


NGU Rapport 97.143

Kvartærgeologisk kartlegging langs planlagte  
traséer for nye E-18 mellom Grimstad og  
Dyreparken, Aust-Agder

Rapport nr.: 97.143		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Kwartærgeologisk kartlegging langs planlagte traséer for nye E-18 mellom Grimstad og Dyreparken, Aust-Agder			
Forfatter: Bjørn Bergstrøm		Oppdragsgiver: Statens vegvesen, Aust-Agder vegkontor	
Fylke: Aust-Agder		Kommune: Grimstad, Lillesand	
Kartblad (M=1:250.000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Lillesand 1511.1, Arendal 1611.4, Høvåg 1511.2	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 18	Pris: kr. 90,-
Feltarbeid utført: Sept. 96, mai 97		Rapportdato:	Prosjektnr.: 262700 Ansvarlig: 
Sammendrag: Etter oppdrag fra Statens vegvesen, Aust-Agder vegkontor, har NGU foretatt en kvartærgeologisk kartlegging langs de planlagte traséer for nye E-18 i sørvestlige del av Aust-Agder, mellom Grimstad og Dyreparken. Veitraséene er kartlagt på de økonomiske kartbladene Eide og Vallesvær, M. 1:20.000, og på kartblad Arendal, sørvestlige del, M. 1:50.000. De kvartærgeologiske kartene foreligger som håndfarget manuskart. I rapporten er alle kartene vedlagt i M. 1:50.000, men kopier av de økonomiske kartbladene Eide og Vallesvær kan leveres i M. 1:20.000 etter ønske. De alternative traséene ligger i områder med lite løsmasser. Bart fjell dominerer. Landskapet er oppskåret av en mengde sprekker og knusningssoner som danner dype kløfter og trange dalfører. Det som fins av tykke og sammenhengende løsmassedekker ligger hovedsakelig nede i bunnen av dalene og de større forsenkningene. De største løsmasseforekomstene er i stor grad begrenset til områder hvor iskanten under avsmeltingen gjorde en stopp i tilbaketrekkingen eller rykket noe frem igjen. Raet er det mest markerte trinnet, men berører området i liten grad. Lenger sør ligger Kristiansandtrinnets randavsetninger i en sone parallell med kysten. De største breelvavsetningene (vesentlig sand og grus) fra dette trinnet fins nord for Lillesand, ved Glamsland og ø. og v. Vallesvær. Utenfor de grovere breelvavsetningene ble det finkornige materiale fra breelvene ført ut i havet og avsatt som slam på bunnen. Disse <i>hav- og fjordavsetningene</i> finner vi igjen i dag som leire i dalene og forsenkningene som ligger under marin grense (35-50 m o.h.). De har ofte et tynt dekke av strandavsetninger (sand). Stabiliteten i løsmassene er ikke undersøkt eller vurdert under kartleggingen. Da det er bart fjell og tynne løsavsetninger som dominerer, er faren for stabilitetsproblemer stort sett liten. Hav- og fjordavsetninger (silt og leir), eventuelt med et dekke av strandavsetninger, er potensielle ustabile løsmasser som lokalt kan kreve visse ekstra sikringstiltak under veibyggingen for å unngå problemer. Enkelte dype myrer kan også skape lokale vansker, men utbredelsen er ofte liten.			
Emneord: Kwartærgeologi		Fagrapport	Kartlegging
Løsmasse			

# INNHold

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>2</b>
<b>2. UTFØRELSE</b>	<b>2</b>
<b>3. KVARTÆRGEOLOGISK HISTORIE</b>	<b>2</b>
<i>3.1 Isavsmeltingen i Grimstad-Kristiansandområdet</i>	<b>3</b>
<b>4. KVARTÆRGEOLOGISK KARTLEGGING (LØSMASSEKARTLEGGING)</b>	<b>3</b>
<i>4.1 Løsmassenes utbredelse og fordeling i de kartlagte områdene</i>	<b>4</b>
<i>4.2 Konklusjon</i>	<b>5</b>
<b>5. REFERANSER</b>	<b>6</b>
<b>6. VEDLEGG</b>	<b>7</b>
<i>6.1 Kartets tegnforklaring</i>	<b>7</b>

## VEDLEGG

Vedlegg 1. *Kvartærgeologisk kart. Tegnforklaring*

## FIGURER

- Figur 1. *Isens utbredelse under tre forskjellige faser i siste del av siste istid*  
Figur 2. *Glacialgeologisk kart over området mellom Kristiansand og Grimstad*  
Figur 3. *Utsnitt av kvartærgeologisk kart Arendal*  
Figur 4. *Utsnitt av kvartærgeologisk manuskart Eide*  
Figur 5. *Kvartærgeologisk manuskart Vallesvær*

## 1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Statens vegvesen, Aust-Agder vegkontor, har Norges geologiske undersøkelse (NGU) foretatt kvartærgeologisk kartlegging langs de planlagte traséer for nye E-18 i sørvestlige del av Aust-Agder fylke, mellom Grimstad og Dyreparken i Kristiansand. Hovedformålet med oppdraget var å fremskaffe gode kvartærgeologisk kart (løsmassekart) over de aktuelle områdene til hjelp for vegkontorets vurdering av de enkelte alternative veitraséene.

