

---

NGU Rapport 92.244

Guide til Forskarexkursion for Kwartärgeologiska  
Institutionen Stockholms Universitet

Trøndelag 30.8 - 1.9. 1992

---

Rapport nr. 92.244		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Guide til Forskarexkursjon for Kvartærgeologiska Institutionen Stockholms Universitet Trøndelag 30.8 - 1.9. 1992				
Forfatter: Arne J. Reite Harald Sveian		Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse Stockholms Universitet		
Fylke: Nord-Trøndelag Sør-Trøndelag		Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Trondheim, Røros		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 39	Pris: 60,-	
		Kartbilag:		
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 25.05.92	Prosjektnr.: 25.0003.01	Ansvarlig: <i>Olav K. Thoresen</i>	
Sammendrag:  Rapporten er en guide til Trøndelagsdelen av en forskerekursjon arrangert av Kvartærgeologiska Institutionen ved Stockholms Universitet. Ekskursjonen går gjennom Verdal, Skaudalen, Rissa, Trondheim, Gauldalen og Røros. Rapporten inneholder en kort sammenfatning av kvartærgeologien og beskrivelse av 24 ekskursjonslokalteter.				
Emneord:	Kvartærgeologi	Geokronologi		
Geomorfologi	Landhevning			
		Ekskursjonsguide		

# INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
INNLEDNING . . . . .	4
1 INDRE TRONDHEIMSFJORDOMRÅDET (VERDAL) . . . . .	5
1.1 Kvartærgeologiske hovedtrekk . . . . .	5
1.1.1 Isbevegelser . . . . .	5
1.1.2 Israndavsetninger . . . . .	5
1.1.3 Alder . . . . .	5
1.1.4 Landheving . . . . .	6
1.1.5 Sedimenter . . . . .	6
1.1.6 Erosjon og landskapsformer . . . . .	7
1.1.7 Litteratur . . . . .	7
1.2 Lokalteter . . . . .	7
2 SØR-TRØNDELAG . . . . .	10
2.1 Hovedtrekk av kvartærgeologien . . . . .	10
2.1.1 Isbevegelser . . . . .	10
2.1.2 Løsmasser . . . . .	10
2.1.3 Israndtrinn . . . . .	10
2.1.4 Landhevning og erosjon . . . . .	11
2.1.5 Litteratur . . . . .	11
2.2 Lokalteter . . . . .	11
3 RØROSTRAKTENE . . . . .	14
3.1 Isavsmeltning - bresjøer . . . . .	14
3.2 Lokalteter . . . . .	14

## INNLEDNING

Rapporten omfatter ekskursjonens norske del.


Etter forespørsel fra Kvaritärgeologiska Institutionen ved Stockholms Universitet (vedlegg) har Norges geologiske undersøkelse (NGU) påtatt seg å lage et ekskursjonsopplegg for Trøndelag.


Guider blir Arne Reite (Fosen og Trondheim), Harald Sveian (Verdal), og Knut Wolden (Røros).

Ekskursjonen går gjennom de midtre og indre deler av Trøndelagsfylkene (Figur 1).

Deglasiasjonen fant sted for knapt 13.000 år siden ytterst på kysten (Frøya - Vikna), mens grensetraktene mot Sverige først ble isfrie for 9000 - 9500 år siden (Figur 2).

Trondheim, mai 1992

  
Arne J. Reite  
forsker

  
Harald Sveian  
forsker

# 1 INDRE TRONDHEIMSFJORDOMRÅDET (VERDAL)

Harald Sveian

## 1.1 Kvartærgeologiske hovedtrekk

### 1.1.1 Isbevegelser

De eldste isbevegelsene gikk i NV-lig retning ut mot kysten. Under oppkalvingen i fjordstrøkene fant det sted en omlegging av isbevegelsene. Ved Steinkjer og Verdal resulterte oppkalvingen i Trondheimsfjorden i en gradvis dreining fra NV-lig til SV-lig brestrøm (Figur 4). Det samme gjelder områdene langs østsida av fjorden helt sør til Stjørdalen. Lokale avvik forekom helt i sluttfasen pga. markert topografi.

### 1.1.2 Israndavsetninger

Regionen har mange og tildels store israndavsetninger som er brukt ved rekonstruksjon av israndlinjer. De fleste avsetningene er nok topografisk betinget, og ble dannet under kortvarige stans i isens tilbaketrekning. Disse fins kun i lavereliggende områder, gjerne i dalbunnene der de består vesentlig av glasifluvialt materiale. Noen randtrinn er imidlertid dannet ved klare framrykk der breen har avsatt randmorener etc. også i høyområdene. Figur 5 viser de typiske framstøtsmorenene, mens Figur 6 viser alle typer randavsetninger mer i detalj.

I samsvar med den unge SV-lige isbevegelsen ser man at israndlinjene lokalt mellom Steinkjer og Verdal har et NNV-SSØ-lig forløp, mens de ellers går mer N-S eller NNØ-SSV.

### 1.1.3 Alder

I de senere år er det utført mange <sup>14</sup>C-dateringer i Nord-Trøndelag. Noen er vist i Figur 7. Etter disse dateringene har randtrinnet ytterst på kysten gjennom Osen (Figur 6) en alder på 12.300 - 12.400 B.P.

Vest for Namsos er flere skjellførende morener datert til mellom 11.000 og 12.400 B.P. på vestsiden av Tautratrinnet (A), som er hovedframstøtet i Yngre Dryas. Tautratrinnet ble av Reite m.fl. (1982) i Trondheimsfjorden datert til 10.800 - 10.500 B.P. Nyere dateringer ved

Namsosfjorden bekrefter nå dette. Dateringene sør for Steinkjer viser at fjorden var åpen ved Sparbu (Figur 5) mellom 10.400 og 10.500 B.P. Dette plasserer Hoklingtrinnet (istrinn B) til 10.300 - 10.400 B.P. Den endelige isavsmeltingen ved Verdal - Steinkjer skjedde deretter. Brekanten lå i Vuku-området og ved vestenden av Snåsavatnet for ca. 10.000 år siden. De mange randavsetningene i en 15 - 20 km bred sone mellom Hoklingen og Vukutrinnnet er altså dannet i løpet av bare 3 - 400 år.

Øst for Vukutrinnnet (C) ligger 3 - 4 randavsetninger i Helgådalen. Noen av disse korresponderer med Snåsatrinnet (D), men dette er foreløpig ikke klarlagt. Avsetningene er fra første del av Preboreal. Østligste MG-delta i Verdal, Ottomoen, er ved hjelp av strandlinjediagram indirekte datert til 9500 B.P. Dette skulle indikere at de norske områdene ble isfrie i midten eller slutten av Preboreal, og at isfronten lå inne på svensk side ca. 9000 B.P.

#### 1.1.4 Landheving

Den marine grense (MG) går opp til 180 - 185 m o.h. i dalene øst for Trondheimsfjorden (Figur 9). Strandforskyvningen er undersøkt for Frosta og Verdalsøra. Figur 10 viser isobaseretningen og dessuten lokalitetene for Verdalsørakurven, som er vist i Figur 11. Ved hjelp av kjente strandlinjegradienter kan man fra denne kurven derivere en kurve for isobaselinjene gjennom Frosta, og dermed oppnå en sammenligning av de to kurvene (Figur 12). Strandforskyvningen var ca. 6 m pr. hundreår like etter isavsmeltingen. 7000 - 8000 B.P. var det nesten ingen strandforskyvning da havnivået lå 65 - 70 m høyere enn i dag. I dag er strandforskyvningen 3 - 4 mm pr. år.

#### 1.1.5 Sedimenter

I Verdal er det konstatert mer enn 100 m tykke marine avsetninger flere steder i nedre del av dalføret. Det meste er deglasiasjonssedimenter, vesentlig leire og silt. Mange store breelvavsetninger fins også i form av rygger (randåser) og terrasser (MG-delta). Postglasiale leirer og fluviale sand- og grusterrasser dominerer i overflatelagene (Figur 13). Høyere enn MG (180 - 185 m o.h.) fins det bare sparsomt med løsmasser.

### 1.1.6 Erosjon og landskapsformer

Landskapet i Verdal er sterkt preget av erosjonsformer etter fluvial aktivitet og kvikkleireras. Store deler av dalbunnen framtrer derfor som et uryddig og oppskåret terreng med raviner, dype bekkedaler, rygger og andre erosjonsrester, groper og bratte skråninger. Lengst vest, mellom Stiklestad og Verdalsøra, har elva enda ikke gravd seg så dypt ned i sedimentene, og her dominerer de store flate elveslettene, leirflatene og lave terrasser. (Se NGU Skrifter 89, s. 22)

### 1.1.7 Litteratur

For referanser henvises til NGU Skrifter nr. 89 som vil bli utdelt.

## 1.2 Lokalteter

### *Sandvika*

Kaffestopp kl. 11.00 - 1130

### *Lok. 1 Tromsdalen (Vukutrinnet)*

(Kvartærgeologisk kart Tromsdalen vil bli utlevert)

Israndavsetninger fins i området hvor Tromsdalen og Inndalen munner ut i hoveddalføret. Glasifluviale delta ligger både ved munningen av Tromsdalen (lok. 1), og ved Stene foran munningen av Inndalen (lok. 5). På toppen av Tromsdal-deltaet stikker det opp en 15 - 20 m høy morenehaug der det ble funnet store klumper av marin leire med skjell (*Mytilus edulis*) datert til 9930 B.P. Tromsdalavsetningen er typelokalitet for Vuku-trinnet. Flere andre <sup>14</sup>C-dateringer nord for Verdal er også benyttet når trinnets alder er satt til 9900 - 10.000 år før nåtid. Breframstøtet har vært såpass omfattende at det ble avsatt små randmorener også i fjellområdene nord for Vuku. I en tid har isen demt Tromsdalen slik at den hadde avløp mot vest over passpunkt til Buran.

### ***Lok. 2 Sundby***

Flere israndavsetninger (randåser) ligger i hoveddalførets søndre side. Avsetningen ved Sundby er en viktig grusressurs for regionen, og her er store massetak. Avsetningen er modulert på overflata av postglasiale prosesser som har gitt den en utflating ca. 90 m o.h.

### ***Lok. 3 Lysthaugen***

Minnestøtte for noen av ofrene ved Verdalsraset i 1893. Utsikt mot rasområdet som vi besøker ved lok. 10 (se NGU Skrifter 89, s. 21-25).

### ***Lok. 4 Gudding***

Fin utsikt over dalen til noen av israndavsetningene og til det sterkt eroderte leiområdet i Leirådalen - Skrove som vi besøker ved lok. 9.

### ***Lok. 5 Stene***

Isranddeltaet på Stene i Vuku ligger i forlengelsen av Tromsdalavsetningen (lok. 1) mot nord. Det er bygd opp til et nivå 4 - 5 m lavere enn deltaet ved Tromsdal, noe som i følge strandlinjediagram indikerer en aldersforskjell på 100 - 150 år. Seismiske målinger viser at fjelloverflata under avsetningen ligger omtrent på 180 m dyp. Berggrunnstopografisk sett fortsetter Inndalen mot NV under avsetningen ut mot hoveddalføret.

### ***Lok. 6 Hærfossen***

I Verdal kommune var det to store naturkatastrofer i året 1893. Foruten Verdalsraset skjedde det en svært omfattende elveerosjon i Helgådalen. Det hele startet 12. september da elva skar gjennom en leiravsetning og ned i en rasgrop ved siden av fjellterskelen der selve Hærfossen lå. Elveløpet ble senket ca. 30 m, og erosjonen forplantet seg oppover dalen i de marine sedimentene nesten 5 km til Granfossen (Figur 14) i løpet av noen måneder. Figur 15 viser flere stadier av utviklingen ved Hærfossen.

### ***Lok. 7 Volden***

Utsikt over Helgådalen med flere av de bratte erosjonsskråningene etter Hærfossens gjennombrudd i 1893. Originalfotografier fra NGUs arkiv er vist i Figur 16 og 17. Elvebruddet førte til at bygda ble delt i to da all kommunikasjon over dalen ble brutt. Sideelvene eroderte også kraftig i leirene. Noen steder ble det straks satt i gang forbygningsarbeider for å stanse ødeleggelsene. I de siste 10 årene er mesteparten av området forbygd



og sikret for mange millioner kroner. Det er først nå at erosjonen har stanset opp slik at de mest utsatte skråningene begynner å bli vegetasjonskledd.

### ***Lok. 8 Helgådalen***

Om tiden tillater det kan vi kjøre ned på forbygningene langs elva og se på erosjons-skråningene.

### ***Lok. 9 Leirådalen - Skrove***

Et typisk erosjonsområde med rasgroper, erosjonsrester og bratte skråninger. God utsikt til noen av de glasifluviale avsetningene på sørsida av dalen.

### ***Lok. 10 Verdalsraset***

Et av Norges største kvikkleireskred, og en av de aller største ulykkene i vårt land var Verdalsraset i 1893 (se NGU Skrifter 89, s. 21-25). Vi kjører gjennom skredgropa og opp på vestsida.

### ***Lok. 11 Mo - Uglen***

Tapes-terrasse 65 - 70 m o.h. med strandvoller på overflata. Skjell fra foresetlag er datert til 7460 B.P., lok. 10 i strandforskyvningskurven, Figur 11. Terrassen har tidligere vært atskillig større. En stor del av den skled ut i Verdalsraset, og elveerosjon og mindre ras har tidligere beskåret den. Vi kjører ned fra terrassen gjennom ei av de eldre rasgropene, og kommer ned på den laveste elvesletta der rasmassene både fra dette eldre raset og fra Verdalsraset kan sees.

### ***Lok. 12 Stiklestad***

Historisk sted. Om tiden tillater det kan vi ta en kort stopp. Slaget på Stiklestad i år 1030 regnes som tidspunktet for kristendommens innføring i Norge. Kong Olav Haraldsson falt her i kamp med bondehæren etter å ha kommet fra Sverige ned Inndalen med sine folk. I ettertid fikk han navnet Olav den Hellige og ble helgen. Stiklestad Nasjonale Kulturhus, Verdal Museum, Stiklestad kirke og en stor amfiscene ligger her.

### ***Røra Vegkro***

Kaffe- eller middagsstopp ca. kl. 17.00

## **2 SØR-TRØNDELAG**

(Arne J. Reite)

### **2.1 Hovedtrekk av kvartærgeologien**

#### **2.1.1 Isbevegelser**

Den dominerende brebevegelsen har vært mot vest-nordvest, men etter hvert som breen ble tynnere fulgte den fjorden, dalene og andre forsenkninger i terrenget (Figur 18).

#### **2.1.2 Løsmasser**

Løsmassene i Sør-Trøndelag er stort sett avsatt i siste istid og i tiden som er gått siden området ble isfritt. Bare på Frøya (Figur 2) er det påvist avsetninger som er eldre enn siste istids maksimum, men slike avsetninger kan ha noe større utbredelse.

I kyststrøkene er det lite løsmasser, bortsett fra i enkelte dalfører og i fjordene. Løsmasse-tykkelsene tiltar mot Ø og SØ. I lavlandet er det mest marine avsetninger, i fjellområdene dominerer morenemateriale.

#### **2.1.3 Israndtrinn**

Breen kalvet opp, og for 12.500 år siden ble det avsatt randmorener i de ytre kyststrøk (Figur 2). Disse morenene er trolig betinget av bratt bregradient på grunn av oppkalvingen. Etter noen hundre år fortsatte oppkalvingen innover Trondheimsfjorden og for 11.500 år siden lå isfronten øst for Trondheimsområdet (Figur 7 og 8). Klimaforverringen i Yngre Dryas førte til at breene rykket fram minst 20 km. Det ble avsatt markerte randmorener, som kan følges gjennom mesteparten av Trøndelag. Dette framstøtet, Tautra-trinnet, er datert til 10.800 - 10.500 år B.P: Deretter fortsatte avsmeltningen avbrutt av et nytt breframstøt, Hoklingen-trinnet, sen Yngre Dryas (ca. 10.300 år før nåtid). Dette morenetrinnet er mindre sammenhengende enn det som ble avsatt under hovedframstøtet i Yngre Dryas. Det forekommer også randmorener/isranddelta dannet i sen Yngre Dryas/tidlig Preboreal (Figur 19).

#### 2.1.4 Landhevning og erosjon

Under isavsmeltingen var landet sterkt nedpresset på grunn av istyngden (Figur 9). I ytre strøk var høyeste havnivået etter isavsmeltingen (MG) ca. 100 m over dagens havnivå, stigende til nesten 200 m i indre fjordstrøk. Dette har hatt stor betydning for utbredelsen av glasifluvialt materiale og marine avsetninger.

