

NGU

*Til Oddvar
Beste hetsing
Rune*



Norges geologiske
undersøkelse

Skrifter 62

Asbjørn Rune Aa: Askvoll

Beskrivelse til kvartærgeologisk
kart 1117 IV - M 1:50 000
(Med fargetrykt kart)

Universitetsforlaget 1985

Trondheim - Oslo - Bergen - Tromsø

Askvoll

Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1117 IV–M 1:50000 (Med fargetrykt kart)

ASBJØRN RUNE AA

Aa, A. R. 1985: Askvoll. Description of the Quaternary geological map 1117 IV – 1:50,000. *Nor. geol. unders. Skr.* 62, 1–25.

The superficial deposits within the area of map-sheet Askvoll, 1117 IV, in western Norway are classified and described. Ice movements and the course of deglaciation are reconstructed. The thin and discontinuous cover of till and the weathering material are the most extensive deposits in the area. The bogs and the marine deposits are of some economic importance, being used for cultivation. Two glaciation phases are reconstructed on the basis of glacial striae. Ice movement during the older phase was towards the west; this must have been of the pre-Younger Dryas age. The younger phase corresponds well with the Younger Dryas end moraines. Grain-size and lithological analyses have been carried out on the superficial deposits. The tills are dominated by material from the local bedrock, and their predominant grain sizes are those of sand and gravel. Geochemical analyses have also been carried out on the superficial deposits.

A. R. Aa, *Sogn og Fjordane distrikthøgskule, P.O. Box 39, N-5801 Sogndal, Norway.*

Innhold

Forord	2
Generell del	2
Kvartærtida	2
Lausmassane	3
Teiknforklaringa til det kvartærgeologiske kartet	4
Spesiell del	6
Innleiing	6
Landskap og berggrunn	6
Isrørsler	8
Isavsmelting	10
Morenemateriale	10
Mektighet	12
Bergartsinnhald	12
Kornstorleik	13
Breelevsetningar	14
Elve- og bekkeavsetningar	14
Hav- og fjordavsetningar	14
Strandavsetningar	16
Forvittringsmateriale	16
Ur	17
Myr	17
Humusdekke/Tynt torvdekke over berggrunnen	18
Geokjemi	18
Summary	19
Etterord	21
Litteratur	21
Tillegg	21
Metodar	21
Bruk av lausmassar	21
Eksempel på bruk av kartet	23

FORORD

Den kvartærgeologiske kartlegginga i Askvoll-området er utført i tilknytning til NTNF/NGU – prosjektet «Sand og grus på sokkelen». NGU har tidlegare utarbeidd ein oversikt over sand og grus i kyst-Norge (Bjerkli 1976). Denne viser at det særleg er mangel på sand og grus i dei ytre kyststrøka. Som ein naturleg konsekvens av dette vart bl.a. Askvollområdet utpeikt for ei maringeologisk kartlegging i 1976. Resultata av dette arbeidet er gitt i NGU-rapport nr. 1335/2 (Bjerkli og Bargel 1977). For å kunne gje ei totalvurdering av råstoffsituasjonen i området, vart også næraste landområda kartlagde i mai–juni 1976.

Beskrivelsen til kartblad Askvoll 1117 IV er delt i ein generell del, ein spesiell del og tillegg. Den generelle delen gir ei kort innføring i kvartærgeologi, og eit kort oversyn over korleis lausmassane er danna. Generelle eksempel på bruk av lausmassar og kvartærgeologiske kart er gitt i Tillegg. Desse delane følger i hovudsak NGU's retningslinjer (Bargel, Bergstrøm og Sveian 1981). Den spesielle delen byggjer på ein tidlegare rapport om kvartærgeologisk kartlegging i Askvoll (Aa 1976) og seinare observasjonar.

Generell del

Kvartærgeologi er læra om den yngste geologiske perioden – *kvartærtida*. Lausmassane som dekkjer berggrunnen i Norge er hovudsakeleg avsette i siste delen av denne perioden.

Lausmassane er ein fundamental naturressurs på line med vatn og luft. Dei er grunnlaget for plante- og dyreliv, og dermed for landbruk og busetnad. Presset på lausavsetningane våre har auka sterkt dei seinare åra, særleg i og omkring tettstadane. Disponering av areal til byggegrunn, kommunikasjonsnett, uttak av grunnvatn, søppelplassar, resipient og massetak for bygge- og anleggsverksemd er eksempel på ulike bruk av lausmassane. Dei fleste av desse bruksmåtene fører til areal og massar blir bandlagde for alltid eller for lang tid. Ofte vil ein bruksmåte utelukke dei andre, og dette kan gje grunnlag for konflikter. Ved fysisk planlegging blir det difor etter kvart teke større omsyn til naturressursane, bl.a. gjennom lovverket vårt.

Berre ein liten del av areala i vårt land er dekkja av mektige lausmassar, og nydanning skjer i svært lite omfang. Riktignok blir det danna elvedelta, forvittringsjord og myrar, men det er svært langsame prosessar, i hovudsak må ein difor sjå på lausmassane som ein avgrensa og ikkje fornybar ressurs. Bruken av dei må vi sjå i lys av dette.

Kvartærgeologiske kart med beskrivelse syner utbreiinga av lausmassane og korleis dei er danna, og delvis deira samansetjing, eigenskapar og overflateformer. Dessutan gir karta informasjonar som er viktige for tolkinga av den geologiske historia. Dei er naudsynte hjelpemiddel til å oppnå fornuftig arealdisponering og best mogeleg bruk av lausmassane.

KVARTÆRTIDA

Kvartærtida er den yngste perioden (2–3 mill. år) av Jordhistoria. Denne perioden er prega av store klimasvingingar med istider og varmare mellomistider. Under istidene var landet meir eller mindre dekt av innlandsis som grov ut og frakta med seg store mengder lausmateriale. Mykje av dette materialet vart frakta ut i havet og avsett der. Dei avsetningane som finst på land i dag, er for det meste danna under og etter siste istid.

Siste istid (Weichsel) starta for ca. 120 000 år sidan. Svingingar i klimaet under denne istida førde til at utbreiinga og mektigheten av isen varierte mykje, og det har truleg vore periodar då innlandsisen delvis var borte. Den største utbreiinga nådde isen for 18–20 000 år sidan då breen dekte heile Skandinavia, og i dei sentrale delane var opp til 3000 m mektig.

Under avsmeltinga trekte iskanten seg tilbake slik at kystområda vart isfrie først. Samtidig var isdekket etter kvart tynnare, slik at det delte seg opp i fjord- og dalbrear som smelta hurtig tilbake på grunn av det milde klimaet og den store kalvinga i dei djupe fjordane. Kortvarige klimaforverringar førde til at iskanten stoppa opp eller rykte litt fram igjen og danna karakteristiske randavsetningar (brerandtrinn). Det mest markerte brerandtrinet vart danna i Yngre Dryas tid for 10 000–11 000 år sidan (Fig. 1). I Norge kan det følgjast meir eller mindre samanhengande frå Østfold (Raet) og rundt kysten til Aust-

Finmark. Det finst også yngre markerte brendtrinn danna i Preboreal tid 9 000–10 000 år før notid.

Den endelege avsmeltinga av dei sentrale delane av isdekket skjedde hurtig, og for ca. 8 500 år sidan hadde størstedelen av innlandsisen smelta. Seinare har det generelt vore mildt klima, og dei norske høgfjella var kanskje isfrie i ein lengre periode før breane vi har i dag vart danna, for 2 500 år sidan.

Tyngda av dei store ismassane pressa jordskorpa ned, og då isen smelta bort, heva landet seg i forhold til havnivået, mest i indre strøk, noko mindre ved kysten. På grunn av at jordskorpa er treg, har det teke lang tid å gjenopprette likevekta heilt. Sjølv i dag er det ei langsam stigning av landmassa. Landhevinga har ført til at mange område, som under og etter isavsmeltinga var hav- og fjordbotn, no har vorte turt land.

Det øverste nivået som havet stod i etter at isen smelta vekk, blir kalla marin grense (MG). Ved Oslo er MG ca. 220 m, ved Trondheim ca. 175 m, på den nordlege delen av Jæren berre ca. 10 m, og i Ytre Sunnfjord ca. 30 m over havnivået i dag.

LAUSMASSANE

Korleis dei blir danna

Lausmassane som finst i Norge i dag, er hovudsakeleg danna under siste nedising (glasiogene avsetningar) og i den etterfølgjande isfrie perioden (postglasiale avsetningar). Dei er difor svært unge samanlikna med lausmassane i land der ein ikkje har hatt nedising.

Dei glasiogene avsetningane er dominerte av morenemateriale som vart erodert frå berggrunnen, transportert og avsett direkte av isbreane. På grunnlag av måten det er danna på, kan ein grovt dele morenematerialet i to grupper: botnmorene (basalmorene) og ablasjonsmorene.

Basalmorene inneheld materiale som vart frakta i eller nær botnen av isen der materialet vart kraftig oppknust. Karakteristisk for basalmorenen er fast pakking, innhold av alle kornfraksjonar og lite eller inga lagdeling. *Ablasjonsmorene* inneheld materiale som vart transportert inne i breane eller på breoverflata der partiklane vart utsette for mindre nedknusing. Det har oftast vore ein del smel-

tevatn til stades. Då isen smelta bort, vart ablasjonsmorenen avsett over basalmorenen, eller direkte på fjell der basalmorenen mangla. Isavsmeltinga førde til at store smeltevassstraumar grov (eroderte) kraftig og store mengder lausmateriale vart transporterte og seinare avsette som *breelvavsetningar*. Vatnet samla seg i sprekker og tunnelar i eller under isen, eller i løp langs iskanten. Noko av lausmaterialet vart avsett langs desse smeltevassløpa (esker, kame, lateralterrassar), medan ein stor del vart frakta med smeltevassstraumane heilt ut til brefronten og spylt ut der. I samband med brendtrinna, då iskanten låg meir eller mindre i ro, vart det danna særleg store avsetningar av sand, grus og stein. Der breelvane munna ut i havet fekk massane mange stader tid til å byggje seg opp som delta til havnivået på den tida (MG). Dei grovaste massane vart som regel avsette i skrålag nærast iskanten, medan dei finaste silt- og leirkorna vart førde lenger ut i havet og avsette i horisontale lag på botnen (*hav- og fjordavsetningar*).

Dei store brendavsetningane er seinare heva, og gamle breelvdelta finst i dag som terrasseforma avsetningar. Breelvavsetningane som ikkje rakk å bli bygde opp til (MG) finst som randåsar på tvers av dalføra.

Breelvavsetningane ligg ikkje berre der det renn elvar i dag. Etter kvart som innlandsisen smelta gradvis ned, drenerte gjerne smeltevatnet langs iskanten og seinare kanskje under breen. Dette førde til at ein fekk danna breelvavsetningar på stader der det i dag ikkje er elvar, f.eks. i dalsider, på høgfjellet m.v.

Dei postglasiale avsetningane er danna etter at isen smelta vekk ved at tidlegare avsette lausmassar vart utsette for erosjon og omlagring. Landhevinga førde til at store område som tidlegare var havbotn, vart turt land. Elvane fekk lågare erosjonsbasis, og tok til å grave.

Dei finkorna *hav- og fjordavsetningane* (silt og leir) vart liggande særleg utsette for erosjon av grunnvatn og overflatevatn. Den opphævelege flate gamle havbotnen vart gjennomskåren av bekkedalar og raviner i eit forgreina mønster. Leirskred kunne også førekomme. Raviner og bekkegroper er i dag markerte trekk i leirlandskapet. Hav og fjordavsetningar har vorte kontinuerleg danna sidan

isavsmeltinga og blir framleis danna ved at silt og leir frå elvane blir ført i suspensjon ut i fjorden og botnfelt i roleg vatn.

Under landhevinga vart lausmassane meir eller mindre påverka av bølgevasking og strau-mar. Nokre stader vart mykje av finmaterialet skylt bort og avsett i forsenkingar på havbotnen.

Marine strandavsetningar finst ofte i område der bølgeerosjonen fekk virke ganske fritt. Strandavsetningar ligg oftast som eit dekke over andre lausavsetningar, men kan og føre-kome direkte på fjell.

Elve- og bekkeavsetningar er danna av rennande vatn, og finst særleg som elvesletter, terrassar, vifter og delta. Eldre delta av sand og grus med tydelege skrålag finst som store, frittliggande terrasseflatar på tilsvarande måte som breelvdelta, men i lågare nivå enn desse. Ved elvemunningane i dag blir det og utbygde delta.

Der fjelloverflata vart liggande berr etter at isen smelta, tok dei nedbrytande kreftene straks til å virke. *Forvittringsmateriale* er lausmassar danna på staden ved kjemisk eller mekanisk nedbryting. I høgfjellet er frostforvitringa særleg aktiv og enkelte område kan vere dekkja av frostsprengde blokker (blokkhav).

I bratte dal- og fjellsider har skråningsprosessar som jordsig (solifluksjon), ras, steinsprang og skred vore særleg aktive. *Ur* er brukt som felles navn for avsetningar danna ved steinsprang. *Skredmateriale* er til vanleg danna av nedrast forvittringsmateriale, morenemateriale og innslag av ur og organisk materiale. Snøskred og flaumskred kan vere med på å danne mektige vifter av skredmateriale framfor gjel i fjellsida.

Torv og myr blir danna når produksjonen av organisk stoff er større enn nedbrytinga. Dette skjer der vasstilstøyminga er stor og undergrunnen er metta opp til overflata. Ter-reng og vassforhold er avgjerande for kva slags myrtype som blir danna. Omdanningsgraden for torva i myrane kan variere mykje. Råhumus førekjem mange stader som eit tynt dekkje over fjell og lausmassar. Det er samansett av lite omdanna, ikkje levande, plan-terestar.

TEIKNFORKLARINGA TIL DET KVARTÆR- GEOLOGISKE KARTET

Lausmassar

Lausmassane er inndelte etter måten dei er danna på og miljøet dei er danna i. Ulike fargar på kartet viser såleis ulike geologiske prosessar. Alle lausmassar som er transporterte og avsette av rennande vatn får f.eks. gule og orange fargar, medan lausmassar som er transporterte og avsette av is får grøne far-gar. Enkelte avsetningstypar, f.eks. morene-materiale, har i tillegg fått ei underinndeling etter mektighet ved hjelp av mørk og lys far-getone.

