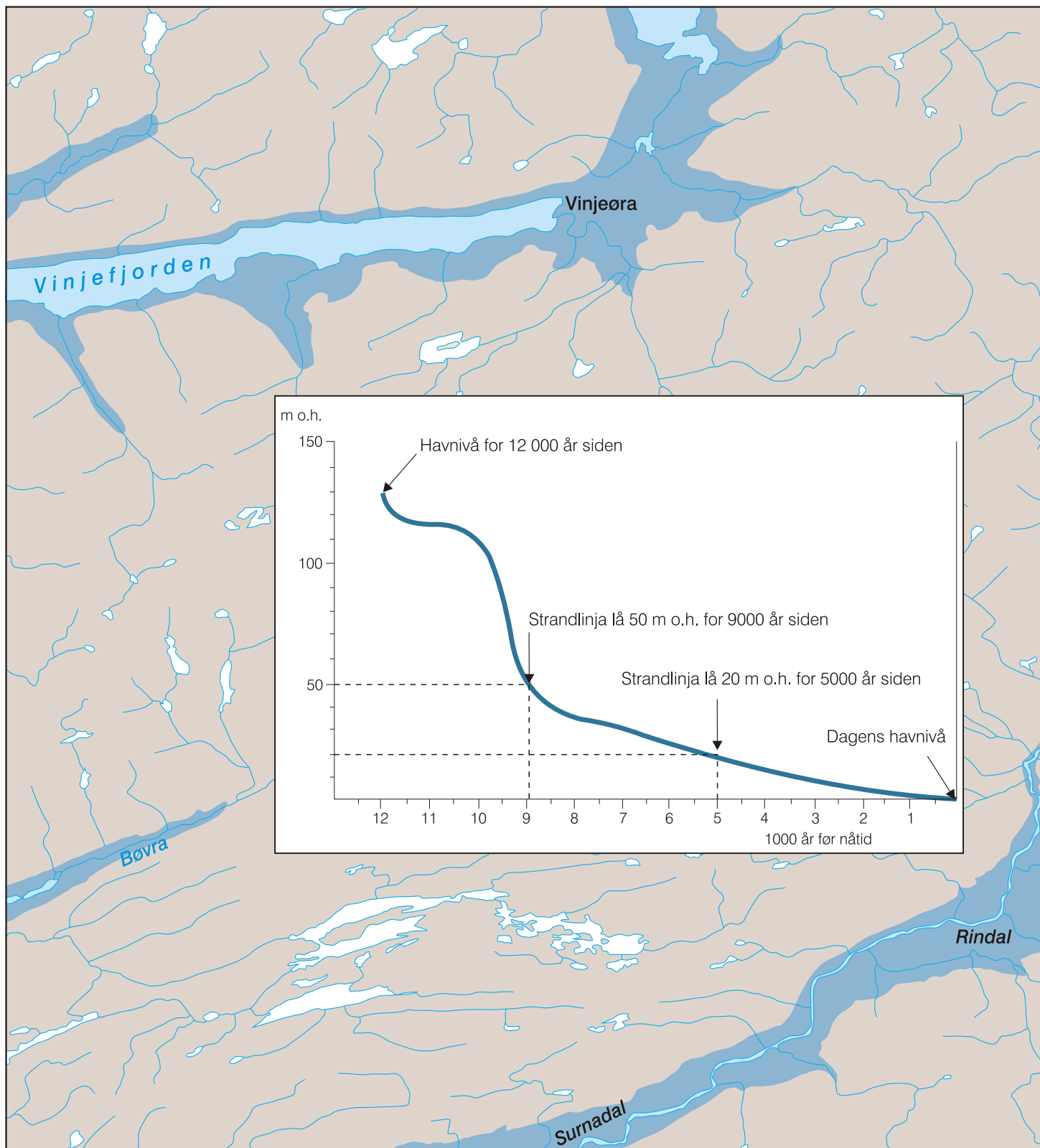


Fig. 3.
Landarealer/fjorder innen kartblad Vinjeøra kort etter isavsmeltingen.