Etter isavsmeltingen har det funnet sted en rask strandforskyvning, særlig i tidsrommet 10.000 - 8000 år B.P. (Figur 12). Dette har ført til sterk elveerosjon og tallrike løsmasse-skred. I enkelte dalfører er bare en liten del av de opprinnelige løsmasser igjen, resten er ført lenger nedover dalførene eller ut i fjordene.

Kun ytterst på kysten (Frøya) er det med sikkerhet påvist en transgresjon i Tapes tid. Lengre inne i landet har det på denne tiden vært tilnærmet stillstand i strandforskyvningen, eller en svak regresjon. Se også Figur 12 fra Verdalsøra i indre Trondheimsfjord.

#### 2.1.5 Litteratur

Det henvises til veiledning til kvartærgeologisk fylkeskart Sør-Trøndelag, som vil bli utdelt. Referansen til aktuell litteratur er gitt i denne publikasjonen.

### 2.2 Lokalteter

#### *Lok. 13 Skaudalen*

I Skaudalen er en meget stor breelvavsetning (Figur 20). Underst er det marin leire med stor mektighet (Figur 21). Over leira er glasifluviale sedimenter av sandur-type, som dels er dekket av en randmorene avsatt under hovedframstøtet i tidlig Yngre Dryas (10.800 - 10.500 år før nåtid). Øvre delen av den marine leira inneholder marine skjell, som er  $^{14}\text{C}$ -datert til  $11.230 \pm 120$  B.P. Dette tyder på at de marine avsetningene ble dannet under tilbaketrekningen av breen i Allerød. Breelvavsetningene kan være dannet både under isavsmeltingen i Allerød og/eller under breframstøtet i tidlig Yngre Dryas.

#### *Lok. 14 Rissaskredet*

Kvikkleireskredet i Rissa (1978) er det største skredet dette hundreåret (Figur 22). Det ble utløst av en liten jordfylling ut mot fjordarmen Botnen. Denne fyllingen reduserte stabiliteten

og førte til flere tilbakeskridende mindre skred. I løpet av 35 minutter nådde skredområdet 400 m bakover en skråning med gradient 1:10. Deretter ble et par større flaktypeskred utløst, og i løpet av få minutter var skredet 1500 m langt og 500 m bredt. Skredet dekket et areal på 330.000 m<sup>2</sup>, og omfattet 5 - 6 mill. m<sup>3</sup> leire. Sju gårdsbruk og fem bolighus ble ødelagt. En person omkom, og flere andre reddet seg såvidt unna skredet. Hele området ble oppdyrket i løpet av 2 - 3 år. Rasskråningene er bakkeplanert, og sporene etter skredet er lite framtrædende.

#### **Lok. 15 Drumliner ved Hermstad**

Ved Hermstad er det flere store drumliner som ligger i lesiden av fjellknauser (Figur 23). Lengderetningen faller sammen med den dominerende brebevegelsesretningen (VNV). Utenom drumlinene er det lite morenemateriale. Skjæringer viser at dypere deler av drumlinene består av finstoffrikt morenemateriale (ca. 15 % i leirfraksjonen). I overflaten er 2 - 3 m sandig, løsere pakket morenemateriale med leirinnhold på 1 - 5 %.

#### **Lok. 16 Tillerskredet 1816**

I Trondheimsområdet og langs Nidelva er tallrike tydelige skredgroper. Følgende beskrivelse av Tillerskredet er gitt av Helland (1898), s. 39:

*Tillerfaldet i Klæbu gik 7de marts 1816. Nidelven sank ved Trondhjem med ét flere fod, og længere oppe kunde man, da elvens leie blev fyldt med ler, vade over elven, uagtet det var flomtiden.*

*Tiller gaard ligger omtrent 10 km syd for Trondhjem og ikke langt fra Nidelven. Omtrent 550 maal af Tillergaardenes bedste jord blev i mindre tid end et et kvarter sat i bevægelse og flød paa den i afgrunden opløste kviklere ud i elven, sprængte flere hundrede alen tversover elven opad bakkerne paa den modsatte elvebred, hvor den anrettede betydelige ødelæggelser, fyldte paa sine steder elven op med lermasser af indtil 20 alens høide og derover. Den nys opførte Tiller kirke tilligemed de fleste bygninger paa nordre Tiller gik ud med. Tiller bro og 4 mindre broer ødelagdes. Ialt omkom der 15 mennesker, 8 heste og noget over 20 stykker storfæ.*

Sporene etter dette leirskredet er meget tydelige. I samme område er det flere markerte skredgroper som vitner om at leirene også tidligere har vært ustabile.

#### **Lok. 17 Randåsen ved Ekle-Tiller-Skjøla**

Ved Ekle-Tiller-Skjøla er det en stor randås som trolig ble avsatt under hovedframstøtet i tidlig Yngre Dryas (Figur 25). Randåsen og tilførselseskere ligger over marin leir, og det meste av randåsen er dekket av leir avsatt etter isavsmeltingen. Skjellførende sandig silt

over randåsen er  $^{14}\text{C}$ -datert til 10.200 før nåtiden, men randåsen er trolig flere hundre år eldre. Skjell-lokaliteten ligger ca. 25 m under høyeste havnivået etter isavsmeltningen, og fauna/sedimenter tyder på avsetning på mindre enn 10 m vanddyp. En ryggvirvel av en hval funnet i foresetlagene er datert til  $10.990 \pm 190$  B.P. Denne kan enten være samtidig eller noe eldre enn framstøtet.

### ***Lok. 18 - 19 Melhus - Kregnes***

Ved Melhus sentrum er en randås som krysser dalføret (Figur 26). Den er nesten helt overdekt av marin leire. Randavsetningen kan følges mot syd langs begge dalsider. Den består både av breelvavsetninger og randmorener, f.eks. ved Holem. Randavsetningene i Melhusområdet ble trolig dannet under hovedframstøtet i tidlig Yngre Dryas, men deler av avsetningene kan stamme fra oppkalvingsfasen i Allerød.

Noen km lengre syd er en stor israndavsetning ved Kregnes og Søberg. Den har krysset dalføret før den ble gjennomskåret av Gaula. Den er litt yngre enn randåsen ved Melhus. Underst er marin leire som går gradvis over til breelvavsetninger med stor mektighet. I overflaten er flere morenerygger og enkelte sanddyner. Overflaten angir på det nærmeste havnivået da randavsetningen ble dannet, 171 m o.h.

### ***Lok. 20 Kaldvelladalen***

Kaldvelladalen er et sedimentfylt dalføre som tidligere har vært en fortsettelse av Selbusjøforsenkningen (Figur 20).

Mot øst er en markert randås som i stor grad er dekket av en randmorene. Randåsen er bygget over MG og må være avsatt i en bredemt sjø mellom en bretunge fra nordøst og dødisrester i Langvatn-området (Figur 27), evt. en bretunge i Gauldalen. Foran randåsen er det bygget ut en sandur som går over i et breelvdelta (MG = 175).

Avsetningen i Kaldvelladalen er en viktig grunnvannskilde. I de distale deler av avsetningen og i randåsen er det betydelig grusuttak. Deler av området er foreslått vernet. Avsetningen ble dannet mellom hovedframstøtet i Yngre Dryas og Hoklingen-trinnet, som ligger ved vestenden av Selbusjøen og ved Støren (Figur 20).

### ***Lok. 21 Hovin***

Ved Hovin (Figur 28) er en stor kameterrasse som mot nord går over i et isranddelta, bygget opp til MG, 173 m o.h. Marin leir innenfor isranddeltaet viser at demningen ble gjennombrutt av elveerosjon/tidevannsstrøm (ca. 2 m forskjell på flo/fjære). Flere tydelige terrasser er spor etter elveerosjon/tidligere havnivå. Avsetningen er trolig samtidig med randavsetningen i Kaldvelladalen.

### 3 RØROSTRAKTENE

#### 3.1 Isavsmeltning - bresjøer

Mot slutten av deglasiasjonen etter siste nedising lå isskillet i en sone sør for Rondane-Femunden-Jämtland, mens vannskillet ligger lengre mot nord (Figur 29). Det eksisterte derfor en smeltevannsdrenering over passpunktene mot nordvest. Det oppsto brede sjøer i dalførene i området Røros-Tynset-Alvdal (Figur 30). Den eldste av de større sjøene, **Follsjøen** øverst i Folldalen lå på 940 m o.h. Denne sjøen drenerte over Kvitdalen mot nordvest. Neste sjø **Øvre Glåmsjø** lå ca. 700 m o.h. og drenerte over Kvikneskogen mot Orkla. **Nedre Glåmsjø**, på 665 m o.h. drenerte over Rugldalen mot Gaula. En strandlinje etter denne sjøen ligger i lia ovenfor Røros sentrum. I bresjøområdene fins det mange store eskere, kfr. *Kvartærgeologisk fylkeskart Sør-Trøndelag, NGU Skrifter nr. 96.*

#### 3.2 Lokalteter

##### *Lok. 22 Kvitsanden*

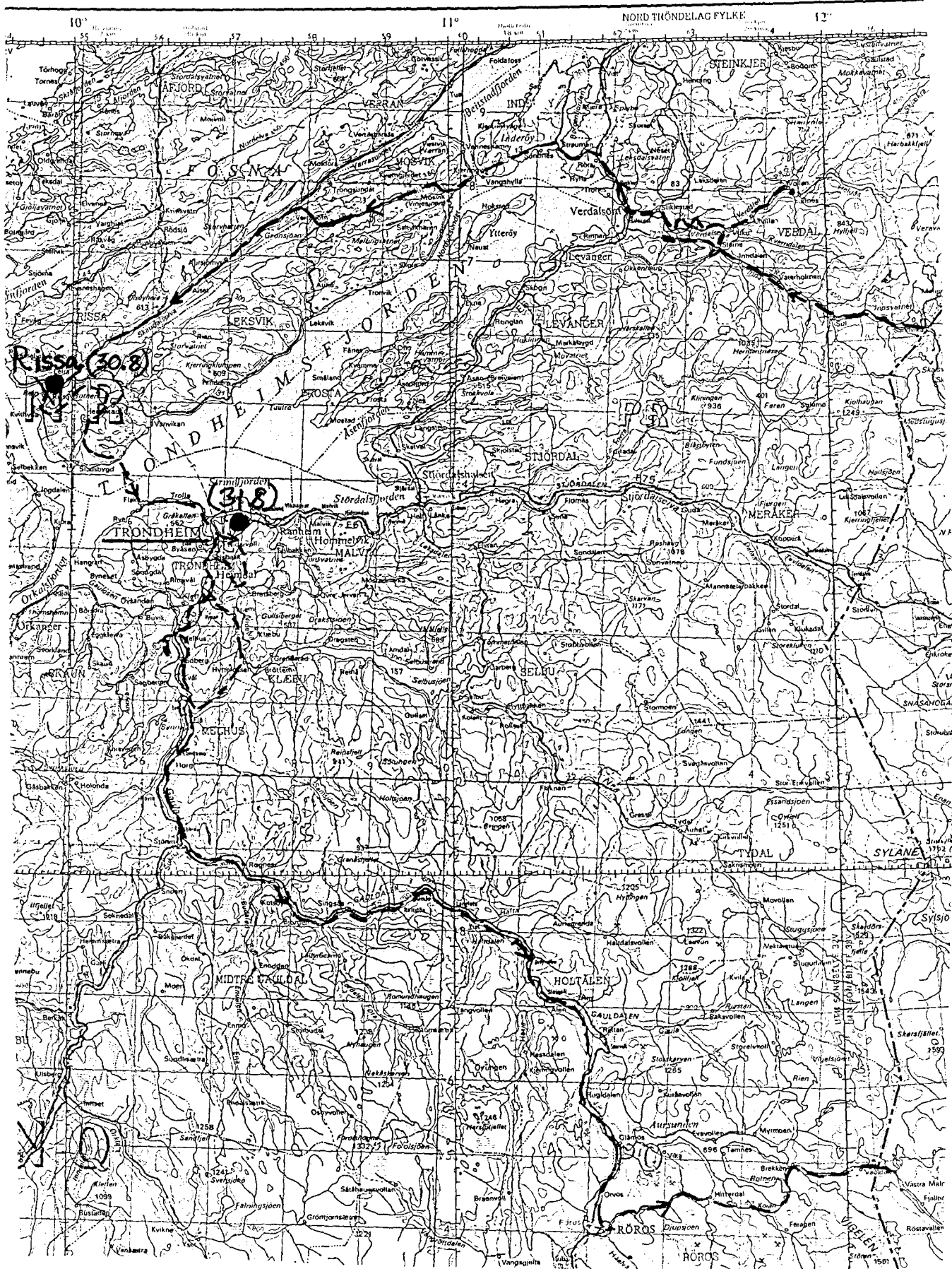
Stor glasifluvial avsetning dannet ved drenering fra sørøst og videre nordover mot Rugeldalspasset. Toppen av avsetningen ligger i omtrent samme høyde som Nedre Glåmsjø. Avsetningen er stort sett dekket av eoliske sedimenter, og flygesandsområdet er aktivt i dag.

##### *Lok. 23 Langegga*

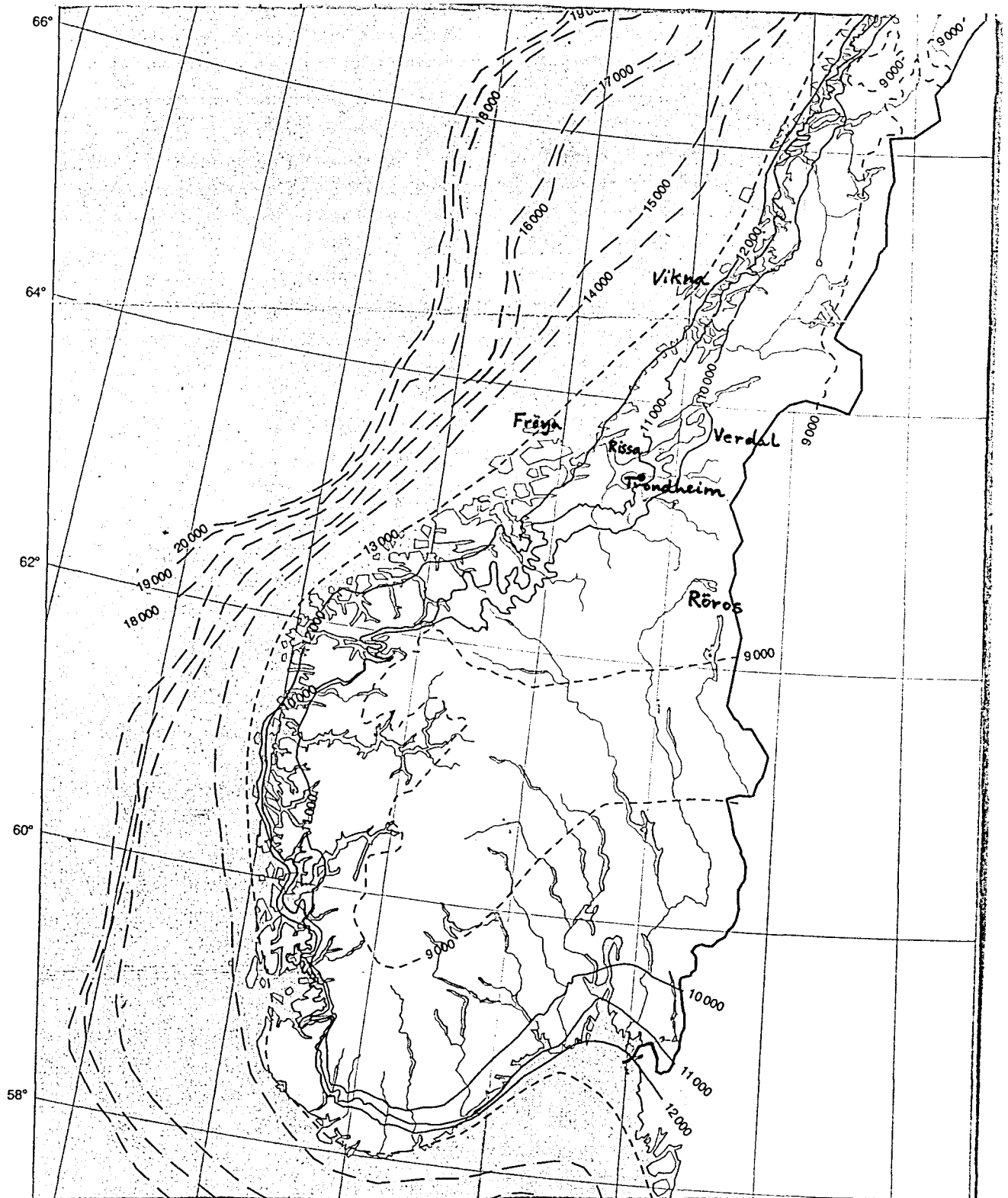
Langegga er en del av et stort eskersystem gjennom Hådalen mot Kvitsanden.

