

NGU-rapport nr. 84.008
Kvartærgeologiske kart
Kongsvinger kommune



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 84.008	ISSN 0800-3416	Åpen/Erstet	
Tittel: Kvartærgeologiske kart Kongsvinger kommune.			
Forfatter: statsgeolog Terje H. BargeI		Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet Fylkeskartkontoret i Hedmark	
Fylke: Hedmark		Kommune: Kongsvinger	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Hamar Torsby		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Brandval 2015 I, Lundersæter 2115 IV Kongsvinger 2015 II, Austmarka 2115 III	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 27	Pris: 280
		Kartbilag: 18	
Feltarbeid utført: 1981-1983	Rapportdato: 2.2.1984	Prosjektnr.:	Prosjektleder: Terje H. BargeI
Sammendrag: Rapporten inneholder kvartærgeologiske kart i M 1:10 000 og M 1:50 000 med generell beskrivelse utarbeidet i forbindelse med Kongsvingerprosjektet. En del seismiske målinger som ble utført i forbindelse med kartleggingen er også gjengitt.			
Emneord	Løsmassekartlegging		
	Geofysikk		

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

INNHold	SIDE
INNLEDNING	5
DE KVARTÆRGEOLOGISKE KARTENE	5
KVARTÆRGEOLOGI	6
Kvartærtiden	6
Løsmassenes dannelse	8
Berggrunnens betydning for landskapsutvikling og løsmassedannelse	11
DET KVARTÆRGEOLOGISKE KARTETS TEGNFORKLARING	12
Løsmasser	12
Morenemateriale	12
Breeelvavsetninger (glasifluviale avsetninger)	13
Hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger), sammenhengende dekke	13
Strandavsetninger (marine strandavsetninger), sammenhengende dekke	13
Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen	13
Elve- og bekkeavsetninger (fluviale avsetninger)	13
Vindavsetninger (eoliske avsetninger)	14
Forvittringsmateriale	14
Ur	14
Torv- og myrdannelser (organisk materiale)	14
Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen	14
Fyllmasser	14
Bart fjell	14
Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger i områder dominert av andre løsmasser eller bart fjell	15
Kornstørrelser	15
Mektighet og lagfølge	15
Isbevegelsesretninger	16
Overflateformer	16
Andre symboler	18
Supplerende undersøkelser av løsmassene	18
Prøvelokaliteter og analysetype	18

UTFØRELSE	19
Litteratur- og flybildestudier	19
Feltarbeide	19
Kornfordelingsanalyser	20
Seismiske målinger	20
Boringer	21
LØSMASSENE ANVENDELSE. EKSEMPLER PÅ BRUK AV KVARTÆRGEOLOGISKE KART	21
Landbruk	22
Byggegrunn	23
Byggeråstoff	23
Grunnvann i løsmasser	24
Avfallsdeponering	24
Malmleting	25
Vern - fredning	25
Annen bruk	25
LITTERATUR	26

TEGNINGER:

84.008/01	Nøkkelkart	Kongsvinger kommune	
84.008/02	Tegnforklaring til kvartærgeologiske kart		
84.008/03	Kvartærgeologisk kart M 1:10 000	SIGERNESSJØEN DC 050	
84.008/04	"	"	ÅBOGEN DD 050
84.008/05	"	"	GLÅMBERGET DD 052
85.008/06	"	"	ROVERUD DC 053
84.008/07	"	"	HOFUSS DD 053
84.008/08	"	"	BRANDVAL DC 054
84.008/09	"	"	LANGHOLSBERGET CY 055
84.008/10	"	"	NOR DC 055
84.008/11	"	"	LUNDERSÆTER DE 054
84.008/12	"	M 1:50 000	BRANDVAL 2015 I
84.008/13	"	"	LUNDERSÆTER 2115 IV
84.008/14	"	"	AUSTMARKA 2115 III
84.008/15	Seismiske profiler,	Kongsvingerområdet	
84.008/16	"	"	GRANLI
84.008/17	"	"	ORMBERGET
84.008/18	"	"	KARTERUD

INNLEDNING

Kongsvingerprosjektet har som målsetting å gi mulighet for en praktisk og samlet utprøving av ulike typer temakart og registre som er utarbeidet for kommunen. I styringsgruppa for prosjektet sitter representanter for Miljøverndepartementet, Fylkeskartkontoret i Hedmark og Kongsvinger kommune.

Etter oppdrag fra prosjektledelsen i Kongsvingerprosjektet utførte NGU i årene 1981-83 kvartærgeologisk kartlegging i målestokk 1:10 000 i deler av Kongsvinger kommune. De kvartærgeologiske kartene er/vil bli presentert dels som fargetrykte kart i M 1:10 000, 1:20 000 og 1:50 000, dels som lyskopierte kart som Tegning 84.008/01 viser.

Den kvartærgeologiske kartleggingen er foretatt etter retningslinjer utarbeidet ved NGU. Til støtte for kartleggingen er det samlet inn representative jordartsprøver, det er foretatt boringer og seismiske målinger. En nærmere omtale av metodene finnes i kapittelet "Utførelse". Det er også utarbeidet en generell oversikt over sand- og grusressursene i kommunen (Andersen 1983).

Rapporten følger i store trekk et forslag til kartbladbeskrivelse utarbeidet ved NGU (Bargel et al. 1981). Den gir en kort generell innføring i kvartærgeologi og løsmassenes dannelselse. Videre blir kartenes tegnforklaring (Tegning 84.008/02) gitt en generell omtale. Etter presentasjon av de anvendte felt- og analysemetoder, følger en generell oversikt over løsmassenes anvendelse og eksempler på bruk av kvartærgeologiske kart. En mere detaljert beskrivelse av løsmassene i området vil bli trykket i beskrivelsen til det kvartærgeologiske kartet Kongsvinger 2015 II som er planlagt utgitt i 1985.

DE KVARTÆRGEOLOGISKE KARTENE

Kvartærgeologiske kart med beskrivelser viser løsmassenes dannelsesmåte og utbredelse, delvis deres sammensetning, egenskaper og overflateformer. Dessuten gir kartene informasjon av betydning for tolking av den kvartærgeologiske utviklingshistorien. De er nødvendige hjelpemidler for å oppnå fornuftig arealdisponering og en best mulig forvaltning av løsmassene.

På de kvartærgeologiske kartene er løsmassene inndelt etter dannelses-
måte og -miljø. Det er derfor de ulike geologiske prosessene som
avspeiles gjennom figureringen på kartene. Enkelte avsetningstyper,
f. eks. morenemateriale, er i tillegg gitt en underinndeling etter
mektighet.

KVARTÆRGEOLOGI

Kvartærgeologi er læren om den yngste geologiske perioden, kvartær-
tiden. Løsmassene som dekker berggrunnen i Norge i dag er hovedsakelig
dannet i siste del av denne perioden.

Løsmassene 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 våre løsavsetninger har økt strekt i
de senere årene, spesielt i og omkring tettstedene. Disponering av
arealer til byggegrunn, kommunikasjonsnett, uttak av grunnvann,
søppelplasser, resipient og massetak for bygge- og anleggsvirksomhet
er eksempler på forskjellig utnyttelse av løsmassene. De fleste av
disse bruksmåtene fører til at arealer og masser beslaglegges for
alltid eller for lang tid. Ofte vil en bruksmåte utelukke de andre, og
dette kan gi grunnlag for konflikter. Ved fysisk planlegging blir
naturressursene derfor viet stadig større oppmerksomhet, bl. a. gjen-
nom vårt lovverk.

Bare en liten del av landets areal er dekket av tykke løsmasse-
avsetninger og nydannelse skjer ikke i nevneverdig omfang. Riktignok
foregår det langsomme prosesser som f. eks. oppbygging av elvedelta,
forvitring og myrdannelse, men i hovedsak må løsmassene betraktes som
en begrenset og ikke-fornybar ressurs. Vår bruk av dem må sees i lys
av dette.

KVARTÆRTIDEN

=====

Kvartærtiden omfatter de siste 2-3 mill. år av Jordens historie.
Denne perioden karakteriseres av store klimasvingninger med istider
(glasialtider) og varmere mellomistider (interglasialtider). Under
istidene var landet mer eller mindre dekket av isbreer (innlandsis)

som gravde ut store mengder løsmateriale. I Europa regner en med at det har vært minst fire istider, sannsynligvis har det vært enda flere. I Norge har en hittil bare funnet spor etter to istider og den mellomistiden som skiller disse (Mangerud et al. 1981).

Siste istid (Weichsel) begynte for ca. 115 000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istid førte til at isens utbredelse og mektighet varierte ganske meget, og det har trolig vært perioder da innlandsisen var nesten borte (interstadialer). Den største utbredelse nådde isen for 18-20 000 år siden. Hele Skandinavia var da dekket av en iskappe som på det meste var opptil 3 000 m tykk.

Under avsmeltingen trakk iskanten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først. Samtidig ble isdekket etterhvert tynnere, slik at det delte seg opp i dal- og fjordbreer, som smeltet hurtig tilbake på grunn av mildt klima og kalving i fjordene. Kortvarige klimaforverringene førte til at tilbaketrekkingen av iskanten stoppet opp eller den rykket litt fram igjen. Løsmateriale som isen fraktet med seg kunne da bli avsatt foran iskanten som ryggformete brerandavsetninger, brerandtrinn. Det mest markerte brerandtrinnet ble dannet i Yngre Dryas-tiden for 10 000 - 11 000 år siden. I Norge kan det følges mer eller mindre sammenhengende fra svenskegrensen i Østfold (Raet) og rundt kysten til den russiske grensen i Øst-Finnmark. Den endelige avsmeltingen av de indre, sentrale deler av isdekket skjedde hurtig. En regner med at all is var forsvunnet for ca. 8 500 år siden. Senere har det vært generelt mildt klima og de norske høyfjellene var trolig isfrie i en lengre periode før dagens breer ble dannet.

Tyngden av de enorme ismassene førte til at jordskorpa ble presset ned. Da isen smeltet vekk, hevet landet seg igjen i forhold til havnivået, mest i indre strøk, noe mindre ute ved kysten. På grunn av treghet i jordskorpa har det tatt lang tid å opprette likevekten helt. Selv i dag skjer det en meget langsom stigning av landmassen. Landhevingen har ført til at mange områder som under og etter isavsmeltingen var hav- og fjordbunn nå er blitt tørt land. Det øverste nivå hvor havet har stått etter at isen smeltet vekk, kalles den marine grense (MG). Ved Oslo er MG 220 m, ved Trondheim 175 m, og ved Kongsvinger ca 200 m over nåværende havnivå.

LØSMASSENE'S DANNEELSE

=====

Nåtidens løsmasser i Norge er hovedsakelig dannet under siste nedising (glasigene avsetninger) og i den etterfølgende isfrie perioden (postglasiale avsetninger).

De glasigene avsetningene er dominert av morenemateriale. Dette er materiale som er plukket opp, transportert og avsatt direkte av en isbre. Ut fra dannelsesmåten kan en inndele morenematerialet i to grupper: bunnmorene og avsmeltingsmorene. Bunnmorene inneholder materiale som er tatt opp, transportert og avsatt av breens såle. På grunn av istrykket har det foregått en kraftig oppknusing av materialet, slik at alle kornstørrelser fra blokk til leir kan være representert. Materialet har ofte en fast pakning og liten eller ingen lagdeling. Avsmeltingsmorene inneholder materiale som er transportert inni isen eller på breoverflaten hvor partiklene har vært utsatt for mindre nedknusing. Det har ofte vært en del smeltevann tilstede slik at det fineste materialet vanligvis mangler. Da isen smeltet bort, ble avsmeltingsmorene avsatt over bunnmorenen, over breelvavsetninger dannet under isen, eller direkte på fjell. Materialet er vanligvis løst pakket, og overflaten kan være kupert.

Isavsmeltingen frigjorde store vannmengder som søkte seg vei til havet. Disse smeltevannsstrømmene gravde (eroderte) kraftig i morenematerialet som ble transportert og senere avsatt som breelvavsetninger. Vannet samlet seg i sprekker og tunneler i eller under isen, eller i løp langs iskanten. Noe av løsmaterialet ble avsatt i direkte tilknytning til disse smeltevannsløpene (esker, kame, lateralterrasser), mens en stor del ble ført med smeltevannsstrømmene helt ut til brefronten og spylt ut der. I forbindelse med brerandtrinnene, da iskanten lå mer eller mindre i ro, ble det dannet særlig store avsetninger. Breelvmaterialet kjennetegnes ved at det vanligvis er lagdelt, og de enkelte lagene kan være sortert (vekslende grove og finere lag). Sand, grus og stein dominerer. Der breelvene munnet ut i havet fikk massene mange steder tid til å bygge seg opp som delta til datidens havnivå (MG). De groveste massene ble vanligvis avsatt i skrålåg nærmest iskanten, mens de de fineste silt- og leirkornene ble ført lengre ut i havet og avsatt i horisontale lag på bunnen (hav- og

fjordavsetninger). Avsetningene er senere hevet, og de gamle breelv-deltaene finnes i dag som terrasseformer. Breelvvavsetningene som ikke rakk å bli bygget opp til MG finnes som randåser på tvers av dalførene.