Dei følgjande avsetningane er utskilde in-nan kartblad Askvoll 1117 IV:

Morenemateriale er avsett direkte av isbrear. Det er oftast samansett av alle kornstorleikar frå leir til blokk i varierende mengdeforhold (usortert materiale).

Morenemateriale, samanhengande dekke, stad-vis med stor mektighet er brukt for morene-område med få eller ingen fjellblotningar. Småformene i berggrunnen kjem ikkje tyde-leg fram fordi morenedekket til vanleg er frå ein halv til nokre meter mektig. Lokalt kan likevel morenedekket vere langt mektigare.

På kartet er ikkje ablasjonsmorene skild ut frå basalmorene. I fleire dalsider er det like-vel areal med ablasjonsmorene, særleg der det er brukt symbol for haugar og ryggar og høgt innhald av blokker på overflata.

Morenemateriale, tynt eller usamanhengande dekke over berggrunnen er brukt for areal med liten morenemektighet. Småformene i berggrunnen er tydelege, og som regel finst det mange små fjellblotningar. I nokre mindre søkk i berggrunnen kan mektigheten vere meir enn ein halv meter.

Randmorenerygg/randmorenebelte er lang-strakte ryggforma avsetningar av morenema-teriale, danna langs kanten av ein bre, medan denne låg i ro eller hadde framstoyt. Innafor eit randmorenebelte er det gjerne fleire mo-reneryggar.

Breelvaavsetningar (Glasi-fluviale avsetningar) er lausmassar avsette av stroymande smelte-vatn frå isbrear. Dei har som kjenneteikn at

materialet er lagdelt og sortert etter kornstorleikar. Sand og grus er oftast dei dominerande kornstorleikane. Stein- og grusfraksjonen er som regel runda.

Elve- og bekkeavsetningar (Fluviale avsetningar) er danna etter istida ved at rennande vatn har erodert, transportert og avsett materiale. Desse avsetningane har mange felles trekk med breelvavsetningane, men dei er som regel betre sorterte, og har ofte meir runda materiale. Elve- og bekkevifter, særleg ved foten av bratte skrånningar, kan likevel inneholde dårleg sortert og lite runda materiale. Finkorna flaumlag kan førekome i overflata på elvesletter. Elve- og bekkeavsetningane kan av og til inneholde små mengder organisk materiale.

Hav- og fjordavsetningar, samanhengande dekke, er avsette først og fremst av elvar og breelvar straks straumfarten avtok i dei sein- og postglasiale fjordane. Materialet er sortert, og det er som regel samansett av silt, leirholdig silt eller leire.

Strandavsetningar (Marine strandavsetningar) samanhengande dekke eller aggradasjonsavsetningar er lausmassar som er sterkt påverka og omforma av bølger og straumar under landhevinga. Dette materialet kan primært ha vore morenemateriale, breelvavsetningar, havavsetningar o.l. Under feltarbeidet er strandavsetningane inndelte skjønnsmessig etter kornstorleik og delvis etter overflateformer (heva strandvollar).

Forvittringsmateriale, usamanhengande eller tynt dekke, er danna ved kjemisk eller mekanisk nedbryting av det faste fjellet. Forvittringsmateriale har skarpkanta fragment, og det er til vanleg ein gradvis overgang frå lausmassane til det faste fjellet. Kun bergartar frå den underliggande berggrunnen finst i forvittringsmaterialet, og kornstorleiken kan variere.

Ur danna ved steinsprang er brukt for skarpkanta steinar og blokker som har falle ned frå fjellet ovafor.

Torv og myr (Organisk materiale) er brukt om førekomstar av torv, dy og gytje som er meir enn ca. 0,3 m mektig.

Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen. Humusdekket er eit tynt dekke av organiske restar som finst over ulike lausmasse-typar og fjell. Omgrepet er brukt der dekket ligg over fast fjell eller forvittringsmateriale. Røssløyng er karakteristisk for husområda.

Fyllmassar er lausmassar som er frakta på plass av menneske. Omgrepet er brukt for steinfyllingar, søppelfyllingar og andre større fyllingar. Bakkeplanering i jordbruksområde er ikkje rekna med.

Fjell i dagen

Fjell i dagen er skilt ut med eigen farge når felta er store nok. Symbolet for liten fjellblotning er brukt for mindre blotningar i område som elles har samanhengande lausmassedekke.

Små og vanskeleg avgrensable avsetningar i område dominerte av andre lausmassar/fjell i dagen. Desse avsetningane er viste med bokstavsymbol. I område dominerte av andre lausmassar blir symbola brukte for overflateavsetningar som er for lite mektige eller for små til at dei kan skiljast ut med eigen farge, og for avsetningar som er innblanda i den dominerande lausmasse-typen. I område dominerte av fjell i dagen blir symbola særleg brukte for lausmassar i små søkk og sprekker.

Kornstorleik

Kornstorleik for sorterte avsetningar (vass-transporterte materiale) er vist som punktobservasjonar og byggjer hovudsakeleg på feltvurderingar. Det er gjort visuell vurdering ned til ca. 1 m djupn. I omtalen av sorterte avsetningar blir hovudfraksjonen brukt i substantivform. Hvis andre fraksjonar er representerte med meir enn 10 %, er desse omtalte i adjektivform, f.eks. sandig grus (mest grus, sand utgjer meir enn 10 %, andre fraksjonar mindre enn 10 %). Det er brukt eit modifisert Wentworth system.

For usorterte avsetningar, f.eks. morenemateriale, er kornstorleikar ikkje viste på kartet, men blokkrik overflate og store enkeltblokker kan vere viste.

Mektighet og lagfølge

I eit område med fleire avsetningstypar over kvarandre, er den øverstliggande vist på kartet med farge hvis mektigheten er større enn ca. 0,5 m og den arealmessige utbreiinga er stor nok. Mektighet og lagfølge er vist med tal og bokstavsymbol for djup og kornstorleik eller avsetningstype der ein har data. Slike data byggjer oftast på studiar av vegskjærningar, grustak, elvenedskjærningar, byggjegroper og seismiske undersøkingar.

Isrørsleretning

Skuringsstriper viser retningar isen har bevega seg i. Dei er danna ved at lausmassar på undersida av isen har skurt eller slipt fjell-overflata i rørsleretninga. Isskuringsobservasjonane er tekne på mest mogleg flatt- og frittliggande lokalitetar for å unngå retningar som er bestemte av lokaltopografien.

I tillegg til skuringsstriper blir det ofte danna bogeforma riss (*parabelriss*) og *sigdbrudd*. Isen kan også forme sjølve fjelloverflata med langstrakte, ryggforma svaberg (*rundsva*). Rundsva har slak, glattslipt støt-side, og bratt avplukka leside.

Andre symbol

Høgt innhald av blokker på overflata er brukt for moreneområde med særleg blokkrik overflate. Ofte vil dette vere ablasjonsmorene.

Strandvoll blir danna i strandsona ved at lausmateriale blir kasta opp på land og avsett i vollar under stormperiodar. Materialet er ofte grovt, godt sortert og svært godt runda.

Spesiell del

INNLEIING

Eldre arbeid frå dette området omfattar i første rekkje terrassemålingar og studiar av strandavsetningar. Kaldhol (1941) meiner at omtrent heile Buelandet tilhøyrer Strandflata idet mesteparten berre er knausar som når opptil 9–10 m o.t. (over høgste tangrand). Ved Hittunet (719 045) på Værlandet finn han 5 ulike terrassenivå, det høgaste 22 m o.h.

(over havet). På Atløy har Kaldhol gjort terrassemålingar fleire stader. Ved Spor (860 060) utgjer ein storsteinet terrasse høgste nivået, 26,1 m o.t. Det finst også ei strandline i fast fjell høgare oppe. SØ for Askvoll sentrum er den store terrassen 20 m o.t. ved Helle (litt aust for kartkanten) svært framtrødande. Høgare oppe finn Kaldhol terrassar med nedre kant 33,2 og øvre kant 36,7 m o.t. Øvre kanten blir avslutta med strandline.

Undås (1963) har følgd Ra-morenen i Vest-Norge. Han meiner at den storblokkførande morenen på Austre Tviberg (787 087) representerer den distale morenen frå Ratid. Denne tilsvavar strandvollar i 23–25 m høgde på same stad.

Aarseth & Mangerud (1974) har også følgd Yngre Dryas randmorenen i Vest-Norge. For områda sør for Askvoll samsvarar deira resultat stort sett med Undås sine. Dei meiner likevel at Yngre Dryas (Ra)-morenen svingar innover mot Fureneset (890 020) på sørsida av Vilnesfjorden (Fig. 1).

LANDSKAP OG BERGGRUNN

Askvollområdet har eit utprega kyst- og fjordlandskap med relativt høge fjell (400–500 m o.h.) heilt mot havkanten i vest. Rundt fjella ligg eit kupert lågland, «strandflata» (Fig. 2), som sjeldan når høgare enn 20 m o.h. Ei lang rekkje øyar og skjær ved munningen av fjorden høyrer med til strandflata. Strandflata er omtalt av fleire forfattarar frå Hans Reusch (1894) til Hans Holtedahl (1960). Holtedahl (1960) peikar på tre hovudfaktorar som viktige i utforminga av det vest-norske kystlandskapet:

1. Berggrunnen med hovudsakleg metamorfe bergartar av ulik hardleik. Dei er også ofte skifrige og sterkt påverka av den kaledonske fjellkjedefoldinga.

2. Den skandinaviske landhevinga i slutten av Tertiær-tida (70 – ca. 2 mill. år før notid). Landet som før var nederodert til peneplan (eller flatland), heva seg då til eit høgland. Landhevinga var størst ved kysten.

3. Kraftig elveerosjon på vestsida av vassskiljet i slutten av Tertiær, og påfølgjande breerosjon i Kvartær tid.

Strøkretninga i Askvollområdet er aust-vest. Langs denne er også fjordane utforma. Ein finn likevel ei rekkje sund i nord-sørleg

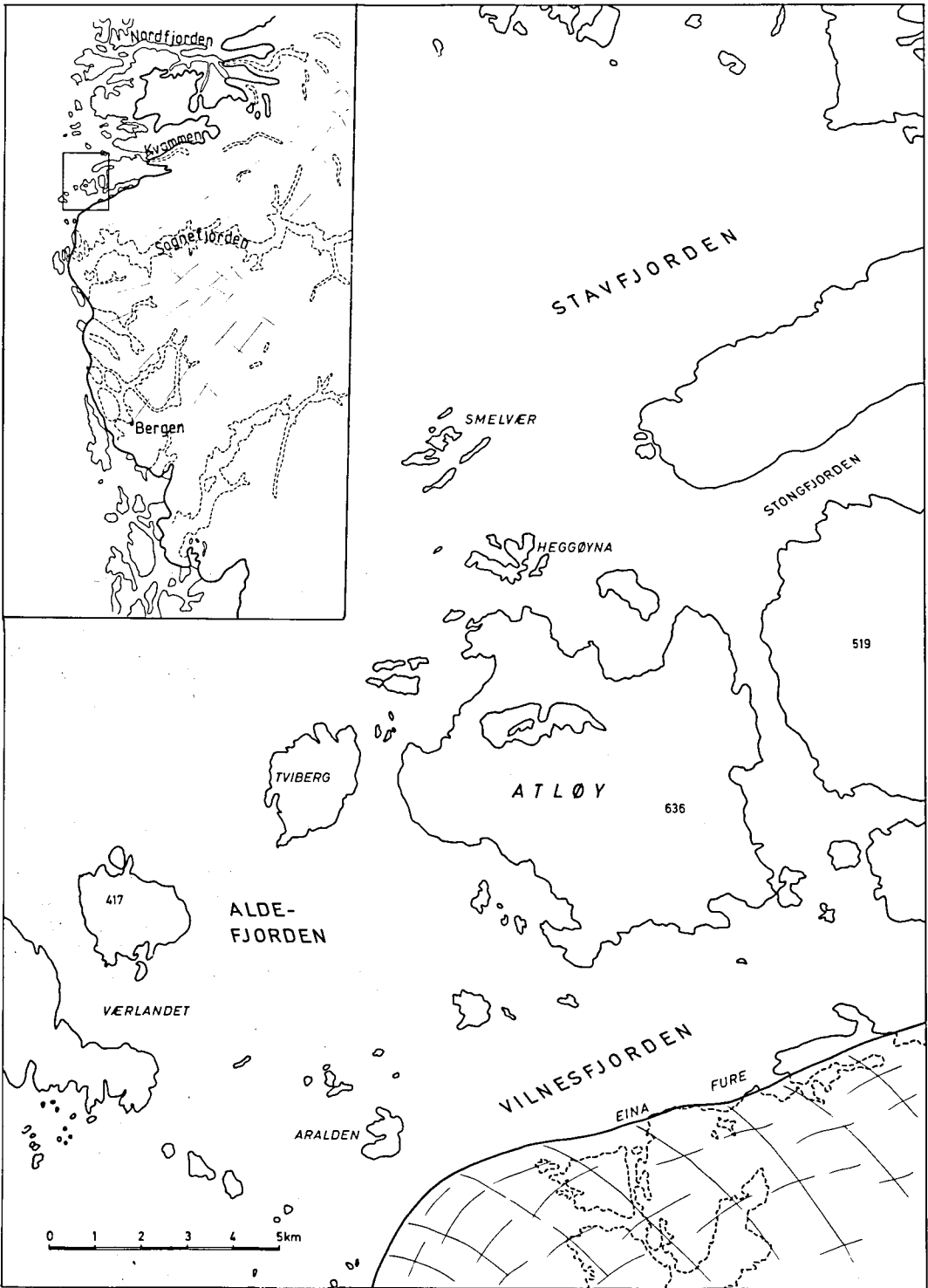


Fig. 1. Kartblad Askvoll, og Vestlandet (innfelt) med Yngre Dryas-breranda skissert.
 The map-sheet Askvoll and Vestlandet with the Younger Dryas glacier margin indicated.



Fig. 2. Alden (750060) med omkringliggende strandflate, sett frå Atløy. Foto: A. R. Aa 1976.