##### *Lok. 24 Skårhammerdalen*

Skårhammerdalen er en markert canyon fra en fase med smeltevannsdrenering mot nord. Like i nærheten fins strandlinjer fra Nedre Glåmsjø.



Figur 1 Reiserute med overnattingssteder



NASJONALATLAS FOR NORGE

HOVEDTEMA 2: LANDFORMER, BERGGRUNN OG LØSMASSER  
KARTBLAD 2.3.4

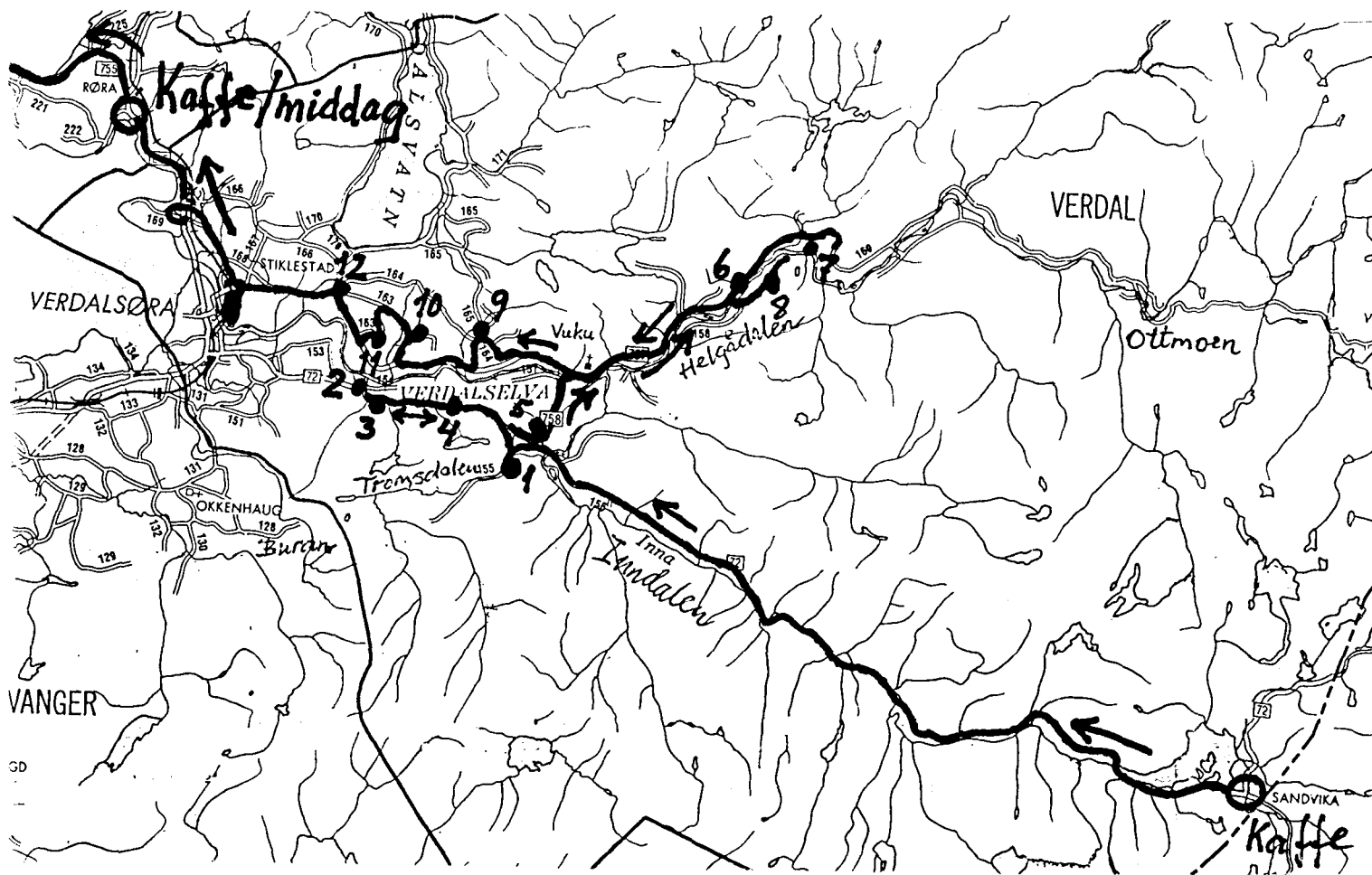
## GLASIALKRONOLOGI - ISFRONTENS TILBAKETREKNING

*GLACIAL CHRONOLOGY - RECESSON OF THE ICE MARGIN*

UTARBEIDET AV ANDERSEN B. G. OG KARLSEN M.  
GEOLOGISK INSTITUTT UNIVERSITETET I OSLO

*Figur 2*





Figur 3 Reiserute i Verdal, søndag 30. august.  
 Det blir ikke stopp ved alle lokalitetene. Sannsynligvis vil vi bare kommentere fra  
 bussen ved lok. 2, 4, 5, 8, 9 og 11.

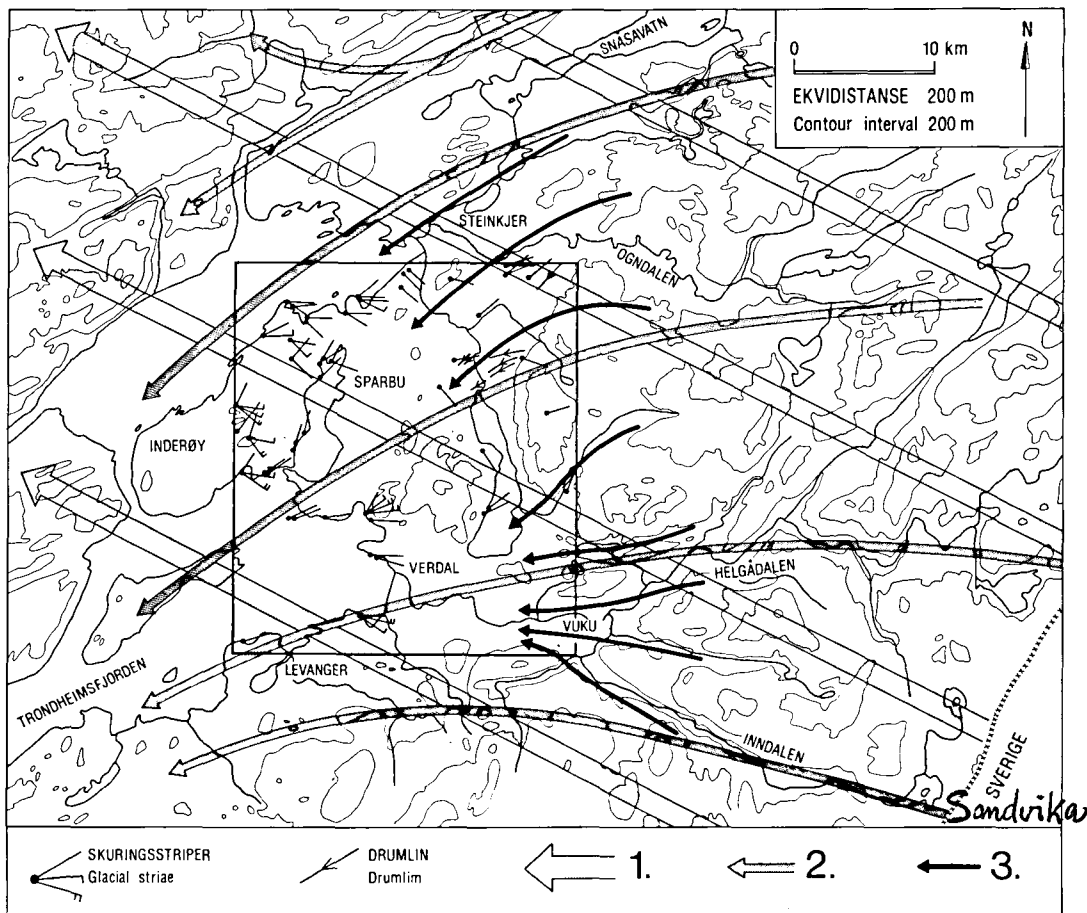
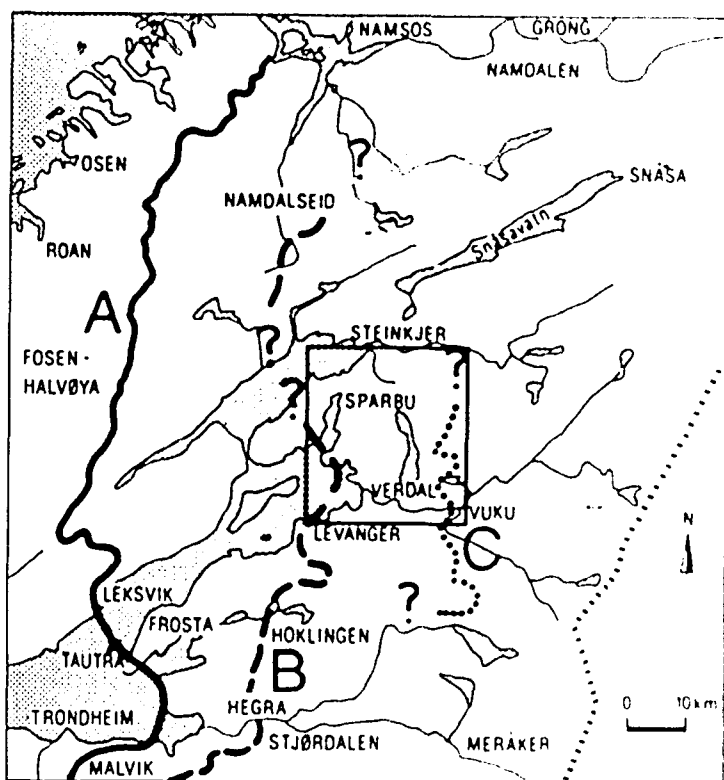


Fig. 8. Isbevegelser. Skuringsobservasjoner og drumliner innen kartblad Stiklestad. Rekonstruksjon (store piler) av eldste observerte isbevegelse (1), yngste regionale retning (2) og siste, lokale isbevegelse (3).

**Figur 4** Rekonstruksjon av isbevegelsene ved indre Trondheimsfjorden. Fra NGU Skrifter nr. 89

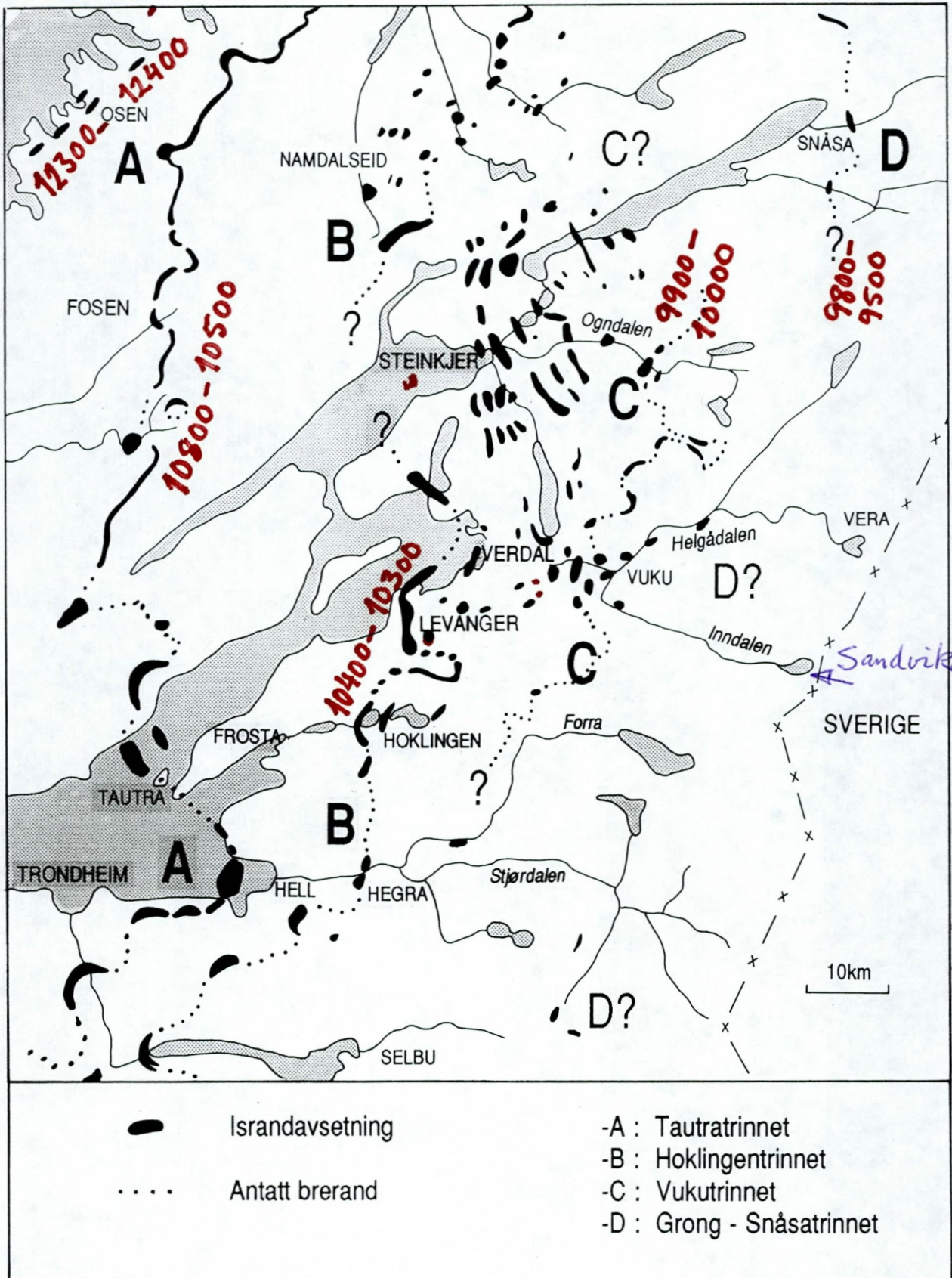
NGU-SKR. 89, 1989



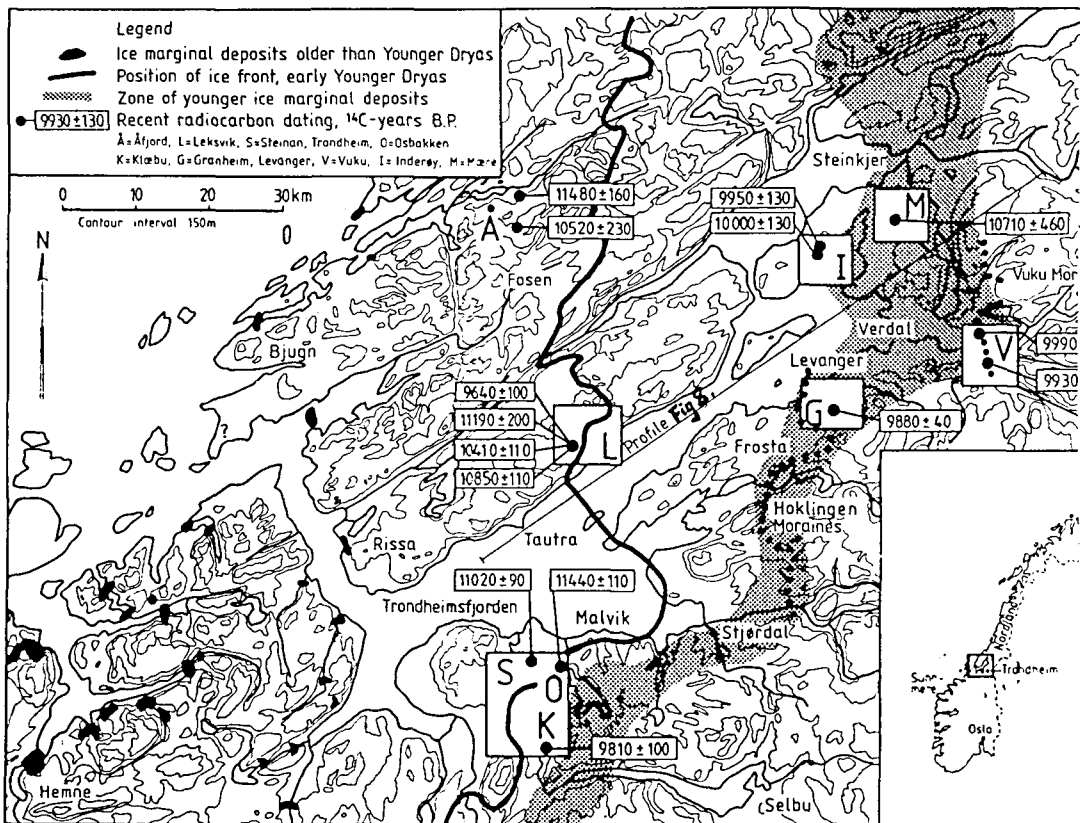
- A : Tautratrinnet (10800-10500 B.P.)
- B : Hoklingentrinnet (10400-10300 B.P.)
- C : Vukutrinnet (10000-9900 B.P.)