Landarealer dekket av hav under isavsmeltingen er vist med mørk blå farge, landarealer over datidens havnivå har beige farge. Dagens fjorder har lysere blåfarge. Strandforskyvningskurve for de siste 12 000 år for Bjugn er innfelt (etter Kjemperud 1986).

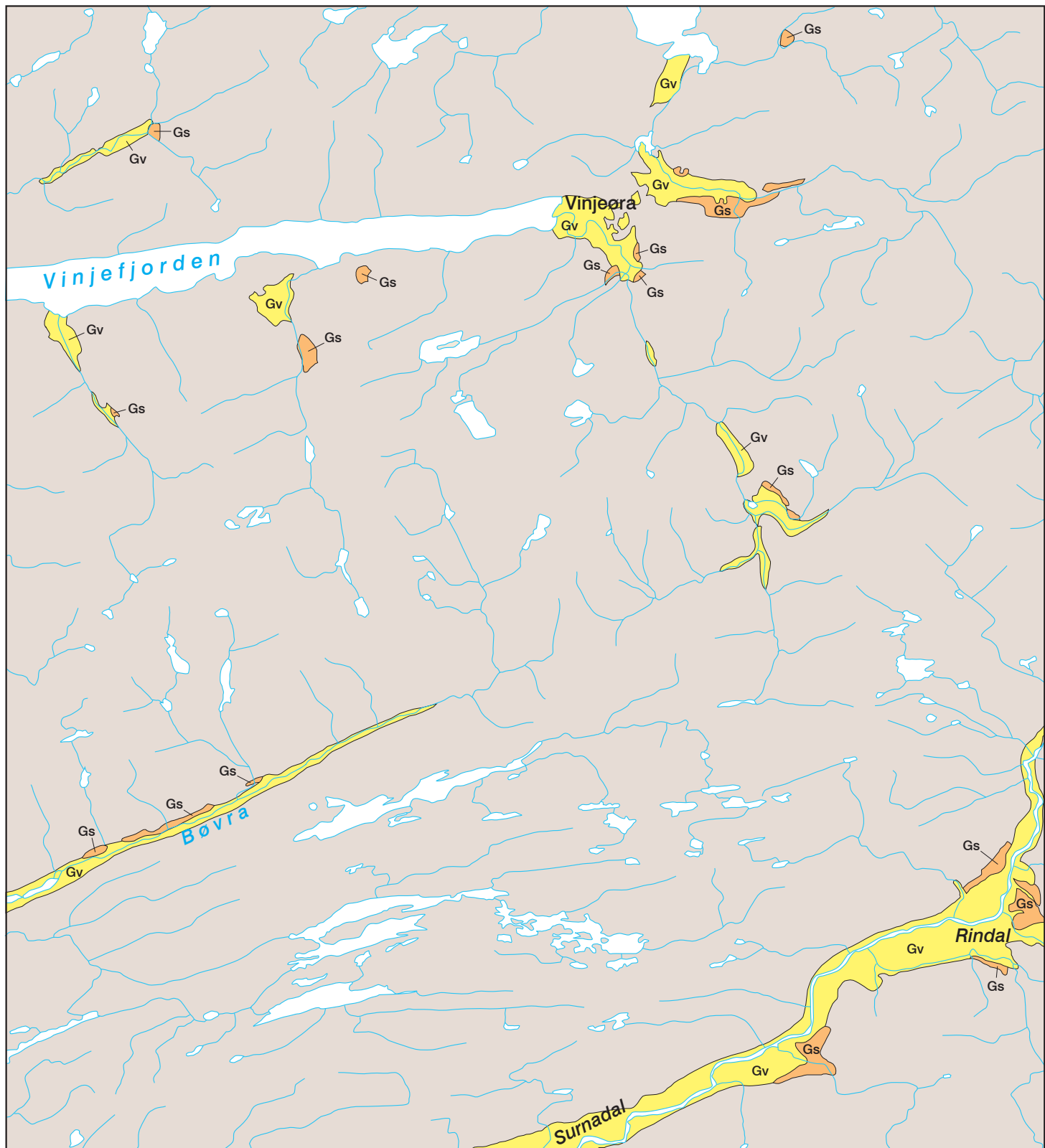


Fig. 4.