Alden (750060) with the surrounding 'strandflat', seen from Atløy.

retning, f.eks. Granesundet (880 090). Slike sund er utforma langs sprekker og svake soner i berggrunnen.

Området er berggrunnsgeologisk kartlagt av C. F. Kolderup (1915), N. H. Kolderup (1921, 1928), Skjerlie (1968) og Kildal (1969). Yngste bergartane finst lengst vest i form av devonsk konglomerat på Værlandet (Fig. 3). Øyane Alden (740 060), Tvibygge (780 090), Heggøyna (825 135) og Smelvær (815 155) er hovudsakleg bygde opp av kambro-silurisk grønnstein og grønskifer. På Atløy finn ein glimmerskifer med kvartsitt-konglomerat i vest, kvartsitt midt på øya og mangeritt/syenitt i aust. Rundt Askvoll sentrum og lengst sør på Atløy dominerer gneis med glimmerskifer. Ein karakteristisk og velkjend formasjon i berggrunnen på Atløy er «Brurestakkjen» (805 077), ein stor fold av kvit marmor som også er ein av dei sjeldne fossillokalitetane på Vestlandet. Omtale av «Brurestakkjen» finst hos Kolderup (1921) og Skjerlie (1983). På sørsida av Vilnesfjorden er det øyegneis i vest (Eina (857 013), Lutelandet (840 980)) og amfibolitt i Fureområdet (896 025).

Samanhengen landskap-berggrunn er ofte tydeleg, som f.eks. på den sørlege delen av Atløy med bratte nakne kvartsittberg øverst, og slakare forvittra parti med grønskifer og glimmerskifer nedafor.

Amfibolittane og glimmerskifrane forvittrar oftast lett, og der desse finst er det mest overalt eit dekke av forvittringsjord. Det er denne som er grunnlaget for jordbruket ved Herland (806 088), Leirvåg (855 056) og Spor (860 060), og dessutan på nordsida av Atløy.

ISRØRSLER

Retningane som isbreen har bevega seg i, kan i grove trekk fastleggast ved iseroderte småformer som rundsua (Fig. 4), eller meir nøyaktig med skuringsstriper. Skuringsstriper finst alle stader der forvitringa ikkje har vore for stor. Tydelegast er stripene nær sjønivaet der dei har vore verna mot forvitring i lengst tid. Men også der kan det vere vanskeleg å finne striper, særleg hvis bergartane er grovkorna og sprø, og har vore utsette for bølgevasking.

På nokre lokalitetar med fleire retningar kan ein finne det relative aldersforholdet mellom stripene. Som regel er det vanskeleg å seie noko sikkert om den absolutte alderen på skuringsstripene. I Askvollområdet er det likevel svært sannsynleg at skuringsstripene utafør Yngre Dryas-morenen er eldre enn 12 000 år, dvs. av Eldre Dryas alder eller meir. Det er ikkje funne spor etter lokal glasiasjon.

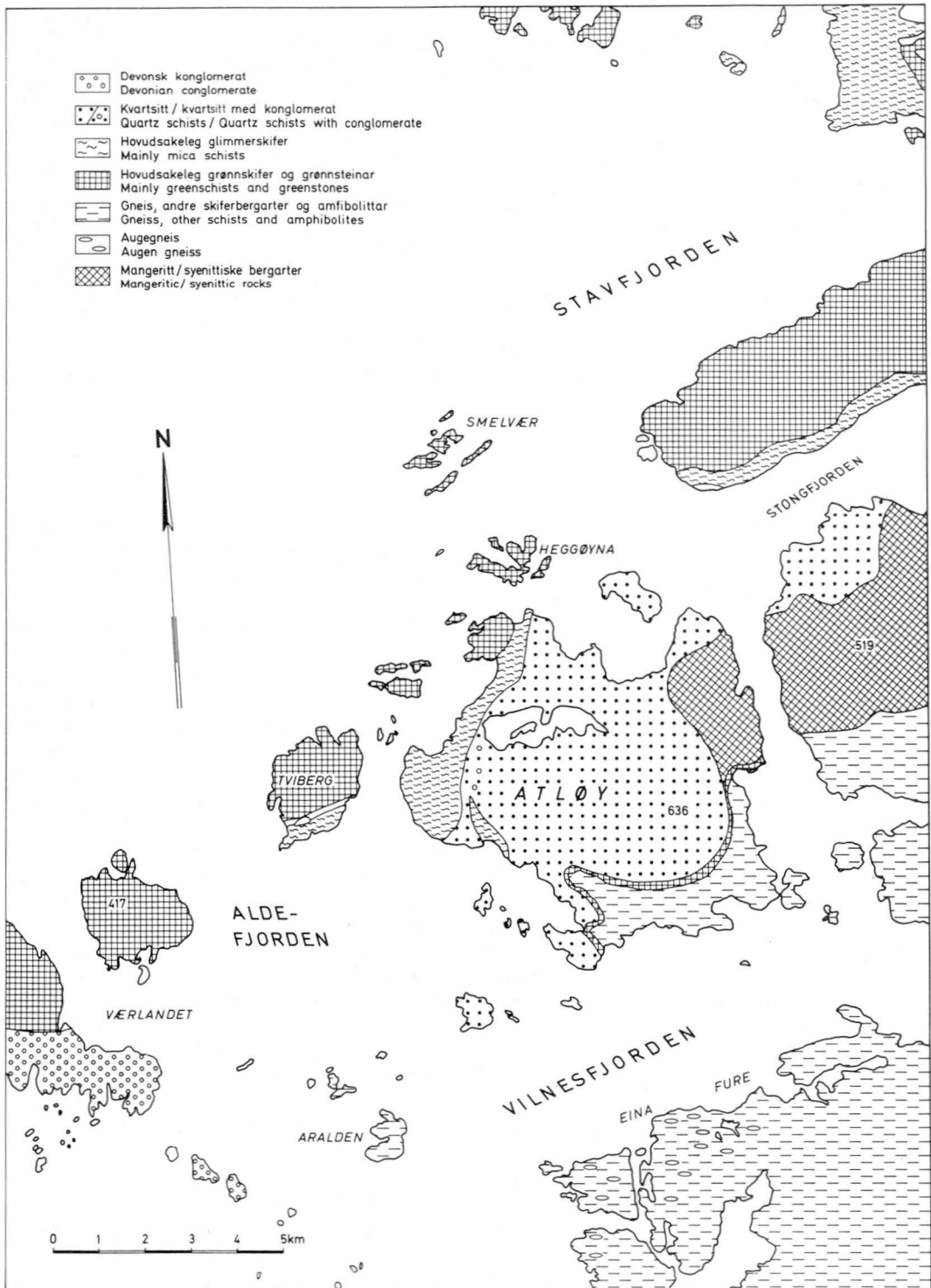


Fig. 3. Berggrunnsgeologisk kart, modifisert etter Skjerlie (1968) og Kildahl (1969).

Geological map, modified from Skjerlie (1968) and Kildahl (1969).



Fig. 4. Rundsva i Fursetvågen (884016) med avrunda og slipt støtside, og plukka leside. Foto: A. R. Aa 1976.

Glacially eroded rock which is smooth on the stoss-side and plucked on the lee-side.



Fig. 5. Isskuringsstriper i Fursetvågen (884015). Kompasset og kniven viser ulike retninger. Foto: A. R. Aa 1976.

Glacial striae in Fursetvågen (884015). The compass and the knife show the different directions.

I områda utafor Yngre Dryas-morenen har skuringsstriperne ei vestleg til nordvestleg retning (Fig. 6). Dette gjeld både på øyane og fastlandsområda nord og sør for Vilnesfjorden. Nokre avvik finn ein, men desse kan truleg forklarast ut frå topografien. Aust for Atløy har isen såleis på slutten strøymt ut sundet mot NNV. På Sørspissen av Tviberg (772 075) finn ein kryssande striper som syner at isstraumen har dreia frå nordvest mot vest. På Fig. 6 er Yngre Dryas-randmorenen skissert etter Aarseth & Mangerud (1974), og den kvartærgeologiske kartlegginga i området.

I området innafor randmorenen er det både vestleg og NNV-leg skuring, og på nokre lokalitetar med støt- og lesider og kryssande striper, er den vestlege tydeleg eldst. Dei yngste NNV-lege peikar oftast vinkelrett mot Yngre Dryas-morenen. Dette støttar den skisserte rekonstruksjonen av endemorenen.

ISAVSMELTING

Askvoll-området vest for Yngre Dryas randmorenen kan seinast ha vore isdekt i Eldre Dryas perioden for 12 000–11 800 år sidan. Dei vestlege skuringsstriperne som finst over heile kartområdet, kan vere danna i denne perioden eller tidlegare. I den milde Allerød-perioden (11 800–11 000 år før notid) var området isfritt. Det er sannsynleg at brekanten i Sunnfjord, som i Hordaland, då trekte

seg inn til indre delar av fylket. Mot slutten av Yngre Dryas (10 800–10 000 før notid) kom ei kraftig klimaforverring. Breen rykte då ut mot kysten att og stoppa ved Furuneset. Gjennom ein periode, kanskje opptil 200 år, frakta breen store morenemassar fram til Furuneset der ryggar vart danna ved brekanten (Fig. 7). Nokre stader langs kysten er det oppbygde liknande lausmassar, f.eks. ved Herdla i Hordaland. Dei fleste stader har likevel breen hatt liten tilgang på lausmassar, slik at Yngre Dryas-framstøytet og oppholdet har gitt små og usamanhengande endemorener. Under Furenesoppholdet har brefronten rykt noko att og fram. Dei parallelle moreneryggane viser det. Sidan morenemassene er så hardpakka, er det og truleg at breen har rykt fram over dei. Eit morenelag høgt oppe i eit breelvsnitt på Fureneset kan tyde på det same. Dei høgste terrassane i Fureområdet viser at sjøen der stod 27 m høgare då isen smelta enn i dag. Etter korrelasjon med tilgrensande område er det truleg at Askvoll-området vart isfritt mot slutten av Yngre Dryas for litt over 10 000 år sidan.

MORENEMATERIALE

Morenemateriale finst berre i mindre felt i dette kystområdet som er dominert av snau fjell og lyng. Dei samanhengande morenedekka finst i dalar (Fig. 8) og terrengsøkk, som ved Hovland (873 987) og Folkestad

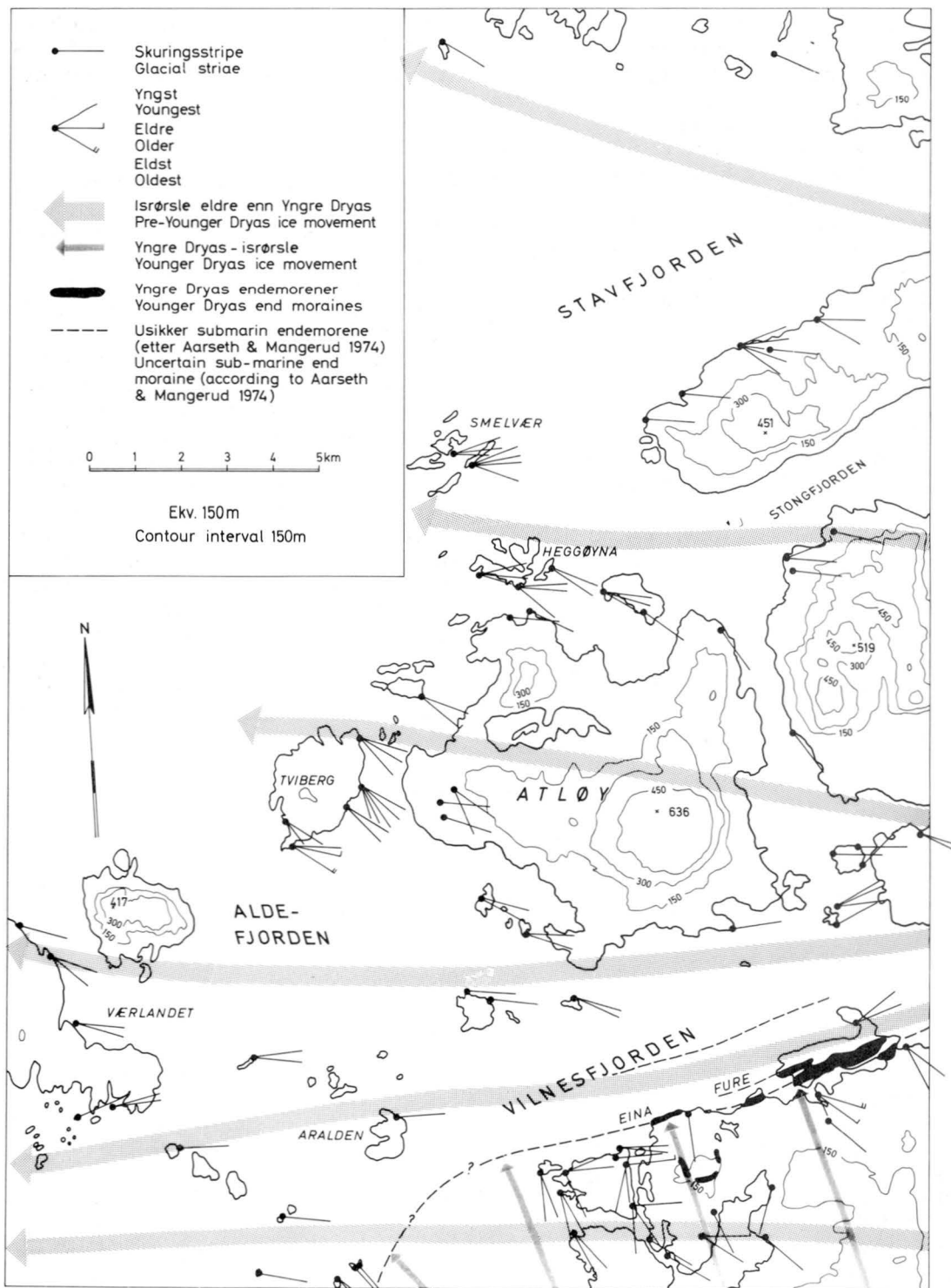


Fig. 6. Rekonstruksjon av isrørsler på grunnlag av skuringsstriper.
 Reconstruction of the ice movements on the basis of glacial striae.

(877 986). Også i mindre søkk er det vanleg å finne konsentrerte morenefelt medan oppstikkande parti er nakne (Fig. 9).