Feltarbeidet har foregått i september 1996 og i mai 1997. Kartleggingen er foretatt av Bjørn Bergstrøm og Knut Riiber, NGU.

## 2. UTFØRELSE

Den kvartærgeologiske kartleggingen av områdene omkring veitraséene har hovedsakelig vært en overflatekartlegging av løsmassene. Dybdeundersøkelser i form av borer, georadar, seismikk o.l er ikke foretatt. De få dybdeantagelser som er gjort baserer seg på mindre skjæringer og snitt i løsmassene sammen med en generell vurdering av de lokale terrengforhold.

På grunn av vegkontorets ønske om å digitalisere kartene, er det lagt vekt på å fremstille kartene lettleselig til dette bruk. Dette er blant annet gjort ved å tegne de kartlagte områdene inn på økonomisk kartverk i målestokk 1:20.000 (til tross for at den opprinnelige nøyaktighetsgrad i kartleggingen var i 1:50.000-standard). Dette gjelder de økonomiske kartbladene *Eide (BOP 007008)* og *Vallesvær (BMN 005006)*. Unntatt er de deler av veitraséene som ligger på den østlige del av kartblad Eide og som er dekket av kartblad *Arendal 1611 IV*, målestokk 1:50.000. Dette kartet er ferdig kartlagt for trykking og foreligger som håndfarget manuskart. Den aktuelle sørvestlige del av kartblad Arendal, som omfatter de aktuelle veitraséene mellom Grimstad og Eide, er presentert som fargekopi i rapporten (Fig. 3). Kartblad Vallesvær (Fig. 5) og sørvestlige del av kartblad Eide (Fig. 4) er i denne rapporten vedlagt i målestokk 1:50.000, men foreligger også som tidligere nevnt som fargekopier i målestokk 1:20.000 og kan leveres etter ønske. Slike kopier er allerede sendt til oppdragsgiver, Vegkontoret i Aust-Agder.

## 3. KVARTÆRGEOLOGISK HISTORIE

*Kvartærgeologi er læren om den yngste geologiske perioden, kvartærtiden, som omfatter de siste 2-3 millioner år. Denne perioden er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av innlandsis som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmateriale. Mye av dette materialet ble fraktet ut i havet og avsatt der. De avsetningene som fins på land i dag, er for det meste dannet under og etter siste istid.*

Siste istid (Weichsel) begynte for vel 115.000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istiden førte til at isens utbredelse og mektighet varierte ganske meget, og det har vært perioder da innlandsisen var delvis borte. Den største utbredelse nådde isen for 18-20.000 år siden da den dekket nesten hele Skandinavia, og tykkelsen i de sentrale deler trolig var opp til 3000 m (Fig. 1). Under avsmeltingen trakk iskanten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først. Kortvarige klimaforverringer førte til at iskanten stoppet opp eller rykket litt frem igjen og dannet karakteristiske randavsetninger (brerandtrinn). Det mest markerte brerandtrinnet (Raet) ble dannet i Yngre Dryas tid for 10.000-11.000 år siden. Den endelige avsmeltingen av de sentrale deler av isdekket skjedde hurtig, og for ca. 9000 år siden var størstedelen av innlandsisen forsvunnet.

Tyngden av de store ismassene under nedisningen 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 gjenopprette likevekten. Selv i dag skjer det en langsom stigning av landmassen. Dette har ført til at mange områder, som under og etter isavsmeltingen var hav- og fjordbunn, nå er blitt tort land. Det overste nivå hvor havet har stått etter at isen smeltet vekk, kalles den marine grense (MG).

### **3.1 Isavsmeltingen i Grimstad-Kristiansandområdet**

De ytterste kyststrøkene begynte å bli isfrie for ca. 13.000 år siden. Det er relativt få spor etter iskanten da den trakk seg innover land. Enkelte stein- og blokkansamlinger i skjærgården tyder på at det har vært avsatt randmorener her, men at den sterke bølgevaskingen under landhevningen har fjernet det meste. Israndavsetninger fins i flere av de små og trange NV-SØ-gående dalene innenfor kysstripen hvor randdeltaer er blitt bygget opp av sand og grus fra breelvene (Fig 2). Disse deltaene ligger i en sone parallell med kysten og ble dannet da iskanten gjorde en stopp i tilbaketrekkingen og sand og grus ble spylt ut foran fronten. Dette brerandtrinnet er kalt *Kristiansandtrimmet* og er datert til 12.000-12.500 år før nåtid (Andersen 1960). De største breranddeltaene fra denne tid ligger nord for Lillesand, ved Glamsland og ved østre og vestre Vallesvær og ble bygget opp til datidens havnivå (MG). I det kartlagte området lå MG mellom 35 og 50 m høyere enn dagens havnivå, høyest i NØ ved Grimstad og lavest i SV. Etter Kristiansandtrinnet trakk brekanten seg videre tilbake og under *Ra-trinnet* (11.000-10.600 før nåtid) lå isranden nord for de kartlagte områdene (Fig. 2). Raet er den mest markerte israndavsetningen i Aust-Agder og kan følges ganske sammenhengende fra Grimstad til Birkenes og vider vestover. Ved Grimstad ligger Raet like N og NV for byen og demmer opp de store Rore- og Syndlevatnene (Fig. 3).