Breelvvavsetningenes beliggenhet er ikke bare knyttet til dagens vassdrag. Ved isslandsisens gradvise nedsmelting ble vannets dreneringsveier bestemt av samspillet mellom landformene og isoverflatens beliggenhet og helning. Dette førte til dannelse av breelvvavsetninger på en del steder hvor det i dag ikke er elver, f. eks. i dalsider, på høgfjellet m.v. Langs kanten av breene ble det enkelte steder demmet opp bresjøer hvor tildels store mengder løsmasser ble avsatt (delta, terrasser). Det finkornige materialet som ble ført ut i bresjøene, ble avsatt som slamlag på bunnen og finnes i dag ofte som tykke silt- og finsandlag (kvabb) over andre løsavsetninger eller direkte på fjell. Disse bresjøavsetningene har oftest tydelig lagdeling. I enkelte større bresjøer ble det dannet et grovere lag av strandvasket materiale over finsedimentene.

De postglasiale avsetningene er dannet etter at isen smeltet vekk ved at tidligere avsatte løsmasser ble utsatt for erosjon og omlagring. Landhevingen førte til at elvene fikk senket sin erosjonsbasis og begynte å grave. De finkornige hav- og fjordavsetningene (silt og leir) ble liggende særlig utsatt for erosjon av grunnvann og overflatevann. Den opprinnelige jevne og relativt flate gamle havbunnen ble gjennomskåret av bekkedaler og raviner i et forgreinet mønster. Leirskred fant også sted. Raviner og skredgroper er i dag markerte trekk i leirlandskapet. Hav- og fjordavsetninger har blitt dannet kontinuerlig siden isavsmeltingen og dannes fortsatt ved at silt og leir fra elvene føres i suspensjon ut i fjordene og bunnfelles i rolig vann.

Under landhevingen ble løsmassene i strandsonen mer eller mindre påvirket av bølgevasking og strømmer. Enkelte steder ble mye av finmaterialet skyllet vekk og avsatt i forsenkninger på havbunnen. Marine strandavsetninger finnes i områder hvor bølgeerosjonen fikk virke ganske fritt. Strandavsetninger ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell.

Elve- og bekkeavsetninger er dannet av rennende vann, og finnes vesentlig som elvesletter, terrasser, vifter og delta. Eldre delta av sand og grus med tydelige skrålager finnes som store, frittliggende terrasseflater på tilsvarende måte som breelvdeltaene, men i lavere nivåer enn disse. Ved dagens elvemunninger bygges det også ut delta. I den korte perioden etter at innlandsisen forsvant, men før vegetasjonen etablerte seg, ble enkelte områder utsatt for vinderosjon. Særlig i forbindelse med store breelvavsetninger finnes sanddyner fra denne perioden, vindavsetninger. Der fjelloverflaten ble liggende naken etter at isen forsvant, tok de nedbrytende kreftene straks til å virke.

Forvittringsmateriale er løsmasser dannet på stedet ved kjemisk eller mekanisk nedbryting av berggrunnen. Materialet kjennetegnes ved at fragmentene er skarpkantete, og det er vanligvis en gradvis overgang fra løsmasse til det faste fjell. Kun bergarter fra den underliggende berggrunnen finnes i forvittringsmaterialet, og kornstørrelsen varierer.

I bratte dal- og fjellsider har skråningsprosesser som jordflytning (solifluksjon), ras, steinsprang og skred vært særlig aktive. Ur består vesentlig av skarpkantete stein og blokk som er løsnet i i fjellet ovenfor. Skredmateriale i slike bratte sider inneholder vanligvis en blanding av nedrast forvittringsmateriale og morenemateriale med innslag av ur og organisk materiale.

Torv- og myrdannelser oppstår når produksjonen av organisk stoff er større enn nedbrytingen. Dette skjer på steder med vanntilgang og der undergrunnen er mettet opp til overflaten. Forskjellige typer av myrer dannes avhengig av vann- og terrengforhold. Omvandlingsgraden for torven i myrene kan variere meget. Råhumus forekommer mange steder som et tynt dekke over fjell og løsmasser. Det består av døde, lite omvandlede planterester.

Den som ønsker en videre innføring i generell kvartærgeologi henvises til Østerås (1973), Selmer-Olsen (1976, 1977) og Holmsen (1979).

BERGGRUNNENS BETYDNING FOR LANDSKAPSUTVIKLING OG LØSMASSEDANNELSE

Hvordan et landskap ser ut med fjell og fjorder, daler og vidder, er et resultat av samspillet mellom de oppbyggende og de nedbrytende prosesser. Blant de oppbyggende (endogene = indre) krefter er vulkanisme og fjellkjedefoldninger de viktigste. Som et resultat får vi bergarter med forskjellige egenskaper. Det dannes forsenkninger og forhøyninger, forkastninger og overskyvninger. Av de nedbrytende (eksogene = ytre) krefter dominerer vann- og iserosjon og mekanisk forvitring. Forsenkninger og svakhetssoner (forkastningssoner, sprekker) i fjellgrunnen vil være mest utsatt for vann- og iserosjon. Høyreliggende strøk vil være mest utsatt for mekanisk forvitring (frostsprengning).

Kornfordelingen i løsmassene er i stor grad bestemt av opphavsbergarternes egenskaper. Spesielt vil innholdet av de finere fraksjoner variere. Dette gjør seg mest gjeldende for de løsmassetypene som er direkte dannet fra berggrunnen: morenemateriale og forvitringmateriale. Ved mekanisk nedbryting (plukking, knusing og sliping av en isbre, frostforvitring), er det to forhold som gjør seg gjeldende:

-Bergartenes motstandskraft som er bestemt av hardheten og oppsprekingsgraden. En hard bergart kan motsette seg nedbryting slik at dette skjer langsomt. Bergarten kan imidlertid likevel være sterkt utsatt for plukking. Løsmasser med stort innhold av harde bergarter har vanligvis lite innhold av de fineste fraksjoner. Det motsatte er tilfelle med bløte bergarter. Granitter, gneiser, gabbroer og de fleste kvartsrike bergarter betraktes alle som harde. De fleste skifre nedbrytes gjerne lett.

-Størrelsen på mineralkornene i en bergart er ofte av stor betydning for kornfordelingen i løsmassene. En nedbryting som fører til frigivelse av de enkelte mineralkorn går relativt raskt. Videre nedknusing av de enkelte korn er ofte langt vanskeligere, og er bl. a. avhengig av hvilke mineraler som inngår i bergarten ("Terminal grades": Dreimanis & Vagners 1969. Haldorsen 1977).

DET KVARTÆRGEOLOGISKE KARTETS TEGNFORKLARING

LØSMASSER

=====

MORENEMATERIALE er løsmasser som er transportert og avsatt av en isbre.

De består oftest av alle kornstørrelser fra leir til blokk i varierende mengdeforhold (usortert materiale).

MORENEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET brukes for moreneområder der det er få eller ingen fjellblotninger. Berggrunnens småformer trer ikke tydelig fram fordi morenemektigheten vanligvis er større enn ca. 1 m. Lokalt kan imidlertid mektigheten være langt større.

MORENEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN brukes for arealer hvor mektigheten er liten, vanligvis under ca. 1 m. Berggrunnens småformer trer tydelig fram, og som regel finnes mange små fjellblotninger. Lokalt kan mektigheten av morenemateriale være mer enn en meter. Overgangen mellom tykt og tynt morenedekke er gradvis og avgrensingen er i de fleste tilfelle gjort ved skjønn.

ABLASJONSMORENE brukes for arealer hvor det har vært mulig å skille denne morenetypen fra bunnmorene. Ablasjonsmorene opptrer helst i tilknytning til større forsenkninger i terrenget. Den har ofte en karakteristisk kupert overflate, men i enkelte områder kan overflaten være jevn. Ablasjonsmorenen består ofte av relativt grovt materiale med blokkrik overflate og bare små mengder av finstoff, og den er vanligvis løst pakket. Partier med lagdeling er vanlig på grunn av utvasking ved smeltevann. Mektigheten varierer vanligvis meget.

RANDMORENERYGG/RANDMORENEBELTE

brukes som betegnelse på ryggformete israndavsetninger (endemorener og sidemorener) dannet ved breframstøt eller kortvarige stopp under isavsmeltingen. Størrelsen varierer fra små rygger, stedvis bare blokkbelter i fjellområder, til store endemorener i dalgangene og brede sidemorene-"belter" i dalsidene. I tilknytning til mange av dagens breer er det også dannet unge randmorener. Kornfordelingen i

randmorenene kan variere meget. Avsetningene består vesentlig av morene-materiale. Stedvis opptrer breelvavsetninger (sortert sand og grus) i veksling med morenemateriale, særlig i endemorener.

BREELVAVSETNINGER (GLASIFLUVIALE AVSETNINGER)

er løsmasser som er transportert og avsatt av smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest dominerende. Stein- og grusfraksjonen inneholder som regel en del rundete fragmenter.

RYGGFORMET BREELVAVSETNING (ESKER) er dannet av breelver i sprekker eller tunneler i stagnerende breer. Ryggene kan ha en hud av ablasjonsmorene.

HAV- OG FJORDAVSETNINGER (MARINE AVSETNINGER), SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET, er finkornige løsmasser bunnfelt i havet mens dette stod høyere enn i dag. I mange områder har det gått leirskred. Utraste leirmasser, spesielt de eldste, er vanskelige å skille fra uforstyrrete leiravsetninger ved en overflatekartlegging.

HAV- OG FJORDAVSETNINGER OG STRANDAVSETNINGER, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN, brukes for arealer hvor begge disse avsetningstypene forekommer. Tykkelsen veksler i områder med kupert fjellgrunn, men er gjennomgående liten. Som regel finnes tallrike fjellblotninger. Kornstørrelsen veksler fra leir/silt til grov grus/stein.

STRANDAVSETNINGER (MARINE STRANDAVSETNINGER), SAMMENHENGENDE DEKKE, er materiale utvasket ved bølge- og strømkraft i strandsonen. Det ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelse og sortering kan variere meget. Tykkelsen er vanligvis fra en halv til noen få meter.

ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER (FLUVIALE AVSETNINGER)

er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert, og har ofte mer rundet materiale. Elve- og bekkevifter, særlig ved foten av bratte

skråninger, kan imidlertid inneholde dårlig sortert og lite rundet materiale. Finkornige flomlag forekommer i overflaten på elvesletter. Elve- og bekkeavsetningene kan av og til inneholde små mengder organisk materiale.

VINDAVSETNINGER (EOLISKE AVSETNINGER) består av vindblåst materiale. Den dominerende kornstørrelsen er fin sand.

FORVITRINGSMATERIALE er dannet ved kjemisk eller mekanisk nedbryting av det faste fjell. Forvittringsmaterialet kjennetegnes ved at fragmentene er skarpkantete, og det er vanligvis en gradvis overgang fra løsmasse til det faste fjell. Kun bergarter fra den underliggende berggrunnen finnes i forvittringsmaterialet, og kornstørrelsen varierer.

UR dannet ved steinsprang består vesentlig av skarpkantete stein og blokker som er løsnet i fjellet ovenfor.

TORV- OG MYRDANNELSER (ORGANISK MATERIALE) er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv, dy og gyttje med mektighet større enn ca. 0,3 m.

HUMUSDEKKE/TYNT TORVDEKKE OVER BERGGRUNNEN

omfatter områder med humus eller tynne torvavsetninger over fjell. Mektigheten er vanligvis ca. 0,1-0,3 m, men i enkelte områder kan et råhumusdekke ha litt større mektighet.

FYLLMASSER er løsmasser tilført eller sterkt påvirket av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper, søppelfyllinger og andre større fyllinger. Bakkeplanering i jordbruksområder er ikke inkludert.

BART FJELL

=====

Bart fjell er skilt ut med egen farge når feltene er av tilstrekkelig størrelse. Symbolet for liten fjellblotning brukes for mindre blotninger innen områder med ellers sammenhengende løsmassedekke. Som bart fjell regnes områder der anslagsvis mer enn 50 % av arealet mangler, eller har svært sparsomt løsmassedekke. Som bart fjell regnes også arealer der tynt humus- eller torvdekke ligger direkte

på fjellgrunnen. Bart fjell er ofte knyttet til usammenhengende eller tynt morenedekke. Dette er vanlig å finne på høydedrag og i områder der smeltevannsaktiviteten har vært stor.

SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER/BART FJELL

=====

Disse avsetningene angis med bokstavsymboler. I områder dominert av andre løsmasser brukes symbolene for avsetninger i overflaten som har for liten mektighet eller er for små til at de kan skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er innblandet i den dominerende løsmassetypen. I områder dominert av bart fjell brukes symbolene for løsmasser vesentlig i små forsenkninger og sprekker. Omtale av de forskjellige avsetningstyper finnes i avsnittet "Løsmasser".

KORNSTØRRELSER

=====

Kornstørrelse for sorterte avsetninger (vanntransportert materiale) er angitt etter visuell bedømmelse i felt. Det foretas en skjønnsmessig helhetsvurdering, og det er den eller de dominerende kornstørrelser nær markoverflaten som er vist. Symbolene viser derfor ikke punktobservasjoner. For usorterte avsetninger (f. eks. morenemateriale) er kornstørrelser ikke vist på kartet, men blokkrik overflate er angitt.

MEKTIGHET OG LAGFØLGE

=====

Opptrer det flere avsetningstyper over hverandre i et område, er den øverstliggende presentert på kartet med farge såfremt mektigheten er mer enn ca. 0,5 m, og den arealmessige utbredelsen er tilstrekkelig. Mektighet og lagfølge er angitt med tall og bokstavsymboler for henholdsvis dyp og kornstørrelse eller avsetningstype der hvor data foreligger. Dataene er oftest basert på opplysninger fra elvenedskjæringer.