**Figur 5**

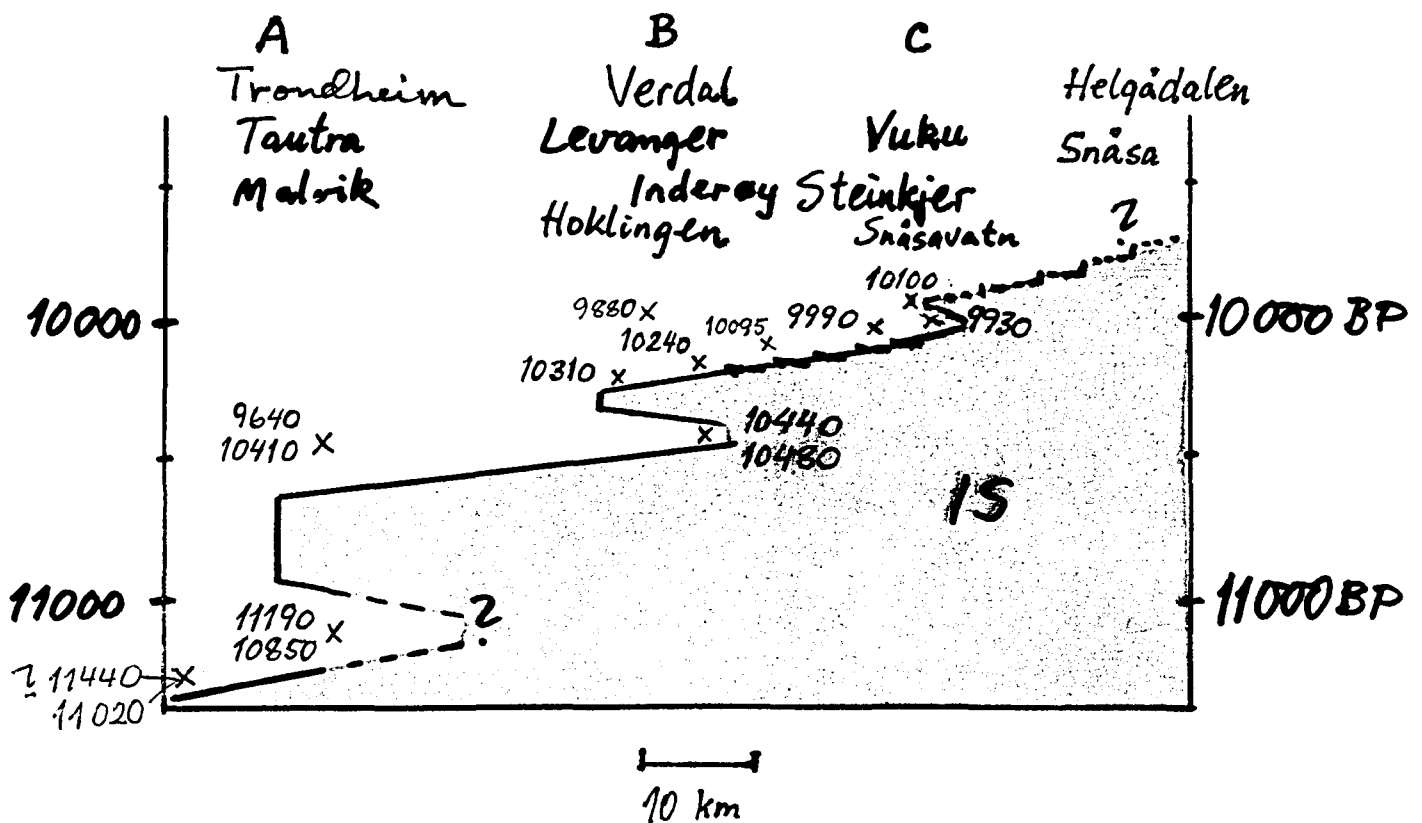
Israndtrinn dannet ved tydelige bre-  
framstøt.  
Kartblad Stiklestad er innrammet (NGU  
Skrifter nr. 89). Kfr. også Figur 8.



Figur 6 Israndavsetninger i indre Trondheimsfjorderområdet.  
 Fra Sveian, H. (in prep.)



Figur 7 Etter Reite et.al. (1982), NGU nr. 373.  
 Profillinjen for Figur 8 er inntegnet.



Figur 8 Isfrontoscillasjoner i Trondheimsfjordområdet, med nyere  $^{14}\text{C}$ -dateringer.

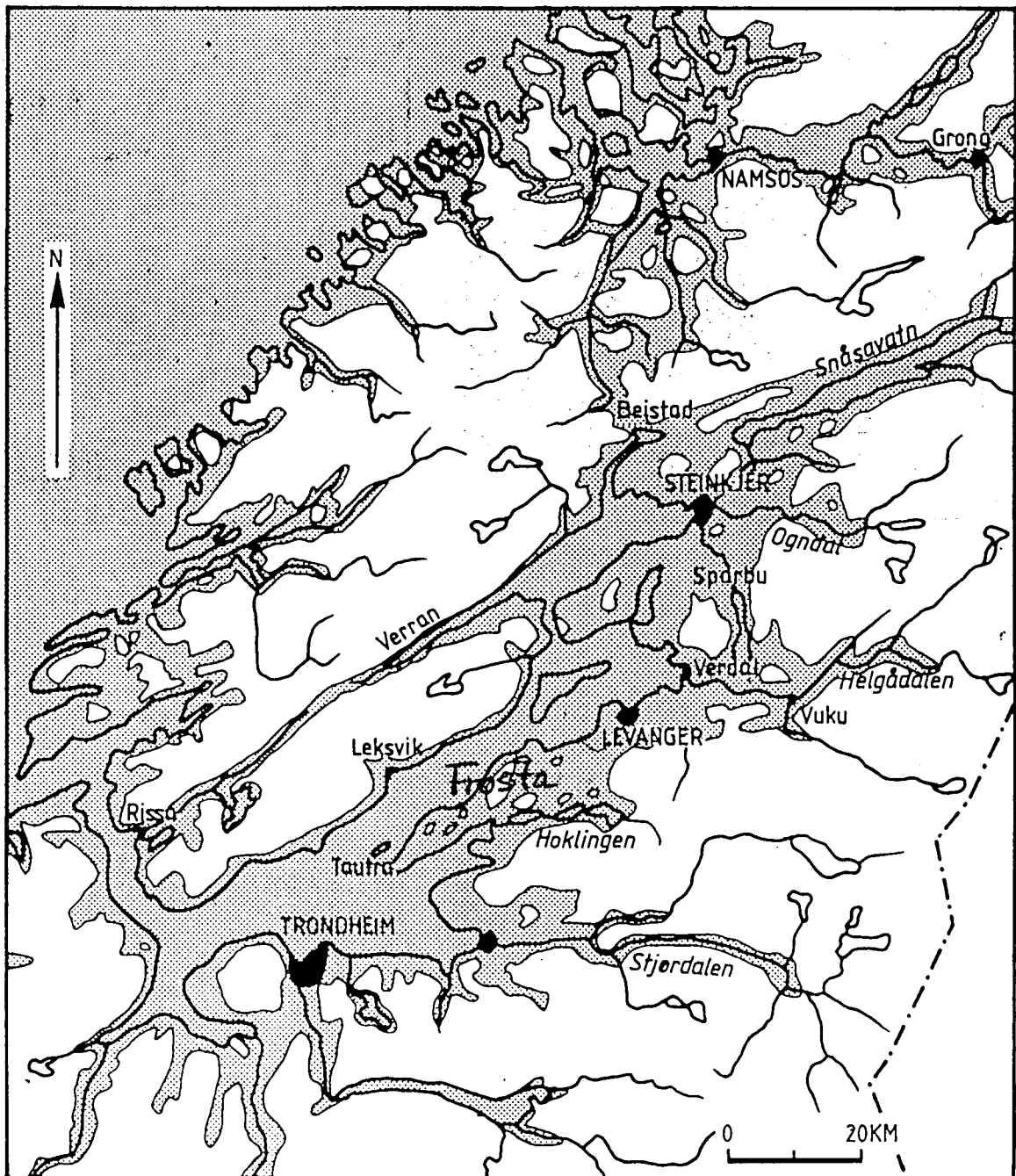
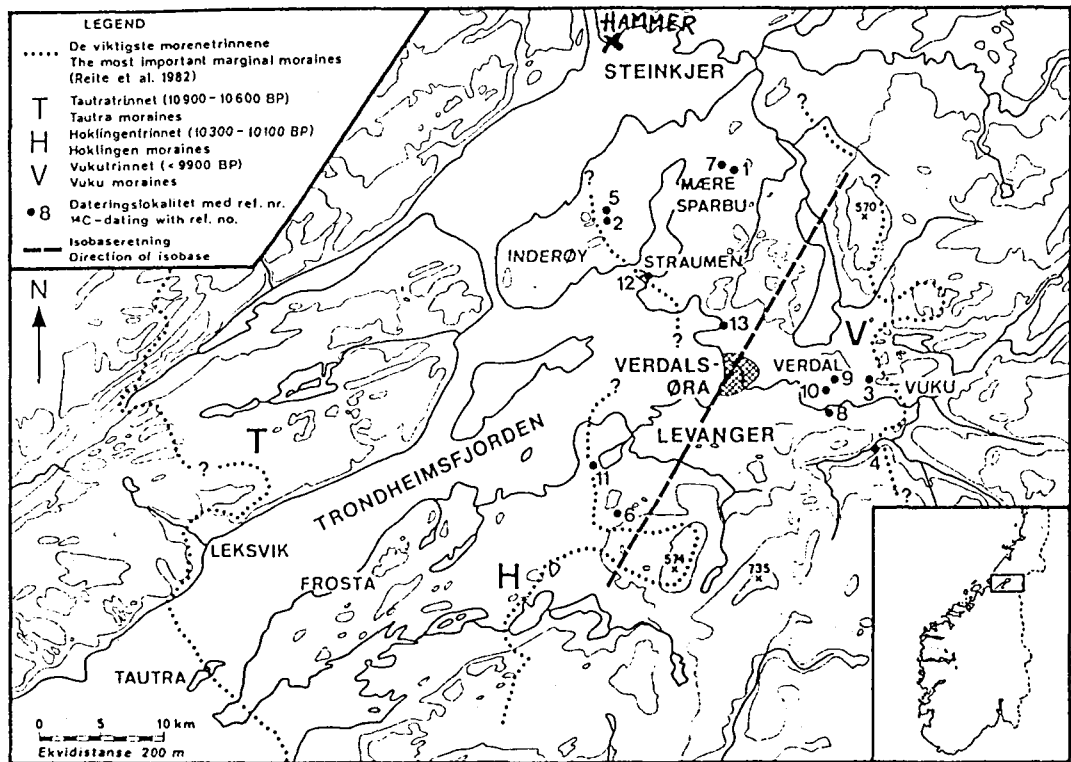


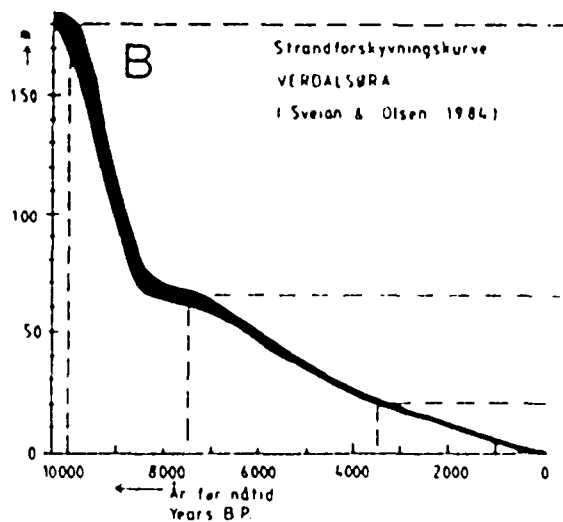
Fig.4

HAVETS STØRSTE UTBREDELSE I TRØNDELAG (GRÅ) FOR CA.10000 ÅR SIDEN.  
 DAGENS STRANDLINJE OG VASSDRAG ER VIST MED SVART STREK.

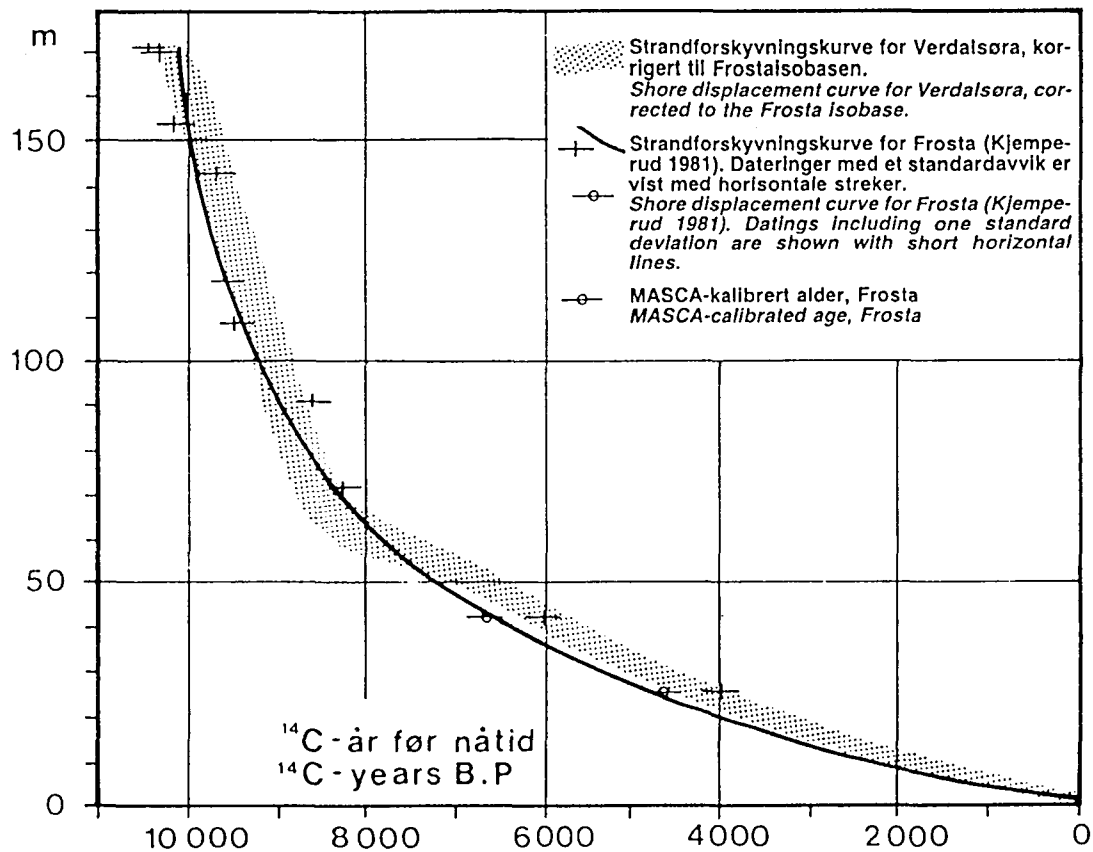
Figur 9 Fra ekskursjonsguide for Personalforeningen ved NGU (Sveian 1985)



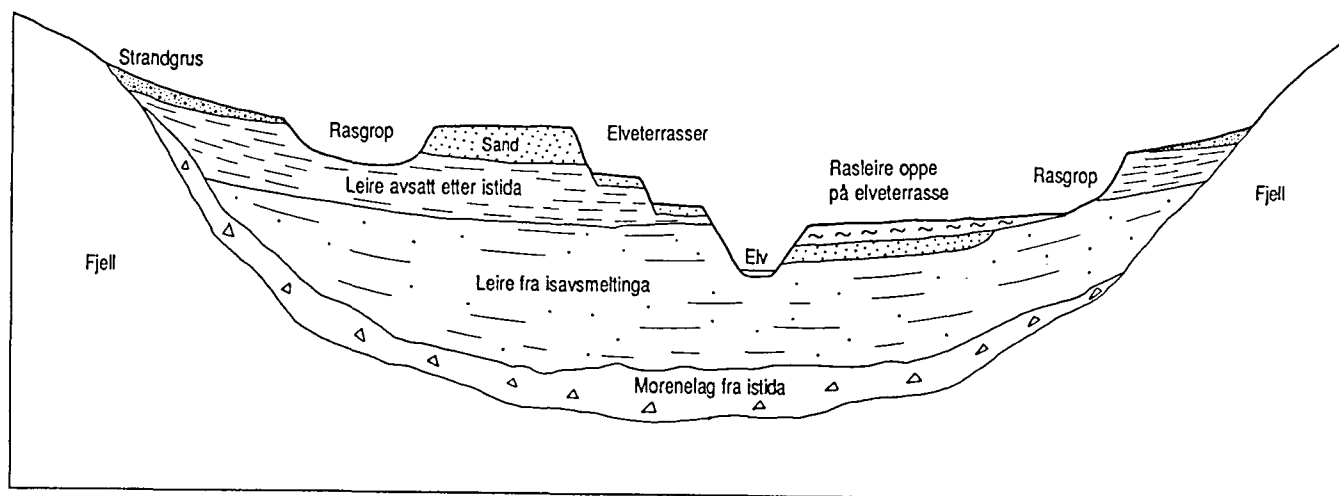
Figur 10 Isobaseretning og dateringslokaliteter for strandforskyvningskurven i Figur 11.