## **4. KVARTÆRGEOLOGISK KARTLEGGING (LØSMASSEKARTLEGGING)**

*Løsmassene som dekker berggrunnen i Norge i dag er hovedsakelig dannet under siste nedisning og i tiden etterpå. Kvartærgeologiske kart (løsmassekart) viser løsmassenes utbredelse og dannelses måte (se kap. 6.1 kartets tegnforklaring), delvis deres sammensetning, egenskaper og overflateformer. Dessuten gir kartene informasjon av betydning for tolkningen av den geologiske historien som er viktig for å skjønne hvordan de ulike løsmassetypene er dannet. Kartene er et nødvendig hjelpemiddel for å oppnå fornuftig arealdisponering og en best mulig forvaltning av løsmassene.*

#### **4.1 Løsmassenes utbredelse og fordeling i de kartlagte områdene**

Landskapet er oppskåret av en mengde sprekker og knusningssoner som danner dype kløfter og trange dalfører som setter sitt preg på løsmassenes fordeling (Fig. 3-5). Generelt kan det sies at de kartlagte områdene omkring de alternative veitraséene er fattige på løsmateriale. *Bart fjell* (se kap. 6.1) dominerer i størstedelen av området bortsett fra i bunnen av dalene og forsenkningene. I de høyereliggende småkuperte partiene er det stort sett bare *myrene* i forsenkningene som bryter den ensformige, nakne fjelloverflaten.

Fjellet er stedvis noe forvitret og det forekommer en del skarpkantete blokker og stein som er dannet ved mekanisk nedbrytning, særlig på steder hvor fjellet er oppsprukket og frostprengningen har vært aktiv. Også kjemisk forvitring forekommer og kan observeres i enkelte veiskjæringer hvor *forvittringsmaterialet* ofte synliggjøres med sin tydelig brune farge, men utbredelsen er normalt begrenset til spesielle svakhetssoner eller sprekker i fjellet. Disse er vanskelig å avgrense på kartet og er derfor ofte bare avmerket med bokstavsymbolet F.

*Tynt og usammenhengende morenemateriale* fins i enkelte forsenkninger over den marine grense, men har liten utbredelse.

De *tykke og sammenhengende løsmassene* fins hovedsakelig i de større forsenkningene og i dalene. I de trange NV-SØ-gående dalene sørvest for Lillesand, finner vi de største løsavsetningene langs en SV-NØ-gående sone som hovedsakelig faller sammen med brerandlinjen under Kristiansandtrinet (se forrige side). Da brefronten under isavsmeltningen stoppet opp eller bare meget sakte trakk seg tilbake i dette området, ble det i de fleste av disse smådalene avsatt deltaer eller vifter av sand og grus som ble spylt ut i havet av smeltevannet. Slike *breelavsetninger* fins i en sone fra området nord for Lillesand og sørvestover til vestre Vallesvær (Fig. 5). De største forekomstene ligger nord for Lillesand, ved Glamsland og ved østre og vestre Vallesvær. Glamslandterrassen er den mest markante brerandavsetningen. Massetak viser at den vesentlig består av vekslende sand- og gruslag. I overflatelagene ligger det en del store blokker og steiner som avtar i størrelse utover mot ytterkanten av terrasseflaten (mot SØ). Dette tyder på nær kontakt med brefronten under avsetningen og at dette er et breranddelta bygget opp til havnivået, som på den tid lå ca. 45 m over dagens nivå. Utenfor de grovere breelavsetningene ble det finkornige materiale fra breelvene ført ut i havet og avsatt som slam på bunnen. Disse *hav- og fjordavsetningene* finner vi igjen i dag som leire i dalene og forsenkninger som ligger under marin grense (35-50 m o.h.). Leirene kan stedvis være bløte og ha dårlig stabilitet. Tykkelsen kan være over 10 m i de aller dypeste forsenkningene. Rent lokalt kan slike forekomster skape visse stabilitetsproblemer i forbindelse med veiutbygging, men vanligvis er utbredelsen så begrenset at de ikke skulle skape spesielle vanskeligheter for nye E-18.

Under landhevingen etter istiden ble områdene under den marine grense utsatt for bølgevasking. Særlig utsatt var områder ytterst på kysten med sterk eksponering ut mot havet hvor koller og knauser stort sett ble renvasket for løsmateriale. Selv store steiner og blokker

kunne bli skylt ned i forsenkningene. I områder litt inn fra kysten var bølgeaktiviteten mindre, men på mange steder er leira dekket av *strandavsetninger*, vesentlig sand/grusig sand som er vasket ned fra sidene. Tykkest er strandmaterialet nærmest dalsidene eller knausene hvor mektigheten kan nå opp i over 2 m. Utenfor Raet er en slik lagoppbygging meget utbredt. Men også innenfor de aktuelle kartlagte områdene lenger sør, særlig utenfor breelvdeltaene, er det vanlig at leiravsetningene er dekket av strandavsetninger (sand). Dette betyr at områder, som på det kvartærgeologiske kartet tilsynelatende fremkommer som faste sand- og grusavsetninger, kan være strandavsetninger som ligger over tykke og ustabile leirmasser (hav- og fjordavsetninger).

#### **4.2 Konklusjon**

De største løsmasseforekomstene er i hovedsak begrenset til områder hvor iskanten under avsmeltningen gjorde en stopp i tilbaketrekkingen eller rykket noe frem igjen (brerandtrinn). Det mest markerte trinnet, Raet, ligger for langt nord til at det har hatt noen nevneverdig påvirkning på løsmassefordelingen innenfor de aktuelle kartlagte områdene.