ISBEVEGELSESPRETNING

=====

Skuringsstriper viser isens bevegelsesretninger. Stripene er dannet ved at løsmateriale i isens såle har skurt og slipt fjelloverflaten. Skuringsobservasjonene er gjort på mest mulig horisontale og frittliggende flater for å unngå retninger som kan være bestemt av lokale topografiske forhold. På lokaliteter der kryssende skuringsstriper finnes kan det enkelte ganger være mulig å bestemme aldersforholdet mellom forskjellige isbevegelsesretninger. Isen kan også utforme selve fjelloverflaten og danne langstrakte, ryggformete svaberg (rundsva). Rundsva har en slak støttside og en brattere leside.

OVERFLATEFORMER

=====

DØDISGRØP er en fordypning i løsmasser dannet ved smelting av mer eller mindre begravde isrester ("død is") i siste fase av isavsmeltingen.

ISKONTAKTSKRÅNING er en skrånning i løsmateriale dannet mot en iskant i siste fase av avsmeltingen.

ELVE- ELLER BEKKENEDSKJÆRING er en bratt skrånning i løsmasser dannet ved elve- eller bekkeerosjon.

TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELØP/SMELTEVANNSLØP er forsenkninger hvor det under normale forhold ikke renner vann. De er inntegnet i den grad de danner tydelige former i terrenget.

FLOMLØP er markerte elve/bekkeløp som bare er i funksjon i flomperioder.

STOR ELVENEDSKJÆRING OG/ELLER BREELVNEDSKJÆRING I FJELL (STORT GJEL), ELVENEDSKJÆRING OG/ELLER BREELVNEDSKJÆRING I FJELL (GJEL)

er erosjonsspor

etter breelver dannet i forbindelse med isavsmeltingen. Fenomenene er utviklet i fast fjell eller løsmasser, og er dannet enten nær brekanten (lateralt eller ekstramarginalt) eller under isen (subglasialt). Breelvenes erosjonsformer er av stor betydning for

tolkningen av innlandsisens avsmeltingshistorie. I mange tilfelle følger dagens elver de samme spor og viderefører dermed erosjonen. Erosjonshastigheten er imidlertid kraftig redusert.

VIFTE som formsymbol brukes først og fremst på elve- og bekkevifter, men er også brukt på skredvifter og flomskredvifter i en del områder. Enkelte breelvvavsetninger kan også ha vifteform.

STRANDVOLL dannes i strandsonen ved at løsmateriale kastes opp på land og avsettes i voller under stormperioder. Materialet er ofte grovt, godt sortert og meget godt rundet.

STRANDLINJE I LØSMASSER kan tre fram som markerte hakk eller små utflatninger i terrenget.

RAVINER er erosjonsformer dannet ved langsom utvasking av grunnvann eller overflatevann. De har ofte form av lange, smale dalsøkk med V-formet tverrprofil. Ravinedannelse er vanligst i finkornige løsmasser, men forekommer også i grovkornige avsetninger.

SKREDKANT brukes vesentlig om brattkanter dannet ved kvikkleireskred, men kan også nyttes for andre typer skred.

LITEN UTGLIDNING brukes om små overflateskred, teleskred o. l.

AKTIV ELVE-/BEKKEEROSJON ELLER GRUNNVANNSEROSJON I ET LITE OMRÅDE benyttes der erosjonen har så liten utbredelse at de øvrige symboler vanskeliggjør lokalitetsfastsettelsen.

LITEN FLYGESANDDYNE brukes for å angi små dyneformer i flygesandområder.

MARKERT HAUG ELLER RYGG brukes om en enkelt større haug- eller ryggform, f. eks. morenehaug, stor flygesanddyne m. m.

SMAL, MARKERT RYGG brukes for lange, smale og retningsorienterte rygger, oftest i moreneområder. Symbolet benyttes når det er vanskelig å bestemme dannelsesmåten.

HAUG- OG RYGGFORMET OVERFLATE brukes for områder karakterisert av mindre hauger og rygger uten entydig orientering. Disse formene er vanlige i områder der det har fåregått dødisavsmelting. Rygger av denne typen er korte og har uregelmessig form.

ANDRE SYMBOLER

=====

HØYT BLOKKINNHOLD I OVERFLATEN benyttes på områder der blokkettheten er vesentlig høyere enn hva som kan betraktes som normalt for området sett under ett. Bruken av symbolet kan derfor variere noe fra kartblad til kartblad da det ikke er definert noen grense. Ved å variere tettheten av symbolene på kartet kan en imidlertid gi uttrykk for variasjon i blokkettheten.

STOR ENKELTBLOKK benyttes for blokk større enn ca. 5 m³.

KILDE OG KILDEHORISONT brukes for å angi grunnvannsutslag.

MASSETAK (vesentlig sand- og grustak) angis på to forskjellige måter. Det er skilt mellom større massetak med noenlunde regelmessig drift og nedlagte eller små massetak i sporadisk drift.

MARIN GRENSE angis i meter over havet på steder hvor den lar seg bestemme nøyaktig.

BAKKEPLANERING i jordbruksområder er avmerket der den har endret den opprinnelige topografi vesentlig, f. eks. gjenfylling av raviner, utjevning av hauger etc.

SUPPLERENDE UNDERSØKELSER AV LØSMASSENE

=====

Boringer og seismiske målinger er foretatt på utvalgte lokaliteter for å bestemme løsavsetningenes mektighet og utbredelse. Samtidig gir disse metodene informasjon om de enkelte lags tykkelse og sammensetning. For å oppnå de beste resultatene bør metodene kombineres. Boringer kan også gi prøvemateriale til laboratorieundersøkelser.

PRØVELOKALITETER OG ANALYSETYPE

=====

Prøvetaking av jordartene har skjedd på de avmerkete lokalitetene. Antallet prøver eller prøvedyp framgår ikke av kartet. Analysetype som er foretatt på prøvene er angitt.

UTFØRELSE

Det kvartærgeologiske kartet med beskrivelse er et resultat av litteratur- og flybildestudier, feltarbeide og laboratorieanalyser av innsamlet materiale.

LITTERATUR- OG FLYBILDESTUDIER

=====

Studier av tidligere publisert materiale fra de aktuelle områder tar til før feltarbeidet og utføres kontinuerlig inntil kart og beskrivelse har fått sin endelige form. Det er benyttet flybilder i M 1:10 000 og 1:15 000 fotografert av Norsk Luftfoto og Fjernmåling I/S i årene 1973 - 1981. Seriene 4224, 5785, 6516, 6950 og 6960 er benyttet.

FELTARBEIDE

=====

Kartleggingen er foretatt etter retningslinjer utarbeidet ved NGU (Nordahl Olsen 1982). Feltregistreringene er for det meste inntegnet på flybilder og manuelt overført til kart. Under feltarbeidet er det samlet inn opplysninger om avsetningenes karakteristiske overflateformer og oppbygning i den grad dette framgår på overflaten og i skjæringene. Den øvre del av løsmassene er dessuten vurdert ved hjelp av stikkbor og spade ned til ca. 1 m dyp. Opplysninger om mektighet og lagfølge har en fått for det meste fra massetak, nedskjæringer, boringer og seismiske målinger. Myrdyp er bestemt med stikkbor. Som dokumentasjon, og til støtte for kartleggingen er det samlet inn prøver fra forskjellige jordarter. Disse prøvene er for det meste tatt i skjæringer eller massetak på dybder fra ca. 1 til 10-20 m. det vært mulig å ta prøver fra inntil 15-20 m dyp (i større skjæringer).

KORNFORDELINGSANALYSER

=====

På de innsamlete jordartsprøver er det utført kornfordelingsanalyser i henhold til Statens Vegvesens analyseforskrifter. Av praktiske årsaker er kun materiale mindre enn 19 mm analysert. Statistiske parametre og kornfordelingskurver er beregnet for alle prøvene. Dette materialet ligger lagret i NGU's databank i Trondheim, og utskrifter kan fås på forespørsel.

SEISMISKE MÅLINGER

=====

Impulser fra sprengladninger eller kraftige slag forplanter seg med ulik hastighet i løsmasser og bergarter. Ved å plassere geofoner (spesielle mikrofoner) i forskjellige avstander fra skuddpunkter langs en profillinje kan bølgenes gang gjennom avsetningene bestemmes. De seismiske hastighetene i løsmasser øker med økende vanninnhold og pakningsgrad. Det er derfor relativt enkelt å bestemme dyp til grunnvannsspeil og til fjell. Løsmasser under grunnvannsspeilet vil i vannmettet tilstand gi omtrent samme hastighetsområde for nesten alle avsetningstyper. Til orientering er det under gitt noen generelle hastighetsgrenser for vanlige avsetningstyper:

Over grunnvannsspeilet:

Sand	200 - 1 400 m/s
Grus	300 - 1 100 m/s
Morene	700 - 1 500 m/s

Under grunnvannsspeilet:

Sand	1 400 - 1 700 m/s
Grus	1 100 - 1 700 m/s
Leire	1 100 - 1 800 m/s
Morene	1 500 - 2 800 m/s
Fjell	4 000 - 6 000 m/s

Seismiske målinger er utført i årene 1981-82 under ledelse av første-geofysiker G. Hillestad, NGU (NGU-oppdrag 1871 og 1925). Seismiske profiler som er målt innenfor de kartlagte områdene er gjengitt på

Tegningene 84.008/15 - 84.008/18. Profilene er temmelig entydige og viser dybdene til grunnvannsspeilet og til fjell. Ved Karterud og ved Ormberget (Tegning 84.008/17 og 18) er grunnvann ikke påvist i løsmassene. På profilene ved Ormberget er det enkelte steder registrert noe høyere hastighet som kan tyde på grunnvann. Forøvrig ligger her tørr sand og grus direkte på fjell. er ingen reflektorer påvist, og med støtte i boringene kan en konkludere med at sortert sand, grus og stein utgjør hele løsmassepakken på disse lokalitetene. Et unntak synes å være profil 7 (Tegning 84.008/15) der høyre del av profilet viser høyere hastighet enn de øvrige deler (2 100 m/s). Dette skyldes mere kompakte masser enn hva som ellers er registrert. Det kan være at vi her har morenemateriale representert.

BORINGER

=====

Sonderboringer i løsmassene foretas ofte i forbindelse med seismiske målinger dels som støtte for tolkning av seismikken, dels for å angripe problemstillinger som seismikken alene ikke kan gi entydig svar på. Resultatene av boringene som er foretatt innenfor de kartlagte områdene er tatt inn i rapporten om Grusregisteret (Andersen 1983).

LØSMASSENES ANVENDELSE. EKSEMPLER PÅ BRUK AV KVARTÆRGEOLOGISKE KART

Løsmassenes bruksegenskaper avhenger av flere faktorer. De enkelte partiklene kan bestå av bergartsstykker, mineraler eller organisk materiale. Partiklenes kornstørrelse, kornform og forvitningsgrad er av stor betydning for bruksegenskapene. I tillegg virker løsmassenes mektighet, pakningsgrad, bæreevne og de hydrologiske forhold inn på anvendelsesmulighetene. For å få god oversikt over alle disse faktorenes betydning er det som regel nødvendig med oppfølgende detaljundersøkelser.

Løsmassene 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 våre løsavsetninger har økt sterkt i de senere årene, spesielt i og omkring tettstedene. Disponering av arealer til byggegrunn, kommunikasjonsnett, uttak av

grunnvann, søppelplasser, resipient og massetak for bygge- og anleggsvirksomhet er eksempler på forskjellig utnyttelse av løsmassene. De fleste av disse bruksmåtene fører til at arealer og masser båndlegges for alltid eller for lang tid. Ofte vil en bruksmåte utelukke andre, og dette kan gi grunnlag for konflikter. Kwartærgeologiske kart (og andre temakart) er et hjelpemiddel for å oppnå fornuftig forvaltning og utnyttelse av våre naturressurser. På et tidlig stadium i planleggingen kan kartene være til stor hjelp i vurderingen av alternative bruksformer for ulike avsetningstyper.

LANDBRUK

=====

Bare 3 % av Norges landareal er dyrket, og beregninger går ut på at vi har omtrent like lite dyrkingsreserver. Størsteparten av de dyrkbare områdene er i dag høyproduktive skogsarealer.

Begrepet "dyrkbare jord" endrer innhold i takt med den tekniske utvikling, men visse fundamentale data om løsmassene utgjør likevel et nødvendig bakgrunnsmateriale for vurdering av dyrkingsjord. Tilstrekkelig jorddybde er en avgjørende forutsetning for dyrking. Dyrket og dyrkbare mark er derfor vesentlig knyttet til arealer med sammenhengende eller tykt løsmassedekke. De rikeste jordbruksdistriktene ligger i områder med finstoffrike løsmasser som har evne til å holde på fuktighet og plantenæringsstoffer. Under marin grense er de finkornige havavsetningene de viktigste. Over marin grense er morenematerialet viktigst. 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 flommateriale øverst, og disse utgjør betydelige jordbruksarealer. Myr kan være god dyrkingsjord hvis den ligger på andre løsmasser. Store deler av våre landarealer har et tynt, usammenhengende løsmassedekke. Generelt er disse grunnlendte områdene langt mindre produktive enn områder med sammenhengende dekke. De utnyttes imidlertid til beitemarker og seterdrift, og framfor alt kan de ha stor skogproduksjon i lavlandet.