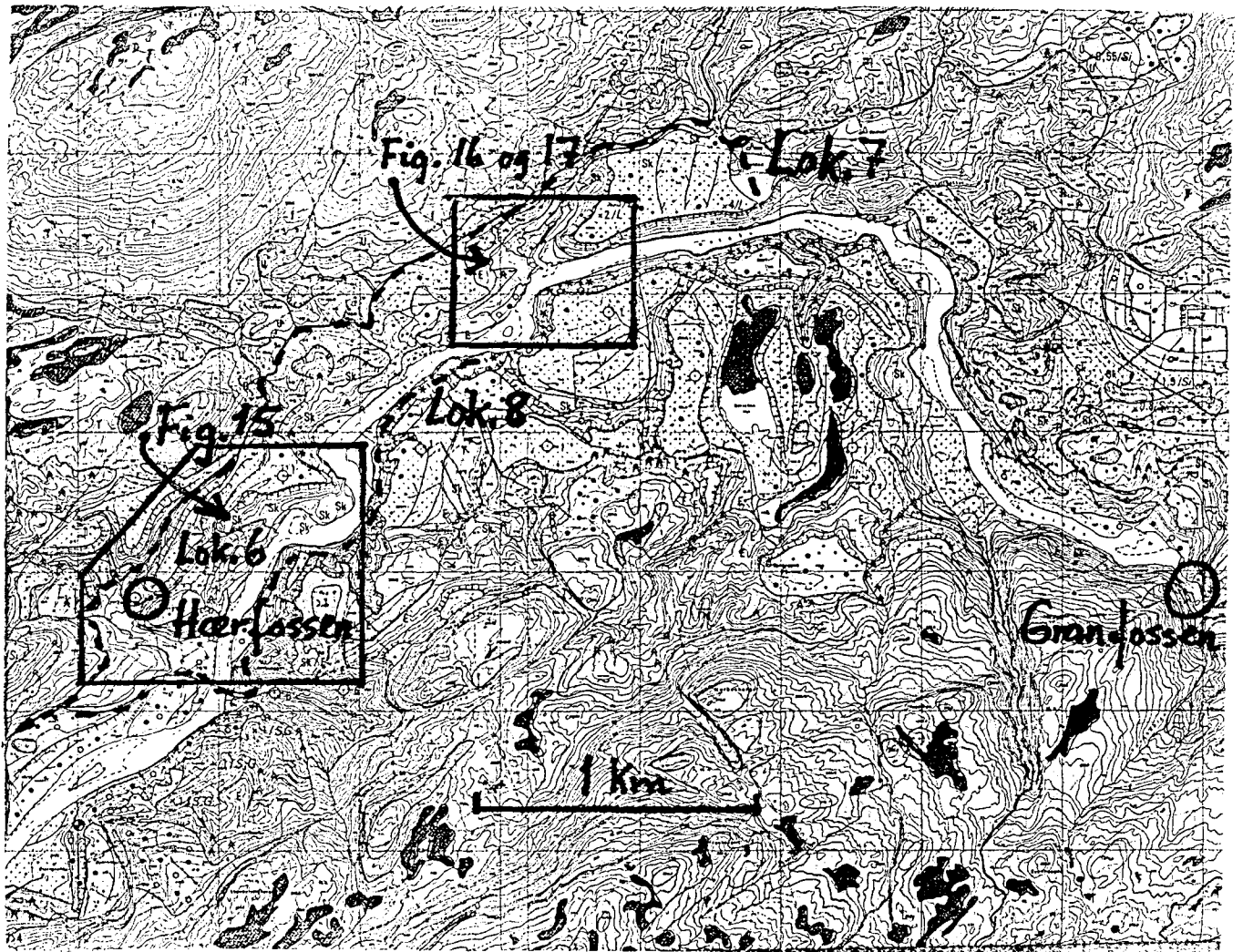
Figur 11 Strandforskyvningskurve for Verdalsøra (Sveian og Olsen 1984)



Figur 12 Sammenligning av kurver fra Frosta (Kjemperud 1981) og Verdalsøra. Frosta er basert på gyttjedateringer, Verdalsøra på skjelldateringer fra marine gruntnvannsavsetninger.



Figur 13 Skjematisk tverrprofil av Verdal mellom Verdalsøra og Vuku, med typisk lagfølge og terrengformer. Fra NGU Rapport 91.240 (Sveian 1991).



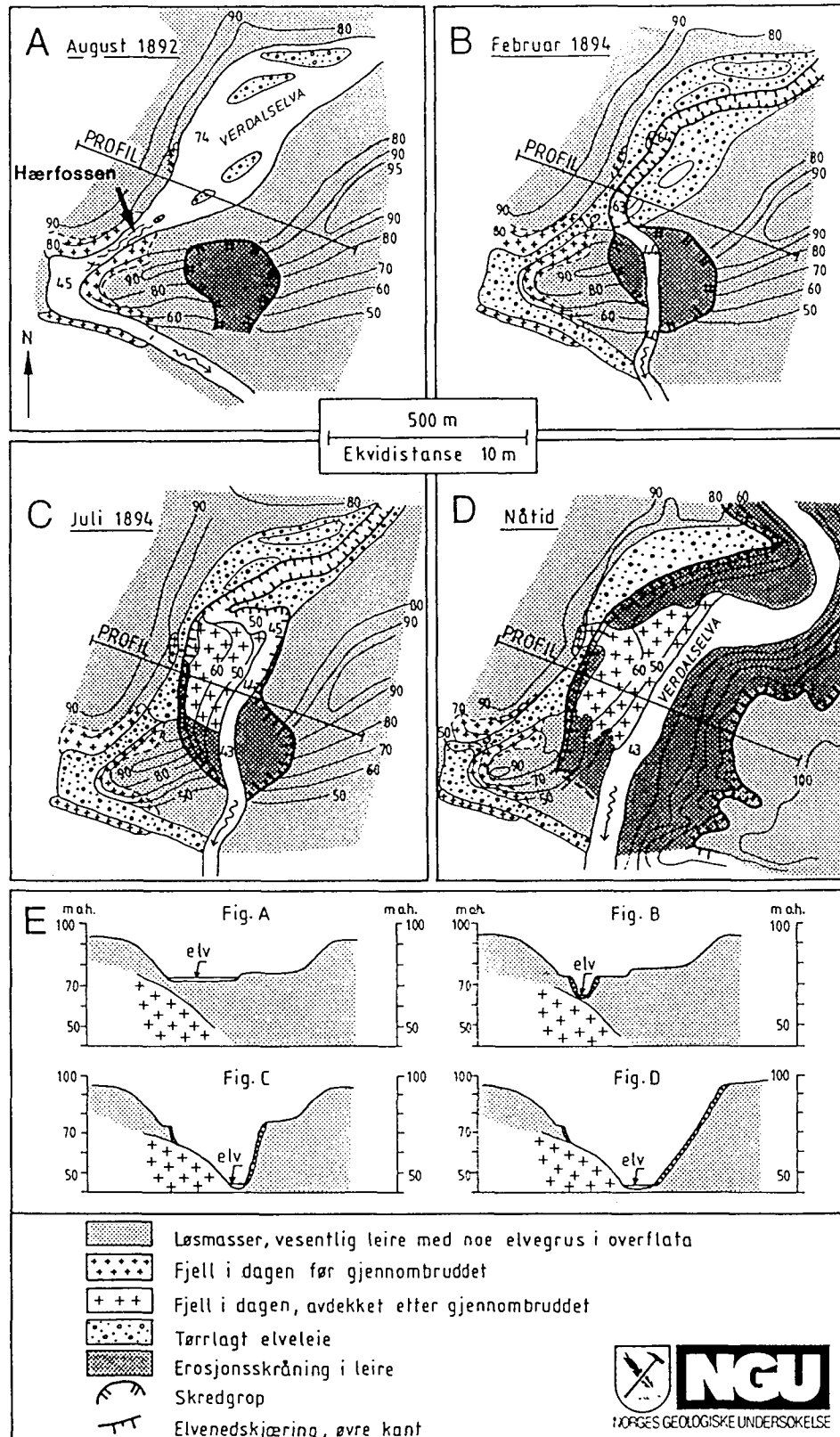
Figur 14 Utsnitt fra kvartærgeologisk kart Helgådalen M 1:20.000 (Hugdahl 1980).

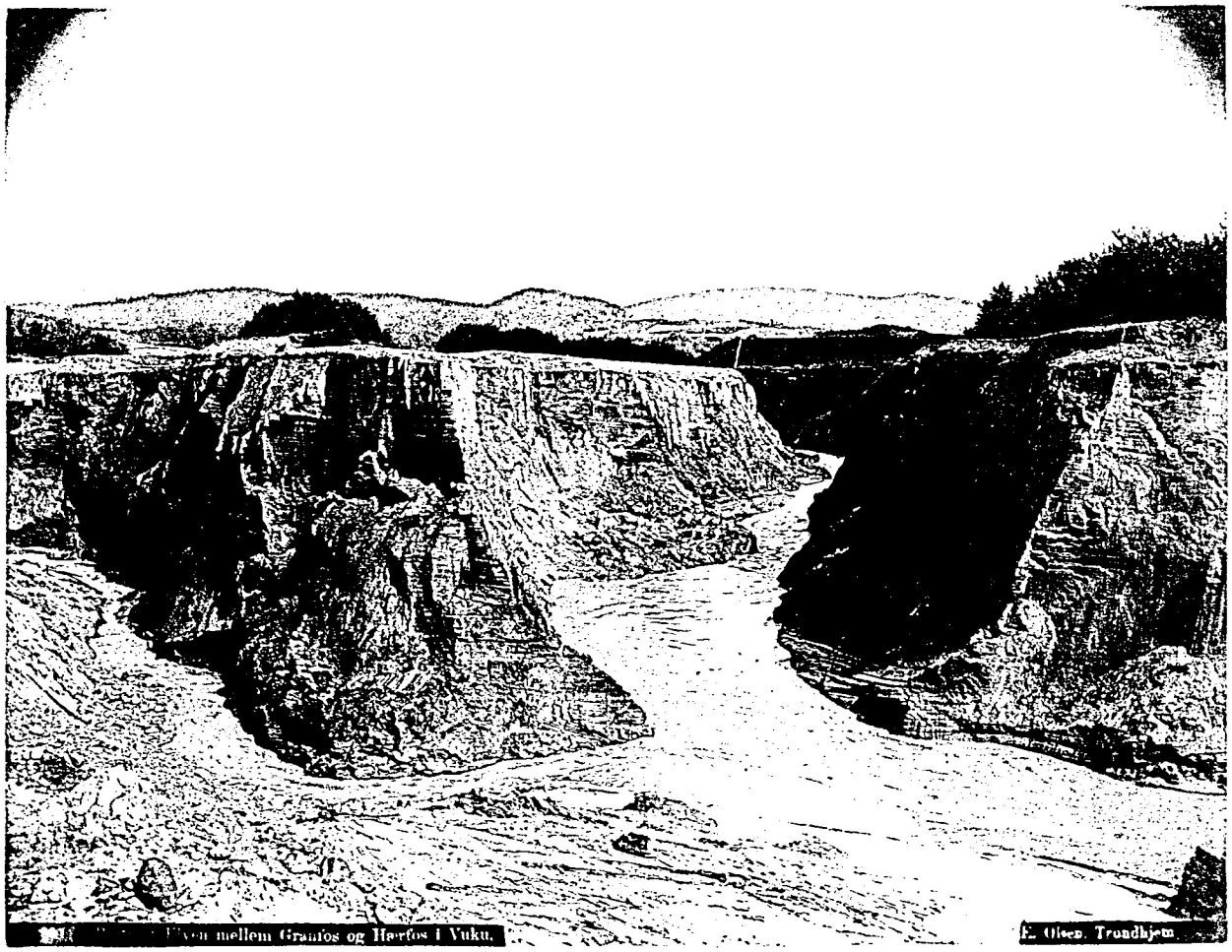


# Fig. 15. HÆRFOSSEN I VERDAL

Utviklingen av elvegjenombruddet ved Hærfossen i 1893 og erosjonen i leiravsetningene ved Røesgrenda.

- A: Før gjenombruddet. Elva gikk på fast fjell i Hærfossen. Et leirras i juli 1892 fanget nesten inn elveleiet ovenfor fossen.
- B: Elva brøt inn i rasgropa under en flom den 12. sept. 1893, og begynte å grave seg ned i leirmassene.
- C: Etter noen måneder gikk elva dypt nedskåret i leire. Dalbunnen ble til slutt senket med ca. 30 m i 5 km lengde opp til Granfossen.
- D: Terrenget i dag. Nedskjæringene, som opprinnelig var nesten loddrette, har fått en naturlig skråningshelning.

