AUST-AGDER FYLKE

KVARTÆRGEOLOGISK KART

Målestokk 1:250.000

Beskrivelse til kvartærgeologisk fylkeskart Aust-Agder

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

Det kvartærgeologiske kartet

Det kvartærgeologiske kartet viser løsmassenes utbredelse og dannelsesmåte, deres sammensetning, egenskaper og overflateformer. Dessuten gir kartet informasjon av betydning for tolking av den kvartærgeologiske utviklingshistorien. Kvartærgeologiske kart er nødvendige hjelpemidler for å oppnå fornuftig arealdisponering og en best mulig forvaltning av løsmassene. Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og -miljø. Det er derfor de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom fargebruer på kartet. Eksempelvis gis alle løsmasser som er transportert og avsatt av rennende vann, gule og orange farger, mens løsmasser som er transportert og avsatt av is, grå grønne farger. Enkelte avsetningstyper, f.eks. morenemateriale og hav og fjordavsetninger er i tillegg gitt en underinndeling etter mektighet ved hjelp av mørk og lys fargetone. Et kvartærgeologisk kart i målestokk 1 : 250.000 er et overskuksart der et områdes dominerende løsmassetype er vist. Det har derfor i mange tilfeller vært nødvendig å foreta en generalisering. Viktige detaljer kan være overdrevet på kartet. Dette gjelder vanligvis strømlesen på små avsetninger, dreneringsgrøp og små fjellblotninger. Grenselinjene på kartet er sjelden entydige. Ofte vil en i felt se at det er en gradvis overgang fra en avsetningstype til en annen.

Kvartærtiden

Kvartærtiden omfatter de siste 2-3 mill. år av Jordens historie. Denne perioden er karakterisert av store klimasvingninger med istider (glasialtider) og varmere mellomistider (interglasialtider). Under istidene var landet mer eller mindre dekket av isbreer (inlandsis). Disse gravde ut og transporterte store mengder løsmaterale. Mye av dette materialet ble fraktet ut i havet og avsatt der. I Europa har det vært minst fire istider. I Norge er det hittil bare funnet spor etter de to siste istidene og en mellomistid.

Siste istid (Weichsel) begynte for om lag 100.000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istid førte til at isens utbredelse og mektighet varierte ganske meget. Trolig har det vært perioder da inlandsisen var nesten borte (interstadialer). Den største utbredelse nådde isen under siste istid for 17-21.000 år siden (Fig. 1). Skandinavia var da dekket av en iskappe som var oppbl 3000 m mektig over Bottenvika.

Under isavsmeltingen trakk iskanten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først. Samtidig ble isdekket etter hvert tynnere og det dette seg opp i dal- og fordbreer. Disse smeltet hurtig tilbake på grunn av mildt klima og kalving i fjordene. Kortvarige klimaforverringer førte til at tilbaketrekningen av iskanten stoppet opp eller den nykket litt fram igjen. Løsmaterialer som isen frakket med seg, kunne da igjen bli avsatt foran iskanten som breerandavsetninger - brerandtrinn. Det mest markerte brerandtrinnet ble dannet i yngre dryas-tiden for 10.000 - 11.000 år siden. I Norge kan det følges mer eller mindre sammenhengende fra overskogsnivå i Østfold (Raet) og rundt kysten til den russiske grensen i Øst-Finnmark (Fig. 1). Det ble også dannet yngre markerte brerandtrinn for 9000-10.000 år siden (preboreal tid). Den endelige avsmeltingen av de indre, sentrale deler av landet skjedde hurtig. En regner med at hele isdekket var forsvunnet for ca. 8500 år siden. Under den etterfølgende "Varmetiden" var klimaet mildere enn i dag og de norske havfjellene var trolig isfrie i en lengre periode. Dagens breer ble trolig dannet for ca. 2500 år siden.

Tyngden av de store ismassene førte til at jordskorpen ble pressed 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 jordskorpen har det tatt lang tid å oppnelse likevekten helt. Selv i dag skjer det en meget langsom stigning av landmassen. Landhevingen har ført til at mange områder, som under og etter isavsmeltingen var hav- og fjordbunn, nå er blitt tørt land. Det overste nivå hvor havet har stått etter at isen smeltet vekk, kalles den marine grense (MG).