BYGGEGRUNN

=====

Løsmassene er vår mest benyttede byggegrunn. Grunnforholdene varierer meget, og brukbarheten som byggegrunn er særlig avhengig av løsmassenes tykkelse, telefarlighet, bæreevne, stabilitet og dreneringsforhold. Telefare er begrenset til silt- og finsandrike løsmassetyper. Særlig er bresjø- og innsjøavsetninger (kvabb) 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 utrasninger. Normalt er morenemateriale og grovere sorterte avsetninger som f. eks. breelvavsetninger gode fundament for bebyggelse, veibygging m. m. Finkornige avsetninger som hav- og fjordavsetninger er ofte ustabile og særlig utsatt for utglidninger i skråninger og erosjonskanter. I områder med kvikkleire kan erosjon, gravearbeid og tunge belastninger føre til store leirskred. Tung belastning på markoverflaten vil dessuten føre til setninger i leirmassene. I myr er setningsproblemene særlig store da torv og gyttje har høyt vanninnhold og kan komprimeres sterkt. Senkes grunnvannsstanden ved f. eks. drenering, blir det setninger selv om myra ikke belastes. Ved konkrete utbyggingsprosjekter vil kvartærgeologiske kart ikke erstatte grunnundersøkelser. De kan imidlertid brukes på planstadiet 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 tilfredstillende kvalitet og mengde. Brukbare forekomster finnes ofte i breelvavsetninger. Særlig store og viktige er mange av forekomstene dannet i forbindelse med breranddrinnene. Andre sorterte avsetninger som elve- og strandavsetninger kan også være viktige ressurser. Det samme gjelder sandig/grusig morenemateriale med lite finstoffinnhold (ablasjonsmorene). Finstoffholdig bunnmorene med liten evne til å 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 LØSMASSER

=====

Under grunnvannsspeilet er alle hulrom (porene) mellom partiklene i løsavsetningene fylt med vann. Om en avsetning er egnet for grunnvannsuttak er bestemt av grunnvannsspeilets beliggenhet og løsmassenes effektive porøsitet (hvor mye uttagbart vann en avsetning kan inneholde) og permeabilitet (avsetningens evne til å slippe vann gjennom). En avsetnings effektive porøsitet og permeabilitet er bestemt av partiklenes form, størrelse, fordeling og pakning (den geologiske dannelseshistorie). Gunstig effektiv porøsitet og permeabilitet for uttak av vann forekommer normalt i sorterte og ikke for finkornige breelv- og elveavsetninger. Mindre grunnvannsuttak kan også skje fra andre løsavsetninger som f. eks. ablasjonsmorene. For at en avsetning skal kunne utnyttes med varige 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 ved kunstig tilførsel av vann (kunstig infiltrasjon). Oppfølgende undersøkelser er nødvendig for å klargjøre vannets kvalitet og uttakbar mengde, og for lokalisering av brønner.

AVFALLSDEPONERING

=====

I mange tilfelle er løsmassene godt egnet til deponering av flytende og fast avfall. Prinsipielt 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 kjemiske stoffer og å filtrere bort partikler som finnes i avløpsvann. Det foregår også en biologisk nedbryting og omsetning av organisk materiale. Allerede ved korte oppholdstider i løsmasser vil bakterieinnholdet i utslipp kunne reduseres vesentlig. I praksis vil mange avsetningstyper være egnet for infiltrasjon, men dette er avhengig av hvilken kapasitet det er behov for. Løsmassene bør ha stor tykkelse, tilstrekkelig utbredelse og gunstig permeabilitet. Grunnvannsspeilet bør ligge dypt og med minst mulig gradient. Avstanden fra deponeringssted til åpent vann og grunnvannsbrønner må være over en viss grense, avhengig av bl. a. løsmassenes kornstørrelse og lagdeling. De beste

masser vi kjenner for infiltrasjon er sorterte sand- og grusavsetninger. Tette masser som f. eks. enkelte bunnmorener og finkornige havavsetninger egner seg dårlig på grunn av liten kapasitet.

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

MALMLETING

=====

Blokkleting, tungmineralanalyser og geokjemiske analyser er vanlig benyttede metoder for malmløsting i områder dekket av løsavsetninger. Tolking av resultatene for å kunne spore tilbake til malmløstingene i fast fjell krever godt kjennskap til bl. a. løsmassenes lagfølge, transportretning og -lengde.

VERN - FREDNING

=====

På grunnlag av kvartærgeologiske kart kan disponering av løsmasser til ulike praktiske formål samordnes med planer for bevaring av verneverdig natur.

ANNEN BRUK

=====

Torv er anvendt til brensel, torvstrø, jordforbedringsmiddel m.m. Skjellsand benyttes som jordforbedringsmiddel. Kvartsrisk sand brukes blandt annet til sandblåsing.

De kvartærgeologiske kartene kan anvendes i forskning og undervisning. Videre er de et velegnet utgangspunkt for spesialundersøkelser, f.eks. i ingeniørgeologi og geoteknikk.

Trondheim, 2.2.1984

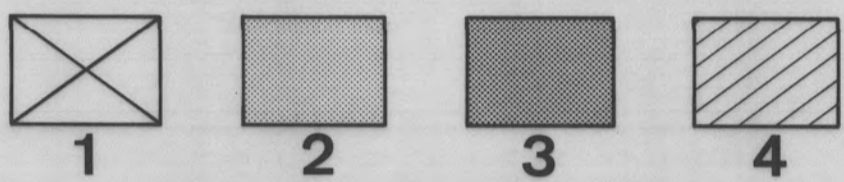
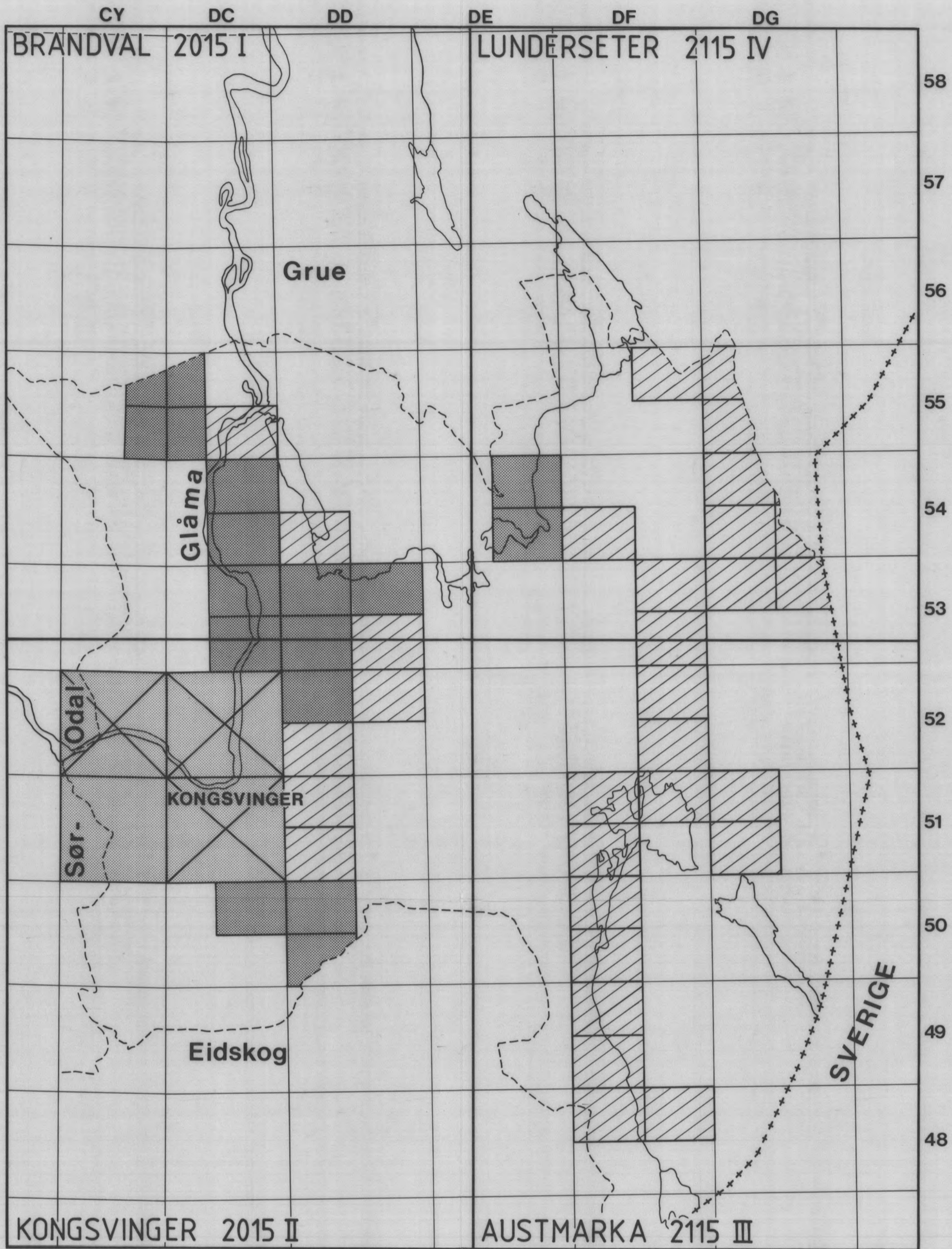
Terje H. Barge

statsgeolog

LITTERATUR

- Andersen, A. B. 1983: Grusregisteret i Kongsvinger kommune. NGU-rapport nr. 1807/13. 28 pp.
- Bargel, T. H., Bergstrøm, B. & Sveian, H., 1981: Beskrivelser til kvartærgeologiske kart. NGU-rapport nr. 1633/16. 31 pp.
- Bargel, T. H., 1983: Stømner, Kvartærgeologisk kart CY 052 M 1:10 000. Nor. geol. unders.
- Dreimanis, A. & Vagners, U. J. 1969: Lithologic Relation of Till to Bedrock. I: Wright, H. E., 1969 (ed.): Quaternary Geology and Climate. Vol. 16 of the Proceedings of the VII Congress of the Int. Ass. for Quat. Res. Washington D.C. 93-98.
- Goffeng, G., 1974: Geologiske kart, søndre Hedmark. Norges Landbrukshøgskole, Ås. 30 pp.
- Haldorsen, S. 1977: The Petrology of Tillis - a Study from Ringsaker, South-eastern Norway. Nor. geol. unders. 336. 36 pp.
- Holmsen, G., 1954: Oppland. Beskrivelse til kvartærgeologisk landgeneralkart (M 1:250 000). Nor. geol. unders. 187. 58 pp.
- Holmsen, P. 1979: Grunnlag i kvartærgeologi. Nor. geol. unders. 347. 70 pp.
- Mangerud, J., Sønstegaard, E., Sejrup, H. P. & Haldorsen, S. 1981: A continuous Eemian-Early Weichselian sequence containing pollen and marine fossils at Fjøsanger, western Norway. Boreas 10. 133-228.
- Nordahl Olsen, T., 1982: Foreløpig feltinnstruks for kvartærgeologisk kartlegging. NGU-rapport nr. 1882/9. 11 pp.
- Selmer-Olsen, R., 1976: Ingeniørgeologi. Del I, Generell geologi. Tapir, Trondheim. 281 pp.

- Selmer-Olsen, R., 1977: Ingeniørgeologi. Del II, De løse jordlag. Tapir, Trondheim. 289 pp.
- Sollid, J. L., & Kristiansen, K., 1982: Hedmark fylke, kvartærgeologi og geomorfologi 1:250 000. Geogr. Inst. Univ. i Oslo.
- Sollid, J. L., & Kristiansen, K., 1983: Hedmark fylke, kvartærgeologi og geomorfologi. Beskrivelse til kart 1:250 000. Miljøverndep. Rapport T-543. 101 pp.
- Østerås, T., 1973: Innføring i kvartærgeologi. Universitetsforlaget, Oslo. 58 pp.



1. Fargetrykkes i M1:10 000 (1983-85)
2. Fargetrykkes i M1:20 000 (1984-85)
3. Kartlagt i M1:10 000 (NGU-rapport 84.008)
4. Delvis kartlagt i M1:10 000 og 1:50 000 i forbindelse med Grusregisteret (NGU-rapport 1807/13)

Kongsvinger 2015 II (M1:50 000) fargetrykkes i 1985

NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET
 OVERSIKT OVER OMRÅDER DEKKET MED
 KVARTÆRGEOLOGISKE KART
 KONGSVINGER KOMMUNE
 HEDMARK FYLKE

MÅLESTOKK	OBS.	
	TEGN.	
	TRAC. IL	FEB. - 1984
	KFR.	B

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 84.008 / 01

KARTBLAD NR.

Løsmasser

- 1 Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 2 Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 3 Ablasjonsmorene
- 4 Randmorenerogg/randmorenebelte
- 5 Breelavsetninger (Glasifluviale avsetninger)
- 6 Ryggformet breelavsetning (Esker)
- 7 Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger), sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
- 8 Strandavsetninger (Marine strandavsetninger), sammenhengende dekke
- 9 Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 10 Elve- og bekkeavsetninger (Fluviale avsetninger)
- 11 Vindavsetninger (Eoliske avsetninger)
- 12 Torv- og myrdannelser (Organisk materiale)
- 13 Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen
- 14 Fyllmasser

Bart fjell

- 15 Bart fjell
- ^ Liten fjellblotning
- Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger i områder dominert av andre løsmasser/bart fjell

- M Morenemateriale
- A Ablasjonsmorene
- B Breelavsetninger
- H Hav- og fjordavsetninger
- U Strandavsetninger
- E Elve- og bekkeavsetninger
- V Vindavsetninger
- F Forvittringsmateriale
- R Ur
- T Torv- og myrdannelser
- Z Fyllmasser

Kornstørrelser

Fraksjoner

- o o o Blokk (Bl) Større enn 256 mm
- o o o Stein (St) 256 mm - 64 mm
- . . . Grus (G) 64 mm - 2 mm
- · · Sand (S) 2 mm - 0,063 mm
- - - Silt (Si) 0,063 mm - 0,002 mm
- ~ ~ Leir (L) Mindre enn 0,002 mm

Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%.
Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10 %, hovedfraksjonen angis sist.