Løsmassenes egnethet som grus/sandressurs og grunnvannskilde innen kartblad Vinjeøra

Breelavsetninger (orange farge) og elveavsetninger (gul farge) er vist på kartet. Innen disse arealene angir bokstavene Gs at det kan være muligheter for uttak av grus/sand og Gv at avsetningene kan være aktuelle som grunnvannskilde. Lys brun farge angir andre løsmasser eller bart fjell.

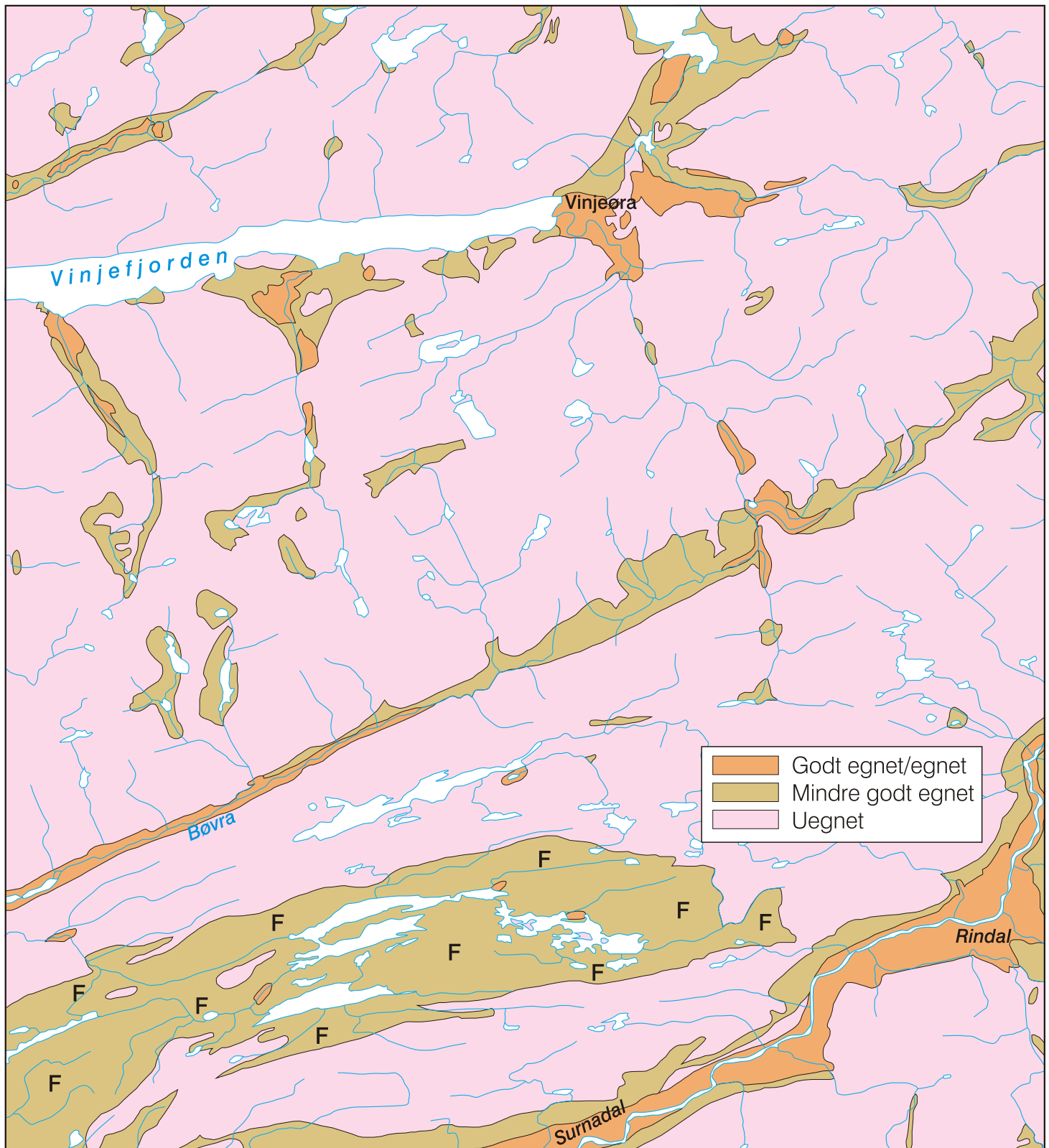
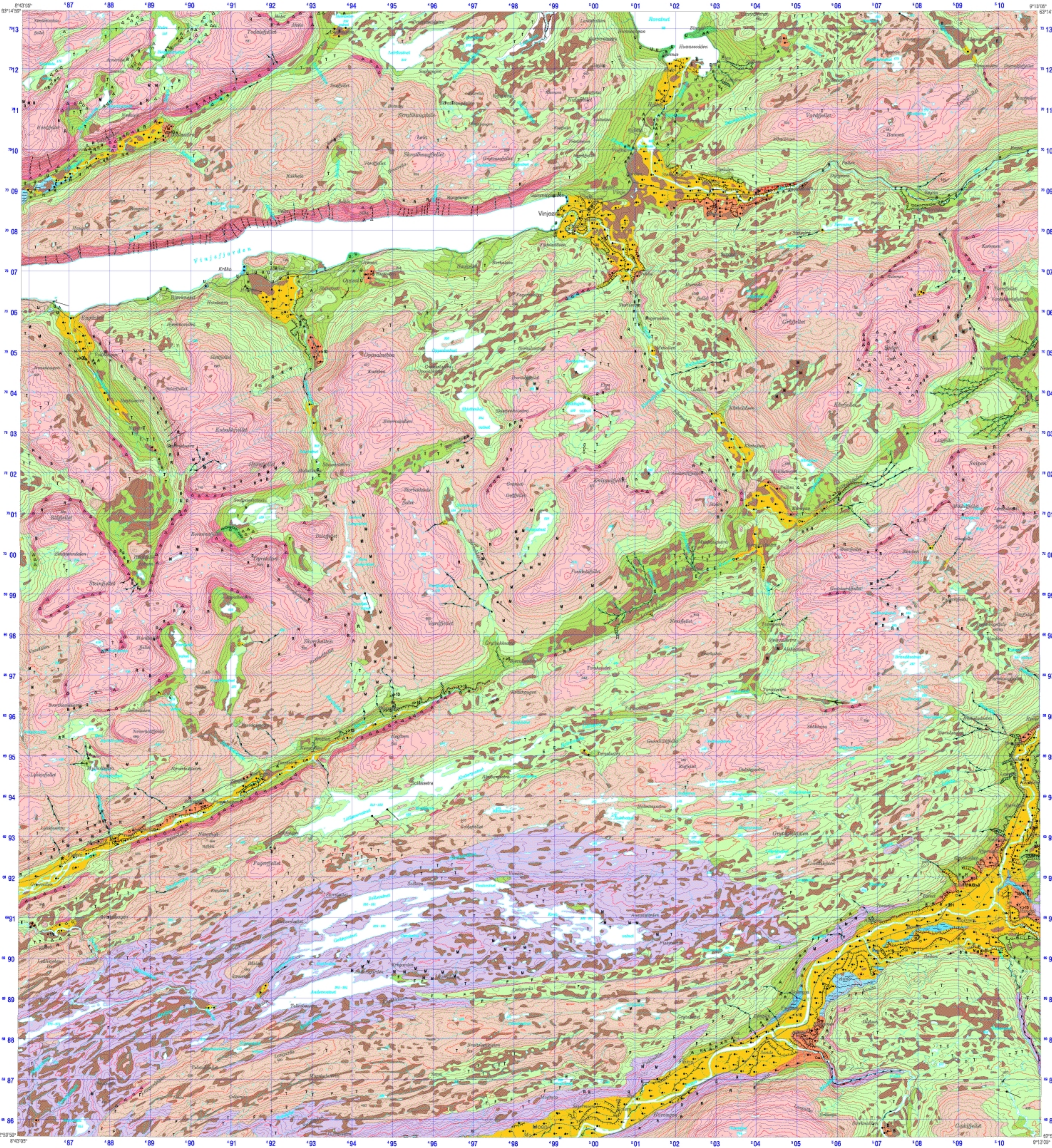


Fig. 5.
 Løsmassenes og berggrunnens egnethet til infiltrasjon av avløpsvann innen kartblad Vinjeøra.