Berggrunnen i Aust-Agder (P. Padget)

Berggrunnen i fylket består for det meste av krystalline bergarter av prekambrisk alder (grunnfjell). (Fig. 2). De vanligste typene er granitt, gneis (båndgneis, øyegneis mfl.) og mafiske bergarter som gabbro og amfibolitt. Kvartsitter fins vest for Arendal og i de nordligste kommunene Bykle, Valle og Bygland. Fylket er fattig på karbonatbergarter, men enkelte smale soner av kalksoplattmarmor forekommer, som f.eks. i Grimstad - Arendalsområdet. Pegmatittganger er vanlige, og enkelte har økonomisk interesse, som ved Glamsland, vest for Lillesand (kvarts, feltspat) og Eve (sjeldne mineraler). Bergartenes krystalline karakter skyldes langvarig oppvarming med omfattende omkrystallisering (metamorfose), folding og oppskrekking. Disse prosesser har foregått over lang tid og i flere faser av fjellkjeddedannelsen, hovedsakelig i tidsrommet 1600-800 millioner år siden.

Yngre bergarter av kambro-silurisk alder (600-400 millioner år) fins i en smal stripe helt i nordvest og består vesentlig av glimmerskifer. Ellers forekommer det sonedle gangbergarter bl.a. rombeporfyr som trolig er fra permtiden (250 millioner år siden).

Landskapet i Aust-Agder

Bergartene og deres strukturer har halt stor betydning for utformingen av landskapet. Små og store daler følger i hovedsak strøkretning og bruddsoner i berggrunnen. I den sorlige del av fylket mot kysten av Skagerak ligger det et særegent bergartsområde (Bamblekomplekset) med en markert strøkretning mot nordøst eller nord-nordøst. Dette avspeiler seg tydelig langs kysten da øyer og holmer ofte er avlange og orientert parallelt med kststriken. De mange sprekker og knusningssoner som skjærer gjennom landskapet, danner et nettverk av sluker og smådaler. Avgrensningen av Bamblekomplekset mot nordvest er markert med en kraftig forkastningslinje (Tiksjøstrekeje) som kan følges fra Kristiansand og nordostover gjennom fylket til Gjerstad og enda videre til Porsgrunn. I den resterende del av fylket nordvest for forkastningen er den dominerende strøkretningen mot nordvest eller nord-nordvest. Setesdalen følger stort sett denne retningen, bortsett fra korte strekninger hvor dalen følger sprekker på tvers av strøket (f.eks. Langeid-Heistad). Hoveddalene er preget av glasial erosjon og har vanligvis et U-formet tverrprofil.

Mellom dalene i sør ligger de karakteristiske lave og småkuperte heiene som går over i en mer jevn og svakt bølget vidde lenger nord. Høyden på heiene øker fra øst mot vest, og fra kysten i sør mot nord. Deler av heiflaten synes å falle sammen med en gammel (paleisk) overflate (peneplain) som er eldre enn kvartærtiden (tertiær til 60-3 millioner år) (Andersen 1960). De høyeste heiene og platåene i de nordlige deler av fylket representerer trolig også stedvis en betydelig eldre overflate, det subkambriske peneplan (mer enn 600 millioner år gammel).

Isavsmeltingen under siste istid

Under siste istids maksimum là iskanten helt sør i Danmark.(Fig. 1).Isen dekket da Aust-Agder med et iskille som trolig lå over øvre Setesdal-Setesdalsheiene (Worsen 1977). De dominerende istrommene i Aust-Agder drenerte i sør-sørøstlig retning. Da avsmeltingen begynte, trakk breen seg hurtig tilbake over Skagerak mot kysten av Norge på grunn av stor kalving. Brefronten trakk seg først opp på land ved Lista for ca. 14.000 år siden. Her fins de eldste spor etter israndavsetninger på Sørlandet.

I Aust-Agder ligger de eldste israndavsetningene bl.a. ved Glamsland, vest for Lillesand, og ved Vallesvær som er antatt å tilhøre Kristiansandtrinnet (Andersen (1960) av eldre dryas alder (11.800-12.000 år før nåtid).