Eksempler

- . . Grus (G) mer enn 80 %
- . . . Sandig grus (SG). Mest grus, sand mer enn 10 %
- . . . Grusig sand (GS). Mest sand, grus mer enn 10 %
- ~ ~ Leirig silt (LSi). Mest silt, leir mer enn 10 %

Mektighet og lagfølge

(Bokstavsymboler for avsetningstyper og kornstørrelser er vist ovenfor)

Eksempler

- *3 Den kartlagte avsetning er 3 m mektig
- *x2 Den kartlagte avsetning er mektigere enn 2 m
- >5 Mektigheten er bedømt til mer enn 5 m
- *1S/3SG/Fj Den kartlagte avsetning består av 1 m sand, under er det 3 m sandig grus over fjell
- *2/5H/M+1 Den kartlagte avsetning er 2 m mektig, under er det 5 m hav- og fjordavsetninger over morenemateriale som er mer enn 1 m mektig

Isbevegelsesretning

- Isskuringsstripe, bevegelse mot observasjonspunktet
- Kryssede isskuringsstriper, antall haker øker med økende relativ alder (●—○: ubestemt relativ alder)
- Isskuringsstripe, to mulige isbevegelsesretninger
- Isskuringsstriper innenfor en sektor
- Rundsva, observasjonspunkt i pilspissen

Overflateformer

- Stor dødisgrop
- u Liten dødisgrop
- Iskontaktskrånning
- Elve-, bekke eller breelvedskjæring i løsmasser
- Tidligere elve- eller bekkeløp/smeltvannsløp
- Flomløp
- Stor elvededskjæring og/eller breelvedskjæring i fjell (stort gjel)
- Elvededskjæring og/eller breelvedskjæring i fjell (gjel)
- Vifte
- Strandvoll
- Strandlinje i løsmasser
- Ravine
- Ravine med aktiv erosjon
- Skredkant
- Liten utglidning
- Aktiv elve-/bekkeerosjon eller grunnvannserosjon i et lite område
- Liten flygesanddyne
- Markert haug eller rygg
- Smal, markert rygg
- n Haug- og ryggformet overflate

Andre symboler

- △ Høyt blokkinnhold i overflaten
- ◇ Stor enkeltblokk
- ♀ Kilde/grunnvannsutslog
- Kildehorisont/soner med grunnvannsutslog
- Massetak i drift
- Massetak, nedlagt eller sporadisk i drift
- 102 Marin grense (m o.h.)
- Bakkeplanering

Supplerende undersøkelser av løsmassene

- Seismisk profil
- 2⊕ Boring med referansenummer
- ⊕ Prøvelokaliteter og analysetype:
 - ⊕ Kornfordeling
 - ⊕ Sprøhet og flisighet
 - ⊕ Betongprøvestoping
 - ⊕ Petrografi/geokjemi

NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET
TEGNFORKLARING TIL KVARTÆRGEOLOGISKE KART M1:10 000
KONGSVINGER KOMMUNE
HEDMARK FYLKE

MÅLESTOKK	OBS.
	TEGN.
	TRAC.
	KFR. BB

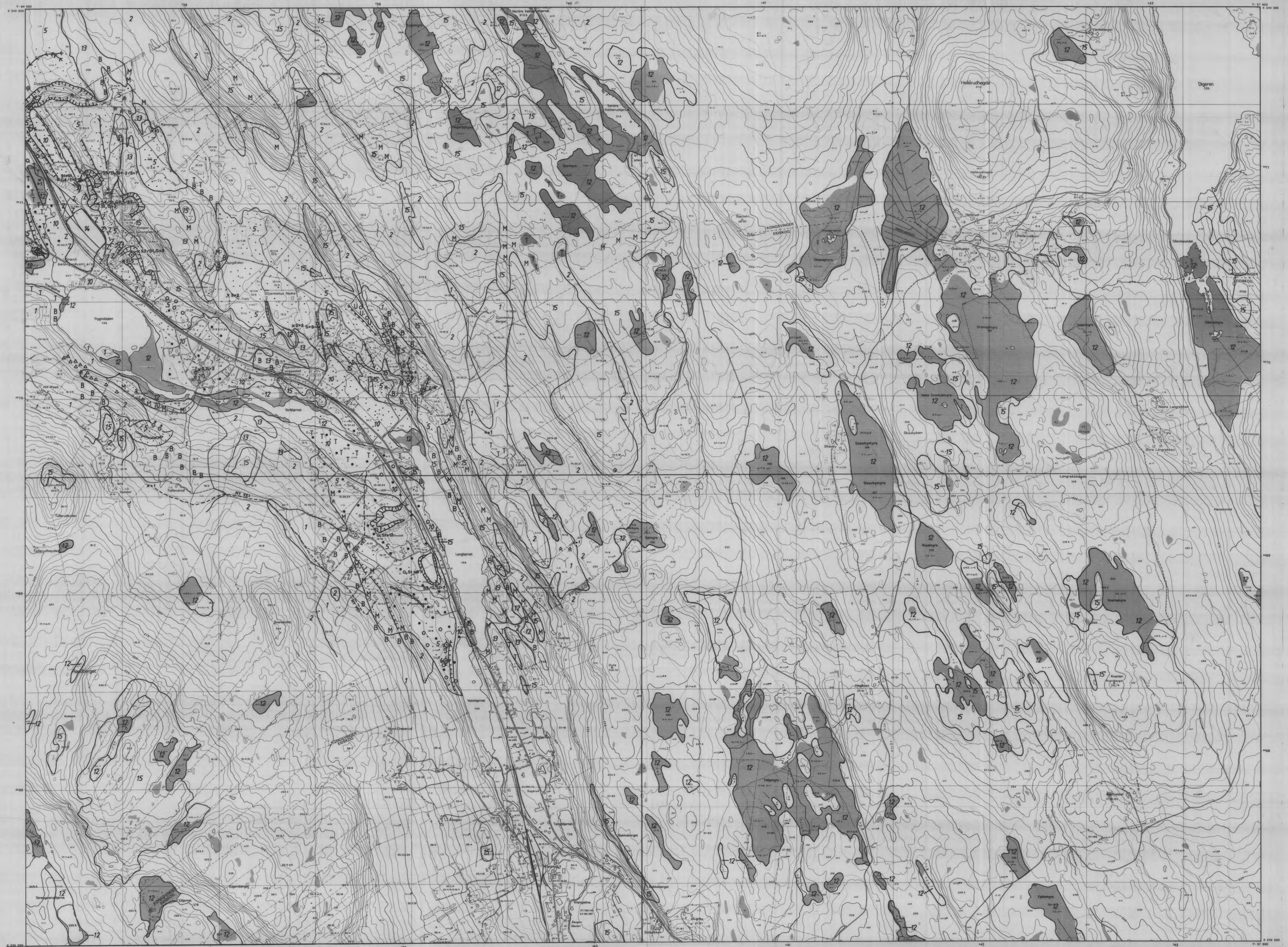
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
84.008/02

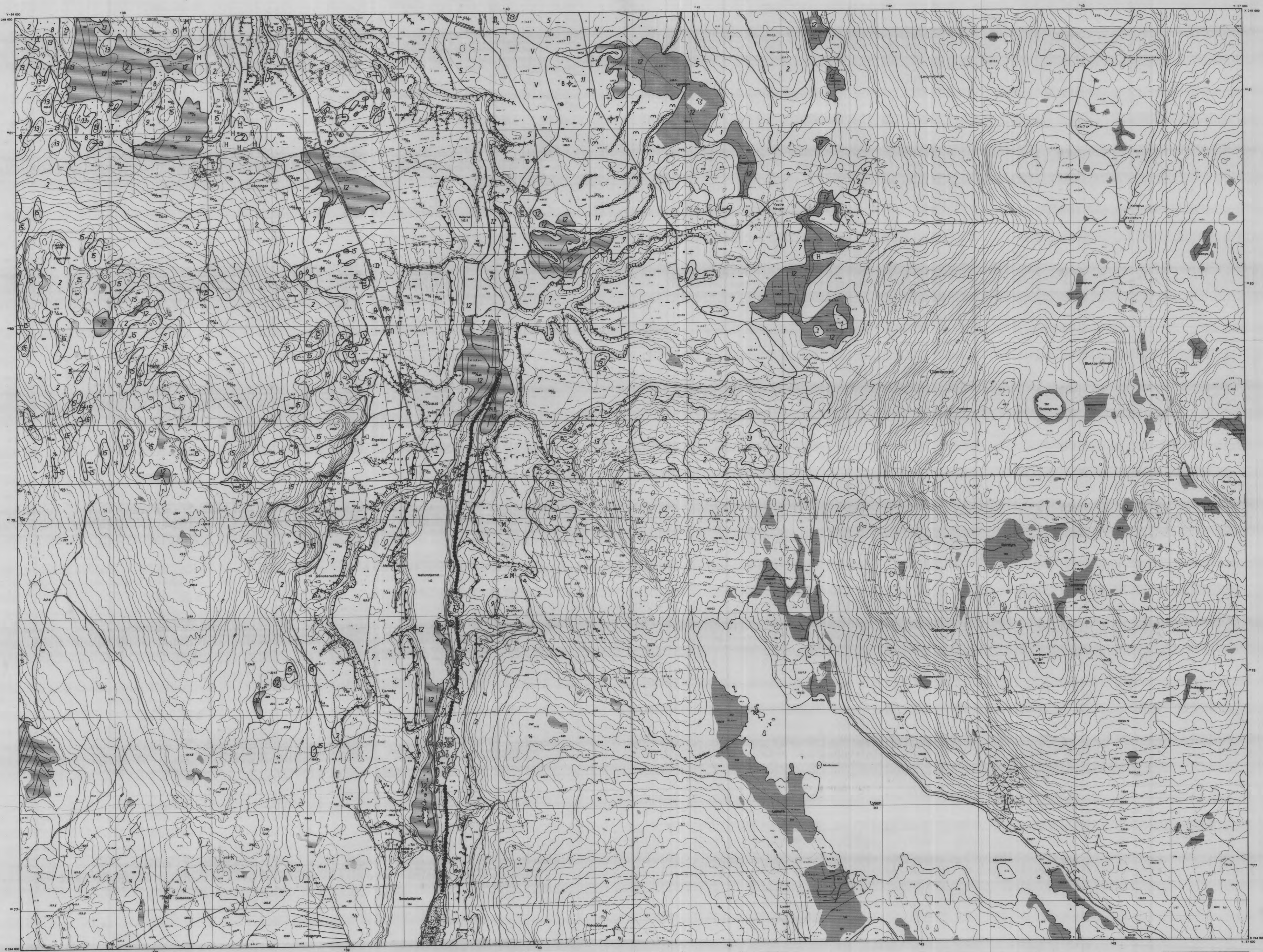
KARTBLAD NR.



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTÆRGEOLOGISK KART SIGERNESSJØEN KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. ABA/THB / PAK	1981
	1 : 10 000	TEGN.	
		TRAC. IL	OKT - 83
		KFR.	<i>BS</i>
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 84.008 / 03	KARTBLAD NR. 2015 II	



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTERGEOLOGISK KART ÅBOGEN KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESTOKK 1 : 10 000	OBS. THB / PAK 1981
		TEGN. THB 1983
		TRAC. IL DKT-1983 KFR. <i>IL</i>
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 84.008 / 04	KARTBLAD NR. 2015 II



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTÆRGEOLOGISK KART GLÅMBERGET KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. THB / KR	1982
	1:10 000	TEGN. THB	1983
		TRAC. LL.	OKT. 1983
	KFR.	B	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 84.008 / 05	KARTBLAD NR. 2015 I 2015 II	



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTÆRGEOLOGISK KART ROVERUD KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. THB	1982
	1:10 000	TEGN. THB	1983
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC. LL.	OKT. - 1983	
	TEGNING NR. 84 008 / 06	KARTBLAD NR. 2015 I 2015 II	



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTÆRGEOLGISK KART HØFOSS KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESØK 1:10 000	OBS. THB/KR 1982 TEGN. THB 1983 TRAC IL OKT-1983 KFR. B
	TEGNING NR. 84.008 / 07	KARTBLAD NR. 2015 I 2015 II