Kristiansandtrinnets randavsetninger ligger sør for Raet i en sone parallell med kysten og berører særlig de sørlige veialternativene til nye E-18 vest sørvest for Lillesand. Det meste av den eksisterende bebyggelse i denne kystsonen er knyttet til de større løsavsetningene og faren for arealbrukskonflikter er derfor særlig stor her. I området mellom Ratrinnet og Kristiansandtrinnets er det meget sparsomt med løsmasser og lite eller ingen bebyggelse. De alternative veitraséer som er lagt innenfor denne sonen vil i langt mindre grad skape konflikter med andre arealbruksinteresser.

Stabiliteten i løsmassene er ikke undersøkt eller vurdert under kartleggingen. Da det stort sett er bart fjell og tynne løsavsetninger som dominerer, er faren for stabilitetsproblemer liten. Hav- og fjordavsetninger (silt og leir), eventuelt med et dekke av strandavsetninger, er potensielle ustabile løsmasser som lokalt kan kreve visse ekstra sikringstiltak under veibyggingen for å unngå problemer. Enkelte dype myrer kan også skape lokale vansker, men utbredelsen er ofte liten.

## 5. REFERANSER

- Alstadsæter, I. 1984: BIRKELAND BMN 007008, kvartærgeologisk kart - M 1:20.000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Andersen, B.G. 1960: Sørlandet. I sen- og postglacial tid. *Norges geologiske undersøkelse* 210, 142 s.
- Jansen, I.J. 1987: Kvartærgeologiske verneverdige områder i Aust-Agder. *Fylkesmannen i Aust-Agder, Miljøvernavdelingen. Rapport 8-87*, 187 s.
- Jansen, I.J. og Wolden, K. 1985: Grusregisteret i Aust-Agder. *Norges geologiske undersøkelse. Rapport 85.237*, 142 s.
- Padget, P. og Brekke, H., 1996: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart ARENDAL - 1:250.000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Riiber, K. og Bergstrøm, B. 1990: AUST-AGDER FYLKE. Kvartærgeologisk kart - M 1:250.000. *Norges geologiske undersøkelse.*



## 6. VEDLEGG

### 6.1 Kartets tegnforklaring

#### Løsmasser

Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og -miljø. Det er således de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom fargebruken på kartet.

*Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet* brukes for moreneområder med få eller ingen fjellblotninger. Berggrunnens småformer trer ikke tydelig frem på grunn av morenemektigheten som vanligvis er fra en halv til noen få meter. Lokalt kan imidlertid mektigheten være langt større. Morenemateriale er avsatt direkte av isbreer og består oftest av alle kornstørrelser fra leir til blokk i varierende mengdeforhold (usortert materiale).

*Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen* brukes for arealer hvor mektigheten er liten eller hvor det forekommer mange fjellblotninger. Berggrunnens småformer trer tydelig frem. I enkelte mindre berggrunnsforsenkninger kan mektigheten være mer enn en halv meter.

*Randmorenerygg* brukes som betegnelse på ryggformete israndavsetninger. Kornfordelingen i randmorener kan variere meget. Avsetningene består vesentlig av morenemateriale. Stedvis opptrer breelvavsetninger i veksling med morenemateriale, særlig i endemorenene.

*Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning)* består av løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. Den kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein- og grusfraksjonen er som regel rundet.

*Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet*, er finkornige løsmasser bunnfelt i havet mens dette sto høyere enn i dag. I mange områder har det gått leirskred. Utraste leirmasser er ofte vanskelig å skille fra uforstyrrede leiravsetninger ved en overflatekartlegging.

*Marin strandavsetning, sammenhengende dekke* er materiale utvasket ved bølge- og strømaktivitet i strandsonen. Det ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelser og sortering kan variere meget. Tykkelsen er vanligvis fra en halv til noen få meter.

*Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, 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 fins tallrike fjellblotninger. Kornstørrelsen veksler fra leir/silt til grov grus/stein.

*Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)* er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men 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.

*Forvittringsmateriale* er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbrytning 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 fins i forvitningsmaterialet, og kornstørrelsen varierer. Kjemisk forvitring forekommer særlig i lett oppløselige bergarter som f.eks. kalksteiner.

*Skredmateriale* (rasmateriale), brukes om steinsprangmateriale som ur (talus) eller vifter av steinskred-, flomskred- og snøskredmateriale. Ur består vesentlig av skarpkantede stein og blokker som er løsnet i fjellet ovenfor.

*Torv og myr* (*organisk materiale*) er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv, dy og gytje med mektighet større enn ca. 0,3 m.

*Fyllmasse* (*antropogent materiale*) er løsmasser tilført eller sterkt påvirket av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper, søppelfyllinger og andre større fyllinger.

### 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.

### 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.

### Kornstørrelse

Kornstørrelse for sorterte avsetninger er angitt etter visuell bedømmelse i felt. Det foretas en skjønnsmessig helhetsvurdering, og det er den dominerende kornstørrelse nær markoverflaten som er vist. Symbolene representerer derfor ikke punktobservasjoner. Ofte vil kornstørrelsen variere mot dypet.

### Overflateformer

De mest karakteristiske dannelser fra isavsmeltningstiden er angitt med røde symboler.