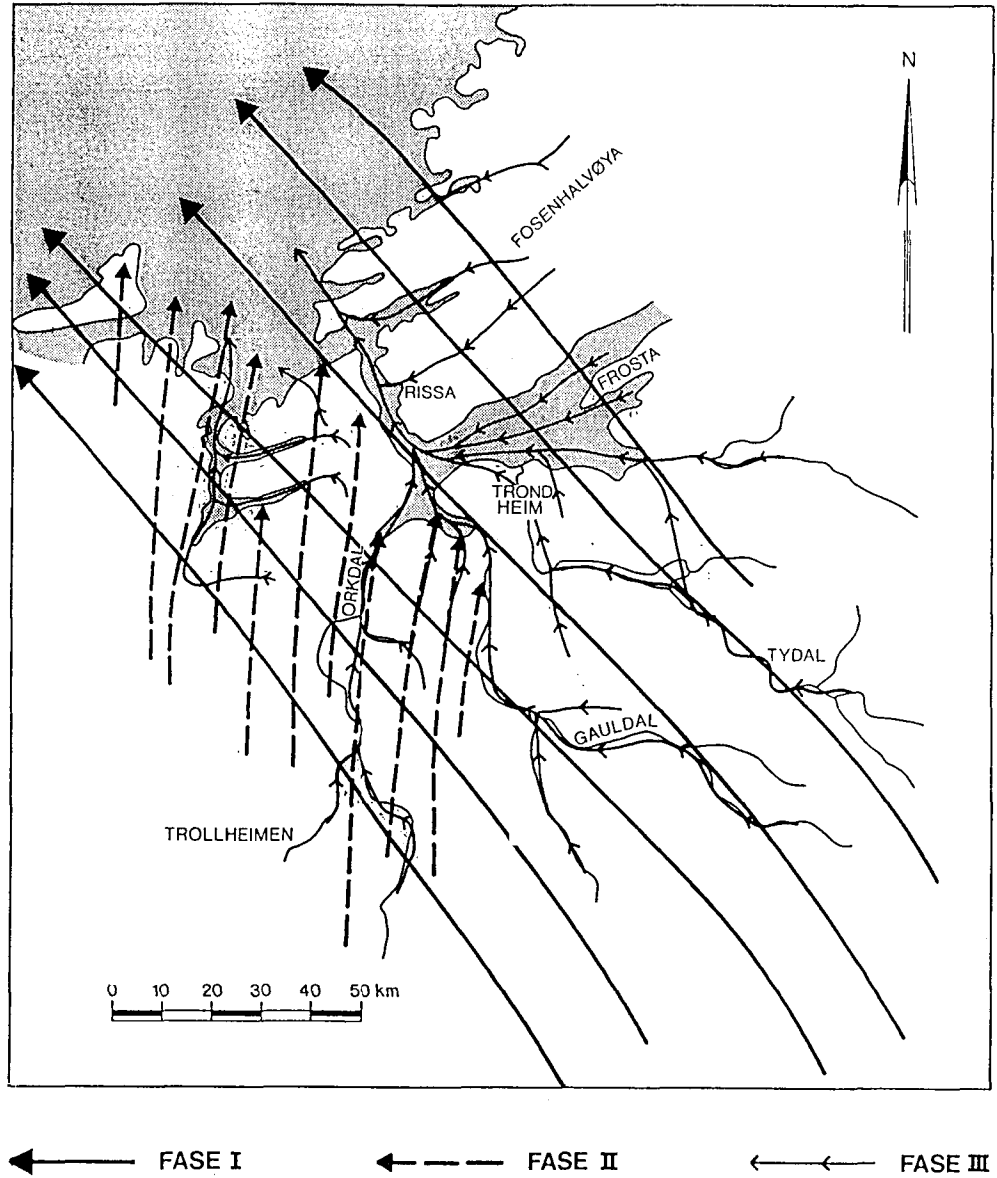




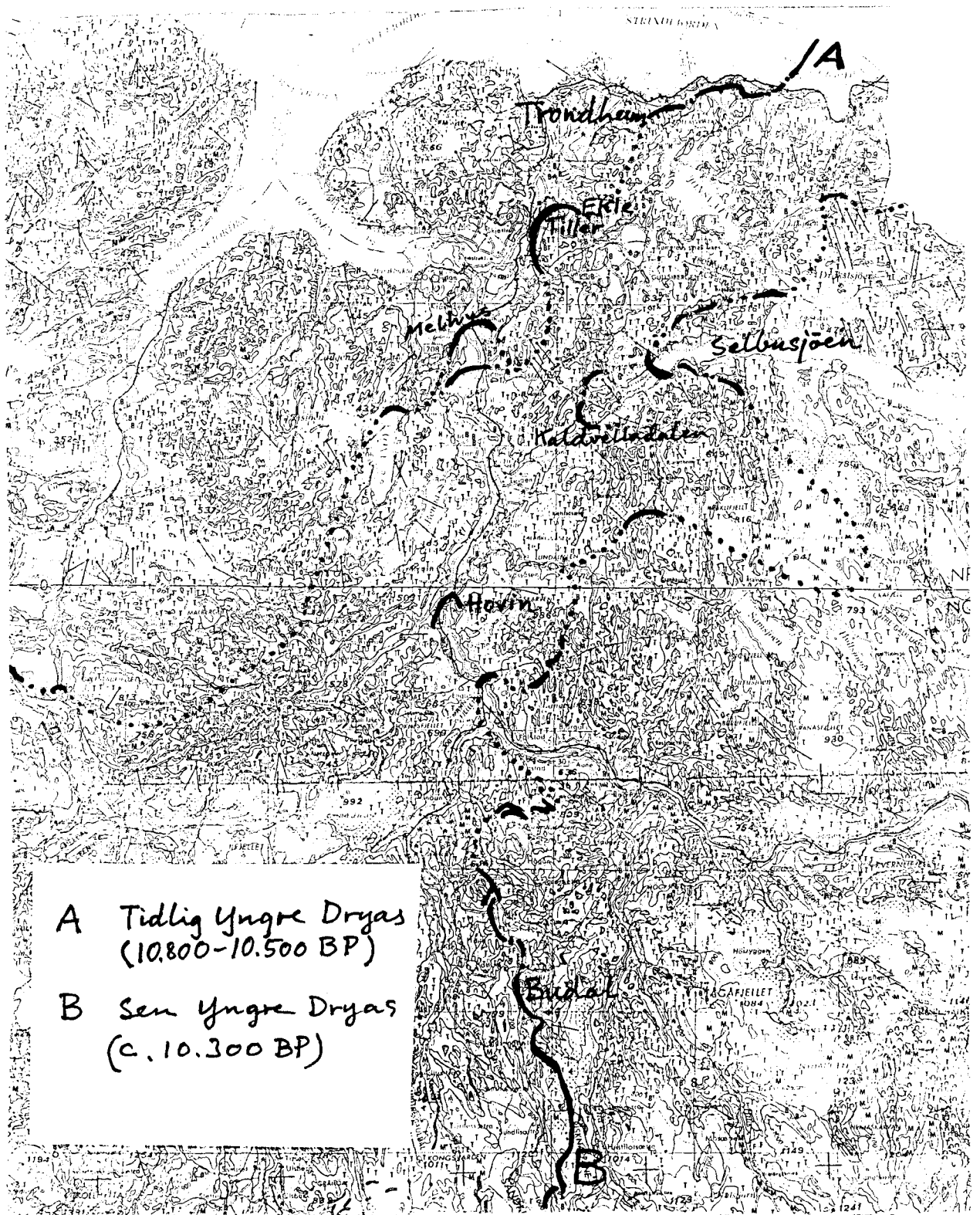
*Figur 16 Foto fra Helgådalen, trolig tatt i 1895 (NGU-arkiv).*



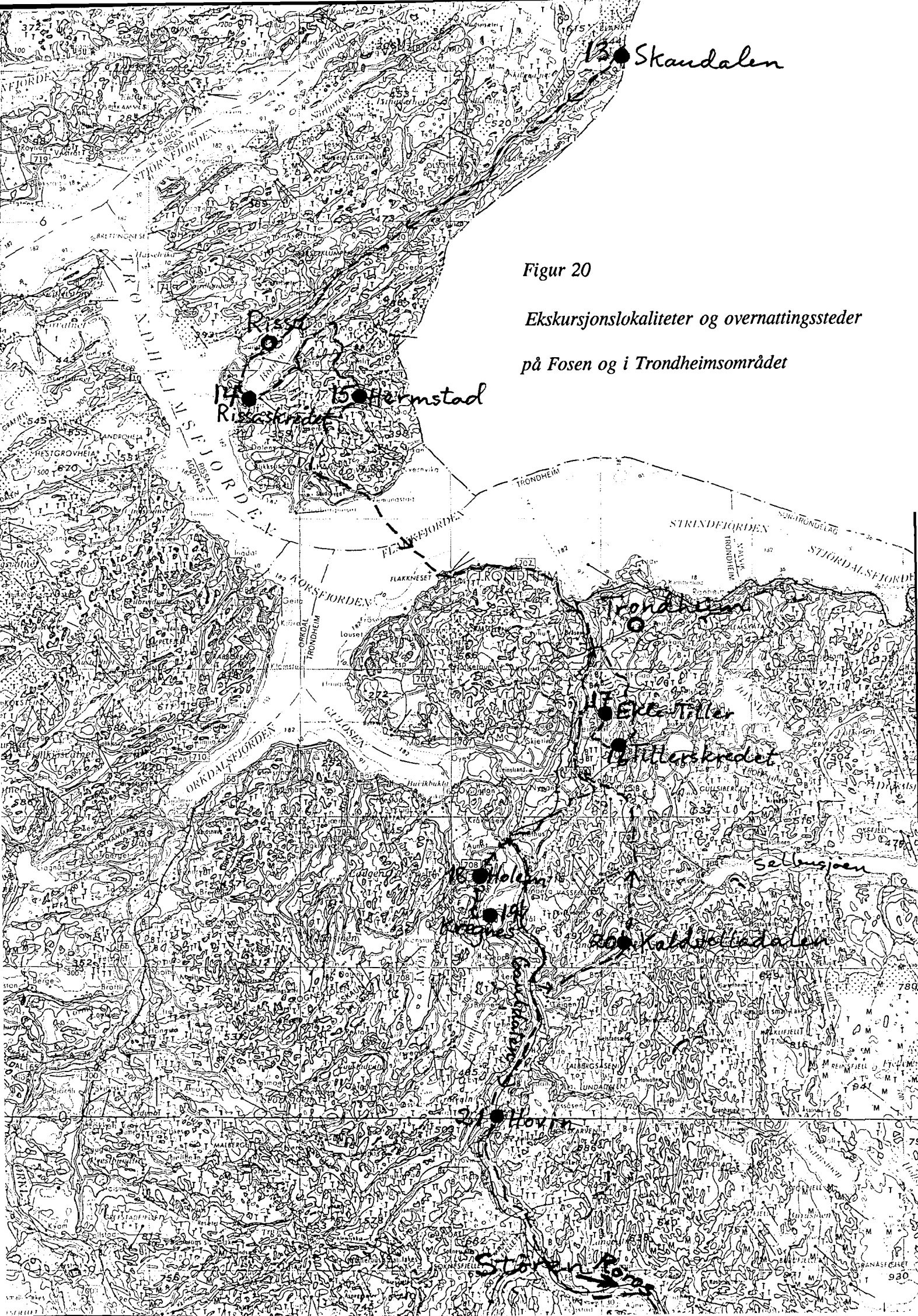
*Figur 17 Foto tatt i 1916 av samme lokalitet som i Figur 16. Nå ser vi at skråningene er blitt slakere, men de er fortsatt ustabile og uten vegetasjon. Slik har de stårr helt fram mot vår tid.*



*Figur 18 Rekonstruksjon av isbevegelsesfaser i Sør-Trøndelag*



Figur 19 Israndtrinn i Trondheimsområdet



13 Skardalen

Figur 20

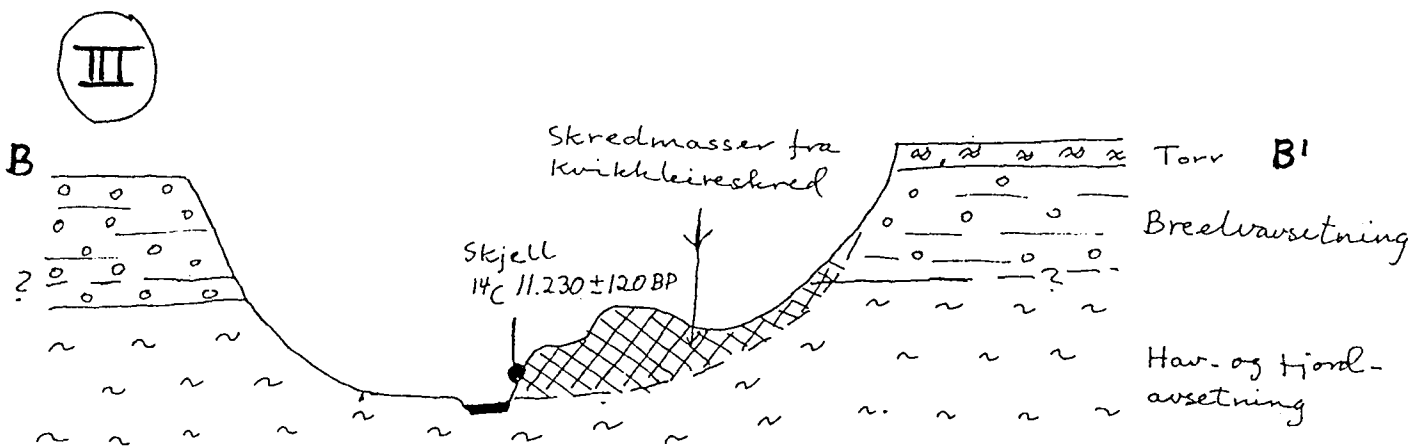
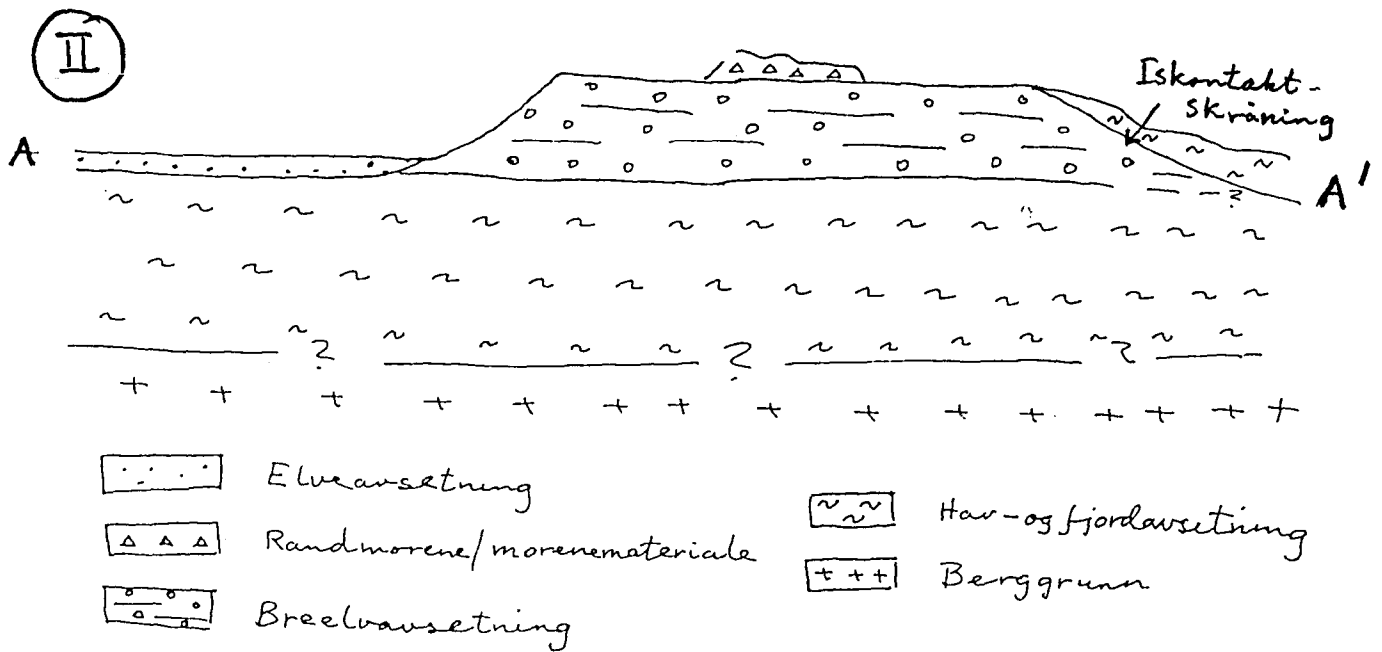
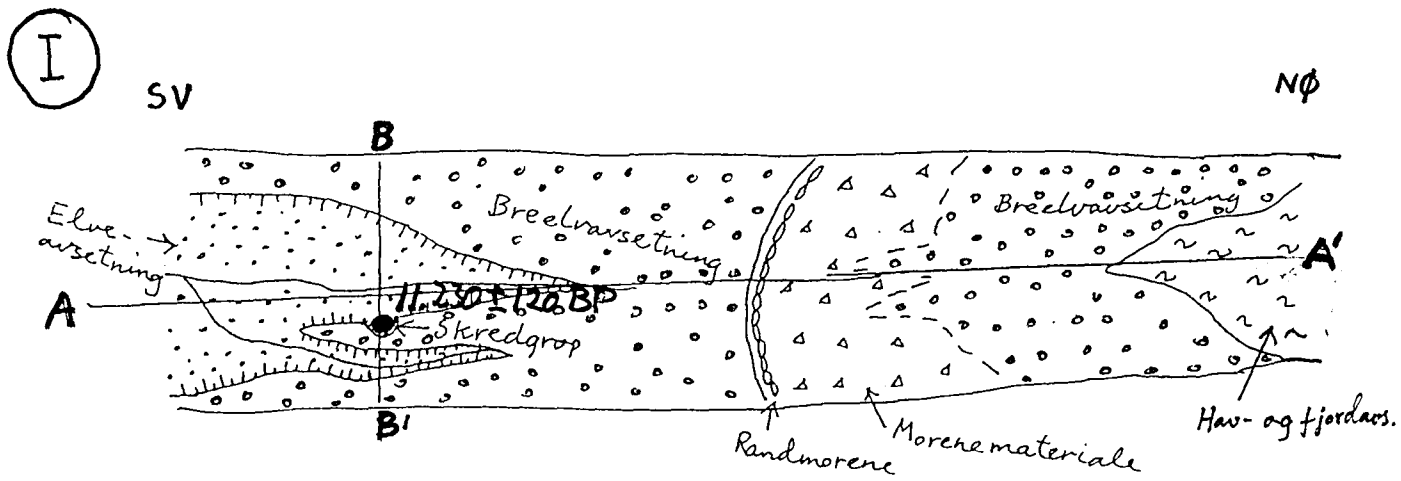
Ekskursjonslokaliteter og overnattingssteder  
på Fosen og i Trondheimsområdet