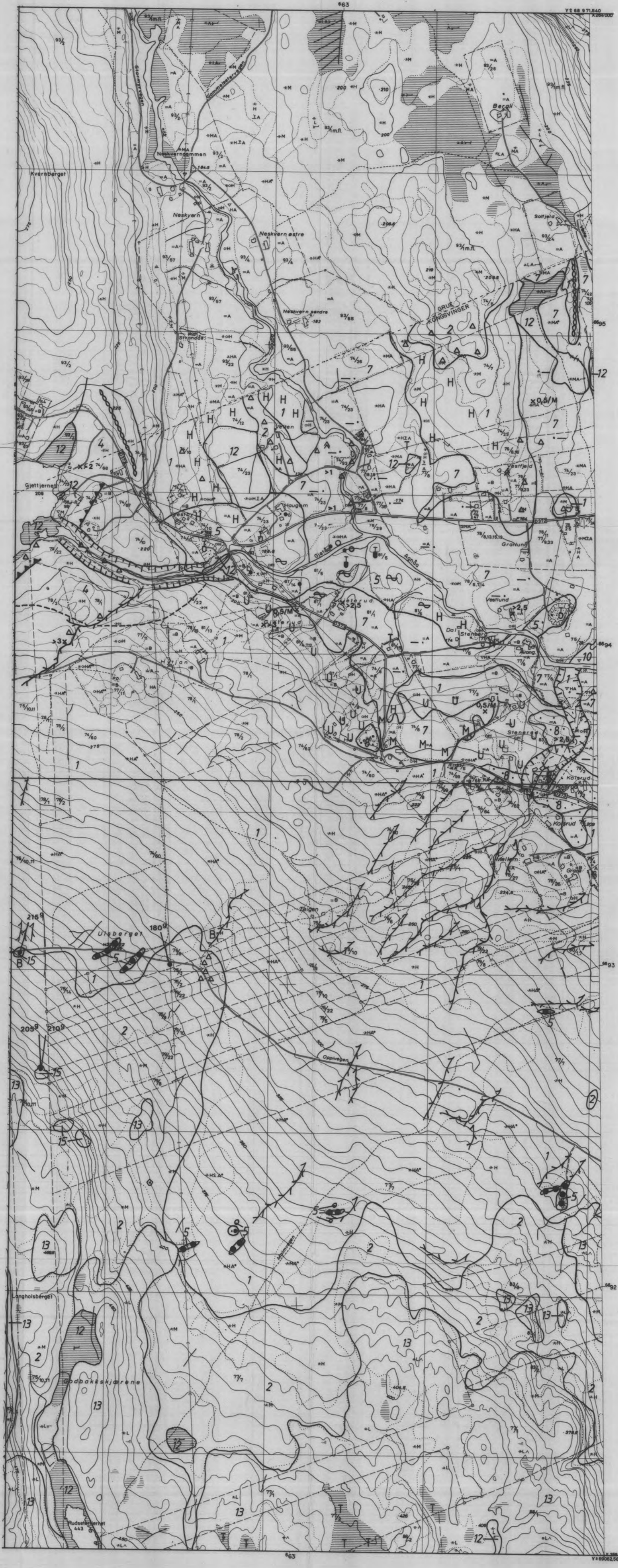


NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET
 KVARTARGEOLGISK KART
BRANDVAL
 KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE

MÅLESTOKK
1:10 000
 OBS. THB 1982
 TEGN. THB 1983
 TRAC. IL OKT. 1983
 KFR. 15

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
84 008 / 08
 KARTBLAD NR.
2015 I



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTÆRGEOLIGISK KART LANGHOLSBERGET KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. THB /MH	1982
	1 : 10 000	TEGN. THB	1983
		TRAC. I.L.	OKT. - 1983
		KFR. B	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 84.008 / 09	KARTBLAD NR. 2015 I	



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET KVARTÆRGEOLIGISK KART NOR KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. THB / MH	1982
	1:10 000	TEGN. THB	1983
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	84.008 / 10	2015 I	



NGU, KONGSVINGERPROSJEKTET
 KVARTÆRGEOLOGISK KART
LUNDERSÆTER
 KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK FYLKE

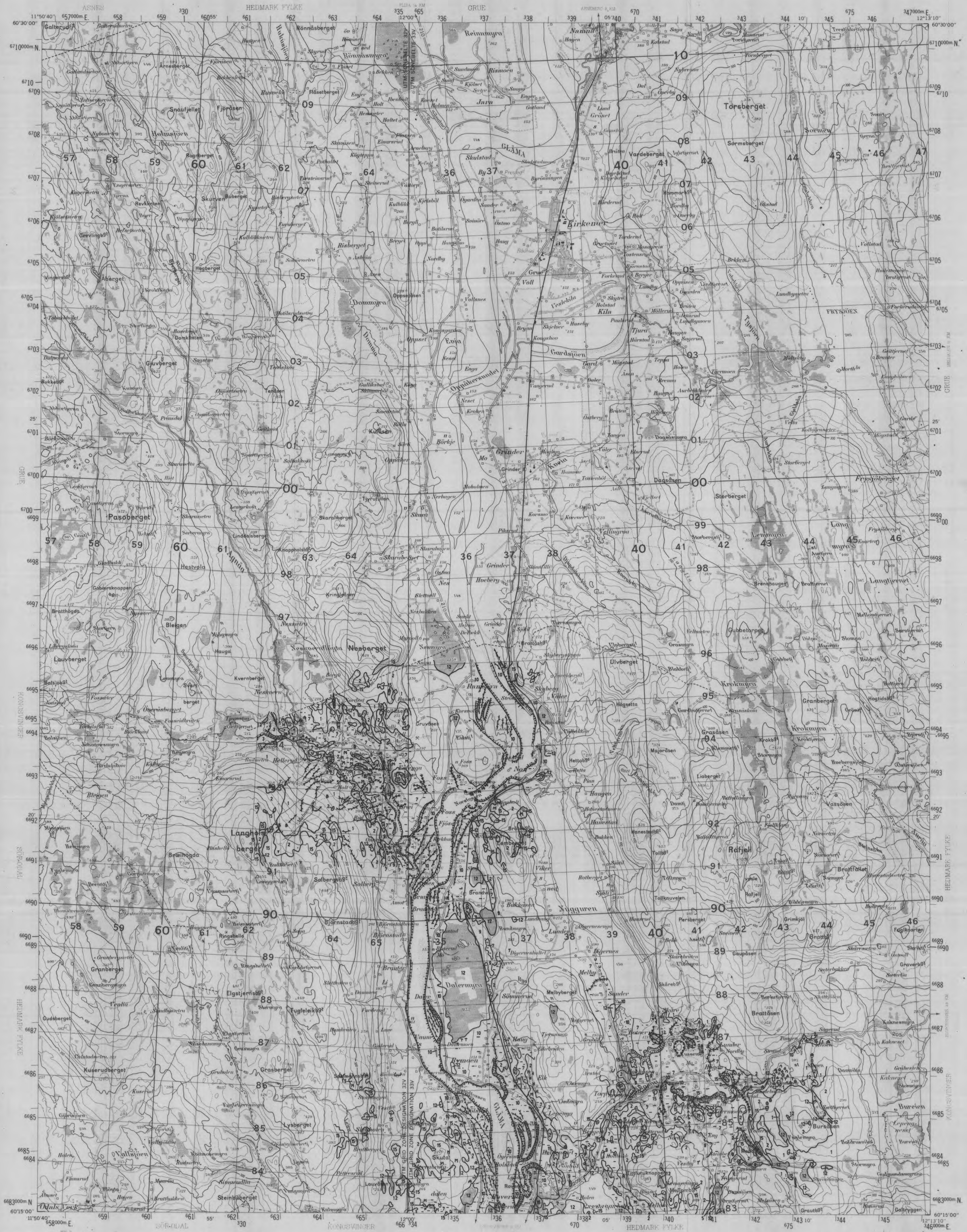
MÅLESTOKK	OBS. PAK, KR	1982
	TEGN. THB	1984
1:10 000	TRAC. IL	MAI - 1984
	KFR.	B

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
84.008 / 11	2115 IV

BRANDVAL

2015 I

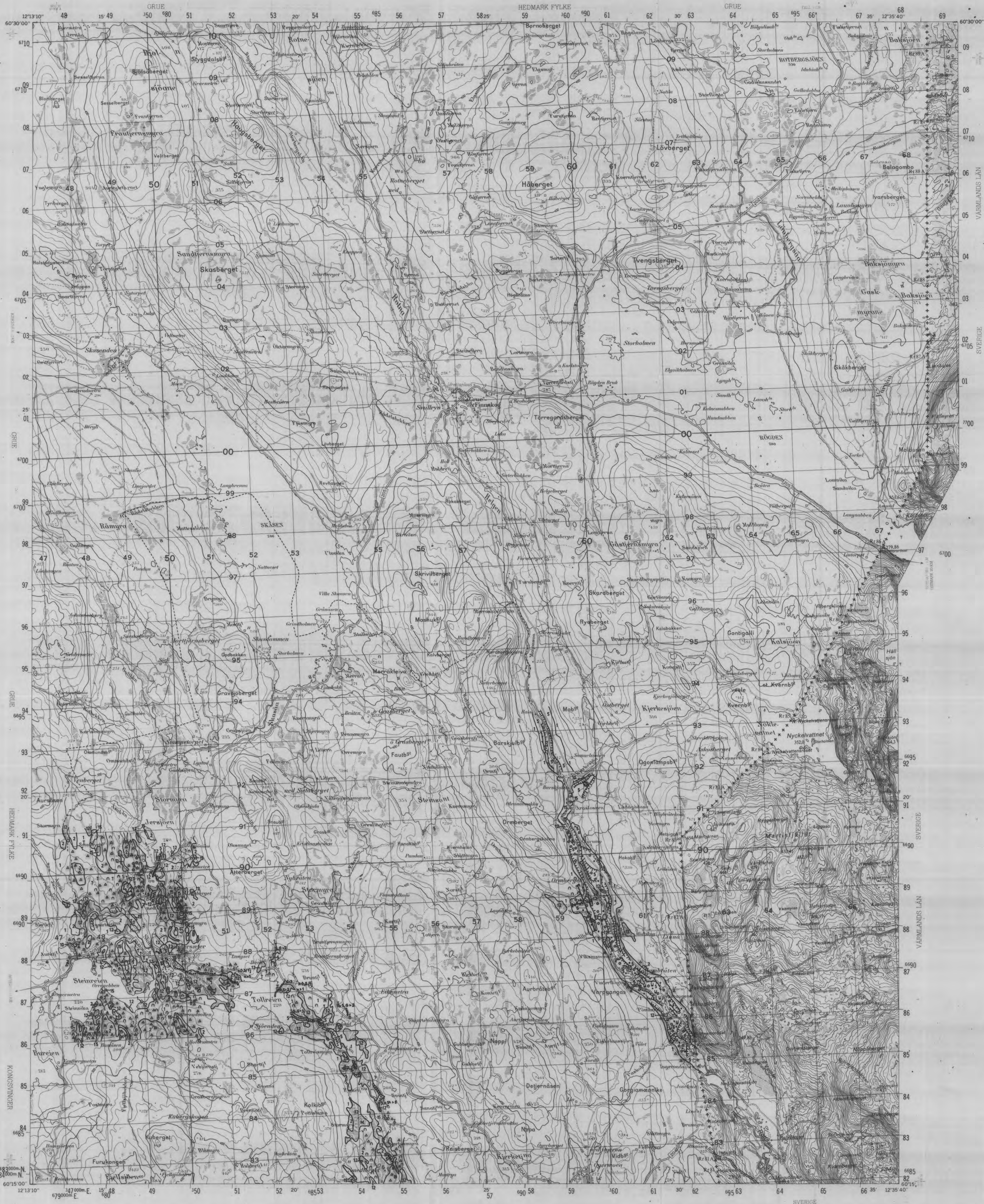


NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET
FORELØPIG KVARTÆRGEOLGISK KART
BRANDVAL
KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK

MÅLESTOKK 1:50000
OBS. THB / MH 1982
TEGN. THB 1983
TRAC. IL FEB. 1984
KFR

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

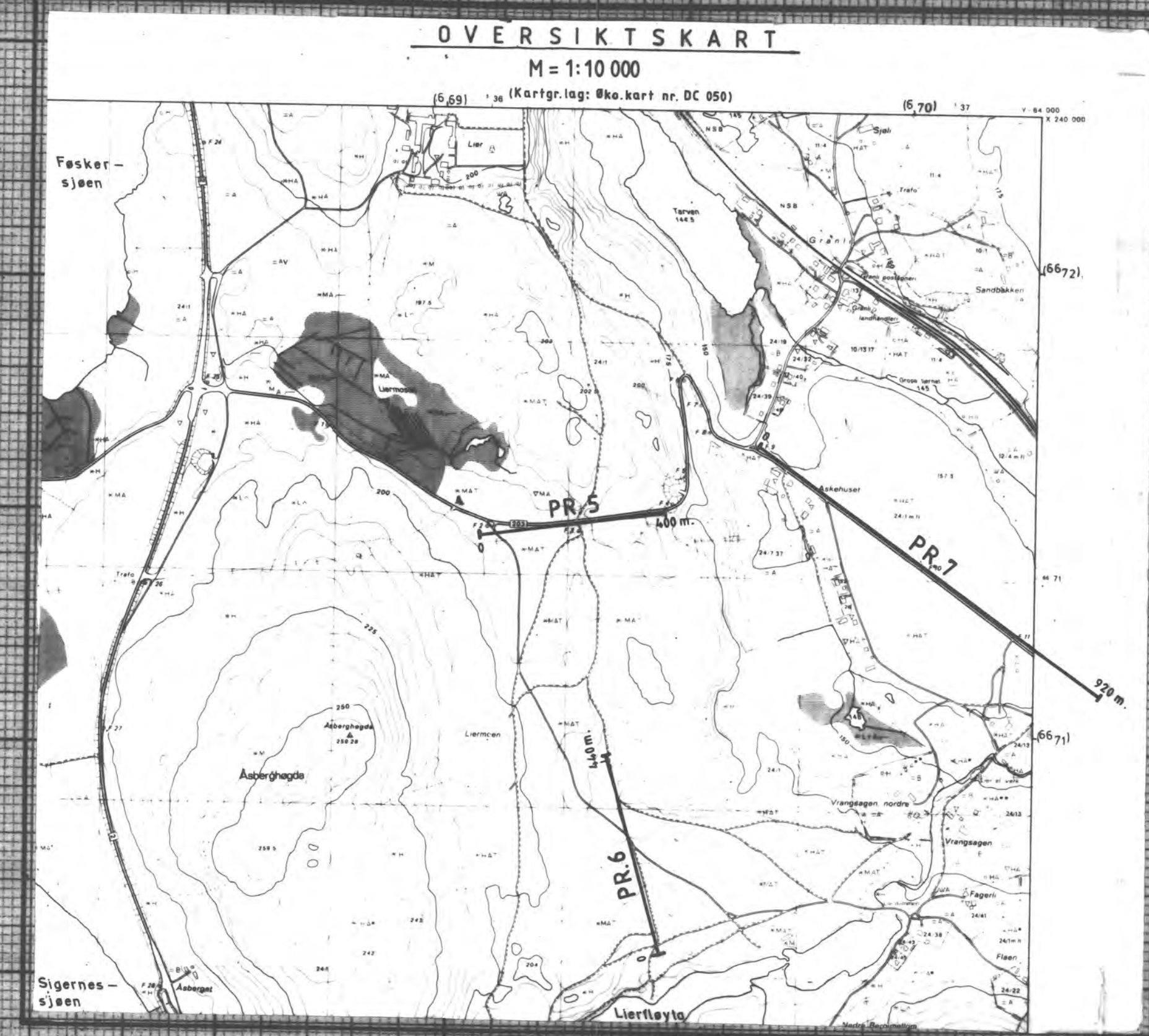
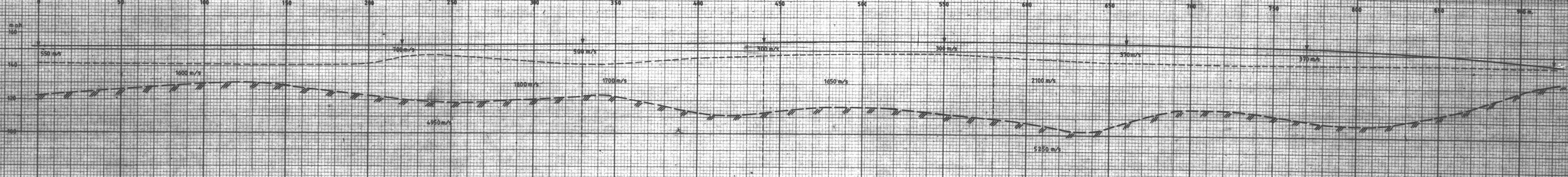
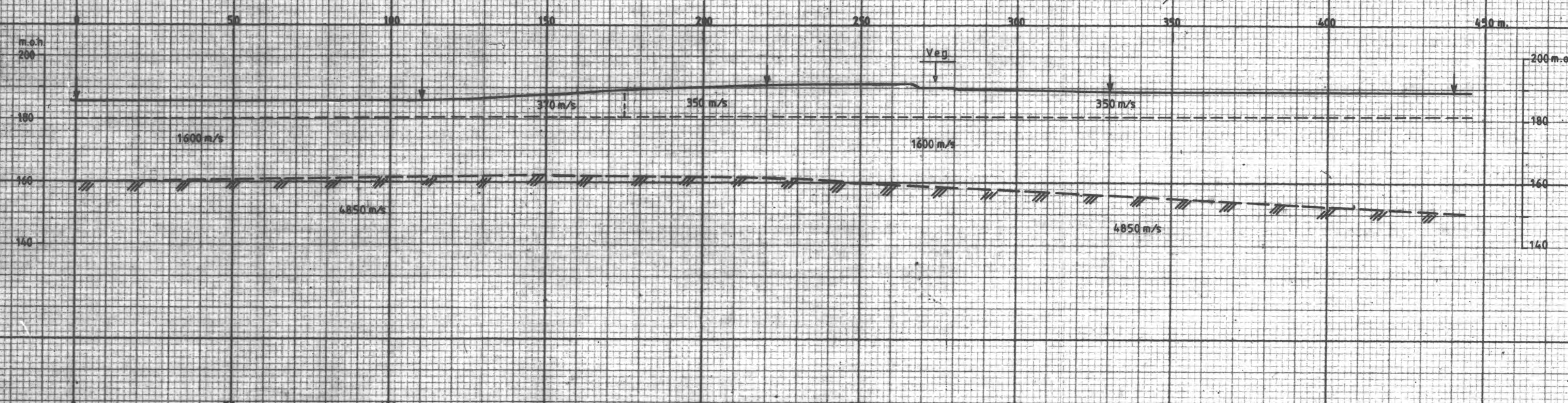
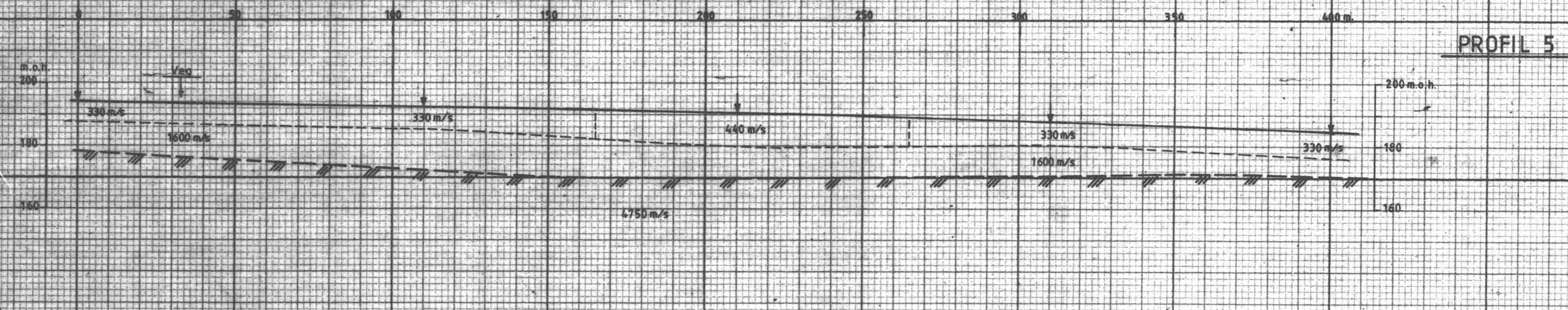
TEGNING NR. 84.008 / 12
KARTBLAD NR. 2015 I



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET FORELØPIG KVARTÆRGEOLISK KART LUNDERSÆTER KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK		MÅLESTOKK 1:50 000	OBS. PAK / KR AUG - 1982 FEB - 1984 FEB - 1984
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 84 008 / 13	KARTBLAD NR. 2115 IV



NGU - KONGSVINGERPROSJEKTET FORELØPIG KVARTERGEOLGISK KART AUSTMARKA KONGSVINGER KOMMUNE, HEDMARK		MÅLSTOKK 1:50000	OBS. MH/KR 1982
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 84.008 / 14	KARTBLAD NR. 2115 III

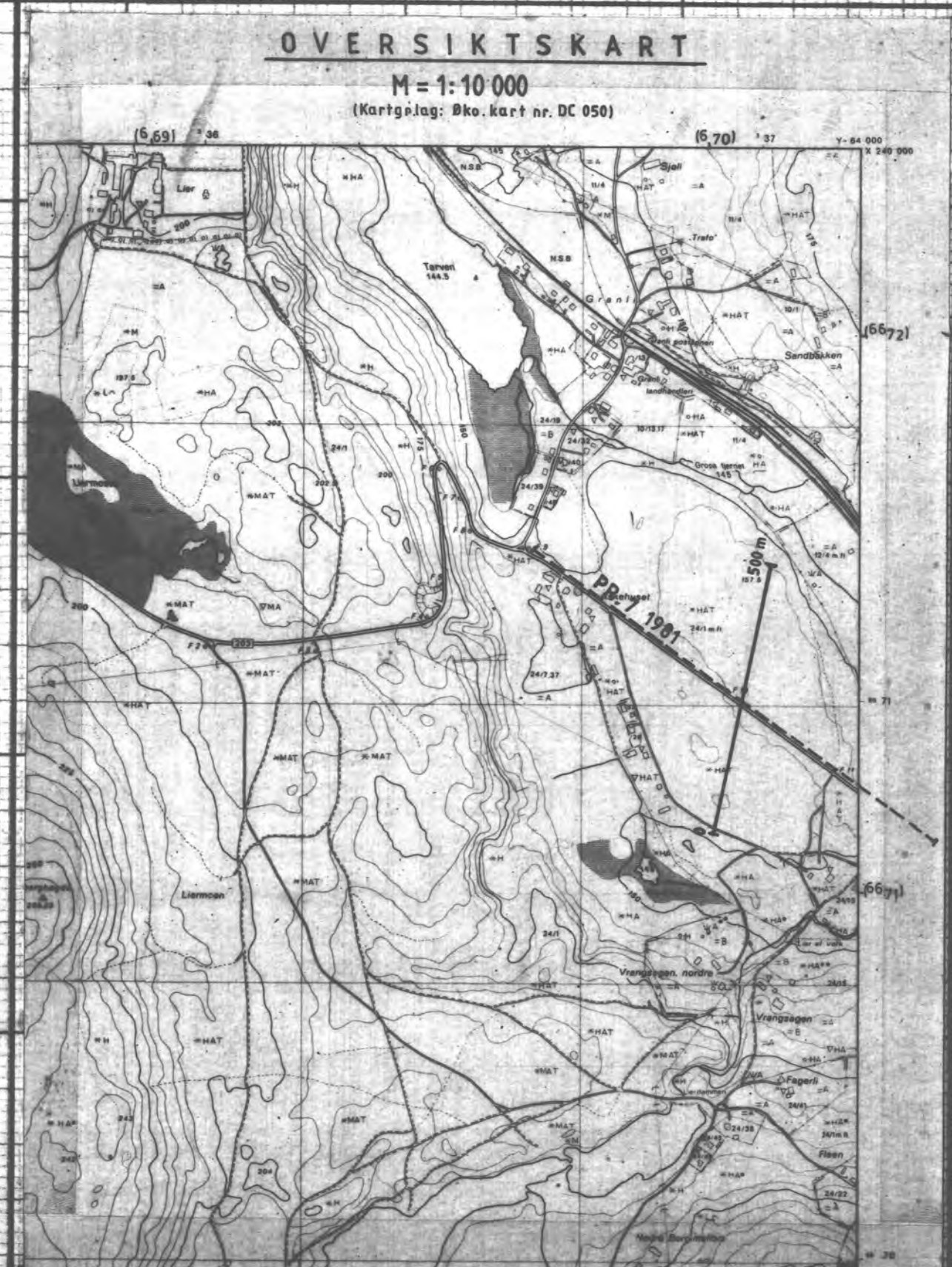
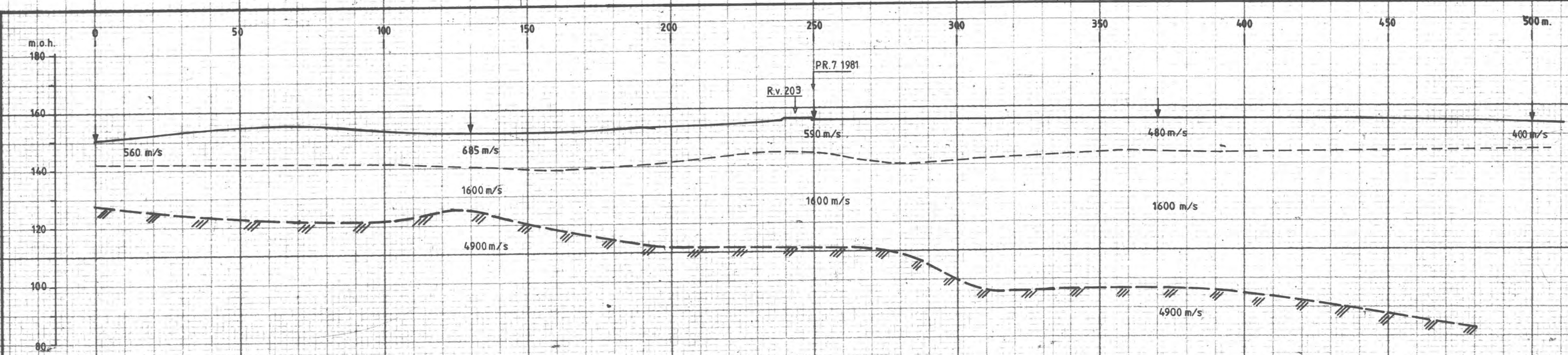


TEGNERFORKLARING

- ▼ terrengavstøtline med skotepunkt
- Siktlinje
- /// // mørkt fjellmassive

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	Geologisk kart over
REGIONAL GRUNNUNDERSØKELSE	1:1000
KONGSVINGEROMRÅDET	
KONGSVINGER, NEDRE	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	
TRONDHEIM	