*Iskontaktskråning* er en skråning i løsmateriale dannet mot en iskant.

*Smeltevannsløp over passområde* er overløpsrenner dannet av breelver under isavsmeltningen.

*Elve- eller bekkenedskjæring* brukes om en bratt skråning i løsmasser, dannet ved elve- eller bekkeerosjon.

*Ravine* er en erosjonsform dannet ved langsom utvaskning av overflatevann eller grunnvann. Ravinene har ofte form av lange, smale dalsøkk med V-formet tverrprofil. De er mest vanlige i finkornige løsmasser, men forekommer også i grovkornige avsetninger.

### Andre symboler

*Høyt blokkinnhold* i overflaten brukes hvor blokkene opptrer særlig hyppig i forhold til det som er vanlig for området.

*Massetak* er vesentlig grustak med regelmessig uttak eller sporadisk i drift.














### Mektighet og lagfølge

Opptre det flere avsetningstyper over hverandre i et område, er det 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.

## KVARTÆRGEOLOGISK KART

### TEGNFORKLARING



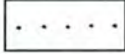
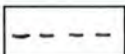
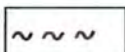
	Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
	Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
	Randmorenerygg/randmorenebelte
	Breelvavsetning
	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
	Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
	Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke
	Elve- og bekkeavsetning
	Forvittringsmateriale
	Skredmateriale
	Torv og myr (organisk materiale)
	Fyllmasse (antropogent materiale)
	Bart fjell
	Fjellblotning

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


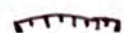

M	Morenemateriale
B	Breelvavsetning
H	Hav- og fjordavsetning
U	Marin strandavsetning
E	Elve- og bekkeavsetning
F	Forvittringsmateriale

R	Skredmateriale
T	Torv og myr
Z	Fyllmasser



### KORNSTØRRELSE

	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

### OVERFLATEFORMER

	Smeltevannsløp over passområde
	Elve- eller bekkenedskjæring
	Ravine

### ANDRE SYMBOLER

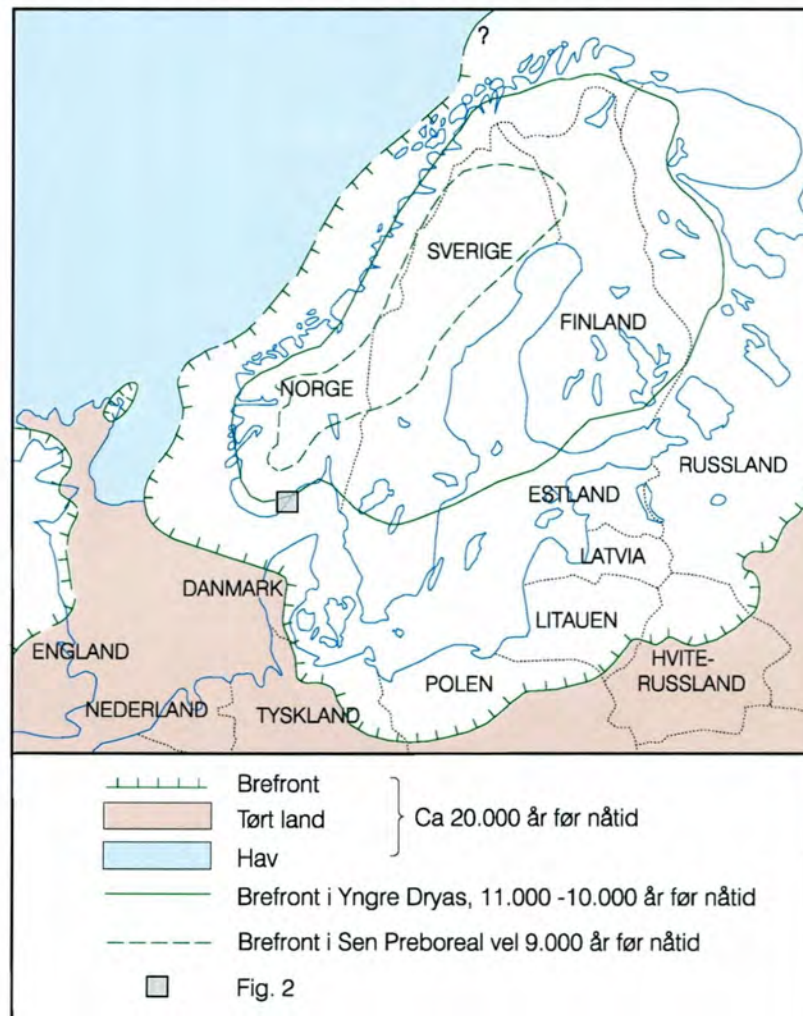
	Høyt blokkinnhold i overflaten
	Massetak

### MEKTIGHET OG LAGFØLGE

#### Eksempler:

x 3	Den kartlagte avsetningen er 3 m mektig
x > 2	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 2 m
x 1S/3SG/Fj	Den kartlagt avsetningen består av 1 m sand, under er det 3 m sandig grus over fjell

Fig 1. Isens utbredelse under tre forskjellige faser i siste del av siste istid.





