BIRKELAND

BMN 007008

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:20 000

Generell beskrivelse

Kvartærgeologien omhandler den yngste perioden av Jordens geologiske historie — **Kvartærtiden**. Perioden er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomtider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av inlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmaterialer. Mye av dette materialet ble trukket ut i havet og avsatt der. Tyngden av smeassene førte til at jordskorpen ble pressed ned. Da den smeltet vekk, hevet landet seg igjen i forhold til havnivået, ofte i mindre skrin, noe mindre ved kysten. Landhevingen har ført til at store arealer med gammel hav- og fjordbunn i dag ligger over havnivået.

Løsmassene som finnes på land i dag, er for det meste dannet under og etter siste istid. De største forekomstene er knyttet til havets hav- og fjordområder, dalføre og enkelte viddeområder i inlandet.

Kvartærgeologiske kart viser løsmassenes utbredelse og egenskaper. De gir også opplysninger om dannelsesmåte, overflateformer, innlandsisens bevegelsesretning og avsetningsforhold. Kartet framstiller forholdene nær markoverflaten. Mektighet og lagfølge er angitt hvor data foreligger. For sorterte avsetninger som f.eks. breelvsavsetninger, vifteavsetninger og vindavsetninger, er kornstørrelse angitt. Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte, bl.a. fordi dannelsen er bestemmende for egenskapene og anvendelsesmulighetene.

Løsmassenes inndeling

Morenematerialе er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det dominerer at mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmasseslag ligger ofte på et underlag av morenematerialе. Morenematerialet består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til ler, men mengden av ulike kornstørrelser kan variere. Bergartsfragmenter i materialet er oftest relativt skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel blokk- og steinrikhedet høyere enn mot dypet. Særlig blokkrike arealer er angitt. Utrast materiale fra mektige moreneavsetninger er svart vanskelig å avgrense fra morenematerialе forøvrig ved vanlig overflatekartlegging.

Morenematerialet er inndelt på grunnlag av utbredelse og mektighet:

Morenematerialе, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet brukes for arealer med lite eller ingen fjellblotninger. Berggrunnens småformer ikke tydelig frem på grunn av morenemektigheten som vanligvis er fra en halv til noen få meter. Lokalt kan imidlertid mektigheten være langt større.

Morenematerialе, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen brukes for arealer hvor mektigheten er liten. Berggrunnens småformer trer tydelig frem, og som regel finnes mange små fjellblotninger. I enkelte mindre berggrunnsdraperaeringer kan mektigheten være mer enn en halv meter.

Randmorenerygg/randmorenebelte brukes som betegnelse på ryggformete istrandsvetninger (endmorenerer og sidemorener) dannet ved breframstøt og kortvarige stopp under tøsnymidlingen. Avsetningene består vesentlig av morenematerialе, men stedvis kan det opptre partier med sorert materiale. Kornfordelingen i randmorener varierer meget.

Breelvsavsetninger (Glasifluviale avsetninger) er løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert eller kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein og grus/kom er som regel rundet.

Breisjøavsetninger (Glasilakustrine avsetninger) er løsmasser avsatt ved relativt rolige strømningsforhold i brodemte sjøer. De kjennetegnes ved nær horisontal lagdeling, og består oftest av finsand og silt. Strandmaterialе er ofte grovkornig.

Hav- og fjordavsetninger (Marine avsetninger) sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet, er løsmasser bunnfelt i havet. På grunn av landhevingen finnes disse avsetningene ofte høyt over dagens havnivå. Slik og leir er oftest de dominerende kornstørrelser. I mange områder har det gått bikkjeved. Tydelige skredvanter er vist på kartet. Utraste løsmasser kan være vanskelig å skille ut fra utforsyrrete hav- og fjordavsetninger ved vanlig overflatekartlegging.

Elve- og bekkeavsetninger (Fluviale avsetninger) er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materialе. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert, og har ofte bedre rundete korn. De kan inneholde små mengder organisk materiale.

Forvitringsmaterialе er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbrytning av det faste fjell. Materialet kjennetegnes ved at fragmentene er skjærkantede, og ved en gradvis overgang fra løsmasser til fjell. Kun bergarter fra den underliggende berggrunnen finnes i løsmassene. Kornstørrelsen varierer stort.