Det mest markerte randtrinnet er Raet som ble dannet 11-10.000 år før nåtid (Ra-tiden, også kalt yngre dryas). Det består av en til flere parallelle morenerygger som på vestsiden av Oslofjorden kan følges kontinuerlig fra Horten til Langesundsfjorden hvor den forsvinner ut i havet. Randmorenene dukker opp ved Stråholmen og Jomfruland, men dukker så ned i havet igjen og kan følges videre sørover langs kysten som avlange, undersjøiske steingrunner. Ved Tromtingene, øst for Arendal, stiger moreneryggene opp av havet (Fig. 3) og fortsetter videre langs yttersiden av Tromøy og over de grus- og steinrike øyene Gjesøy, Merdø og Jerkholmen. Ved Hasloaadden, nordøst for Flevik, går Raet opp på land og fortsetter videre vestover mot Fjære kirke (Jansen 1981 a, b). I de områder hvor moreneryggene er dannet under Ra-tidens havnivå (submarint), er overflaten blitt vasket av bølgene og det ble etterlatt et topplag av grov strandgrus og stein. Fra Fjære og vestover til sørenden av Syndlevatn er Raet meget markert og nesten sammenhengende (Andersen 1960). I flere dalfører ligger store breelvterrasser som ble avsatt foran breranden i Ra-tid. Rlorevann og Syndlevann er demmet opp av slike breelvavsetninger. Over heia mellom Syndlevann og Birkenes danner Raet et meget tydelig blokkrikt morenebelte som stedvis inneholder flere parallelle rygger. Over Tovdalen, sør for Birkeland, kan Raets morenerygger følges nesten sammenhengende fra Storelona til Flugslands moer. Ved Tveite ligger flere parallelle morenerygger med en vidstrakt breelvavsetning foran. Trolig har det vært en bredemt sjø her som delvis ble fylt igjen av breelvmateriale (Aldstadsæter 1986). Det videre forløp av Raet vestover fra Tovdalen er tydelig markert fra Hafsåsen, hvor et mektig sammenhengende morenebelte strekker seg over til Svaland, og videre inn i Vest-Agder til Verås.

Den generelle isbevegelsesretningen under Ra-tiden i Aust-Agder har vært mot sørøst så fra et iskille som trolig lå vest for Setesdal (Blystad 1978).

Innenfor (nord for) Raet er det sparsomt med løsmasser. De få brerandavsetningene som fins, ligger spredt i dalforene. Det er vanskelig å korrelere disse avsetningene og rekonstruere yngre brerandtrinjer på grunnlag av de få detaljundersøkelser som hittil er gjort i områdene innenfor Raet. Men ut fra sin beliggenhet er de antatt av Jansen (1987) å være korrelerbare med Ås-Skitrinnet i Oslofjorden som er dannet for 10.000-10.400 år siden.

I perioden 9000-10.000 år før nåtid, som kalles preboreal tid, smeltet breene hurtig tilbake. Brerandterrasser ble avsatt bl.a. i Setesdalen og Froland, mens unge randmorener fins ved Løyning. Dette tyder på at det har vært kortvarige opphold under brefrontens tilbaketrekking.

Under den raske nedsmeltingen av breene har det i enkelte forsenkninger eller i frontale deler av dalbrene vært partier med stagnerende is eller dødis, som f.eks. ved Gjeiskeil, sør for Hovden, hvor det ligger hauget ablasjonsmorene (dødismorene).

Aust-Agder var trolig helt isfritt for 8500-9000 år siden.

Landheving etter istiden

Etter som breene smeltet ned og iskanten trakk seg tilbake innover i landet, fulgte havet etter og oversvømte de områder som lå under datidens havnivå (MG).(Fig.3).I Aust-Agder er MG høyest i ost ved Gjerstad med ca. 108 m o.h. og synker sørvestover mot Lillesandsområdet til ca. 40 m o.h.

Det er forsøkt å konstruere strandforskyvningskurve for Arendalsområdet (Andersen 1976, Jansen 1987). I følge kurven sank havnivået jevnt og hurtig de første 1500 år etter isavsmeltingen på grunn av rask landheving (Fig. 4). For ca. 8000 år siden sto havnivået nesten stille eller senket seg minimalt i perioden fnm til 5000 år før nåtid. Det er imidlertid funnet sedimenter og enkelte spor etter marine nivåer som tyder på at havnivået har hevet seg under en del av denne perioden (transgresjon). Særlig er dette sannsynlig i de sørvestlige deler av fylket (Andersen 1960, Jansen 1987). I de siste 5000 år har senkningen av havnivået vært relativt jevn med en utflating mot dagens nivå. Fremdeles pågår det en landheving som medfører at havet synker 1-2 mm pr. år.

Løsmassene i Aust-Agder

Morenemateriale

Morenemateriale er avsatt direkte av isbreer. Det består oftest av alle kornstørrelser fra leir til blokk, men mengden av de ulike kornstørrelser kan variere. Bunnmorene inneholder materiale som ble frakket i den undre delen av isen hvor det foregikk en kraftig oppknusing av materialet. Karakteristisk for bunnmorenen er fast pakning, innhold av alle kornstørrelsesfraksjoner og lite eller ingen lagdeling. Ablasjonsmorene er vesentlig transportert inne i eller på breen og avsatt over andre avsetninger eller direkte på fjell da isen smeltet bort. Materialet er løst pakket og er ofte grus- og steinrikt med relativt lite finstoff. Det har vanligvis vært en del smeltevann til stede under avsetningen og partier av lagdelt og sortert materiale forekommer.