Det er under kartlegginga ikkje skilt mellom bunnmorene og ablasjonsmorene. Det er likevel sannsynleg at bunnmorene dominerer i område med samanhengande og mektig morenedekke. I nokre snitt, f.eks. ved Askvoll sentrum (987 081) kan det øverste laget som er ca. 1 m mektig tolkast som ablasjonsmorene. Denne er gjerne sandig, medan bunnmorenen under er meir leirholdig og hardpakka.

Mektighet

Morenedekket kan lokalt vere mektig. Ved Våge (872 000) (Fig. 10) er det eit 8–9 m høgt snitt med blokkrik morene øverst. I Askvoll sentrum var det ei hustomt med 4 m djupt morenesnitt. I områda med usamanhengande morene er som regel dekket tynt, og det går gradvis over i snaufjell, utan dei skarpe grensene som kartet kan gje inntrykk av.

Innan randmorenebeltet på Fureneset har det vore fleire ryggar med 4–5 m djup myr imellom. Ryggane er for ein stor del utjamna under dyrking.

Sjaktgraving med traktorgravar viste at

randmorenen er 1,8 m mektig midt på Fureneset (887 023), og 2,5 m ved (883 025). På den sistnemnde lokaliteten er det torv over morenen.

Bergartsinnhald

Det er gjort steinteljingar i fraksjonen 4–8 mm av morene og andre lausavsetningar. Resultata er viste i tabell 1 og kartogram (Pl. 1 b–e). Der det er teke fleire prøvar på kvar lokalitet, f.eks. i vertikalprofil, er gjennomsnittleg bergartsinnhald vist på kartogramma.

Bergartene i den søraustlege delen av området er dominerte av amfibolittholdige gneisar (Fig. 3). Dette avspeglar seg tydeleg i moreneprøvane som inneheld opptil 90 % gneisbergarter. Kalifeltspat dominerer fullstendig over plagioklas i Furenes-, Furset og Eina-området. Dette kan vere litt av forklaringa på det høge innhaldet av kalium i morenen på Fureneset. På Olset dominerer derimot plagioklas over kalifeltspat. Glimmerskiferinnhaldet i morenen er relativt høgt, 20–40 %, over heile området. Dette har si årsak i at dei små glimmerkorna (4–8 mm) gjerne kan stamme frå gneisområda. Glimmerskiferen er som regel forvittra tvers gjennom, og kan lett smuldrast opp.

I mangeritt-syenittområda er dei lokale bergartane representerte med 13–14 % i mo-



Fig. 7. Yngre Dryas morenen på Fureneset, sett i NV-leg retning. Foto: A. R. Aa 1976.

The Younger Dryas marginal moraine of Fureneset, looking towards the north-west.

Fig. 8. Morenedekke i dalbotnen ved Våge (872000) sett frå Holstad (863995) mot NØ.

Foto: A. R. Aa 1976.

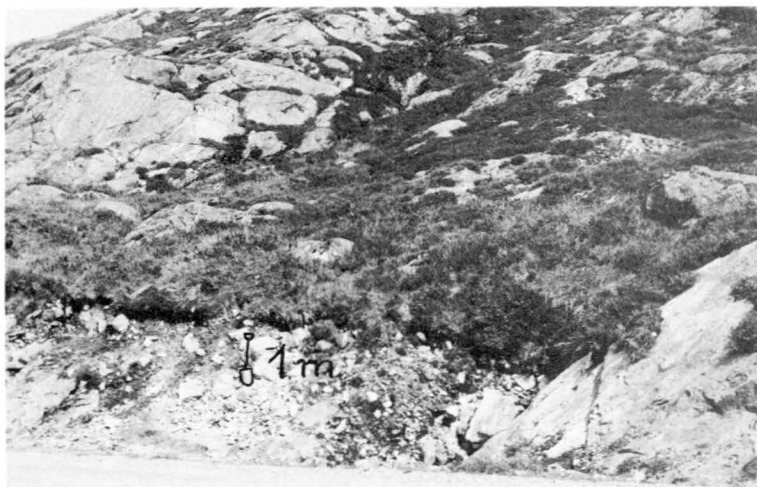
Cover of till in the bottom of the valley at Våge (872000), looking north-east from Holstad (863995).



Fig. 9. Morene i terrengsøkk på Stavenes (863152). Oppstikkande parti er nakne. Dette er vanleg i Askvollområdet.

Foto: A. R. Aa 1976.

Bedrock surface with moraine only in the hollows, from Stavenes (863152). This is a common feature in the Askvoll area.



renen. Dei andre sirklane på Pl. 1 d representerer kvartsdioritt og gabbro.

I kvartsittområdet N for Askvoll sentrum inneheld morenen 56 % kvartsitt (Pl. 1 e), elles manglar denne bergarten i dei fleste områda.

Både innholdet av mangeritt-syenitt og kvartsitt understrekar at morenen er lokal.

Kornstorleik

Tab. 2 viser ein oversikt over kornfordelingsanalysane. Gneismorenen frå Furuneset må karakteriserast som sandig og grusig (Fig. 12). Berre prøve 6 har eit visst leirinnhald. Denne representerer ein morenesekvens øverst i eit breelvsnitt på Furuneset. På denne

lokaliteten (883 025) er profilet følgjande frå overflata og ned:

0–20 cm: Torv over utvaskingslag eller bleikjord. 20–70 cm: Humusblanda grus, stein og blokk. 70–100 cm: Grusig morene. 100–140 cm: Sandig, grusig morene. 140–160 cm: Middels sand med småstein. 160–180 cm: Finsand. 180–200 cm: Silt, 200–250 cm: Leire. Silten og leiren nederst kan vere glasimarin.

Innan Yngre Dryas randavsetninga finst det også parti med reint breelvmateriale.

Eit vanleg trekk er høgare blokkinnhald mot overflata enn djupare nede (Fig. 10). Dette går igjen både i gneisområdet i den sør-austlege delen av kartet, og i andre område der mektig morene finst.



Fig. 10. Morenesnitt ved Våge (874995). Blokkinnhaldet er høgare i øvre del av snittet enn i nedre.

Foto: T. Bargel 1976.

A section through the till at Våge (874995). The block content is higher in the upper parts of the section than in the lower parts.

BREELVAVSETNINGAR (GLASIFLUVIALE AVSETNINGAR)

Det finst svært få breelvavsetningar i Askvollområdet. Men på den vestlege delen av Furuneset (882 021) ligg sorterte masser som utgjer ein del av Yngre Dryas-randavsetningane. Eit snitt i desse viser tydeleg lagdeling og svært variert kornfordeling. Lagdelinga frå overflata og nedover er følgjande:

0–50 cm: Middels sand med runda blokker.
50–100 cm: Grusig – steinig morene.
100–190 cm: Sand-grus og stein.
190–250 cm: Stein.
250–290 cm: Stein og grus.
290–330: Grov sand.
330–340: Fin sand.
340–350: Middels sand.

I eit anna profil i det same grustaket finn ein meir homogen sand med tydeleg krysskiktning. Mot fjellunderlaget ca. 1,7 m under overflata, blir sanden gradvis meir finkorna. Nokre kornfordelingskurver for bre-



Fig. 11. Forvittra morene i grønskiferområde nord for Askvoll sentrum (899085).

Weathered till to the north of the centre of Askvoll. The bedrock is greenschists.

elv materialet er viste på Fig. 13. Sidan fjellet står så nær overflata, har denne sand- og grusforekomsten svært lite omfang.

ELVEAVSETNINGAR (FLUVIALE AVSETNINGAR)

Desse finst det også få av. I elvesletta ved Herland (808093) er materialet grov grus og sand. Ved Furuneset (882009) finst en del vanskeleg avgrensbar, lagdelt grovsand nær elva. Ved Askvoll sentrum (899082) har elva frå Askdalen bygd ut eit relativt stort delta. Innover Askdalen, særleg ved (901090) finst elvesletter med grov grus og stein.

HAV- OG FJORDAVSETNINGAR (MARINE AVSETNINGAR)

Havavsetningar finst i form av silt og leire ved Askvoll sentrum opp til ca. 25 m o.h.

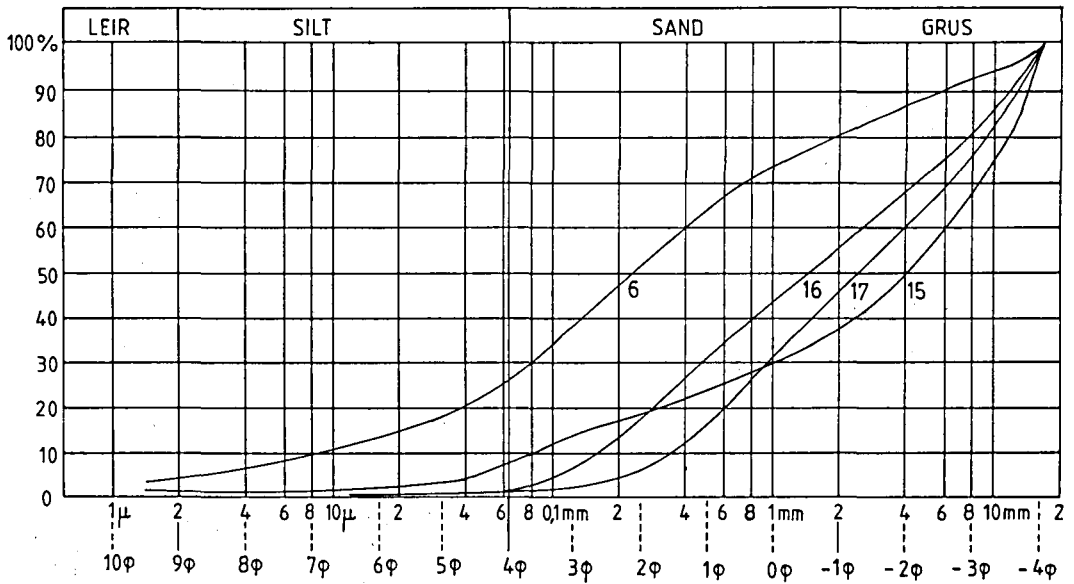


Fig. 12. Kornfordeling av morenemateriale frå Fureneset. Nr.refererer til Tab. 2. Lokalisering på Pl. 1 a.
 Grain-size distribution of till from Fureneset. The numbers refer to Table 2. For location, see Plate 1 a.

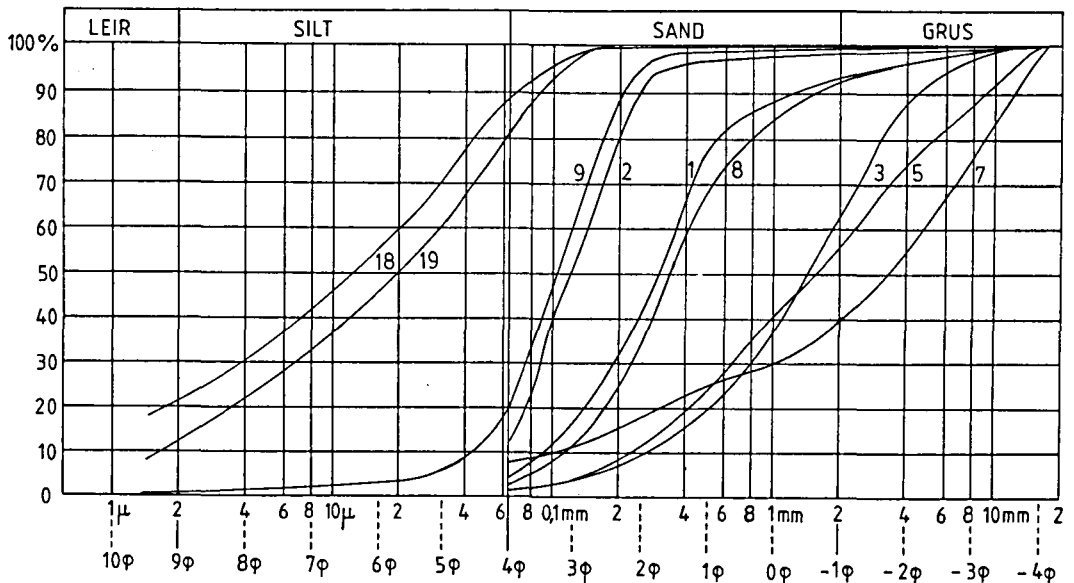


Fig. 13. Kornfordeling av breenmateriale (Nr. 1, 2, 3, 5, 7, 8 og 9), og marint materiale (Nr. 18 og 19) under strandvoll på Fureneset. Nr. refererer til Tab. 2. Lokalisering på Pl. 1 a.
 Grain-size distribution of glaciofluvial material (Nos. 1, 2, 3, 5, 7, 8 and 9), and marine sediments (Nos. 18 and 19) beneath a beach-ridge at Fureneset. The numbers refer to Table 2. For location, see Plate 1 a.



Fig. 14. Snitt i strandvoll ved Grimeli (UTM 903185).
Foto: A. R. Aa 1980.

Section through marine beach deposits at Grimeli (UTM 903185).

Avsetningane finst særleg på austsida av elva. I Olsetområdet er det store leir- og siltavsetningar under myr. Store leirområde ligg like aust for kartbladet. Desse har det lenge vore drift på (Helle og Vårdal teglverk). Dei er omtalte i NGU-rapport nr. 1560/4 (Bargel 1977).

STRANDAVSETNINGAR

Strandavsetningar finst fleire stader, og ei rekkje strandvollar er omtalte av Kaldhol (1941). Ved Hittunet (719046) på Værlandet finn han strandvollar fleire stader i 12 m-nivået. Han nemner særleg ein strandvoll 13 m o.h. ved det eldste bruket på Hittunet. Denne består av grov grus med grønskiferflisar, men også ein del runda stein av gneis og granitt. Eit grøftesnitt gjennom strandvullen viste at grusen var skylt innover ei myr. Dette kan kanskje tyde på ein transgresjon. Aust for Sandvikja (8985029) ligg også ein stor strandvoll i 13 m-nivået. I denne er det snitt som viser 1 m mektig strandgrus og stein over finsand og silt.