Forvitringsmaterialе, usammenhengende eller tynt dekke brukes for arealer hvor mektigheten er liten. Ofte forekommer små fjellblotninger. Enkelte steder kan mektigheten være mer enn en halv meter.

Ur dannet ved steinspreng er brukt som fellesbetegnelse for avsetninger dannet ved steinspreng.

Torv- og myrdannelser (Organisk materiale) er brukt som fellesbetegnelse for torvkomster av torv, dy og gytje med mektighet større enn ca. 0,3 m.

Humusdekk/tynt torvdekk over berggrunnen omfatter områder dekket av humus eller tynne torvavsetninger. Mektigheten er vanligvis ca. 0,1 – 0,3 m, men i enkelte områder kan et rikhumusdekke ha litt større mektighet.

Fyllmasser er løsmasser tilført av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper, soppvoltfyllinger og andre større fyllinger. Bakkeplanering i jordbruksområder er ikke inkludert.

Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger i områder dominert av andre løsmasser/bart fjell

Slike avsetninger angis ved hjelp av bokstavsymboler.

I områder med løsmasser brukes symbolene for avsetninger i overflaten som har for liten mektighet eller er for små til at de kan skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er innblandet i den dominerende løsmassetypen.

I områder med bart fjell brukes symbolene for løsmasser i sprekker og små forsenkninger. Avsetningene har for liten mektighet eller er for små til at de kan skilles ut med egen farge.

Kornstørrelse

Angivelse av kornstørrelse bygger hovedsakelig på feltundersøkelser og er derfor noe usikker. Det er foretatt en visuell bedømmelse av kornstørrelse nær overflaten og i tilgjengelige snitt. I tillegg kan eventuelle variasjoner med dypet gis som lagfølge. Ved omtalen av sorterte avsetninger gis hovedfraksjonen i substantivform. Dersom andre fraksjoner inngår med mer enn 10%, er disse omtalt i adjektivform slik eksemplene i tegnforklaringen viser.

Supplerende undersøkelser av løsmassene

Prøvetaking er foretatt for å kunne bestemme nærmere løsmassenes sammensetning og egenskaper. Prøvelokalitetene er avmerket på kartet og angir hvilke laboratorieanalyser som er foretatt, f.eks. kornfordeling, sprøhet og flisighet, betongprøvestøping.

Boringer, seismiske undersøkelser og elektriske motstandsmålinger foretas for å vurdere løsavsetningenes mektighet og utbredelse. Samtlig gir disse metodene informasjoner om de enkelte lags fysiske og sammensetning.

Bruk av kartet i arealplanlegging og ressursforvaltning

Løsmassene er en fundamental naturressurs på linje med vann og luft. De utgjør selve grunnlaget for plante- og dyreliv, og derved for landbruk og bosetting. Presset på våre løsavsetninger har økt stadig i de senere årene, spesielt i og omkring tettstedene. Disponering av arealer til byggegrunn, kommunikasjonsnett, uttak av grunnvann, søppelplasser, resipienti og massetak for bygge- og anleggsvirksomhet er eksempler på forskjellig utnyttelse av løsmassene. De fleste av disse bruksområdene fører til at arealer og masser blindlegges for alltid eller for lang tid. Ofte vil en bruksmåte utelukke de andre, og dette kan gi grunnlag for konflikter. Kvartærgeologiske kart log andre temakart er et hjelpemiddel for å oppnå formuftig forvaltning og utnytting av våre naturresurser. I planleggingen vil kartet være til stor hjelp i vurderingen av alternative bruksformer for ulike avsetningstyper. Dette vil bl.a. kunne hindre nedbygging av sand- og grusforekomster og verdifull dyrkingsjord.

Byggeråstoff. Kvartærgeologiske kart viser arealer med løsmasser egnet til forskjellige formål. Grus- og sandforekomster til betong- og vegformål er helst knyttet til breelv- og elveavsetninger. Sandige og grusige morenemasser kan også egne seg til vegformål. Leire- og siltavsetninger (havsavsetninger) kan brukes til teglstein og som tilslag i lettbetong. For å klarlegge avsetningenes kvalitet og mengde bør det foretas oppfølgende undersøkelser.