Morenemateriale er inndelt etter mektigheten og mengden fjellblotninger. Morenematerialer, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet brukes for arealer med få eller ingen fjellblotninger. Mektigheten varierer, men er de fleste steder 0,5-5 m. Morenematerialer, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen brukes for arealer hvor det forekommer mange fjellblotninger og hvor mektigheten er liten, gjennomsnittlig mindre enn 0,5 m.

Morenemateriale er den mest utbredte jordart i fylket, men mektigheten er de fleste steder liten. For det meste er det tynn og usammenhengende bunnmorene. Områder med større sammenhengende dekke forekommer først og fremst nord i fylket (øvre Setesdal). Rundt Auvervatn, sørøst for Hovden, er morenen spesielt rik på overflateformer. Drumliner, som er langstrakte morenerygger dannet parallelt med isbevegelsesretningen, forekommer i dette området. Det samme gjør Rogenmorener, som er rygger dannet på tvers av isretningen. Vest for vannet ligger det velutviklede sjøleverener som er skånet ned i morenedekket av store smeltevannsstrømmer. Forøvrig er det helst i stadig lesidepossisjon for hovedisbevegelsene fra nord-nordvest det fins tykk morene. Også i daler som er orientert på tvers av isbevegelsene ligger det en del morenemateriale, som f.eks. i sidedalene til Setesdalen. Ablasjonsmorene opptrer oftest i terrengforsenkninger og dalganger som ved Løyning, sør for Hovden, med en typisk hauget og blokkrik overflate. Også sør for Våtnedalsvatnet og ved ostenden av Botsvatn er det tilsvarende områder.

Randmorenerygg

Dette er en betegnelse på ryggformete israndavsetninger (endemorener og sidemorener) dannet ved brefremstøt og kortvarige stopp under avsmeltingen. I Aust-Agder fins de aller fleste randmorenerygger langs Raet. Bare et tilfall yngre morenerygger forekommer, som f.eks. ved Løyning, sør for Hovden. Randmorenerygger dannet under MG har vært utsatt for bølgevaskING og overlagres vanligvis av en kappe med strandavsetninger. Raet har ofte en kompleks oppbygging som veksler mellom morenemateriale, breelvmateriale og morenelere. Morenelere har et høyt innhold av finkornige havsavsetninger som breen har skjøvet opp fra havbunnen og blandet inn i morenen. Raet på Tromøya og i Fevikområdet består i store deler av slike innblandete finkornige sedimenter (Jansen 1987). Over MG har randmorenen ofte en mer markert ryggform da de ikke har vært utsatt for utjevnende bølgevirksomhet. På heiene består Raet av blokkrike rygger eller belter av store blokker.

Breelvavsetning

Breelvavsetninger er løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein og gruskorn er som regel rundet.

De største breelvavsetningene er knyttet til Ratrinnet og til Setesdalen. Langs Raet er det dannet en rekke store randdelta som blant annet dømmer opp Rorevann og Syndlevann. I Tovdalen dreinerte det store mengder smeltevann. Da isen under Ra-tiden stod ved iskontaktskråningen ved Tveite, rant smeltevannet både i Modalen mot Lillesand og ut Tovdalen mot Kristiansand. Senere gikk hele dreneringen ut Tovdalen, og dallyllingen fra Eikeland til Møglestu og de store moene ved Rugsland og Høigilt ble dannet.

I Setesdalen er det mange store breelvavsetninger i Moi- og Evjeområdet. Mellom Moi og Evje ble smeltevannet dirigert vest for Setesdalen på grunn og bredemning i hoveddalen. Derfor finner vi breelvavsetninger i Vestre Hannåsdalen og Hannåsdalen (områdene nordvest for Moi). Øvre deler av avsetningene ved Moi er også avsatt i denne fasen (Nielsen 1936). Senere, da isen trakk seg tilbake til Bygland-Iveland-Evje, ble de store moene Evjemoen og Dåsnesmoen dannet. De sydligste (laveste) deler av moene ble demt av en dødisrest i Breifjå (Fritsen og Kongsården 1982).

Langs Byglandsfjorden og Åraksfjorden er det avsatt breelvmaterialer ut fra sidedalen mot en dalsrest som fylte bassenget. Nord for Åraksfjorden, fra Elvemunningen og til Åkroken (ca. 2 km nord for Langeid), var dalen like etter avsmeltingen fylt av breelvmaterialer opp til et nivå på 220-222 m o.h. Otra har senere gravd seg ned i dallyllingene og dannet mange lavere terrassenivåer. Også fra Åkroken og nordover til Straume er det spor etter en dallyling i form av terrasser langs sidene av dalen (227-251 m o.h.). Andre store breelvavsetninger i Setesdal fins ved Rystad, Røysland og nord for Bykle.