Ved Grimeli (903185) er det strandvollar 25 m o.h. med 3 m høge snitt (Fig. 14). Materialet er for det meste flat skifrig stein med diameter ca. 10 cm. Den vestlegaste strandvullen (899185) som er avmerka på kartet, inneheld meir grusig materiale, oppbygd i skrålag med fall mot sør.

FORVITRINGSMATERIALE

Det er nær samanheng mellom berggrunnen og lokaliseringa av forvittringsmateriale. Mest forvittringsmateriale finst i områda med glimmerskifer og grønskifer (Fig. 3). I glimmerskiferområdet på den vestlege delen av Atloy er det relativt frodig og ved Hovland (UTM 808 092) er forvittringsjorda grunnlaget for mesteparten av jordbruket. Langs vegen sør-øst frå Herland finn ein overalt 15–20 cm djup forvittringsjord.

På sørsida av Atloy er det eit 3,5 km langt og ca 1 km breitt område med mest samanhengande dekke av forvittringsjord. Dette har samanheng med ei sone med grønskifer, skifrig gneis og amfibolittar. Denne sona står i kontrast til det nakne kvartsittområdet med høge bratte fjell midt på Atloy.

På Alden der bergarten er grønskifer og grønnstein, dominerer forvittringsmateriale på det slake topplataet, berre enkelte moreneblokker finst. Dei store urane rundt mesteparten av Alden er også ein indikasjon på at grønskiferen forvittrar kraftig.

I amfibolittområdet sør for Furevågen (895 020) kan ein fleire stader langs eit halvferdig veganlegg sjå forvittringsprofil som her



Fig. 15. Snitt i forvittringsmateriale i glimmerrik gneiss nord for Askvoll sentrum (UTM 897090). Foto: A. R. Aa 1980.

Section through weathering material in mica-rich gneiss at the centre of Askvoll (UTM 897090).

berre er få cm djupe. Dette området ligg innafør Yngre Dryas breranda. Det kan vere ei årsak til at forvittringsprofilar ikkje er så djupe her som i områda med tilsvarende berggrunn på den sørlege delen av Atløy, der det har vore isfritt i lenger tid.

UR (TALUS)

Denne lausmasstypen har stor utbreiing i Askvollområdet. Urane er danna ved enkeltsteinsprang eller små fjellstykke som losnar ved forvitring i bratte fjellsider. Kornstorleiken i urane er avhengig både av bergartstype og fallhøgde.

I glimmerskiferområdet på Vest-Atløy, f.eks. ved (UTM 805 077), er det skråningar med finkorna urar. I andre område, f.eks. med gneis- og kvartsittbergartar, kan urane vere meir storblokkige. Der fallhøgda er stor, blir blokkene meir oppknuste enn i område

med lita fallhøgde. Dette viser tydeleg i den store ura (UTM 888 093) ved Røysheim NV for Askvoll sentrum der det bl.a. er ei stor taluskjegle (Fig. 16) som blir mata frå eit over 100 m høgt gjel eller skar. I den vestlege delen av kjegla, til venstre på Fig. 16, er det nokre store blokker som har hatt lågare fallhøgde enn materialet i resten av kjegla.

I kvar enkelt talusavsetning er materialet i overflata systematisk sortert med dei største blokkene ved foten og det mest finkorna materialet mot rotpunktet.

Under dei store blokkene ved foten av taluskjeglene kan det også vere usortert og meir finkorna materiale (Fig. 17), ofte med morenepreg. Men steinmaterialet er meir kantet enn i vanleg morene, og innhaldet av organisk materiale er tildels høgt. Dette materialet er brukbart til f.eks. vegfyllingar. I Askvollområdet, der det er mangel på lausmassar, er det massetak i fleire av urane.

MYR

Myrane er geologisk og økonomisk viktige i dette kystdistriktet. I Askvoll kommune utgjer myrane 5280 da eller 3 % av landarealet, gjennomsnitt for kystkommunane i Sogn og Fjordane er 1.37 % (O. Hovde 1944). Av desse er 2015 da grasmyrar, 830 da furumyrar, 1683 da gran- og bjørkemyrar (indre strøk) og 2810 da lyngmyrar. Av dei siste dominerer røsslyngmyrane.

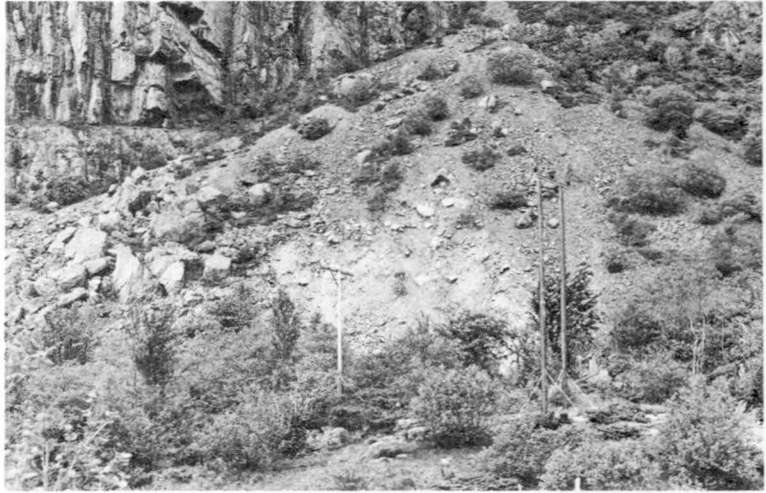
Som kartet viser er myrane konsentrerte i lågareliggande område, dei fleste mellom 5 og 30 m o.h. Over 5 m djupe myrar er ikkje uvanleg. Gjennomsnittet ligg likevel mellom 1 og 2 m. I dei djupaste myrane på Fureneset, er det funne opptil 3 stubbelag (Vigehrust 1963).

Askvoll er den kystkommunen i Sogn og Fjordane som nest etter Selje har mest nyttbar brenntorv, 1236 da med ca. 1.7 mill. m³ råtorv (O. Hovde 1944). Kvaliteten på brenntorva blir klassifisert etter von Posts humifiseringskala H₁₋₈ der H₁ er minst omdanna og H₈ mest omdanna torv.

I Askvoll er det gjort følgjande klassifisering: God (H₇₋₈) 697 000 m³, middels (H₆) 846 500 m³, dårleg (H₅) 150 000 m³. Mellom dei beste brenntorvmyrane er Olsetmyrane (910060), Fure- (890015) og Fursetmyrane (877005) og Einemyrane (855005). I seinare

Fig. 16. Taluskjegle (UTM 888 093) NV for Askvoll sentrum. Dei store blokkene til venstre på fotoet har hatt mindre fallhøgde enn materialet i resten av kjegla. Foto: A. R. Aa 1980.

Talus cone (UTM 888093) to the north-west and the centre of Askvoll. The large blocks to the left have had a smaller dumping height than the other material of the cone.



tid har likevel dyrking av myr vore mest aktuelt. Med tanke på dette har Det norske myrselskap gjort detaljgranskningar med kartlegging i målestokk 1:1000 og 1:2000 av myrane på Statens Forsøksgard, Fureneset (Hovde 1967), Olsetmyrane (1969) og Fusetmyrane, Fureneset og Fure (Hovde 1975). Dyrkinga av myrane vil krevje tilførsel av 6–800 kg kalksteinmjøl pr. da eller tilsvarende mengder skjellsand. Etter dyrking vil det gå 100–150 kg kalksteinmjøl pr. da for året. I denne samanhengen er det viktig å få kartlagt skjellsandførekomstar i næraste fjordområda.

HUMUSDEKKE/TYNT TORVDEKKE OVER BERGGRUNNEN

Dette omgrepet er brukt der dei organiske restane meir har karakter av råhumus enn torv. Planterestar er lite omdanna og ligg som ei samanhengande matte over fjell og lausmassar. Råhumusen har relativt stor utbreiing både i Atløy- og Fureområdet. Som nemnt er røsslyng karakteristisk for råhumusområda. Røsslyngen kan bli over 0,3 m høg. Råhumusen har truleg si årsak i høg nedbør.

GEOKJEMI

I samband med den kvartærgeologiske kartlegginga er det gjort geokjemiske analysar av alle lausmasseprøvar som er viste på Pl. 1 a. Desse finst også på Tab. 1. Prøvane er tørka

og sikta på nylonduk med maskevidde 0,18 mm. Materiale mindre enn 0,18 mm er behandla med syre (HNO_3 1:1) i tre timar ved 110°C . For prøvane 1–43 er følgjande metall fastlagde ved atomabsorpsjon i syreuttrekket: Mn, Cu, Zn, Ni, Co, Fe, V, Pb, Ag (Rapport 27, 1979 frå geokjemisk avd. NGU). Resultata er viste i Tab. 1.

I brelvmaterialet på Fureneset er metallinnhaldet lågast i dei underste sandlaga (Pr. 1–2). Generelt aukar verdiane mot overflata. Høgaste verdiane finst i eit grovt grus- og steinlag (Pr. 4). Det kan ha samanheng med at større vassmengder vil strøyme gjennom eit slikt lag enn dei meir finkorna laga. Ein legg vidare merke til høge metallverdiar i forvittringsmaterialet i fyllittområdet på Vest-Atløy (Prøve 34). Elles er det vanskeleg å påvise tydelege tendensar i dei andre prøvane.

For prøvane 43–63 (Pl. 1a) som vart tekne i 1980 er det gjort atomabsorpsjonsanalysar på elementa Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn, P, Cu, Zn, Pb, Ni, Co, V, Mo, Cd, Cr, Ba, Sr, Zr, Ag, B, Be, Li, Sc, Ca, Ce, La (NGU-opppdrag 103/81). Resultata av desse analysane er lagra, og ein kan få dei ved å vende seg til NGU eller til SFDh. I denne serien legg ein merke til prøve 53, morene mellom to forvittringslag, i eit profil med djupforvitring på sør-Atløy. I denne er det høge verdiar av koppar, barium, silisium og kalium. For dei andre grunnstoffa er det ingen avvik frå resten av prøveserien.

Elles er det vanskeleg å påvise uvanlege verdiar i denne prøveserien.



Fig. 17. Snitt i den same ura som på Fig. 16. Under blokk-laget i overflata er materialet meir finkorna og usortert.
Foto A. R. Aa 1980.

Section through the same talus cone as shown in Fig. 16. Beneath the surface block-layer the material is more fine-grained and unsorted.

Kaliumanalysar

Bakgrunnen for kaliumanalysane var at jordbruksprøvar i Furenesområdet har gitt 6–7 gongar høgare verdiar av syreløseleg kalium ($K\text{-HNO}_3$) enn det normale, og ein var interessert i årsakene til dei høge $K\text{-HNO}_3$ -verdiar. Bergarten i Furenesområdet er granitt og gneis med amfibolitt, og glimmerskifer (Pr. 1–17, Tab. 1). Det var difor rimeleg å tru at det høge innholdet av syreløseleg kalium stamma frå glimmerskiferen. Kjemisk avd. NGU har analysert totalt innhold av K_2O på prøve 1–17 frå Fureneset (Tab. 1). Det er tydeleg samanheng mellom innholdet av leire og kalium.

Prøvane 10 og 11 inneheld 25 og 24 % leire, og desse skiljer seg ut med 3,21 og 3,07 % K_2O , medan resten av prøvane som stort sett er fri for leire inneheld mellom 0,7 og 2,0 % K_2O . Dette har truleg samanheng med at glimmer (biotitt) er anrika i leira.

På prøvane 14 og 15 (grovkorna morene) er totalt K_2O -innhald analysert på kvar av fraksjonane silt/leire, sand og grus. Resultata tyder ikkje her på anriking av K_2O i siltfraksjonen.

Konklusjonen blir at innholdet av glimmer i opphavsmaterialet, og mengda av leire, der K_2O sannsynlegvis er anrika, i lausmassen er avgjerande for totalinnholdet av K_2O .

Summary

INTRODUCTION

The mapped area is situated on the coast of western Norway between Sognefjorden and Nordfjorden (Fig. 1). The topography is characterized by steep and high mountains of 400–500 m altitude, of which Alden (Fig. 2) is the best known. The mountains are surrounded by broad fjords and a low undulating landscape called the strandflat ('strandflata'). A number of authors from Reusch (1894) to H. Høltedahl (1960) have discussed the formation of the strandflat.

The bedrock of the area shows a wide variety of rock types (Fig. 3). On Værlandet there are Devonian conglomerates while the islands of Alden, Tvibyrgje, Heggøyna and Smelvær are composed mainly of Cambro-Silurian greenstones and greenschists. On Atløy there are mica schists, quartz schists and mangeritic/syenitic rocks. The south-eastern parts of the map-area are underlain by gneiss, various schists and amphibolites. These rocks are of late Precambrian to Cambro-Silurian age.

ICE MOVEMENTS

On the basis of glacial striae two phases of ice movement have been reconstructed. As a rule it is impossible to determine the absolute age of glacial striae. In this area, however, it is clear that the striae outside the Younger Dryas moraine are older than 12,000 years B.P., i.e. of Older Dryas age or older. The direction of movements indicated by these oldest striae is mainly towards the west; there were local deviations however, due to the local topography (Fig. 6).

In the area inside the Younger Dryas moraine the westerly striae are also present, but in addition there are younger striae indicating movements directed to the NNW, corresponding to the Younger Dryas moraine.

DEGLACIATION

The latest ice-sheet that covered the Askvoll area to the north-west of the Younger Dryas moraine was that of Older Dryas, 12,000–12,800 years ago. During the warm Allerød

period the entire map area must have been ice-free; the ice-front probably withdrew far inland. During Younger Dryas time at 11,000–10,000 years B.P. the ice-front again moved forward to the coast, building up the marginal moraines of Fureneset (Fig. 7). Outside the Furenes moraine great amounts of clay are found in Vilnesfjorden and beneath the bogs in the Olset area.

In correlating with neighbouring areas, it is reasonable to think that the Askvoll area was deglaciated at the end of Younger Dryas time 10,000 years ago.

THE SUPERFICIAL DEPOSITS

Classification of the superficial deposits is based on their genesis.

Till

In this area, dominated by bare rock with a thin cover of heather humus, the till is present only in scattered areas. Three types of till are distinguished on the map:

- a) Till, continuous cover, locally of great thickness.
- b) Till, discontinuous or thin cover over the bedrock.
- c) Marginal moraine.