14 Rissa  
15 Hermostad  
16 Rissakredet

17 Trondheim  
18 Eke-tiller  
19 Tillerkredet

20 Hølen  
21 Hovin  
22 Kaldskjødalen

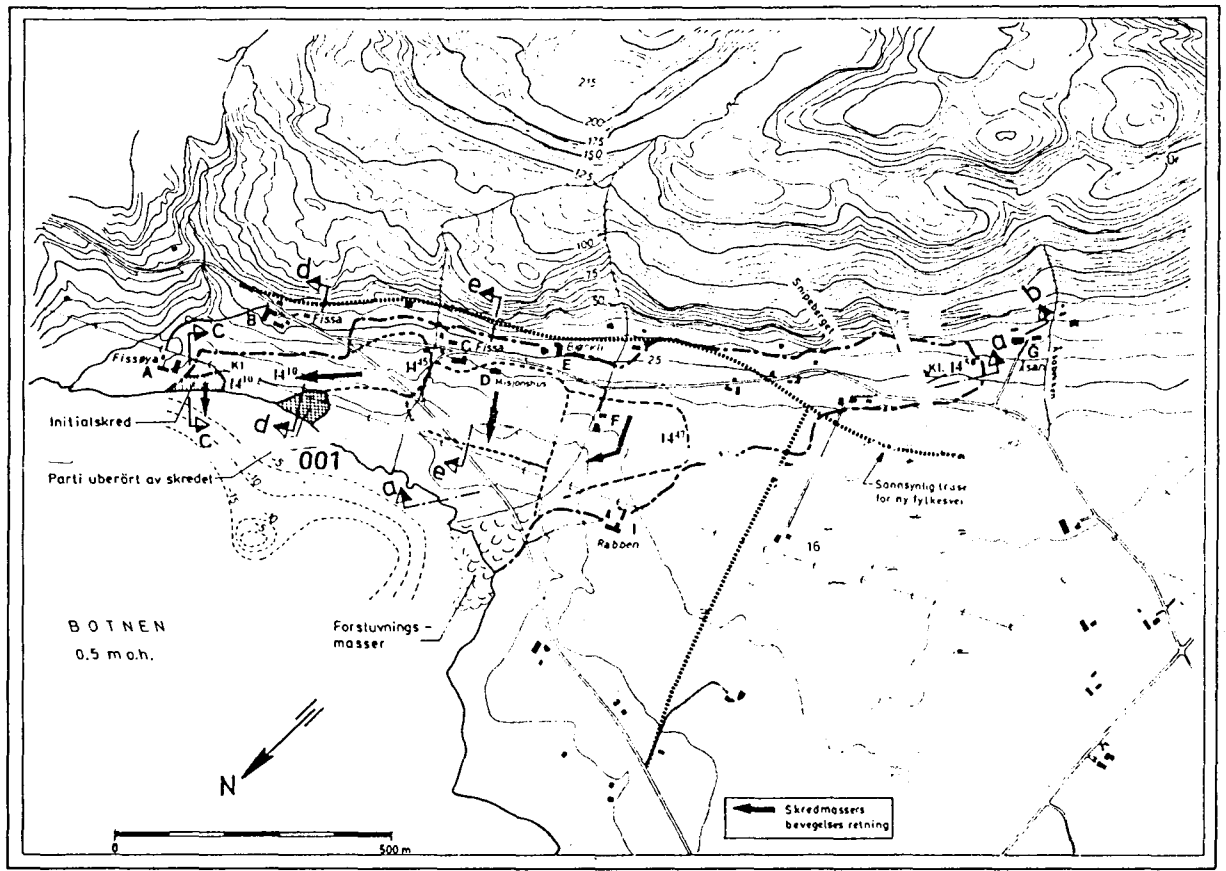
23 Storvass



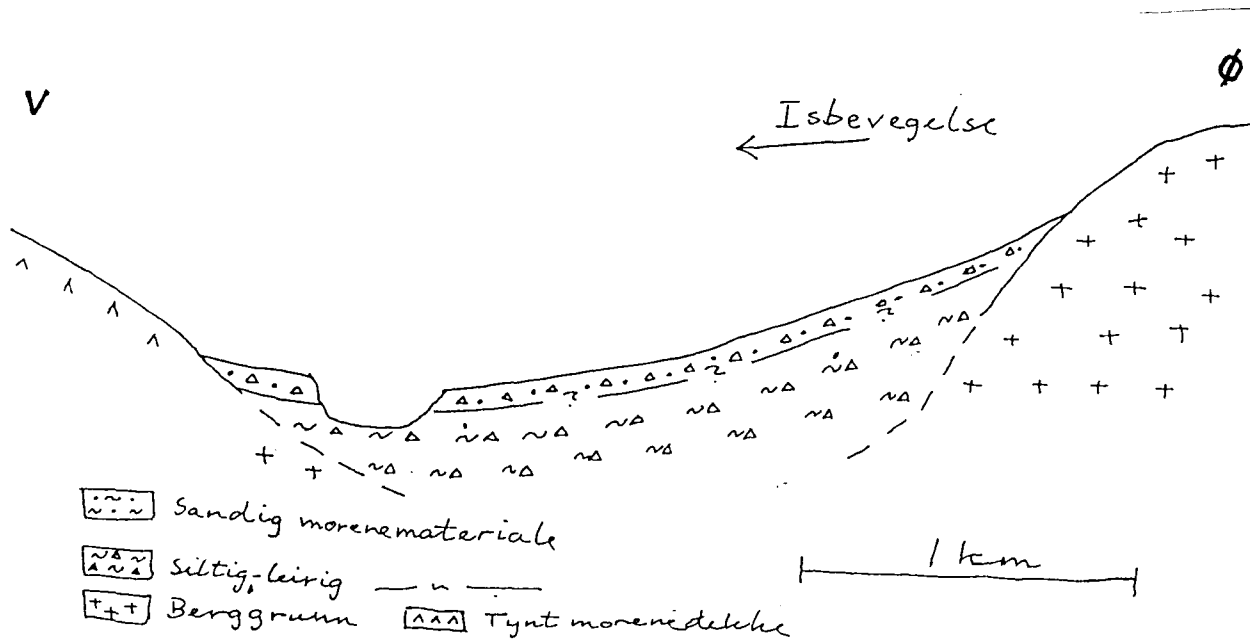
Israndavsetning/lagfølge i Skaudalen.

- I. Hovedtrekk av løsmassefordelingen
- II. Lengdeprofil/lagfølge
- III. Tverrprofil gjennom kvikkleireskredgrop

Figur 21

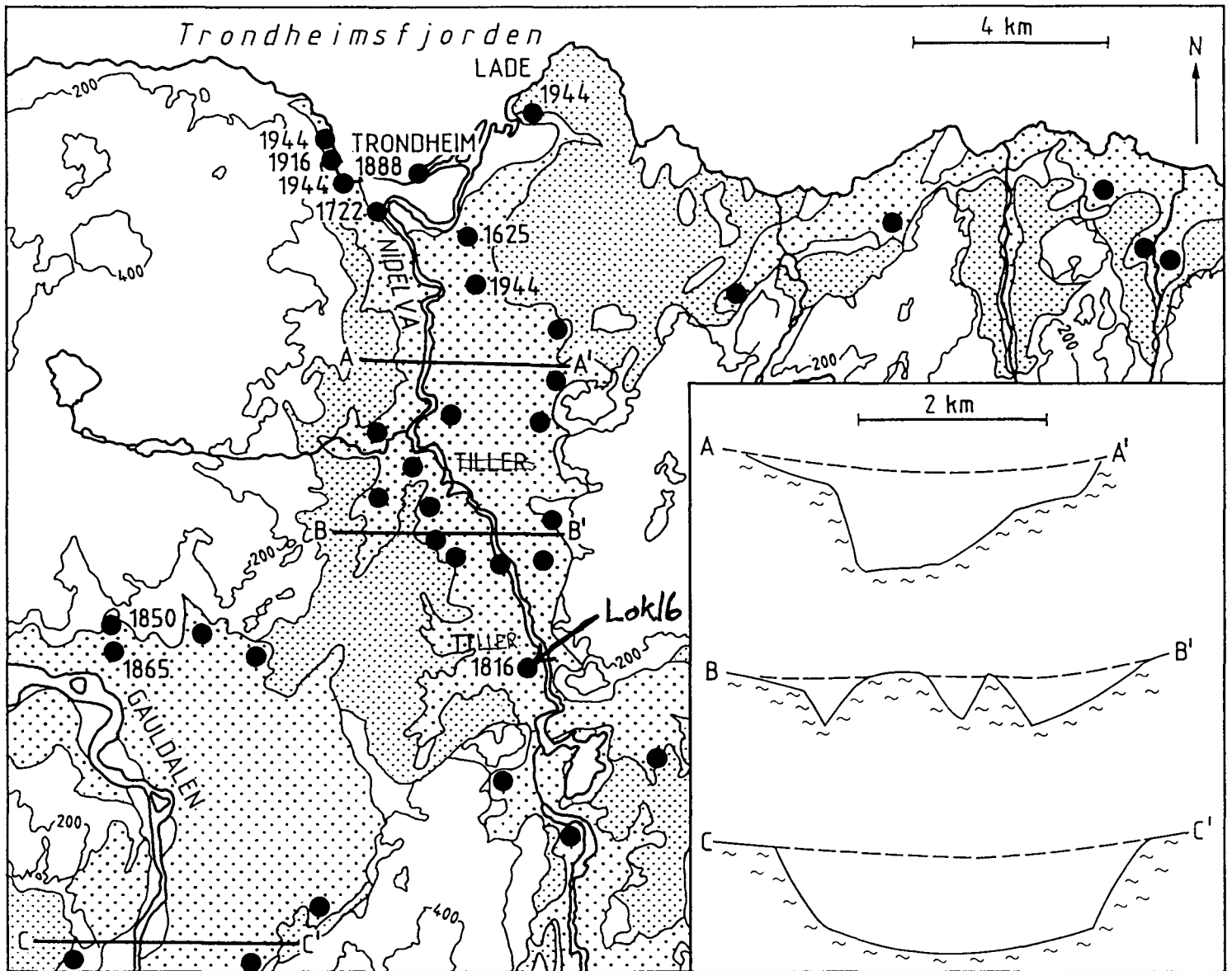




Figur 22 Rissaskredet (Gregersen, O. 1980; Kvikkleireskredet i Rissa, NGI publ. 132)





Figur 23 Lengdeprofil gjennom drumlin ved Hermstad

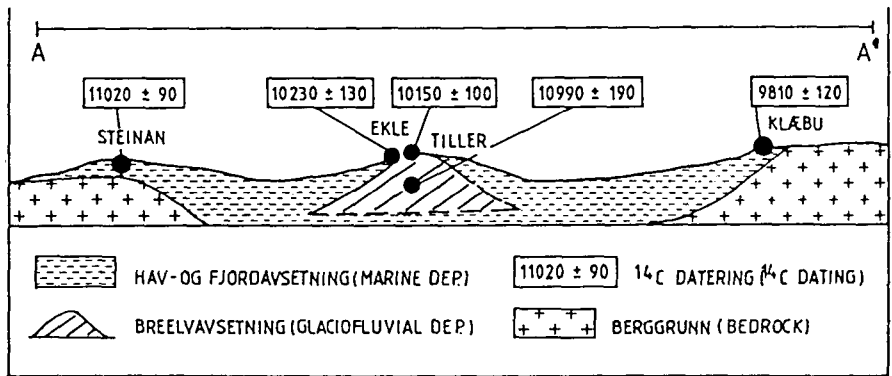
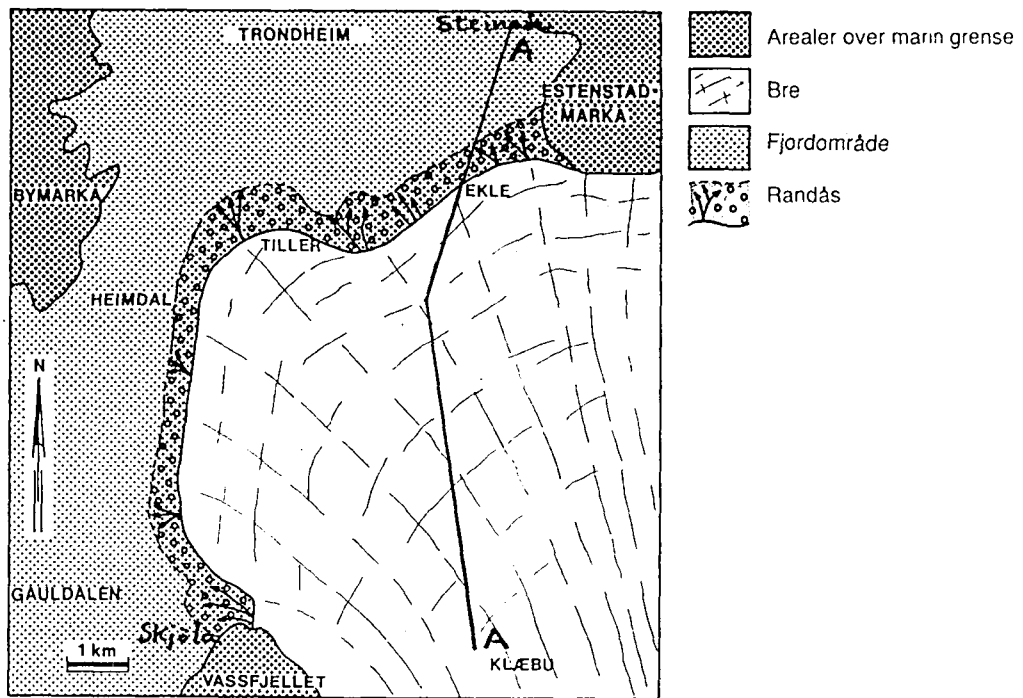




-  AREAS SLIGHTLY INFLUENCED BY SLIDES AND FLUVIAL EROSION.
-  AREAS STRONGLY INFLUENCED BY SLIDES AND FLUVIAL EROSION.

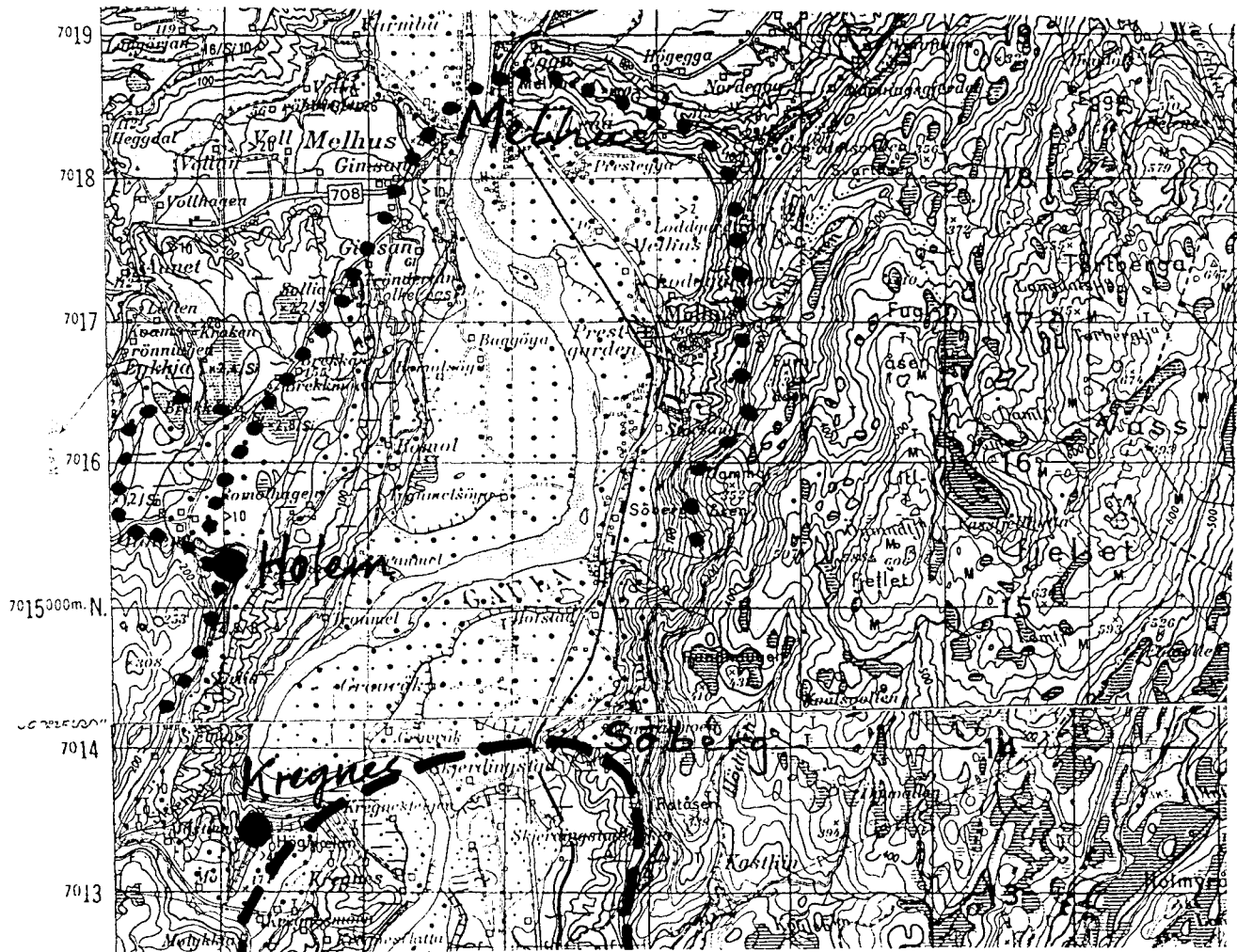
-  QUICK CLAY SLIDES. FOR HISTORICAL SLIDES, THE YEAR IS GIVEN.
-  MARINE CLAY.