84.008 / 15

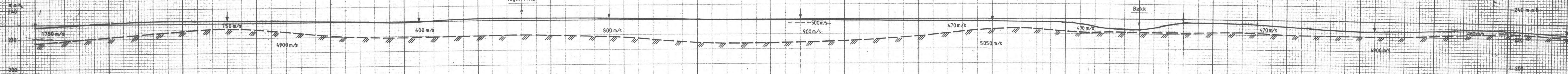


TEGNFORKLARING

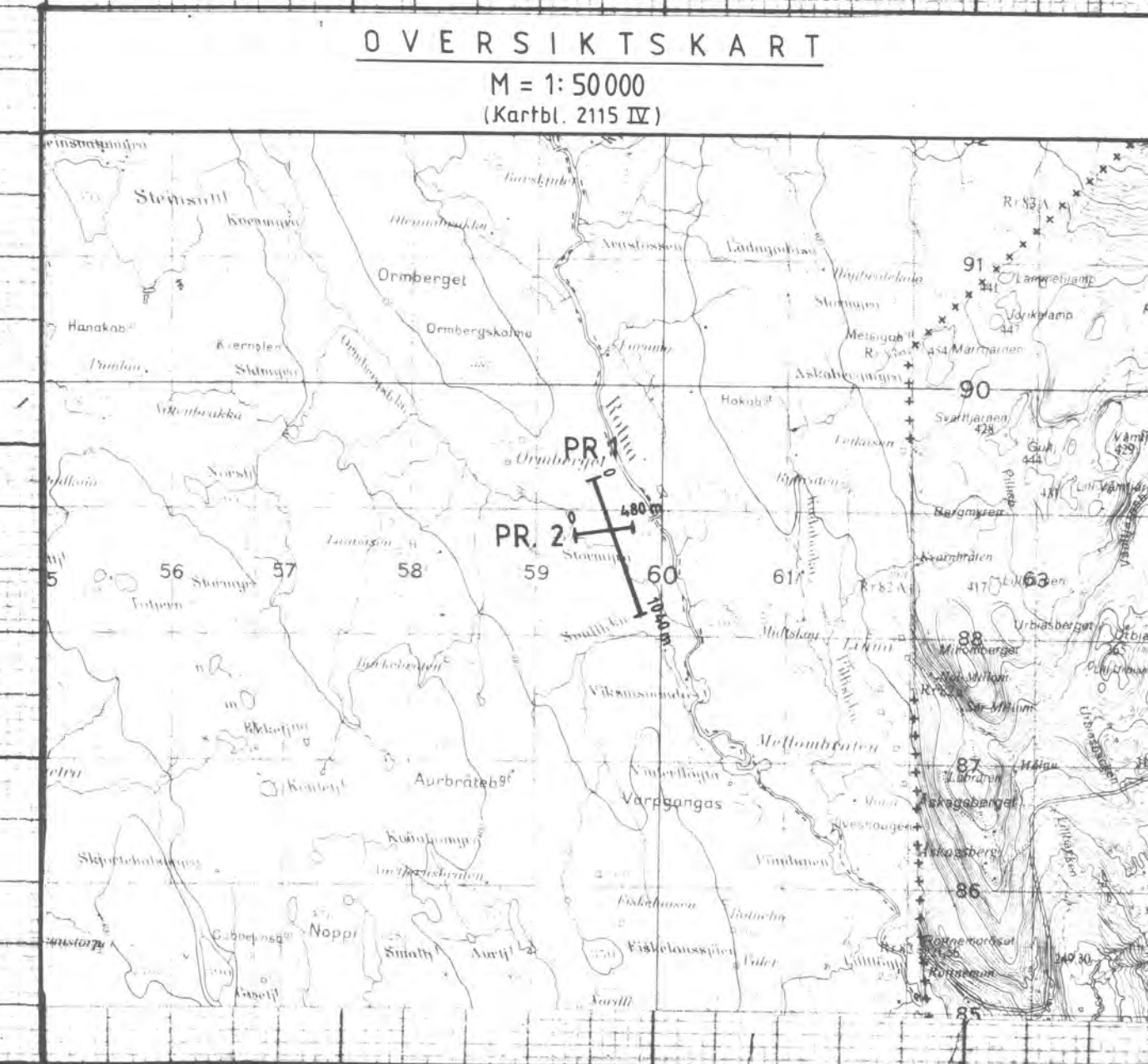
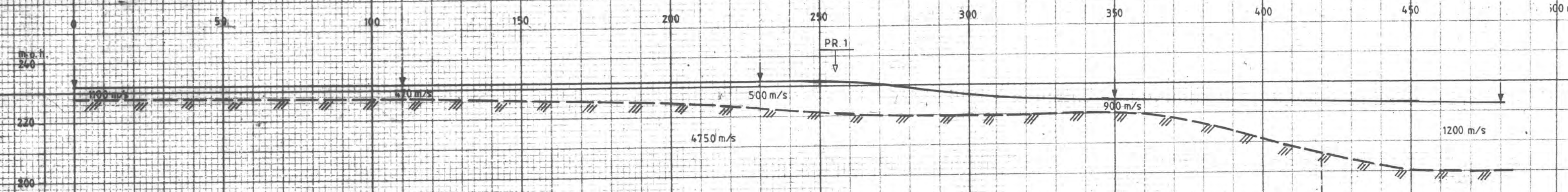
- Terrangoverflate med skuddpunkt
- Siktgrense
- Indikert fjelloverflate

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE GRANLI, KONGSVINGER, HEDMARK	MÅLESTOKK	MÅLT G.H. Juli 82
	1:1000	TEGN G.H. Okt. 82
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTEBLAD (AMS)
	84.008/116	2015 II

PROFIL 1



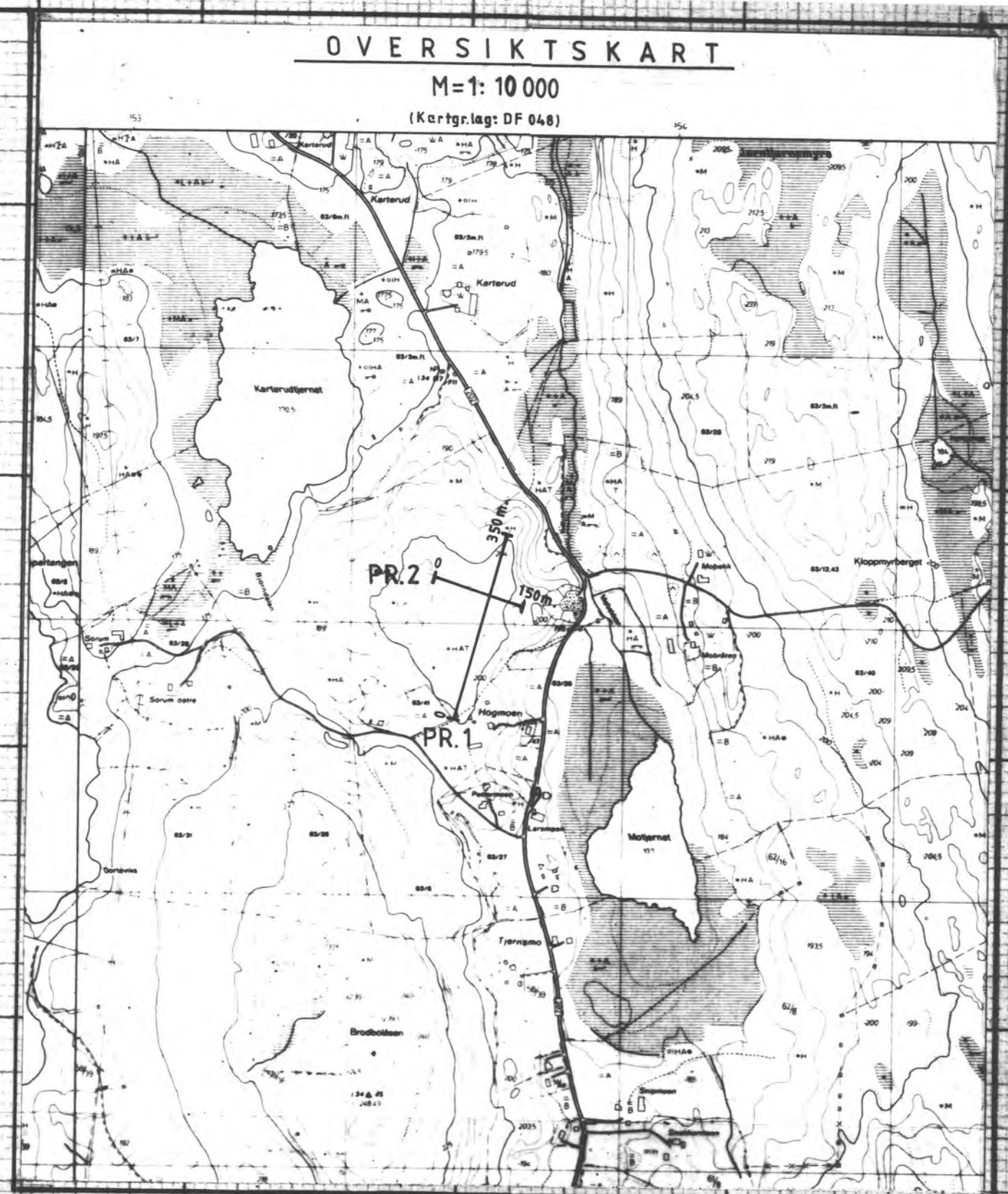
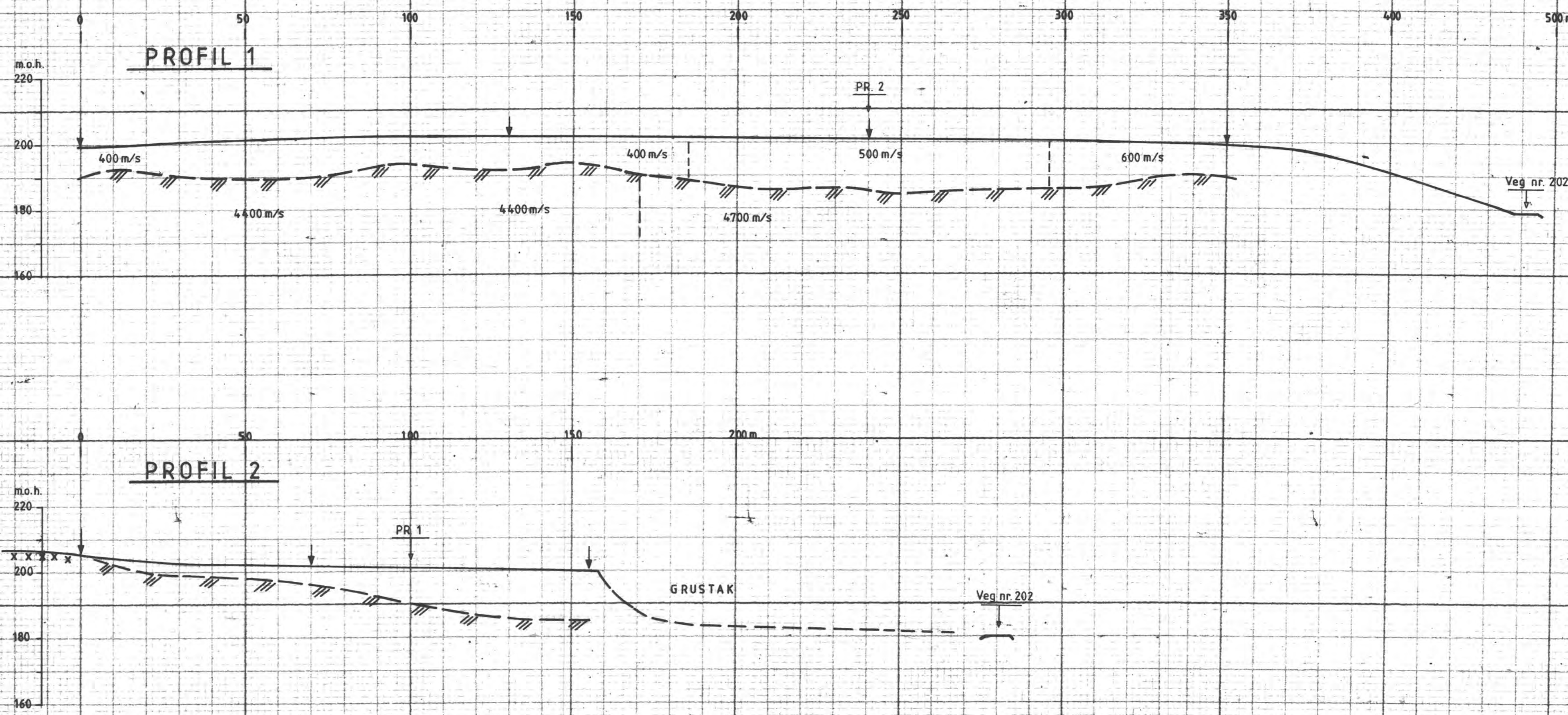
PROFIL 2



TEGNFORKLARING

- Terrangoverflate med skuddpunkt
- ==== Seiktarene
- //// Indikert fjelloverflate

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE ORMBERGET, KONGSVINGER, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	OBS. G.H. Juli 82
	1:1000	TEGN. G.H. ———
		TRAC. R.O. Okt. 83
TEGNING NR.		KARTBLAD NR.
84.008 / 17		2115 IV



TEGNFØRKLARING

- ↓ Terrennoverflate med skuddpunkt
- Sjiktgrænse
- /// Indikert fjelloverflate
- XXXXX Fjell i dagen

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE
 KARTERUD,
 KONGSVINGER, HEDMARK
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT G.H. JUN. 82
1:1000	TEGN G.H.
	TRAC R.O. OKT. 83
	KFR
TEGNING NR.	KARTBLADNR.
84.008 / 18	2115 II