Egnethet til infiltrasjon varierer sterkt selv innen små arealer, og må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Innen felt hvor det i tillegg til farge for "Mindre godt egnet" er brukt bokstaven F kan det finnes mindre arealer egnet til infiltrasjon.



TEGNFORKLARING
Legend

LØSMASSER
Superficial deposits

- MORÆNEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET
Til continuous cover, locally of great thickness
- MORÆNEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN
Discontinuous or thin cover on bedrock
- RANDMORÆNEVIGG / RANDMORÆNEBELTE
Marginal moraine / zone of marginal moraine
- BREIHLAVSETNING (GLASFLUMAL AVSETNING)
Clackfluvial deposit
- RYGGFORMET BREIHLAVSETNING, ESKER
Esker
- HAV- OG FJORDAVSETNING, SAMMENHENGENDE DEKKE, OFTE MED STOR MEKTIGHET
Marine deposit (including shore deposit), continuous cover, often of great thickness
- MARIN STRANDAVSETNING, SAMMENHENGENDE DEKKE
Marine shore deposit, continuous cover
- HAV- OG FJORDAVSETNING OG STRANDAVSETNING, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN
Marine deposit, discontinuous or thin cover on bedrock
- ELVE- OG BEKKEAVSETNING (FLUMAL AVSETNING)
Fluvial deposit
- FORVITRINGSMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN
Weathered material, discontinuous or thin cover on bedrock
- SNØMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET/STENSPRANG
OG FJELLVINGEDOMINERTE LØSMASSER
Rapid mass-movement deposit, continuous cover, locally of great thickness/Rock fall/Snow avalanche/Debris avalanche
- SNØMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN/STENSPRANG
OG FJELLVINGEDOMINERTE LØSMASSER
Rapid mass-movement deposit, discontinuous or thin cover on bedrock/Rock fall/Snow avalanche/Debris avalanche
- TORV OG MYR (ORGANISK MATERIALE)
Peat and bog (organic material)
- HUMUSDEKKE / TYNT TORVDEKKE OVER BERGGRUNNEN
Humus cover or a thin cover of peat on bedrock

BART FJELL
Exposed bedrock

- BART FJELL
Exposed 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

M	MORÆNEMATERIALE	T	ELVE- OG BEKKEAVSETNING
B	BREIHLAVSETNING	F	FORVITRINGSMATERIALE
Sk	SNØMATERIALE	R	SKRETTMATERIALE, USPESTIFISERT
H	HAV- OG FJORDAVSETNING	T	TORV OG MYR
M	MARIN STRANDAVSETNING	Z	FYLLMASSE

KORNSTØRRELSE
Grain size

- BLOKK (B) >256mm
Boulder
- STEN (S) 256mm - 64mm
Cobble
- GRUS (G) 64mm - 2mm
Gravel
- SAND (S) 2mm - 0.063mm
Sand
- SLT (S) 0.063mm - 0.002mm
Silt
- LEIR (L) <0.002mm
Clay

MEKTIGHET OG LAGFØLGE
Thickness and stratigraphy

(SYMBOLER FOR AVSETNINGSTYPEN OG KORNSTØRRELSEN ER VIST OVERFOR)
(Symbols for sediment types and grain size are shown above)

EKSEMPLER
Examples

- GRUS (G) MER ENN 80%
Gravel (G) more than 80%
- SANDIG GRUS (SG), MEST GRUS, SAND MER ENN 10%
Sandy gravel (SG), Most gravel, sand exceeds 10%
- GRUSIG SAND (SG), MEST SAND, GRUS MER ENN 10%
Gravelly sand (SG), Most sand, gravel exceeds 10%
- LEIRIG SLT (LS), MEST SLT, LEIR MER ENN 10%
Clayey silt (LS), Most silt, clay exceeds 10%