Byggegrunn. Bruksforholdene som byggegrunn er særlig avhengig av løsmassenes fyktetse, telefarlighet, bæreevne, stabilitet og dreneringsforhold. Ved konkrete utbyggingsprosjekter vil kvartærgeologiske kart ikke erstatte detaljerte grunnundersøkelse. De kan imidlertid brukes på planstadiet til å avgrense mulige områder med dårlig byggegrunn der detaljundersøkelser er nødvendige, f.eks. finkornige avsetninger og myr.

Dyrkingsjord finnes vesentlig innen områder med finkornige hav- og fjordavsetninger, sammenhengende dekke av morenematerialе, elveslitter og myrområder. Innen disse områdene viser kartet også arealer som er lite egnet til dyrkingsjord på grunn av blokkrik overflate, hauger og ryggar, ravine o.l.

Grunnvann. De største store utnyttbare grunnvannsforekomstene finnes i tilknytning til breelv- og elveavsetningene. Opplysende undersøkelser er nødvendig for å klargjøre vannets kvalitet og uttaksbar mengde, og for lokalisering av brønner.

Vernlig – fredning. På grunnlag av kvartærgeologiske kart kan disponering av løsmasser til ulike praktiske formål sammenlikne med planer for bevaring av verneverdig natur.

Malmleting. Blokkledning, fungmineralanalyser og geokjemiske analyser er vanlig benyttede metoder for malmleting i områder dekket av løsavsetninger. Tolkning av resultatene for å kunne spore tilbake til malmforekomstene i fast fjell krever god kjennskap til løsmassenes lagfølge, transportretning og -lengde.

Annen bruk. Kartene kan anvendes i forskning og undervisning. Videre er de et velegnet utgangspunkt for spesialundersøkelser, bl.a. i ingeniørgeologi og geotekniske.

Spesiell beskrivelse

Berggrunn og landskap

Berggrunnen er av prekambrisk alder og tilhører det sørvestlige grunnfjellsområdet i Norge. Omrs og geologistratigrafi er de mest utførelse bergartsbyerne, og finnes i særdeles grovkrystallinisk form. Soner av amfibolitt oppfrier innen grunnbergartene, mens granitt utgjør berggrunnen i nordøst.

Berggrunnens strøk- og sprekkeretninger deler landskapet opp i et smikkuspert, knudrete terreng. Tovdalen følger en av hovedforkastningslinjene innen grunnfjellsområdet. Tovdalselvas løp ligger 18-19,5 m o.h. Høydestigninga på kartbladet når opp i ca. 200 m o.h. Modalen i SØ har et ungelimssig lengdeprofil, med sterkest fall i det trange partet ovenfor Skjerpe (5836713). Dreneringen fra Tveitemyrene (5658115) og Eikelandsmyrene (568605) danner mølhaker i forhold til hoveddreneringen mot syd. Sprekkemønsteret i berggrunnen gir et tilsynemal nøkkingsujevnt dronerertygnett med en rekke slike agnordsler.

Kvartærgeologisk utvikling

Isavsmelting og strandforskyving. Alder.

Den sydøstlige del av kartbladet ble trolig isfritt allerede i perioden 12.500-12.700 år før nåtid (Bølling). Hele området var isfritt første gang 12.000-11.000 år før nåtid (Alleræd). Innlandsisen lå da nord for kartbladet, og på grunn av den sterke nedtrengningen av landet sto havet mellom 40 og 50 meter over dagens nivå. Mellom 11.000 og 10.00 år før nåtid (Yngre Dryas) nykket breen fram igjen. Dens største utbredelse er markert ved en sone med skarpe endmorenerygger, **Rast**, som krysser kartbladet. Denne vidige randsonen kan følges gjennom store deler av Norge, Sverige og Finland.

For 10.000-10.500 år siden omslet innlandsisen hele det nåværende fjell. Havet sto da trolig 35-40 meter høyere enn nå. Men landhevingen var rask i tiden etter avsmeltingen, og allerede 8.500-9.000 år før nåtid kan en anta at havet sto lavere enn kartbladets laveste punkt (ref. 1).

Avsetninger eldre enn Rast/Yngre Dryas (ref. 1-4)

Da isen smeltet bort (i Alleræd) og dirretter nykket nærmere igjen, ble det avsatt store mengder løsmaterialer i dalene. Disse avsetningene er i dag stort sett dekket av yngre løsmasser, og kan bare observeres i elvenedskjæringer, utrasringer og sand- og grustak. Generelt kan man vente komplekse og variert lagfølge, særlig når det gjelder kornstørrelse.