The continuous cover of till is found in valleys (Fig. 8) and depressions. In some sections sandy ablation till has been observed above the basal till. Locally the till cover has a thickness of 8–9 m and the block content generally increases towards the surface.

The discontinuous cover of till is usually thin, with a gradual transition to the exposed bedrock. On the marginal moraine of Fureneset a till thickness of 1.8–2.5 m has been measured. In the Furenes area the moraine ridges are separated by 4–5 m deep bogs.

The lithological composition of the fraction 4–8 mm usually reflects the nature of the local bedrock. Samples of till from the south-eastern gneiss area have a content of more than 90% of gneissic rocks. The content of mica schist in the till is high over the entire area, from 20% to 40%. One reason for this may be that the small mica grains (4–8 mm) may have derived both from the gneissic ter-

rain and from the areas of mica schists. The samples from the area of quartz schists contain up to 56% of the local bedrock.

The results of the grain-size analyses are given in Table 2. The dominating grain sizes of the tills are those of sand and gravel. Generally the tills contain less than 10% of silt and clay (Fig. 12).

Glaciofluvial deposits

Very few glaciofluvial deposits occur in the Askvoll area. Only small parts of the Younger Dryas marginal deposits consist of glaciofluvial material.

Fluvial deposits

Coarse-grained fluvial deposits are found along the rivers at Herland (808 093) and Furset (882 009.) and as a fluvial delta in the centre of Askvoll (899 082).

Marine deposits

Silt and clay are found from the marine limit (25 m a.s.l.) down to the sea at the centre of Askvoll. In the Olset area at the eastern margin of the map-sheet are deposits of marine clay beneath thick bogs.

Shoreline deposits

Beach ridges occur at a number of places in the map-area up to the marine limit. The ridges at Grimeli (903 185) 25 m a.s.l. are 3 m thick and contain flat pebbles with diameters up to 10 cm (Fig. 14). Beach ridges situated above bog are found on Værlandet (719 046).

Weathering material

This material is most widespread in the areas of greenschists and mica schists (Fig. 2). Much of the agricultural land of the map-area is associated with this weathering material. The degree of weathering seems to be more advanced in the areas outside the Younger Dryas moraines.

Talus

Talus is usually found beneath most of the steep hillsides. The talus slopes are better developed however, in areas with readily weathering bedrock. Some connection has been found between particle sizes of the talus deposits, bedrock and the distance travelled by the particles.

Thin cover of organic deposits upon bedrock

These widespread organic deposits have more of the character of heather humus than of bog, and the humification is not very far advanced. The formation of the heather humus is probably the result of the high rainfall.

Organic deposits

About 3% of the land area of Askvoll consists of bogs. Detailed examination of a number of these has been carried out by Det norske myrselskap. Cultivation of the bogs has become more common during the last few years. This requires the addition of large quantities of CaCO₃.

GEOCHEMISTRY

Chemical analyses have been carried out on all the samples collected from Askvoll. The results are given in NGU-reports which are available either from NGU or from Sogn og Fjordane distriktshøgskule.

Etterord – Terje Bargel har delteke med kartlegging, diskusjon og kritikk av manuskriptet. Manuskriptet er også lese kritisk av Harald Sveian og Eivind Sønstegeard. David Roberts har retta den engelske teksten. Illustrasjonane er teikna av B. Øydegard og Ottar Lægereid. Maskinskriving er gjort av Bjørg Iversen og Olga Marie Narum. Svein Oleud har hjulpet til med steinteljing. Eg vil gjerne takke alle desse for godt samarbeid.

LITTERATUR

- Bargel, T. 1976: Kvartærgeologisk kartlegging og undersøkelser av byggeråstoffer. Askvoll og Fjaler kommunar, Sogn og Fjordane. Upubl. NGU-rapport 1560/4.
- Bargel, T., Bergstrøm, B. & Sveian, H. 1981: Beskrivelse til kvartærgeologiske kart. Upubl. NGU-rapport 1633/16.
- Bjerkli, K. 1976: Sand og grus i kyst-Norge. Oversikt over ressurs situasjonen og undersjøiske massetak. NGU, NTN – prosjekt «Sand og grus på sokkelen». Upubl. NGU-rapport 1335/1.
- Bjerkli, K. og Bargel, T. 1977: Forprosjekt vedr. instrumentering og arbeidsopplegg. NTN – NGU – IKU prosjekt «Sand og grus på sokkelen». Upubl. NGU-rapport 1335/2.

- Holtedahl, H. 1960: Mountain, fiord, strandflat. Geomorphology and general geology of parts of Western Norway. Guide to excursions no. A6 and no. C3. *Nor. geol. unders.* 212.
- Hovde, A. 1975: Detaljgranskningar av ein del av Fursetmyrane, Fureneset og Fure i Askvoll kommune. Rapport frå Det norske myrselskap.
- Hovde, O. 1944: Kort oversikt over myrane i kystherredene i Sogn og Fjordane. *Medd. fra Det norske myrselskap.*
- Hovde, O. 1967: Myrundersøkelse ved Statens forskogsgard, Fureneset, Askvoll herred. Rapport fra Det norske myrselskap.
- Kaldhol, H. 1941: Terrasse og strandlinjemålingar fra Sunnfjord til Rogaland. *Hellesylt.*
- Kildal, E. S. 1970: Geologisk kart over Norge, berggrunns-kart. Måløy, 1:250 000. *Nor. geol. unders.*
- Kolderup, C. F. 1916: Bulandets og Værlandets konglomerat og sandstensfelt. *Bergens Mus. Arbok.* Nat.vit. rekke Nr. 8.
- Kolderup, N. H. 1921: Der Mangeritsyent und umgebende Gesteine in Sundfjord im westlichen Norwegen. *Bergens Mus. Arbok* 1920–21. Nr. 5.
- Kolderup, N. H. 1928: Fjellbygningen i strøket mellom Nordfjord og Sognefjord. *Bergens Mus. Arbok* 1928. Nr. 1.
- Reusch, H. 1894: Strandflaten, et nyt træk i Norges geografi. *Nor. geol. unders.* 14.
- grus, dyrkingsjord, m.m. Karta bør brukast i ein tidleg fase Selmer-Olsen, R. 1954: Om norske jordarters variasjon i korngradering og plastisitet. *Nor. geol. unders.* 186, 102 pp.
- Skjerlie, F. J. 1968: The Pre-Devonian rocks in the Askvoll-Gaular area and adjacent districts, Western Norway. *Nor. geol. unders.* 258.
- Skjerlie, F. J. 1983: Brurestakken. Artikkel i *Bergens Tidende.*
- Undås, J. 1963: Ra-morenen i Vest-Norge. 78 s. *J. W. Eide,* Bergen.
- Vigerust, Y. 1963: Statens forskogsgard, Fureneset gjennom 25 år. *Melding nr. 7.*, Gjøvik.
- Aa, A. R. 1976: Kvartærgeologisk kartlegging i Askvoll, Sogn og Fjordane. Upubl. NGU-rapport nr. 1560/2.
- Aarseth, I. & Mangerud, J. 1974: Younger Dryas end moraines between Hardangerfjorden and Sognefjorden, Western Norway. *Boreas* 3, 2–22.

TILLEGG

Metodar

Nokre område er også kartlagde i målestokk 1:5000. Feltarbeidet er i hovudsak konsentrert til lågareliggande område. Nokre fjellområde er kartlagde etter flyfototolkning. Det gjeld sentrale delar av Tvibygje, Atløy, Høgeheia og Hjartåsen. Isskuring er målt med 4009 kompass.

Det er samla inn 63 lausmasseprovar (Pl. 1a) til støtte for kartlegginga, analyse av kvaliteten på massane, og geokjemiske analysar. Traktorgravar vart brukt under prøvetakinga på Fureneset, elles er berre lettare utstyr brukt. Kornfordelingsanalysane er utførde i samsvar med Statens Vegvesen sine retningslinjer.

Bruk av lausmassar

Lausmassane sine bruksegenskapar er avhengige av fleire faktorar. Dei einskilde partiklane kan vere samansette av bergartsstykke, mineral eller organisk materiale. Kornstorleik, kornform og forvitningsgrad er viktige for bruksegenskapane. I tillegg har mektighet, pakningsgrad, bæreevne og

hydrologiske forhold hos lausmassane mykje å seie i ei vurdering av bruksområda deira. For å få eit godt oversyn over korleis desse faktorene virkar inn, er det som regel naudsynt med detaljundersøkingar.

For nærare innføring i praktisk geologi kan ein tilrå lærebøkene «Ingeniørgeologi», del I og II av R. Selmer-Olsen, Tapir 1976 og 1977 (NTH forlag). Nedfor er det gjeve nokre eksempel på bruk av lausmassane.

Landbruk

Berre 3 % av landarealet i Norge er dyrka, og vi har omtrent like lite dyrkingsreservar. Størsteparten av dei dyrkbare områda er i dag hoggproduktive skogsareal.

Omgrepet «dyrkbare jord» endrar innhold i takt med den tekniske utviklinga, men visse fundamentale data om lausmassane er likevel eit naudsynt bakgrunnsmateriale for vurdering av dyrkingsjord. Tilstrekkeleg jorddjupn er ein heilt avgjerande føresetnad for dyrking. Dyrka eller dyrkbare mark er difor knytt til areal med samanhengande eller tjukt lausmassedekke, men nokre areal med tynt dekke av næringsrik forvitningsjord er også eigna til dyrking.

Dei rikaste jordbruksdistrikta ligg i område med finstoffrike lausmassar som har evne til å holde på vatn og plantenæringsstoff. Under marin grense er dei finkornige havavsetningane dei viktigaste. Over marin grense er morenematerialet viktigast. Grovare sorterte avsetningar, f.eks. elveavsetningar er ofte god dyrkingsjord, men er generelt turkesvake og har mindre evne til å holde på plantenæringsstoffa. Elvesletter har ofte eit lag av finkornig flaummateriale overst, og desse utgjer viktige jordbruksareal. Myr kan vere god dyrkingsjord hvis ho ligg på andre lausmassar.

Store delar av landareala våre har eit tynt, usamanhengande dekke av lausmassar. Generelt er desse grunnlendte områda langt mindre produktive enn område med samanhengande dekkje. Dei blir likevel brukte til beitemark og seterdrift, og framfor alt kan dei ha stor skogproduksjon i lålandet.

Byggegrunn

Lausmassane er den mest brukte byggegrunnen vår. Grunntilhøva vekslar mykje, og eigenskapane som byggegrunn er avhengig av lausmassetypen, telefare, bæreevne, stabilitet og dreneringstilhøve. Telefare er avgrensa til silt- og finsandrike lausmassetypar. Særleg er bresjø- og innsjøavsetningar (kvabb) og siltrike hav- og fjordavsetningar utsette for telehiv. Basalmorene er også telefarleg når finstoffinnholdet er høgt nok.

Avsetningar med god bæreevne og stabilitet toler stor vekt utan at ein får setningar eller utrasingar. Normalt er morenemateriale og grovare sorterte avsetningar som f.eks. breelvasetningar gode fundament for bygg, veibygging m.m. Finkorna avsetningar som f.eks. hav- og fjordavsetningar er ofte ustabile og særleg utsette for utgliding i skrånningar og erosjonskantar. I område med kvikkeleire kan erosjon, gravearbeid og tunge påkjenningar føre til store leirskred. Tung vekt på markoverflata vil føre til setningar i leirmassane. I myr er setningsproblema særleg store då torv og gytje har høgt vassinnhold og kan komprimerast sterkt. Hvis grunnvassstanden blir senka, blir det setningar sjølv om myra ikkje blir belasta.

Byggeråstoff

Lausmassar er eit viktig råstoff for bygge- og anleggsverks- emd. Uttak av sand og grus til betong- og veiformål dominerer. Praktisk utnytting av sand- og grusforekomstar er

avhengig av tilfredsstillande kvalitet og mengde. Brukbare forekomstar finst ofte i breelvasetningar. Særleg store og viktige er mange av forekomstane som er danna i samband med brerandtrinna. Andre sorterte avsetningar som elve- og strandavsetningar kan også vere viktige ressursar. Det same gjeld sandig-grusig morene med lite finstoffinnhold (ablasjonsmorene).

Finstoffholdig basalmorene med lita evne til å sleppe vatn igjennom kan vere godt eigna som tettingskjernar i jordfyllingsdammar. Leire er råstoff for teglindustrien og for lett betongtilslag, og finst først og fremst i dei finkornige hav- og fjordavsetningane.

Grunnvatn i lausmassar

Under grunnvasspeilet er alle holrom (porane) mellom partiklane fylte med vatn. Hvis ei avsetning skal vere eigna til grunnvassuttak, kan ikkje grunnvasspeilet ligge for djupt, og massane må ha stor nok effektiv porositet (mengda av nyttbart vatn som ei avsetning kan inneholde) og permeabilitet (avsetninga si evne til å sleppe vatn gjennom). Effektiv porositet og permeabilitet i ei avsetning er bestemt av partikkelform, -storleik, fordeling og pakking (deira geologiske historie). Gunstig effektiv porositet og permeabilitet for uttak av vatn forekjem til vanleg i sorterte og ikkje for finkorna breelv- og elveavsetningar. Mindre grunnvassuttak kan også skje frå andre lausavsetningar som f.eks. ablasjonsmorene.

For at ei avsetning skal kunne utnyttast med varige grunnvassuttak, må det dannast nytt grunnvatn av akseptabel kvalitet til erstatning for det som blir teke ut. Dette kan skje ved tilførsel frå nedbor, ved at vatnet står i kontakt med vatn og vassdrag, og gjennom kunstig tilførsel av vatn (kunstig infiltrasjon).

Avfallsdeponering

I mange tilfelle er lausmassane godt eigna til deponering av flytande og fast avfall. Prinsipielt kan to metodar nyttast: Infiltrasjon i porose massar eller kontrollert avrenning på tette massar.