Nidelvvassdraget har også ført mye smeltevann og dannet store avsetninger. Ved Åmli og områdene nord for Åmli ligger breelvterrasser langs dalsidene, mens breelvmaterialet i dalbunnen er blitt erodert og delvis omlagret av elvene etter istiden. Nordøst for Åmli er det spor etter breelvlap. Dreneringen har gått fra Stokkvatnet via Dragmyra, Katterås, Storstea og over Vangsmyr. Videre er lopet ikke entydig. Uttøpet fra Neilaug har ikke alltid gått ved Neilaug stasjon som i dag. Under isavsmeltingen ble smeltevannet dirigert ut ved sørvestenden av Neilaug og sporer til Jomås. Store breelvavsetninger ble dannet i dette vestlige dalføret.

Ryggformet breelvavsetning (Esker) er avsatt i og under isen eller i sprekker i den. Etter nedsmeltingen ble de liggende som rygger av hovedsakelig sand og grus. Disse er bevart der vi har halt ikke-aktive breer. Slike "døde" breer, lå gjerne i fjellområdene og lokalt i dalforene, som f.eks. i områdene ved Auvervatn og sør for Dåsvatnet.

Dødisgroper (grytehull) dannes ved at løsmasser fylles opp rundt og over isolerte isrester. Når disse smelter, dannes mørkere grøper. I de store breelvavsetningene ser for Byglandsfjorden fins det flere eksempler på slike fenomener.

Iskontaktskråning danner de løsmasser fylles inn mot en stagnerende eller død bre. Når isstotten smelter bort, dannes en skråning. Den kan på grunn av uregelmessig form eller spesiell beliggenhet skilles fra erosjonsskråninger. Ved Tveite i Birkeland og i nordenden av Breifilå ved Homnes er det markerte iskontaktskråninger.

Hav- og fjordavsetning

Under isavsmeltingen fulgte havet etter iskanten. Da landet var mest nedpresset i ost, trengte havet lengst inn i denne del av fylket.

Hav- og fjordavsetninger ble bunnfelt i havet. På grunn av landhevingen er disse avsetningene havet opp over dagens havnivå. Silt og ler er oftest de dominerende kornstørrelsene. Det er relativt små arealer med sammenhengende hav- og fjordavsetninger. Flere steder er hav- og fjordavsetninger dekket av andre sedimenter. I nedre deler av Tovdalen og i Modalen ved Lillesand ligger det silt og ler som for det meste er dekket av breelv- og elvematerialer. Skjelf fra leire like nord for Lillesand er radiologisk datert til 12.500+/-200 år før nåtid (Aldstadsæter 1986).

Marin strandavsetning

Strandavsetninger er dannet ved bølge- og strømskytvitet i strandsonen. Det utvaskete materialet ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelse og sortering kan variere meget. Det er særlig langs Raet vi finner sammenhengende arealer med strandmateriale.

Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Denne avsetningstypen er mer utbredt enn sammenhengende hav- og fjordavsetninger i Aust-Agder. Dette skyldes delvis den småkuperte topografien i kystbandet, men også at det utenom hovedvassdragene ikke ble ført ut så mye materiale til kystden under avsmeltingen.

Elve- og bekkeavsetning

Elve- og bekkeavsetninger er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange felleskrekk med breelvavsetninger, men de er som regel bedre sortert og har bedre rundete korn. Elve- og bekkeavsetninger finnes vesentlig som terrasser og elevsletter langs de store vassdragene, som f.eks. Otra og Nidelva. Også i Gjøvdal, Tovdal og Skjeggedal er det avsatt betydelige elveavsetninger. Ellers fins små elevsletter og elevviffer i flere sidedaler.

Vindavsetning

På ferske sandurslitetter foran en bre som trakk seg tilbake, kunne vinden lett blåse sammen sanddyner. I Setesdal fins store sanddyner på Evjemoen og i Stordal, mens mindre vindavsetninger fins ved Rystad og Froyrak (Fritsen og Kongsården 1982). I kystområdene ligger det en del sanddyner bl.a. på Tromtingene og Tromøya.

Forvitringsmateriale

Forvitringsmaterialet er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbrytning av det faste fjell. Materialet kjennetegnes ved at fragmentene er skarpkantede, og det er en gradvis overgang fra løsmasser til det faste fjell. Kun bergarter fra den underliggende berggrunn finnes i løsmassene. Kornstørrelsen veksler stærkt.