ISBEVEGELSERETNING
Direction of ice movement

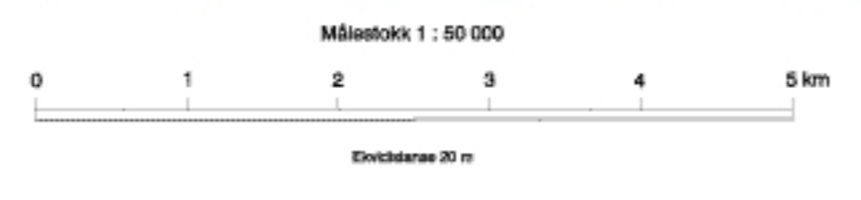
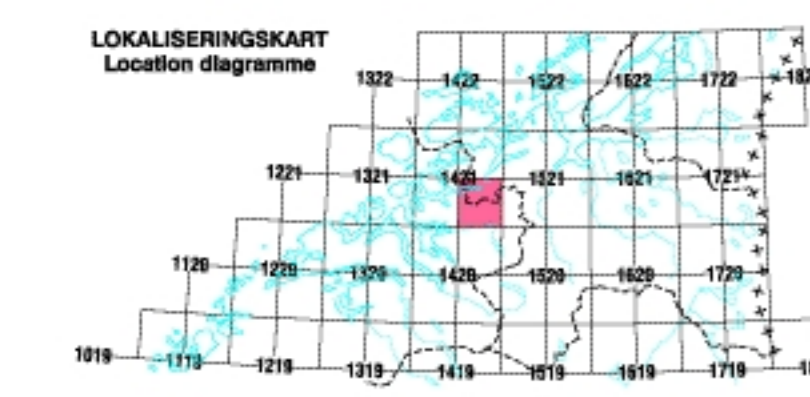
- ISKURINGSSTRØPE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKET
Glacial striation, movement towards the observation point
- KRYSSENDE ISKURINGSSTRØPER, ØKENDE ANTALL HAKER MED ØKENDE RELATIV ALDER
Crossing glacial striations, increasing number of ticks indicate increasing relative age
- RELATIV ALDER IKKE FASTLAGT
Relative age undetermined
- ISKURINGSSTRØPER INNENFOR SEKTØREN
Glacial striation within the sector
- DRUMLIN
Drumlin

OVERFLATEFORMER
Surface morphology

- ELVE- ELLER BEKKEVEDKJØRING
Fluvial erosion scarp
- TØLGERE ELVE- ELLER BEKKELEIP
Abandoned fluvial drainage channel
- GLEI UTFORMET AV ELVE OG ELLER BREIHLAVSETNING
Small canyon, fluvially eroded glacioluvial deposit
- TERRASSEKANT
Terrace edge
- VIFFORM
Firn
- TYDELIG SKREDLEIP
Distinct slides/landslide path
- RYGG
Ridge

ANDRE SYMBOLER
Other symbols

- HØYT BLOKKBANHOLD I OVERFLATEN
High frequency of boulders on the surface
- MASSEKANT I DRIFT
Gravel pit in operation
- STOR BLOKK
Large boulder
- BAKKEPLANERING
Hill leveling



Kartgrunnlag: Statens kartverk NSD kartdata, Felge brukstilsatt.
Digital produksjon: Pappene for geogitdata informasjonssystemet (GIS), Norges geologiske undersøkelse
Publisert: September 2022

Kvartærgeologisk kartlagt av NGU i 1995 og 1996.
Fotostoffet er utlånt av B. A. Folkestad, T. G. Olsen, A. J. Reite og H. Eriksen. Kartet er sammensatt av A. J. Reite.
Referanse til dette kartet: Reite, A. J. 2022: Vinjeøra 1421 II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000 Norges geologiske undersøkelse