Ved *infiltrasjon* nyttar ein massane si evne til å binde enkelte kjemiske stoff og å filtrere bort partiklar som finst i avlavs- vatn. Det foregår også ei biologisk nedbryting og omsetjing av organisk materiale. Alt ved kort oppholdstid i lausmassar vil bakterieinnholdet i utslepp kunne bli mykje redusert. I praksis vil mange avsetningstypar vere eigna for infiltrasjon, men det er avhengig av kva for kapasitet det er bruk for. Lausmassane bør vere tjukke, ha stor nok utbreiing og gunstig permeabilitet. Grunnvasspeilet bør ligge djupt og ha minst moglege gradient. Avstanden frå deponeringsstad til åpe vatn og grunnvassbrunnar må vere over ei viss grense, avhengig av bl.a. kornstorleik og lagdeling i lausmassane. Dei beste massane vi kjenner for infiltrasjon er sorterte sand- og grusavsetningar. Tette massar som f.eks. nokre basalmorener og finkorna havavsetningar eignar seg dårleg p.g.a. liten kapasitet.

Kontrollert avrenning kan ein nytte i område med tette massar, f.eks. finkornige basalmorener eller havavsetningar. Ved fornuftige anleggs- og driftstiltak vil sigevatnet kunne samlast opp og eventuelt reinsast.

Annan bruk

Torv er brukt til brensel, torvstrø, jordforbetningsmiddel m.m. Skjellsand blir brukt som jordforbetningsmiddel. Kvartsrik sand blir blant anna brukt til sandblåsing.

*Eksempel på bruk av kartet***Arealplanlegging**

Ei forsvarleg vurdering av arealbruk i planleggingssamanheng krev blant anna inngåande kjennskap til lausmassane. I ei rekkje lover, f.eks. bygningslov, jordlov, lov om naturvern og lov om vassforureining, går det fram at naturforholda skal vurderast før arealdisponering blir gjort. Kvartærgeologiske kart og beskrivelsar, og eventuelle temakart utarbeidde på grunnlag av desse, gir fundamentale opplysningar om grunntilhøve, tilgangen på ressursar som sand og grus, dyrkingsjord, m.m. Karta bør brukast i ein tidleg fase av planarbeidet. Då vil ein i større grad kunne plassere utbyggingsområde slik at ein sparar viktige ressursar og unngår dårleg byggegrunn.

Bygge- og anleggsarbeid

Ved konkrete utbyggingsprosjekt vil karta aldri erstatte detaljerte grunnundersøkingar, men dei kan brukast på planstadiet til å avgrense område der detaljundersøkingar er naudsynte. Dei gir og informasjon om eventuelle førekomsttar av byggeråstoff i området.

Malmleiting

Kvartærgeologiske kart er av grunnleggande verdi for malmleiting i område som er dekte av lausavsetningar. Blokkleiting, tungmineralanalysar og geokjemiske analysar er vanleg nytta leitemetodar i lausmassane. Tolking av resultat

er viktig for å kunne spore tilbake malmførekomstane i fast fjell. Dette krev godt kjennskap til dei kvartærgeologiske forholda, f.eks. lagfølge, transportretning og -lengde av lausmassane.

Vern – freding

I dei seinare åra har interessa og trongen for sikring av verneverdig natur auka. Dette gjeld også lausmassane, ut frå følgjande målsetjingar:

- å sikre område eller objekt som dokumentasjon av Norges kvartærhistorie til bruk i undervisning og naturvitskapeleg forskning
- å verne sjeldan og eigenarta natur
- å verne verdfulle friluftsområde

På grunnlag av eit kvartærgeologisk kartverk kan disponering av lausmassar til ulike praktiske formål samordnast med verneplanar slik at ein totalt sett kjem fram til den beste løysinga.

Annan bruk

Karta kan brukast i forskning og undervisning i geologi, geografi og planleggingsfag. Vidare er karta velegna utgangspunkt for spesialundersøkingar innan grunnvatn, ingeniørgeologi og geoteknikk. Dei vil også utgjere eit viktig grunnlagsmateriale for oppbygging av ressuroversiktartar og ressursrekneskap.

Tabell 1. Bergartsinnhold i morene (M), breelv- (B)-, elve- (E)- og forvittringsmateriale (F). Fraksjon 4-8 mm

Prøve nr. Pl. 1a	NGU's journal nr.	UTM-koordinat	Djupn (m)	Avset. type	Tot. antall stein	Gneis granitt	Amfibolitt	Gronnstein	Glimmerskifer (og grønnskifer)	Kvartsdioritt - Mangeritt. Syenitt. Gabbro	Kvarts	Kvartstitt	Eklogitt	Andre bergarts-fragmenter
1	9019	881022	3.5	B	22	12	1		9					
3	9020	881022	3.0	B	100	62	2		25	7	2			3
4	9022	881022	2.6	B	100	76	3		18	1	2			1
5	9023	881022	1.5	B	100	66	2		29	2				1
6	9024	881022	1.0	B	100	68	4		19	7	1			1
7	9025	881022	0.3	B	100	70	5		21		4			
8	2026	881022	1.0	B	24	14	3		7					
14	9032	881024	1.1	M	100	75	3		17	2	1		1	
15	9033	881024	0.7	M	100	77	3	5	13	2	1			
16	9034	888024	1.3	M	100	85	4		10		1			
17	9035	888024	0.8	M	100	87			7					
20	9038	884007	1.0	M	100	52			45	2				1
21	9039	882009	0.3	F	6	3			2		1			
22	9040	882009	0.5	F	100	48	7		37		4	3	1	
23	9041	882009	0.8	F	100	56	2		30	7	2	2	2	
24	9042	851012	2.0	M	100	88	2		4		4	1		1
25	9043	851012	3.0	M	100	85	7		5					3
26	9044	873996	1.2	M	100	73	5		19		2			1
27	9045	835000	0.2	F	17	13			3					1
29	9047	894135	2.0	M	100	22			8	7	5	56		2
30	9048	894135	1.0	M	100	51	1	8	22	13	1	3		3
31	9049	905055	1.2		100	69	4		25		2			
32	9050	909168	1.5	M	63	16	11		4	4	4	24		
33	9051	876089	2.0	M	100	41	17		28	14				
34	9052	808085	1.0	F	100				98		2			
35	9053	808093	0.4	E	29		3		11		4	11		
37	9055	842055	1.0	F	89	4			85					
38	9056	880984	1.2	M	80	40	6		23	6	5			
39	9057	874995		M	100	55	6		33		6			
40	9058	874995		M	86	47	1		36		1			
41	9059	874995		M	100	61			34		1		4	

Tabell 2. Kornfordeling av lausmasseprøver. Totalinnhold av K₂O for pr. 1-17

Pr. Pl. 1a	Journal nr.	Koordinat	Avsetnings-type	Prøve-djupn m	Vektprosent av matr. mindre enn 19,1 mm				Median-verdi MD mm	Sortering So. Selmer-Olsen 1954	
					Grus 19.0-2 mm	Sand 2-0.063 mm	Silt 0.063-0.002 mm	Leir <0.002 mm		god, midd. So. <1.20	Dårlig So. >1.20
1	9019	881 022	Breelavsetning	3.5	7	89	4	-	0.29	0.46	1.29
2	9020	»	»	3.3	1	88	11	-	0.12	0.36	1.74
3	9021	»	»	3.0	37	61	2	-	1.41	0.65	1.66
4	9022	»	»	2.6	65	28	7	-	4.63	1.01	2.08
5	9023	»	»	1.5	43	56	1	-	1.48	0.89	1.38
6	9024	»	Morene	1.0	23	51	23	3	1.86	1.43	1.96
7	9025	»	»	0.3	61	32	7	-	3.25	1.22	0.89
8	9026	»	»	1.0	7	90	3	-	0.34	0.54	1.52
9	9027	»	»	1.2	-	80	19	1	0.10	0.36	1.77
10	9028	881 024	Silt og leire	2.1	-	5	70	25	0.009	1.17	3.21
11	9029	»	»	1.9	-	6	70	24	0.009	1.13	3.05
12	9030	»	Finsand	1.7	1	72	24	3	0.09	0.44	1.76
13	9031	»	»	1.5	3	74	18	5	0.11	0.47	1.98
14	9032	»	Sandig morene	1.1	20	55	21	4	0.23	1.29	1.77
15	9033	»	Grusig morene	0.7	63	30	7	-	3.95	1.18	1.31
16	9034	888 024	Sandig morene	1.3	44	54	2	-	1.43	1.22	1.25
17	9035	»	Grusig morene	0.8	54	44	2	-	2.41	0.96	0.77
18	9036	895 028	Marin avsetning	1.5	-	10	68	22	0.012	1.14	
19	9037	894 027	»	1.2	-	15	72	13	0.018	1.04	
20	9038	884 007	Sandig morene	1.0	33	54	12	1	0.54	1.39	
21	9039	882 009	»	0.3	4	58	38	0	0.07	0.40	
22	9040	882 009	»	0.5	41	55	4	0	1.26	1.13	
23	9041	882 009	»	0.8	37	61	2	0	1.40	0.69	
24	9042	851 012	Grusig morene	2.0	66	32	2	0	3.80	0.79	
25	9043	851 012	Sandig morene	3.0	37	61	2	0	1.18	0.82	
26	9044	873 996	»	1.2	34	44	21	1	0.54	1.69	
27	9045	835 000	Marin avsetning	0.2	8	2	89	1	0.02	0.54	
28	9046	902 082	»	1.5	0	14	70	16	0.01	1.05	
29	9047	894 135	Sandig morene	2.0	42	54	4	0	1.04	1.27	
30	9048	894 135	Grusig morene	1.0	51	40	9	0	2.15	1.26	
31	9049	905 055	»	1.2	51	48	1	0	2.13	0.91	
32	9050	909 168	Sandig morene	1.5	34	37	27	2	0.59	1.73	
33	9051	876 089	»	2.0	33	58	9	0	0.63	1.26	
34	9052	808 085	»	1.0	48	36	15	1	1.72	1.48	
35	9053	808 093	Elvesand	0.4	18	77	5	0	0.79	0.70	
36	9054	808 093	»	0.6	6	85	9	0	0.10	0.43	
37	9055	842 055	Forvittr.matr.	1.0	31	49	20	0	0.31	1.65	
38	9056	880 084	Sandig morene	1.2	27	50	23	0	0.18	1.58	
39	9057	874 995	»	-	41	48	11	0	1.13	1.34	
40	9058	874 995	»	-	24	62	14	0	0.33	1.21	
41	9059	874 995	»	-	39	48	13	0	1.15	1.32	
43	810597	899 085	Morene	1.0	38	38	22	2	0.57	1.85	
44	810598	901 091	»	0.5	26	54	19	1	0.11	1.55	
45	810599	897 093	Forvittr.matr.	1.0	31	42	27	0	0.28	1.77	
46	810600	897 085	Morene	2.0	25	16	49	10	0.04	2.13	
47	810601	897 085	»	3.0	5	24	56	15	0.03	1.16	
48	810602	886 090	Strandmatr.	0.2	25	76	0	0	0.70	0.56	
49	810603	886 093	Ur	2.0	56	30	14	0	3.15	1.53	
50	810604	886 093	»	5.0	56	31	13	0	2.79	1.44	
51	810605	881 110	»	2.0	56	33	11	0	2.87	1.43	
52	810606	902 088	Siltig sand	1.5	1	62	34	3	0.08	0.39	
53	810607	840 056	Morene	1.0	72	17	11	0	6.16	0.91	
54	810608	861 057	Finsand	1.5	1	60	38	1	0.07	0.29	
55	810609	861 057	Leire	2.0	0	3	66	31	0.01	1.20	
56	810610	869 103	Morene	1.0	44	43	13	0	1.39	1.49	
57	810611	866 148	Moreneleir	0.7	5	41	46	8	0.05	1.21	
58	810612	859 157	Strandmatr.	0.4	40	49	11	0	1.11	1.19	
59	810613	902 185	»	2.0	50	48	2	0	2.01	1.03	
60	810614	900 184	»	1.0	49	50	1	0	1.91	1.07	
61	810615	900 184	»	0.75	57	41	2	0	4.60	1.36	
62	810616	902 185	»	1.0	94	5	1	0	5.00	0.36	
63	810617	716 051	»	1.0	97	1	2	0	11.29	0.21	

ASKVOLL

1117 IV

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:50.000

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE



TEIKNFORKLARING Legend

- LAUSSASSAR
Superficial deposits**
- MORENEMATERIALE, SAMANHENGANDE DEKKE, STADVIS MED STOR MEKTIGHET
Till, continuous cover, locally of great thickness
- MORENEMATERIALE, TYNT ELLER USAMANHENGANDE DEKKE OVER BERGRUNNEN
Till, thin or discontinuous cover on bedrock
- RANDMORENERYGG-RANDMORENEBELTE
Marginal moraine
- BRELLAVSETNINGAR (GLASIFLUVIALE AVSETNINGAR)
Glaciofluvial deposits
- ELVE- OG BEKKEAVSETNINGAR (FLUVIALE AVSETNINGAR)
Fluvial deposits
- HAV- OG FJORDAVSETNINGAR, SAMANHENGANDE DEKKE
Marine deposits, continuous cover
- STRANDAVSETNINGAR (MARINE STRANDAVSETNINGAR) SAMANHENGANDE DEKKE
Marine shore deposits, continuous cover
- FORVITRINGSMATERIALE, USAMANHENGANDE ELLER TYNT DEKKE
Weathering material, discontinuous or thin cover
- UR DANNET VED STEINSPRANG
Talus
- TORV- OG MYRDANNELSER (ORGANISK MATERIALE)
Organic deposits
- HUMUSDEKKE TYNT TORVDEKKE OVER BERGRUNNEN
Thin cover of organic deposits on the bedrock
- FJELL I DAGEN
Exposed bedrock**
- FJELL I DAGEN
Exposed bedrock
- LITEN FJELLBLØTNING
Small exposure of bedrock
- SMÅ OG VANSKELEG AVGRENSBARE AVSETNINGAR I OMRÅDE DOMINERT AV ANDRE LAUSSASSAR/FJELL I DAGEN
Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock**
- MORENEMATERIALE
Till
- BRELLAVSETNINGAR (GLASIFLUVIALE AVSETNINGAR)
Glaciofluvial deposits
- ELVE- OG BEKKEAVSETNINGAR (FLUVIALE AVSETNINGAR)
Fluvial deposits
- HAV- OG FJORDAVSETNINGAR (MARINE AVSETNINGAR)
Marine deposits
- STRANDAVSETNINGAR (MARINE STRANDAVSETNINGAR)
Marine shore deposits
- FORVITRINGSMATERIALE
Weathering material
- UR
Talus
- SKREDMATERIALE
Debris-slide
- TORV- OG MYRDANNELSER
Organic deposits
- HUMUSDEKKE TYNT TORVDEKKE OVER BERGRUNNEN
Thin cover of organic deposits on the bedrock
- FYLLMASSAR
Fill materials
- KORNSTORLEIK
Grain size**
- BLOKK Block større enn 256 mm
- STEIN Stone 256-64 mm
- GRUS Gravel 64-2 mm
- SAND Sand 2-0.063 mm
- SILT Silt 0.063-0.002 mm
- LEIR Clay mindre enn 0.002 mm