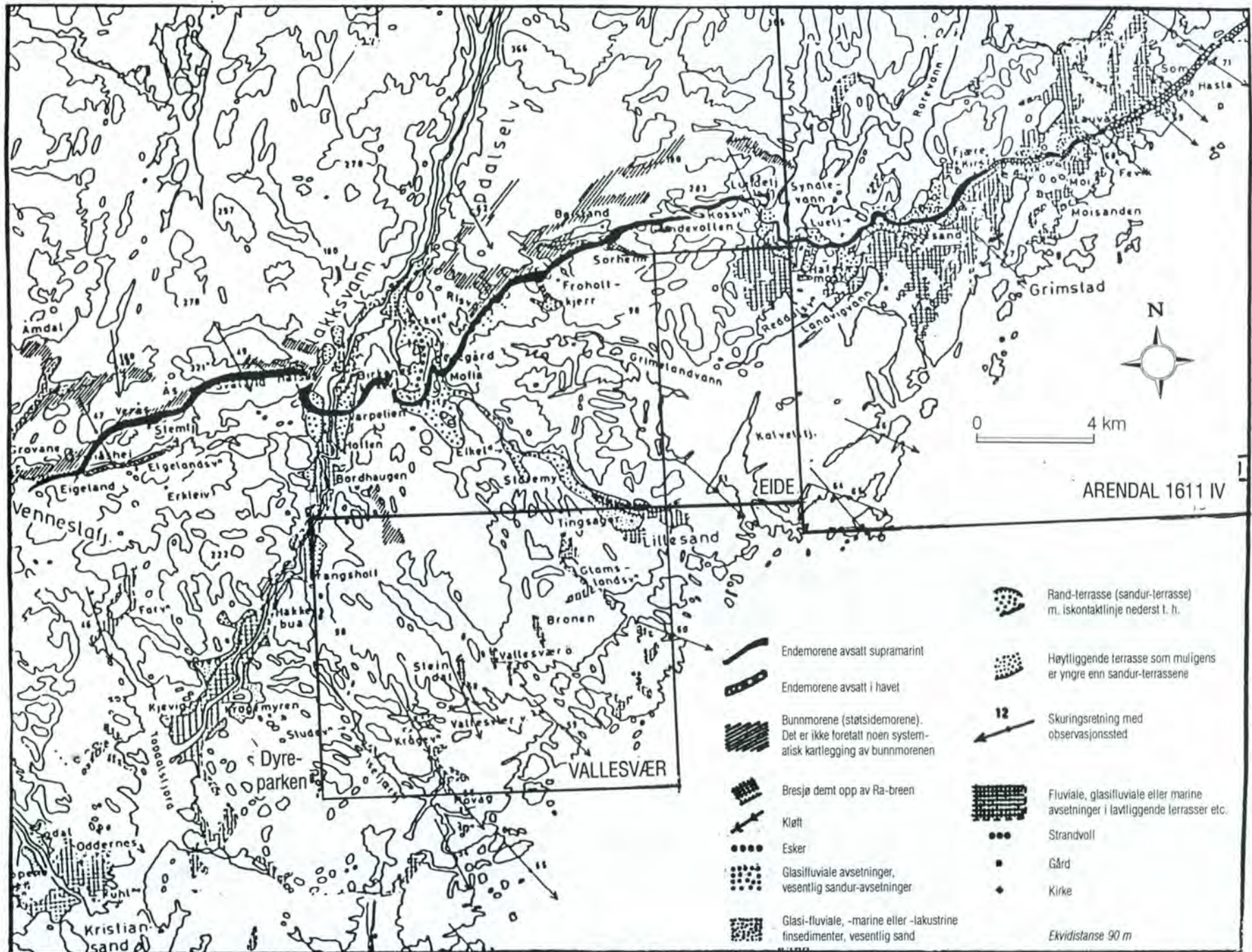


Fig. 2. Glacialgeologisk kart over området mellom Kristiansand og Grimstad, etter Andersen (1960). Kartblad Vallesvær BMN 005006 og den kartlagte del av Eide BOP 007008, samt kartblad Arendal 1611 IV er rammet inn.