*Figur 24 Fluvial erosjon og kvikkleireskred i Trondheimsområdet*

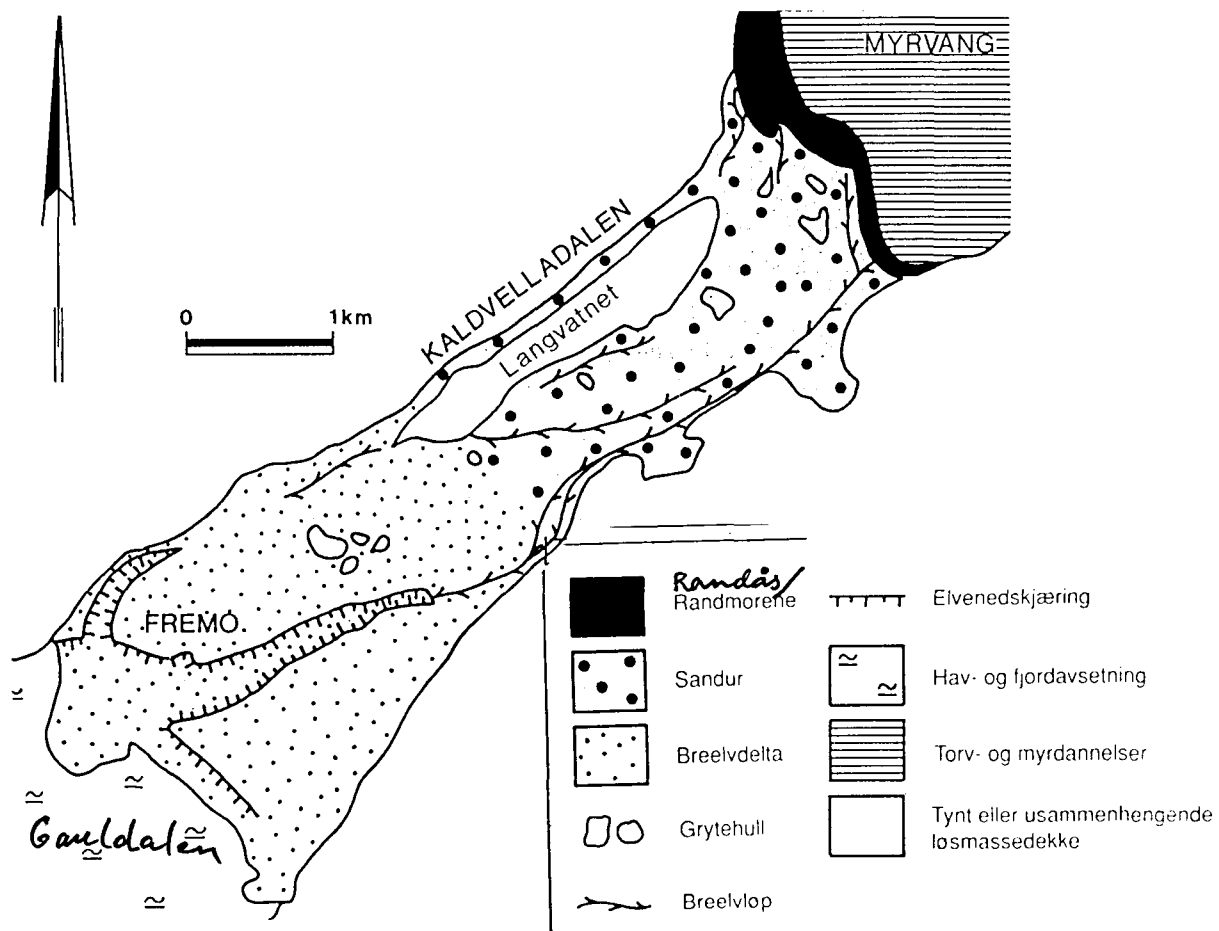


<sup>14</sup>C-dateringer fra Trondheimsområdet.

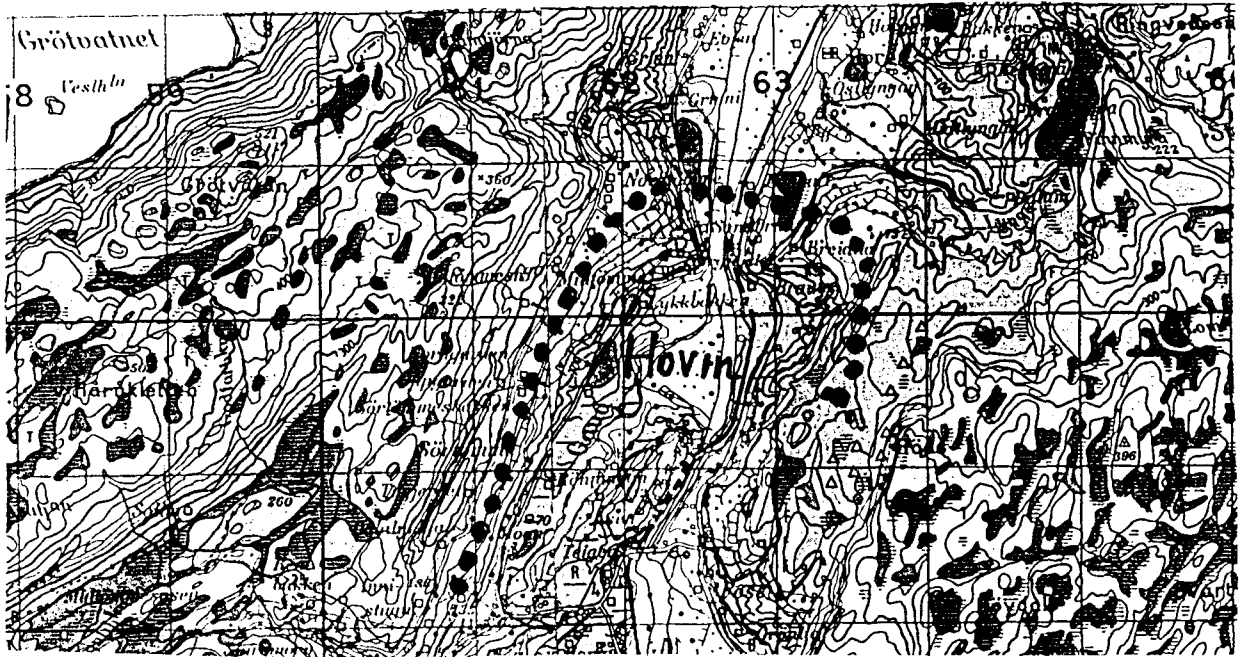
Figur 25 Randåsen ved Ekle-Tiller-Skjøla



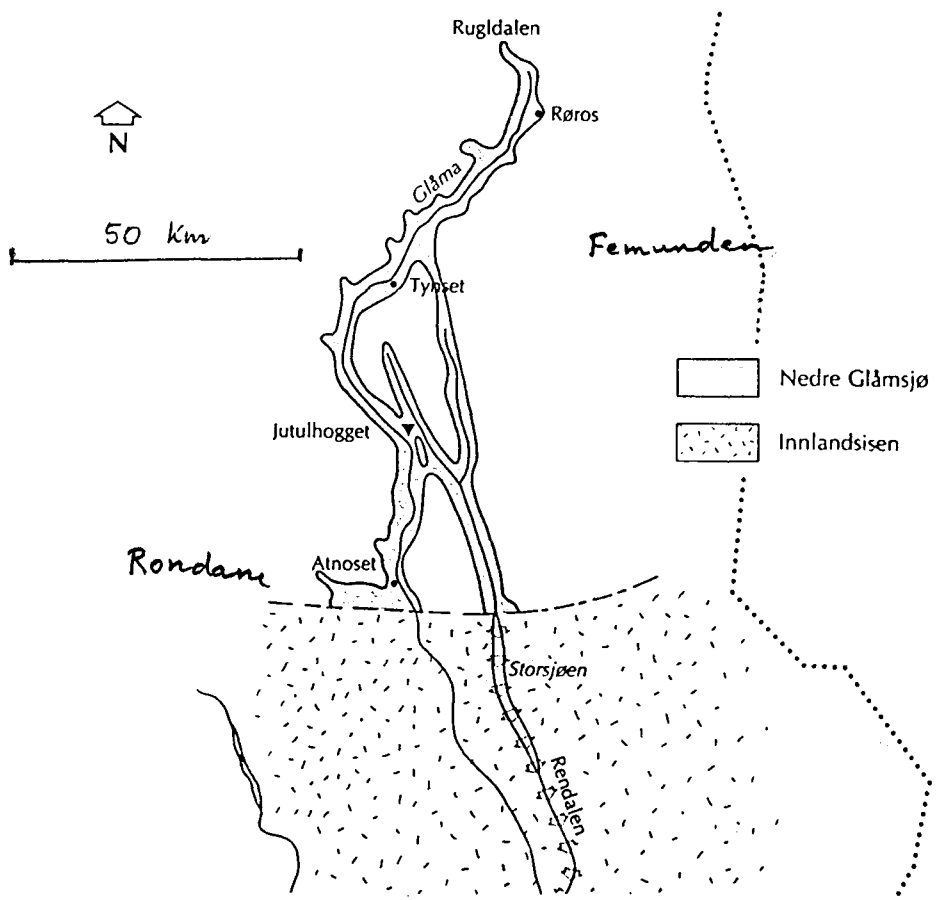
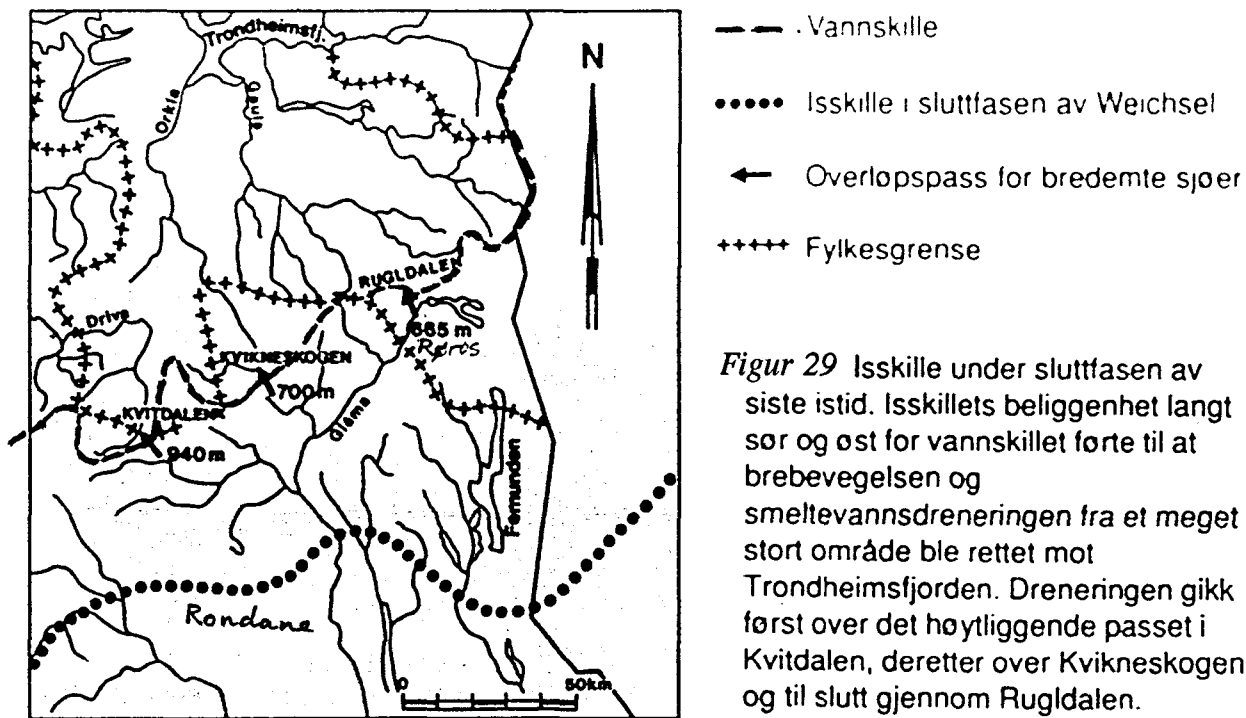
Figur 26 Israndavsetninger i Melhusområdet



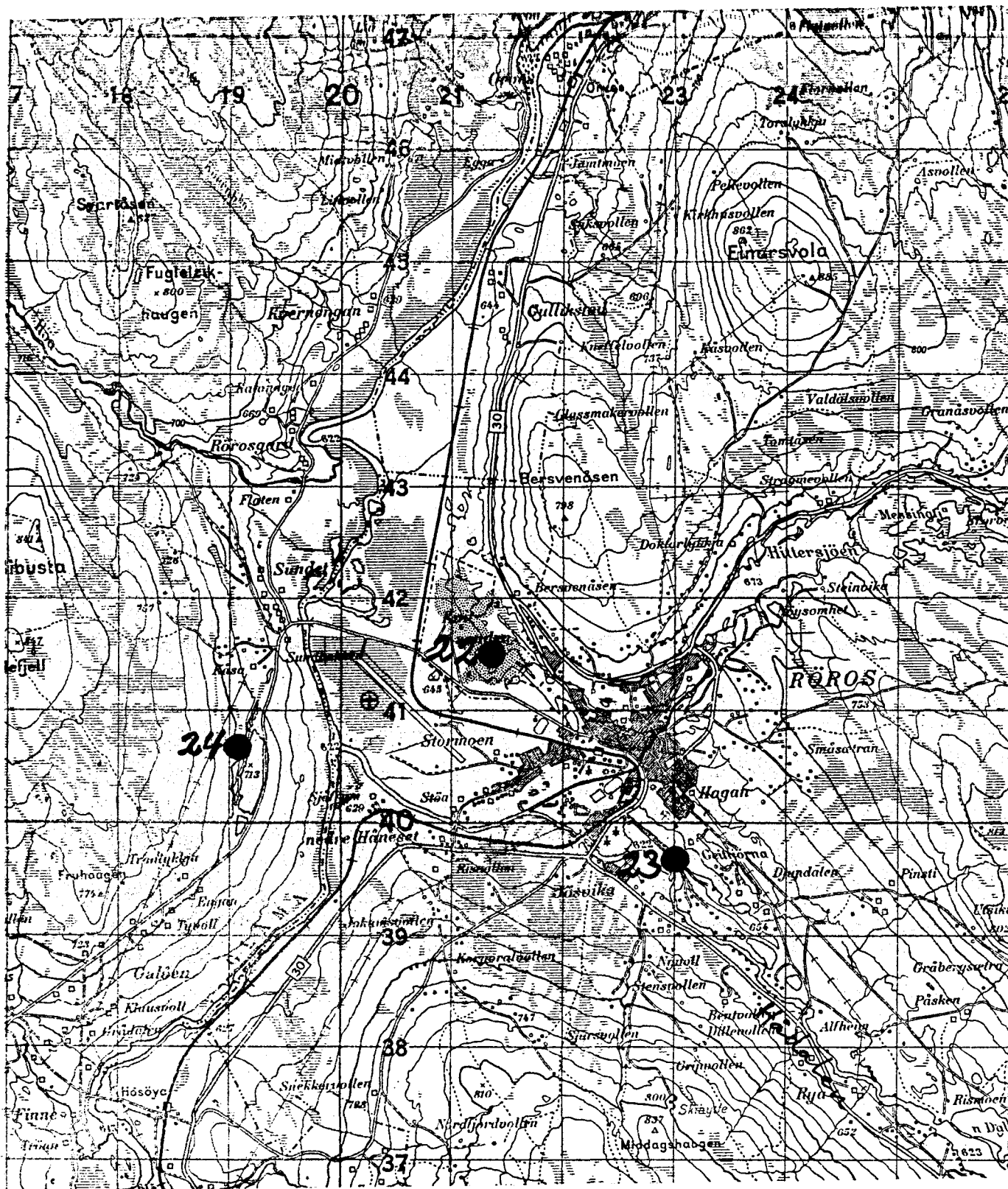
Figur 27 Israndavsetning i Kaldvelladalen



*Figur 28 Kameterrasse, isranddelta ved Hovin (prikket)*



*Figur 30* Utbredelsen av Nedre Glåmsjø.  
 Fra: Thoresen, M. 1991: Kvartærgeologisk kart over Norge Tema: Jordarter, NGU



Figur 31 Ekskursjonslokaliteter i Rørosområdet