- KART VISER DEN (DEI) DOMINERANDE KORNSTORLEIKSFRAKSJONANE
The map shows the dominating grain size fraction(s)
- MEKTIGHET OG LAGFØLGJE
Thickness and stratigraphy**
- (S - Stein, G - Grus, S - Sand, Si - Silt, L - Leir)
(S - Stone, G - Gravel, S - Sand, Si - Silt, L - Clay)
- 2 DEN KARTLAGDE AVSETNINGER ER 2 M MEKTIG
The thickness of the mapped deposit is 2 m
- 3 DEN KARTLAGDE AVSETNINGER ER MEKTIGERE ENN 3 M
The thickness of the mapped deposit exceeds 3 m
- 1/2 DEN KARTLAGDE AVSETNINGER ER 1 M DJUP, UNDER ER DET 3 M GRUS OVER SILT
The thickness of the mapped deposit is 1 m. This is underlain by 3 m gravel over silt
- 5 MEKTIGHETEN TIL DEN KARTLAGDE AVSETNINGER ER ANTTA Å VERE STORRE ENN 5 M
The thickness of the mapped deposit is estimated to exceed 5 m
- ISRØRSLERETNING
Direction of ice movement**
- SKURINGSTRIPE, RØRSEL MOT OBSERVASJONSPUNKT
Crossing glacial striae, movement towards observation point
- KRYSSANDE ISSKURING, AUKANDE ANTAL HAKAR MED AUKANDE RELATIV ALDER
Crossing glacial striae, increasing number of ticks with increasing relative age
- SIGBØRRE, RØRSEL MOT OBSERVASJONSPUNKT
Coscentric gouge
- ANDRE SYMBOL
Other symbols**
- HØGT INNHOLD AV BLOKK PÅ OVERFLATA
High frequency of boulders on the surface
- STRANDVOLL
Beach ridge
- MASSETAK, NEDLAGD ELLER SPORADISK I DRIFT
Disused gravel pit

Kvartærgeologisk kartlagd av NGU i 1976 og 1980. Feilrettinger og samantekninga er gjort av Asbjørn Rune Aa og Tenje H. Borgeil.

Referanse til dette kartet: AA, A. R. og BARGEL, T. H.: 1982. ASKVOLL, kvartærgeologisk kart 1117 IV - M. 1: 50 000. Norges geologiske undersøkelse.

BRUK AV UTM RUTENETT FOR REFERANSEPUNKTER
Instruction in using UTM grid for reference points

SONEBELT GRID ZONE DESIGNATION	KARTREFERANSE 100 M RUTE	ENKELT PUNKT SAMPLE POINT	TO GIVE A STANDARD REFERENCE ON THIS SHEET TO NEAREST 100 METERS
32V	100 km rute (Hj. Hg. til venstre)	MP	Read letters identifying 100,000 meter square in which the point lies
	Første rutenomme til venstre for punktet. Anvend den til i venstre av rute	06 6	Locate first VERTICAL grid line to LEFT of point and read LARGE figures labeling the line either in the top or bottom margin, or on the line itself. Estimate tenths from grid line to point.
	Første rutenomme under punktet. Anvend den til i venstre av rute	01 8	Locate first HORIZONTAL grid line BELOW point and read LARGE figures labeling the line either in the left or right margin, or on the line itself. Estimate tenths from grid line to point.
	RUTEFØLJING	MP06018	SAMPLE REFERENCE
	Det er 18° til neste punkt med 100 tilsvarende. Referanse til SONEBELT eller tilsvarende.	32VMP06018	GRID ZONE DESIGNATION
	SMÅ relatert til full koordinat. Bruk bare STORE tall i tilsvarende.	6193000	IGNORE THE SMALLER figures of any grid number; these are for finding the full coordinates. USE ONLY THE LARGER figures of the grid number.

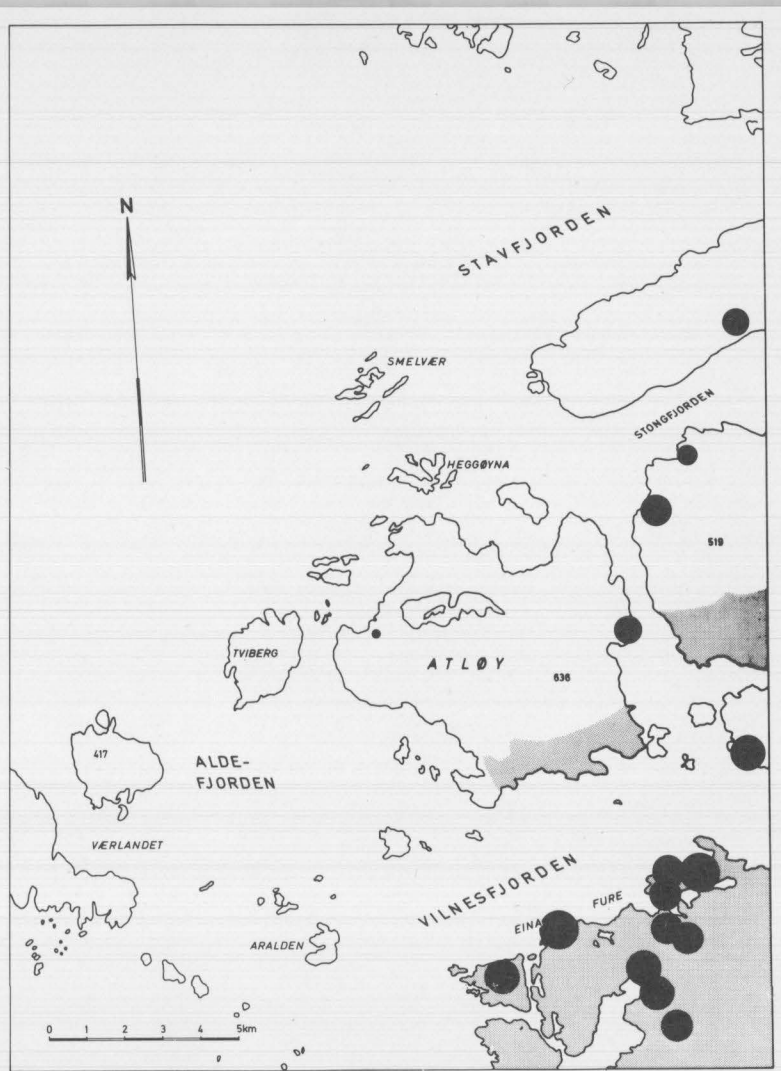


Kartgrunnlag: Norges geografiske oppmålings kart etter tillatelse
Reprograff: Norges geologiske undersøkelse
Trykk: AS Adresseavisen, Trondheim 1982
Forlag: Universitetsforlaget

Målestokk 1: 50 000
Ekvidistanse 20 m

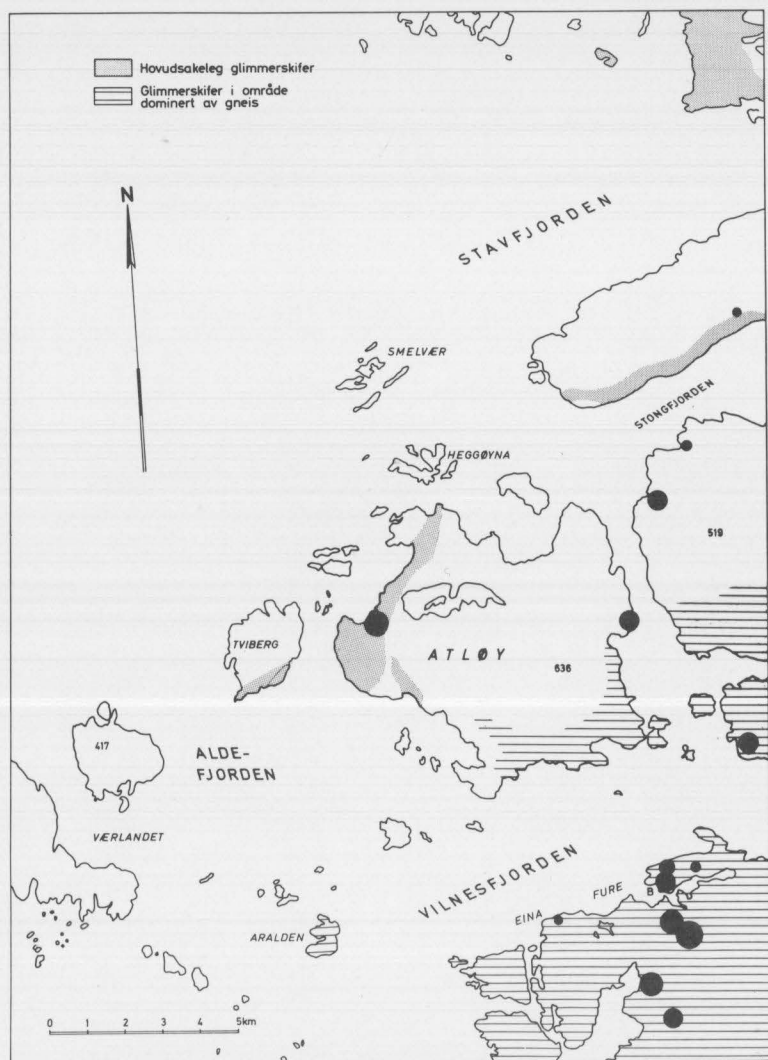


A



B

0-1% 2-3% 4-5% 6-9% 10-14% 15-19% 20-29% 30-39% 40-49% 50-59% 60-79% 80-100%

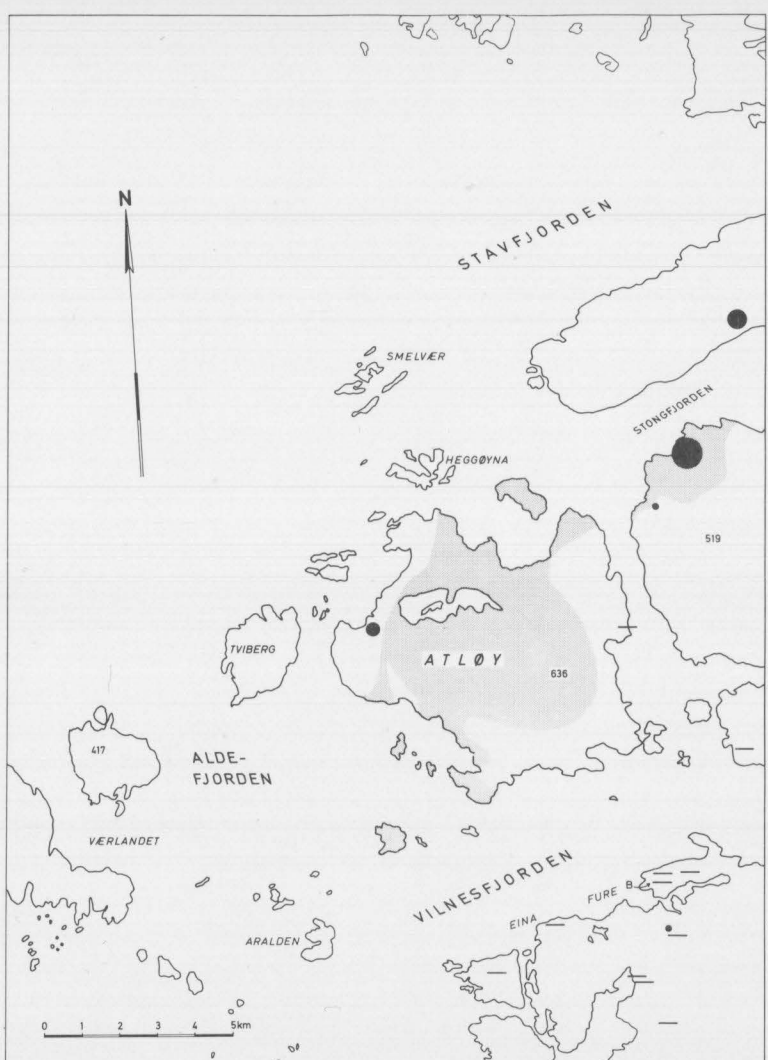


C



D

0-1% 2-3% 4-5% 6-9% 10-14% 15-19% 20-29% 30-39% 40-49% 50-59% 60-79% 80-100%



E

0-1% 2-3% 4-5% 6-9% 10-14% 15-19% 20-29% 30-39% 40-49% 50-59% 60-79% 80-100%

Plansje 1

- a) Prøvelokaliteter. Prøvenr. refererer til tabell 1 og 2.
Sample localities. The sample numbers refer to Tables 1 and 2.
- b) Innhold av gneis, granitt og amfibolitt i fraksjonen 4-8 mm i morene- og breelvmateriale. Rastringa viser utbreiinga av den aktuelle bergarten.
Content of gneiss, granite and amphibolite in the fraction 4-8 mm in samples from till and glaciofluvial material. The occurrence of the corresponding rocks in the bedrock is indicated by the shaded area.
- c) Innhold av glimmerskifer og grønnskifer i fraksjonen 4-8 mm i morene- og breelvmateriale.
Content of mica schists and greenschists in the fraction 4-8 mm in samples from till and glaciofluvial material.
- d) Innhold av magneritt-syenittar i fraksjonen 4-8 mm i morene- og breelvmateriale. Nokre få kvartzdiorittar og gabbroar er medrekna på dette kartogrammet.
Content of magnetite-syenitic rocks in the fraction 4-8 mm in samples from till and glaciofluvial material. Some few fragments of quartz-diorite and gabbro are also included in the calculations.
- e) Innhold av kvartsitt i fraksjonen 4-8 mm i morene og breelvmateriale.
Content of quartzite in the fraction 4-8 mm in samples from till and glaciofluvial material.