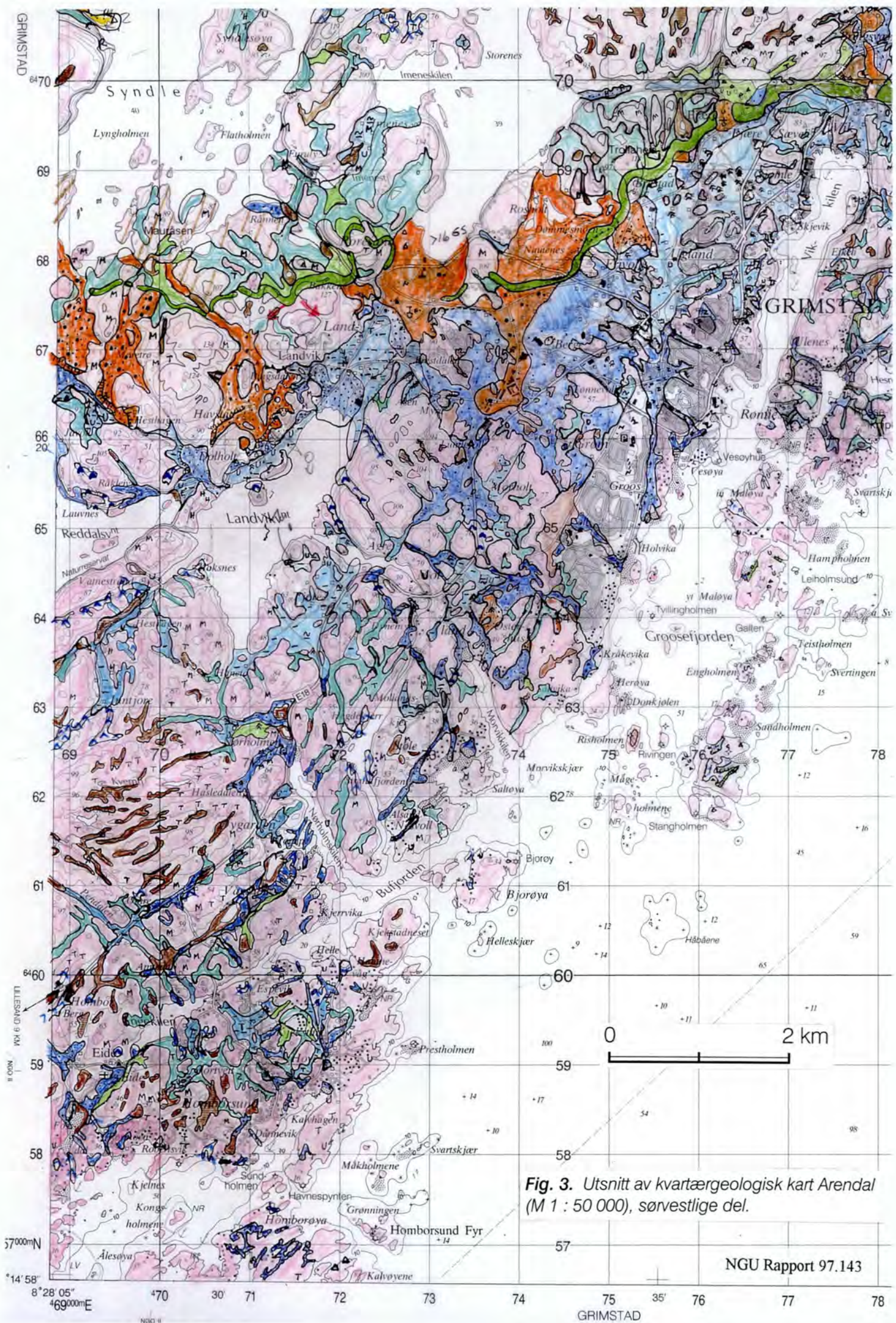
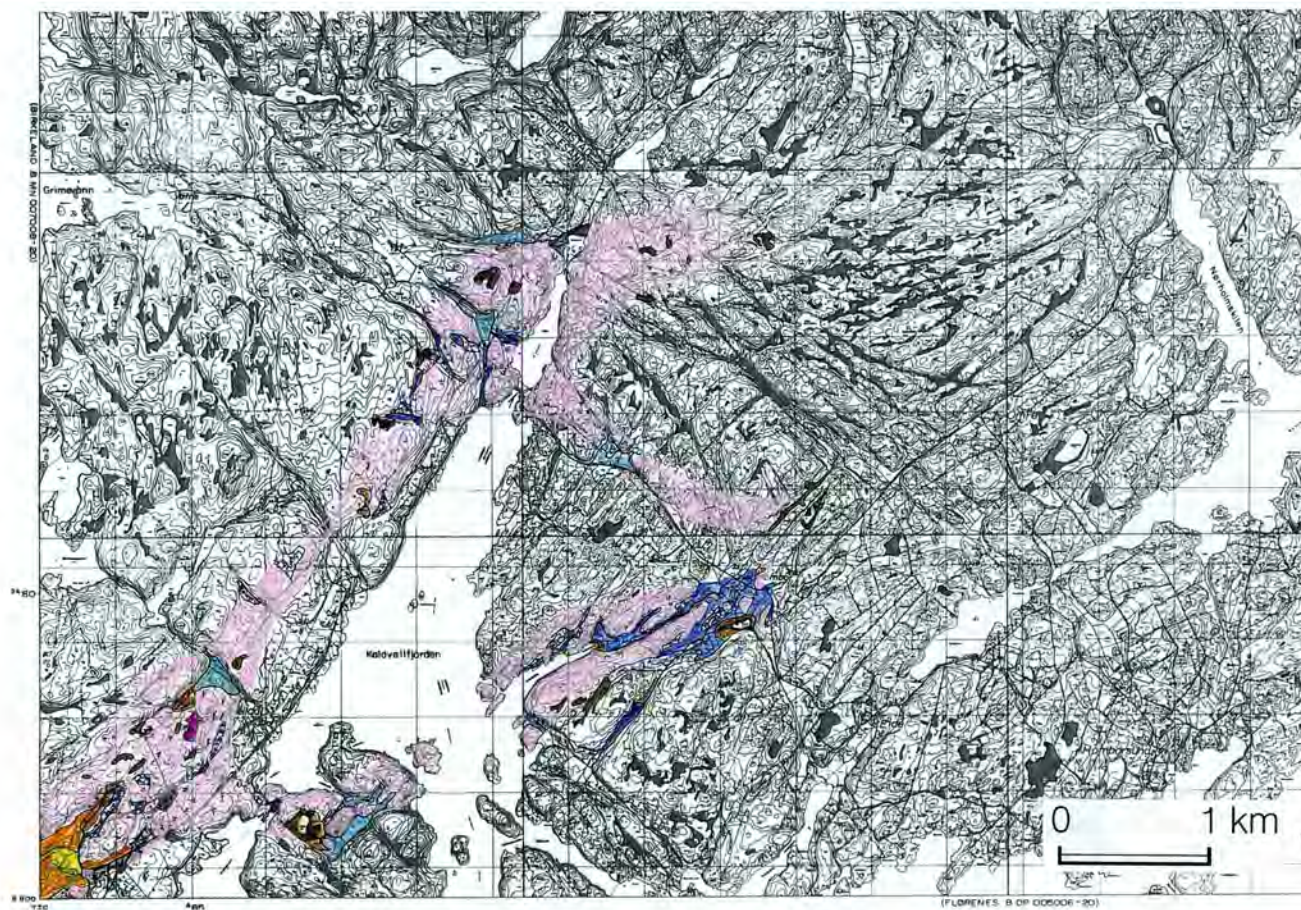