Den mekaniske forvitringen (frostforvitring) er tydeligst i høyfjellet. På kartet er det forvitringssymboler ved Skerrhelensnuten (sør for store Forsvatn). Her dominerer blokk og stein. I sør opptrer både mekanisk og kjemisk forvitring. Vest og nordvest for Lillesand er det enkelte områder med glimmerrik gneis som forvitrer lett. Forøvrig er det en del forvitring i amfibolittganger sør for forkastningssonen (Fig. 2).

Skredmateriale (rasmateriale)

Skredmaterialer blir brukt i bratte fjell- og dalsider om steinsprang-, steinskred-, flomskred- og snøskredmaterialer og om blandingsmaterialer av nedrast forvitrings- og morenematerialer, oftest med innslag av ur (talus) og organisk materiale. Det meste av ur- og skredmaterialer har vi i Setesdalen hvor det er lange strekninger med bratte dalsider. Fra Langeid og ned til Grendi er skredjordа ganske sammenhengende.

Skredmaterialer (rasmateriale), sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet brukes for arealer med få eller ingen fjellblotninger. Mektigheten kan variere stort. Områder figurert som sammenhengende skredmateriale er ur dannet ved steinsprang. Mektig er også skredviffene foran trange gjel og slukter i dalsider hvor snøskred og flomskred bidrar til dannelsen.

Skredmateriale (rasmateriale), usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen brukes for arealer hvor mektigheten gjennomgående er liten. Ofte forekommer små fjellblotninger.

Tørv- og myrdannelser (organisk materiale)

Torv- og myrdannelse er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv, dy og gytje med mektighet store enn ca. 0,3 m. Dannelsen av myr og torvmark skjer når produksjonen av organisk materiale er større enn nedbrytningen. Myr er utbredt over hele fylket. De største sammenhengende myrområdene ligger nord for Hovden (Vidmyr) og dekker nærmere 10 km².

Fyllmasser

Fyllmasser er løsmasser tilført av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper i forbindelse med vannkraftutbygging og steinbrudd.

Løsmassenes egnethet til forskjellig bruk

Løsmassene er en av være viktigste naturressurser. De utgjør et nødvendig grunnlag for planter- og dyreliv og dermed for bosetting. Disponering av arealer til landbruk, byggegrunn, kommunikasjonslinjer, grunnvannsuttak, soppelplasser, resipienter og massetak (for bygge- og anleggsvirksomhet) er eksempler på forskjellig utnyttelse av løsmassene. De fleste av disse bruksmåtene fører til at arealer og masser beslagleggjes for alltid eller for lang tid. Ofte vil en bruksmåte utelukke de andre og dette kan gi grunnlag for konflikter. I arealplanlegging og forvaltning av naturressursene er det derfor viktig å ha godt kjennskap til løsmassenes utbredelse og egenskaper. Bare en liten del av landets areal er dekket av mektige løsmasser, og nydannelse skjer ikke i nevneverdig omfang. Vår bruk av dem må sees i lys av dette.

Landbruk

Bare 1.3% av Aust-Agders landareal er dyrket mark. Dyrkingsreservene er enda mindre og utgjør i dag hovedsakelig høyproduktive skogsarealer. Tilstrekkelig jordbytde er en avgjørende forutsetning for dyrking (minimum 80 cm). Dyrket og dyrkbar mark er derfor knyttet til områder med sammenhengende eller tykt løsmassedekke.

De rikeste jordbruksdistriktene ligger i områder med finstoffrike løsmasser som har evne til å holde på fuktighet og plantenæringsstoffer. Hav- og strandavsetninger utgjør omtrent halvparten av dyrket jord i fylket. Grimstad er den kommune som har størst jordbruksareal på slike avsetninger (15% av fylkets totale jordbruksareal). Dyrkningsreservene er små under den marine grense. Over den marine grense er morenematerialer og sorterte avsetninger (breelv- og elvematerialer) de mest dyrkete jordartene. I bunnen av dalene er de sorterte avsetningene dyrket der de ikke er for grove eller tørkesvake. Finkorning flommaterialer og humus i overflaten kan gjøre ellers udyrkbare avsetninger dyrkbare. Morenematerialer, med unntak av den stein- og blokkrike ablasjonsmorenen, er ofte god dyrkningsjord. Dyrkingsarealer i dalsidene kan bli for brattlendt til å tilfredsstille dagens krav til maskinell drift.