Hesseyrestøinger. På dypt vann i "Flakksfjorden" og "Mofjorden" ble det avsatt finmaterialе, silt og ler. Det er trolig slike avsetninger som ligger under grus og sand ved **Megisetu** (4235583). Skjelt fra leirsavsetning ble utenfor sydøstre kartkjørne er radiologisk datert til 12.500±200 år før nåtid. Leir- og siltavsetningene langs bredden av **Flakksvatnet** (5358951) og **Tovdalselva** er trolig i stor grad fra Alleræd-perioden, men så langt inne i dalføret er det ikke funnet daterbart materiale.

Breelvsavsetninger. Breelvsavsetninger ved **Yre Eikeland** (5905598) varierer stærkt i kornstørrelse og sortering. Plasseringen kan tyde på at de er dannet langs en sulpisiaisk dreneringsrelle over passpunktet mot Glamsland (syd for steinbruddet (5903923), mens hele området nord for passet enná var dekket av is. En annen mulig forklaring er at disse avsetningene er dannet nce senere vet eller like under iskanten da denne lå ved Yre Eikeland. Dreneringen av breslitvannet må da ha gått med mot Modalen. Breelvsavsetningene SØ for **Tveitemyrene** korutsetter isbre i Tveitemyrområdet. Mens isen lå i **Flakksvatnet** under tilsluksretrekking og eller framrykking, ble det avsatt en mektig dallyfling og sand og grus i Tovdalen. Materialet er godt sortert og har en mektighet på 10-20 meter i sritt i grus- og sandtak. Da breen nykket fram gled den over denne sandavsetningen, og det ble avsatt bunnmorene og stein- og blokkrikt breelvmaterialе. En slik lagfølge finnes de fleste stere grustak i Tovdalen. I eks. Rugsland (517633) og Agder-Asfalt A-S grustak (520626). I **Birkenes** sandtak (527633) ligger bunnmorenen begravet i yngre breelvsavsetninger, men også her er der ren 10 meter sand og grus bevart under moreinen.

Bunnmorene. I fjellområdene er bunnmorenene avsatt flekkvis, helst i ståsidesposisjon (nordvendte) og i de mange sprekkedalene. Størst utbredelse har jordarten langs Tovdalens eastside.

Ratidens avsetninger (Yngre Dryas)

Randmorenene. Breenstonen med morenerygger strekker seg fra **Rugslands moer** (517620) i vest til **Storelona** (618072) i nordøst. Rø-morenen har trolig vært sammenhengende texes over Tovdalen. Moreneryggene bøyer opp fra dalen og ligger inntil 175 m o.h. over havdetlighet for de svinger i en bue nord syd for Tveite (5908630 (ref. 5). Markerte ryggar som Skaftåsen og **Langåsen** (5676743) er karakteristiske for randsonene. Videre forløp over fjellområdene. Ryggenes høyde når opp i 50 meter i nordkant (proksimalt), mens sør-delen av Rast ofte ligger an mot en fjellkrysg, og sjelden er mer enn 10 meter høy. Snitt i en 3-5 m mektig morenerygg ved Agder-Asfalts grustak viser at morenen er skrittblokk og rom uhoksisit, med partier av sortert breelvmaterialе inneholdt i morenemassene.

Breelvsavsetninger. På **Rugslands moer** (524618), foran morenerygger, har breelver avsatt et toppdekke av stein, grus og sand over de eldre breelv- og havsavsetningene. Denne dallyflingen fortsetter med gradvis synkende kornstørrelse sydover mot **Borhaugen** (5205005). Mektigheten synker også fra ca. 15 meter til mindre enn 5 meter. Finmaterialet ble trolig ført ut av kartbladområdet i denne fasen. Ved **Tveite** ligger flere parallelle morenerygger med en vidstrekt breelvavsetning foran. Kornstørrelsen avtar fra nord mot syd, med grov grus og stein i overflaten nær Ryrryggene. Grafting har vist at storsteparten av avsetningen består av gruvigg sand, men under sørlegde del av Tveitemyrene er det funnet silt. Dette viser at Flatraen har demmet en breisjø, som så har blitt delvis gjenfylt av breelvmaterialе. Samtlig tils materiale også ført ut i **Modalen**, og overflatene av dallyflingene fra **Skjerpe** til **Megisetu** blir avsatt. Trolig dannet det seg også en innsjø der hvor Eikelandsmyrene nå ligger. Sand, og i mindre grad grus, er blottlagt i flere kanoner i dallyflingen. I og under den feks havnivå kan omlagring av sand ved bølgevasking og avsetting av leire ha forekommet.