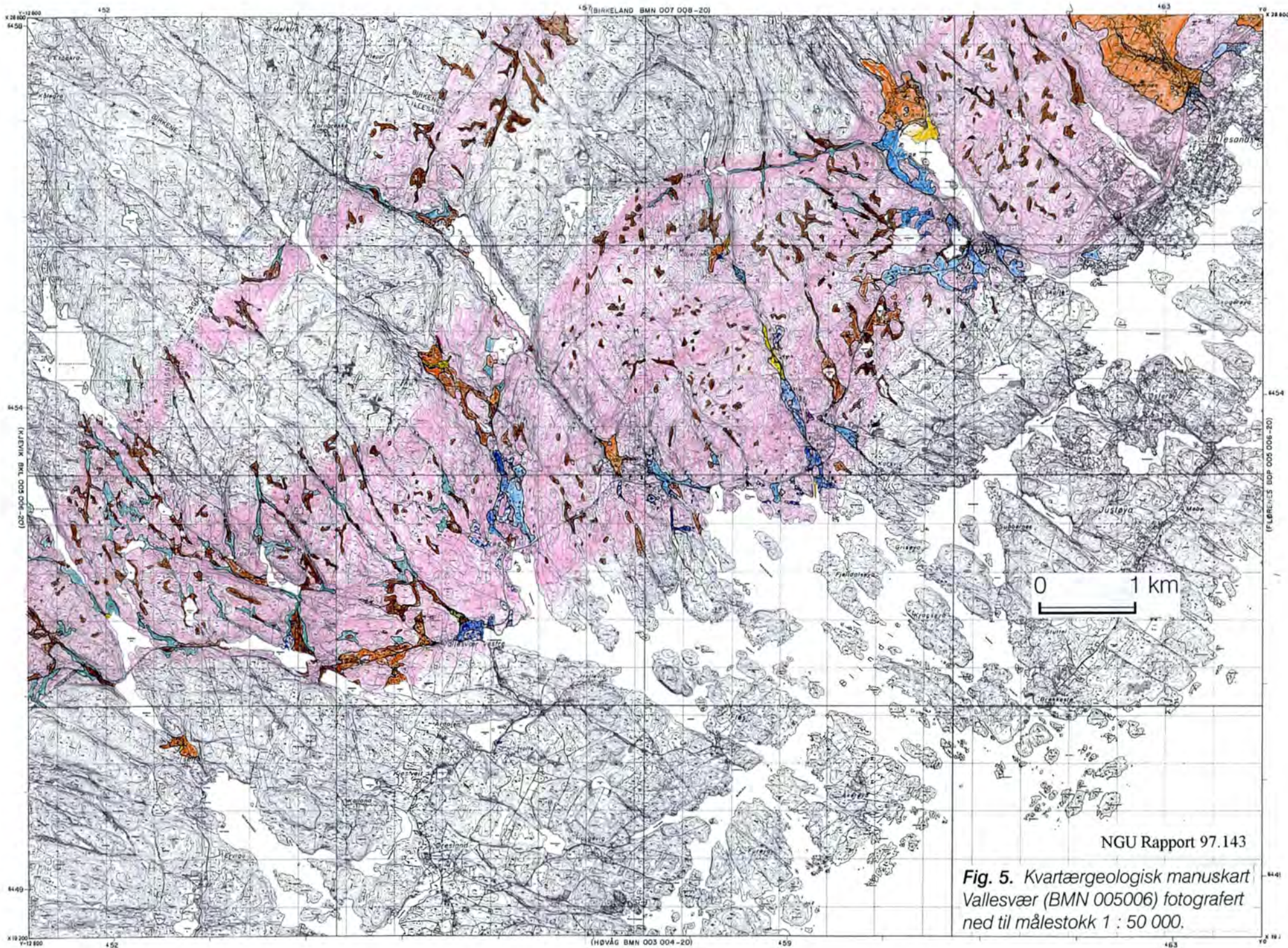
Fig. 3. Utsnitt av kvartærgeologisk kart Arendal (M 1 : 50 000), sørvestlige del.





**Fig. 4.** Utsnitt av kvartærgeologisk manuskart Eide (BOP 007008), sørvestlige del, fotografert ned til målestokk 1 : 50 000.





**Fig. 5.** Kwartærgeologisk manuskart Vallesvør (BMN 005006) fotografert ned til målestokk 1 : 50 000.