Byggeråstoff

De største og viktigste sand- og grusavsetningene er breelvavsetninger som hovedsakelig ligger i de store dalforene, som f.eks. langs Tovdalselva, Otra og Nidelva. Størst utbredelse har breelvavsetningene langs Raet og på andre steder hvor brefronten stanset eller gjorde korte opphold under tilbaketrekkingen. Elve- og bekkeavsetninger er også en viktig råstoffkilde. I Grusregisteret for Aust-Agder er det anslått et totalvolum på ca. 220 millioner m³ sand og grus (Widden og Jansen 1985). Forekomstene er meget ujevnt fordelt mellom kommunene (Fig. 5). Kvaliteten varierer noe, men de grovkornige granittene og gneisene som er de dominerende bergartene i fylket gir ofte et sprott grusmateriale.

Byggegrunn

Størstedelen av Aust-Agder består av bart fjell eller tynt usammenhengende løsmassedekke som vanligvis gir gode grunnforhold. Under MG kan det i områder med finkornige hav- og fjordavsetninger være partier med ustabile masser. Spesielt i bratte leireområder er faren for utglidninger eller skred til stede.

Grunnvann i løsmasser

Breelvavsetninger og elve- og bekkeavsetninger egner seg best til uttak av grunnvann. Særlig store uttak er mulig i avsetninger hvor grunnvannet står i forbindelse med vassdrag med muligheter for direkte infiltrasjon herfra. Det er anlagt flere grunnvannsbrønner i fylket med store uttak, blant annet i Birkenes og Bygland kommuner.

Avfallsdeponering og rensing av avløpsvann

Løsmassene er i mange tilfeller godt egnet til deponering av fast og flytende avfall. De beste masser for infiltrasjon og rensing av avløpsvann er renn, sand- og grusavsetninger med en betydelig mektighet over grunnvannspeilet. Breelvavsetninger av en viss tykkelse og utbredelse er ofte godt egnet til en slik utnyttelse. Deponering av fast avfall i lette masser som hav- og fjordavsetninger er mulig ved kontrollert avrenning av sigevann og rensing av dette.

Naturvern - fredning

Verdifulle områder og objekter i vår natur er viktig å bevare for ettertiden og skåne for menneskelige ødelæggelser. I Aust-Agder er det registrert ca. 40 kvartærgeologiske forekomster som er av en slik verdi at de bør vernes (Jansen 1987). Til flere av forekomstene, som f.eks. nyttbare sand- og grusforekomster, knytter det seg mange brukerinteresser. Vern vil derfor kunne føre til konflikter. For å komme frem til en best mulig helhetsløsning i forvaltningen av slike verdifulle ressurser, må det gjøres en totalvurdering av de vernverdige forekomstene i forhold til de aktuelle arealbruksinteressene.

Eksempler på bruk av kvartærgeologiske kart

Arealplanlegging

En forsvarlig vurdering av arealbruk i planleggingssammenheng krever blant annet inngående kjennskap til løsmassene. I en rekke lover, f.eks. bygningslov, jordlov, lov om naturvern og lov om vannforurensning, er det uttrykt at naturforholdene skal tas i betraktning for beslutninger om areaidisponering blir gjort. Kvartærgeologiske kart og beskrivelser, samt eventuelle temakart utarbeidet på basis av disse, gir fundamentale opplysninger om grunnforhold, tilgangen på spesielle ressurser som sand og grus, dyrkingsjord, m.m. Kartene bør anvendes allerede i en tidlig fase av planarbeidet. Dermed vil en i større grad kunne plassere utbyggingsområder slik at en sparer viktige ressurser og unngår dårlig byggegrunn.

Bygge- og anleggsarbeider

Ved konkrete utbyggingsprosjekter vil kartene aldri erstatte detaljerte grunnundersøkelser, men de kan brukes på planstadiet til å avgrense områder hvor detaljundersøkelser er nødvendige. De gir også informasjon om eventuelle forekomster av byggeråstoffer i området.

Malmleting

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

Vern - fredning

I de senere år har interessen og behovet for sikring av verneverdig natur økt. Dette gjelder også løsmassene, vi fra følgende målsettinger:
- å sikre områder eller objekter som dokumentasjon av Norges kvartærhistorie for bruk i undervisning og naturvitenskapelig forskning
- å værene sjelden og egenartet natur
- å værene verdifulle friluftsområder

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

Annen bruk

De kvartærgeologiske kartene kan anvendes i forskning og undervisning. Videre er de et viseignet utgangspunkt for spesialundersøkelser, f.eks. i ingeniørgeologi, geoteknikk og grunnvann. De vil også utgjøre et viktig grunnlagsmateriale ved oppbygningen av ressursoversikter og ressursregnskap.

Anvendt litteratur

Aldstadsæter, I. 1986: Birkeland BMN 007008. kvartærgeologisk kart M 1:20.000. Norges geologiske undersøkelse

Andersen, B.G. 1960: Sørlandet i sen- og postglasial tid. Norges geologiske undersøkelse 210, 142 s.

Andersen, S. 1976: Hove. Naturvinnetering. Rådet for Hove og friluftssamer.

Blystad, P. 1978: Kvartærgeologiske undersøkelser i området Byke-Hovden. Ovre Setesdal. Hovedoppgave Universitetet i Bergen.

Fritsen, A. og Kongsgården, P. 1982: Kvartærgeologi og anvendt geologi i Setesdalen. Hovedoppgave Universitetet i Bergen.

Jansen, I.J. 1981a: Fevik. Jordartskart BQ 009, M 1:10.000. Jordregistereinstituttet/Prosjekt temakart.

Jansen, I.J. 1981b: Grimstad. Jordartskart. BD 008, M 1:10.000. Jordregistereinstituttet/ Prosjekt temakart.

Jansen, I.J. 1987: Kvartærgeologisk vernverdige områder i Aust-Agder. Fylkesmannen i Aust-Agder, Miljøvernavdelingen, rapport 8, 87 s.

Nielsen, S. 1936: Bredemte sjøer i Setesdalen. Norsk Geografisk Tidsskrift 6, s. 113-144.

Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. og Roberts, D. 1984: Berggrunnskart over Norge. M 1:1 mill. Norges geologiske undersøkelse.

Worsen, T.D. 1977: Weichselian ice movement in South Norway and adjacent areas. Boreas 6, s. 247-257.

Wolden, K. og Jansen, I.J. 1985: Grusregisteret i Aust-Agder. NGU-rapport 85.237, 142 s.

Kartet er utarbeidet av NGU i 1986 i samarbeide med Statens kartverk, Jordbruks- og skogbruksetatene ved Fylkeslandbrukskontoret i Aust-Agder, Vegkontoret i Aust-Agder, Aust-Agder Fylkeskommune og Miljøvernavdelingen ved Statens kartverk, Fylkeskartkontoret i Aust-Agder har koordinert samarbeidet.

Flyfototolkning er utført av Rune Lien, Arne J. Riele, Knut Riiber og Erling Svensen. Feltkontroll er utført av R. Lien og K. Riiber.

Fig. 1. Innlandsisens maksimale utbredelse under siste istid og i Ra-tid (Yngre Dryas).

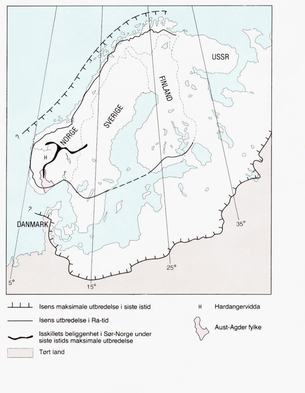

Fig. 2. Berggrunnsgeologisk kart. Forenklet etter Sigmond mfl. (1984).

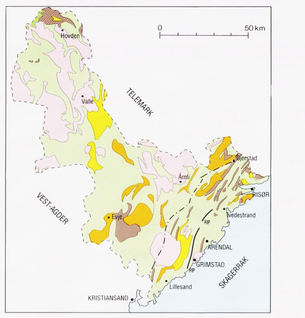

Fig. 4. Strandforskyvningskurve fra Arendalsområdet. Kurven viser hvordan havets nivå har sunket fra 10.000 år før nåtid og fram til i dag på grunn av landhevingen. Etter Andersen (1976).

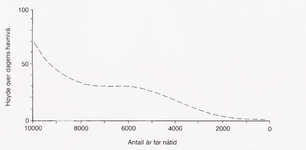

Fig. 5. Sand- og grusressurser i Aust-Agder fylke fordelt på kommunene (pr. 31.12.1987). Anslått volum i millioner kubikkmeter.

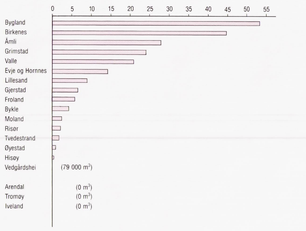

Fig. 3. Ra-morenens beliggenhet, marine grenser og havets utbredelse.

Ra-morenen. I yngre dryas sto isfronten ved denne linjen.
Områder som har vært dekket av hav etter siste istid.
•105
Marin grense angitt i meter over havet.
Gjerstad
Vegårdshei
RISØR
TVEDESTRAND
Froland
Åmli
Evje og Hornnes
Evje
Birkenes
Iveland
Grimstad
ARENDAL
GRIMSTAD
Lillesand
Kristiansand
Søndeled
Tromøy
Merdø
Hisøy
Hasloaadden