Bunnmorene. Området bak randmorenene er dekket av bunnmorene i en sone på et par kilometer. I støtposisjon og i forsterkninger finnes store mektigheter, men den uregelmessige undergrunnen gjør jordartsdekket usammenhengende. Velsjøjerinner i skogsvaler viser at breelvfrekke-sedimenter ofte er bevart under 0,5-2 m bunnmorene. Dette gjelder f.eks. dateskinningene **Birkeland–Dygarden** (5646413) og **Tveite**. Kornfordelingsprøver viser at morenen fra disse områdene har et høyt innhold av sand, som breen trolig har tatt opp fra eldre, sorterte avsetninger.

Fra Ra-tid til nåtid

Breelvsavsetninger. Ved utløpet av Flakksvatnet ble grus og sand avsatt mens breen lå i Flakksvatn-forsenkningen under siste isavsmelting. En breelv fra NV kan ha tilført de mektigste topplagene på **Stormoen** (521651). Breelvmassen som utgjør deler av **Birkeland sentrum** (551658) er bygd opp til et nivå som tilsvarer toppen av dallyflingen i Tovdalen. En terrest kan ha ligget i Flakksvatnet under dannelsen av terrassen. Topplagene er grusige/steinige med et innslag av store blokker.

Hav- og fjordavsetninger. De leirige/siltige avsetningene omkring **Flakksvatn** og **Berse** (5456051) kan som nævnt være eldre enn Rast, men en del formatsteiste ble også tilført mens isen smeltet bort i inntrøndet nord for kartbladet. I de første hundreårene etter at isen forsvant fra området under Yngre Dryas, men forbindelsen til havet foreløpig kun gjennom Tovdalselvas gradvise nedskjæring i dallyflingen omkring Rast. Det kan derfor ha vært et brakkvannsstadie i disse vatnene.

Elve- og bekkeavsetningerrnedskjæringer. Tovdalselva har siden isavsmeltingen skåret seg ca. 30 meter ned i dallyflingen. Under nedskjæringen la elva igjen noe grus, men mest finsand og silt i bankar og på mes. og ogsså i form av høye terrassenivå som ved **Mollestad** (5278047) og **Grødum** (5145868). Observerte mektigheter er fra 0,3 til 1,5 meter. Det kan ofte være vanskelig å skjelne mellom området der nytt elvemateriale ble avsatt, og området med hovedsakelig utgraving i eldre avsetninger. Bildebekker, f.eks. ved **Bjorhus** (521633) har også transportert materiale inn til hovedelva. Grunnvannsvaraviner og kildehamrer kan vitne om finkornige og lette (hav-) avsetninger under breelvmaterialе. Ved **Birkeland** har Tovdalselva bygd ut et delta i Flakksvatnet i forbindelse med sin nedskjæring i breelvterrassen. **Moelva** er en typisk "restbjørsaa" elv, som bare har skåret et grunt og forholdsvis smalt elveløp i den store dallyflingen. Meandrering til sidene og videre nedskjæring er skjeggt mot fjellknauser og berakler.

Mold og myr. Forvitring og skred. Berggrunnen er over store områder dekket av rifhumus i et 0,1-0,3 m tykt sjikt. Sammen med en oppsprukket berggrunn gir dette grunnlag for skogsvegetasjon. I de bergartene som forvitrer lettest blir det et dypere jordsmonn og frodigere vekster. Ved foten av bratte skråninger akkumulerea det forvitrede materialet som skredjord. Forsenkningene i fjellgrunnen opptas av myrer (ref. 5). Aurhakestuhkling har gitt høyt grunnvannsspeil og myrutvikling også oppå grus og sand, f.eks. ved **Storemyr** (6040811). **Tveitemyrenes** og **Mofimyrenes** (5636303) høyre grunnvannsspeil var betinget av sterk teamassoppfylling i avløpsområdet. Torvmektigheter på over 3 meter forekommer her. Langs Tovdalselva har grunnvannsstaiag ført til myrdannelse flere steder, f.eks. ved Høisjøl.

Anvendt kvartærgeologi

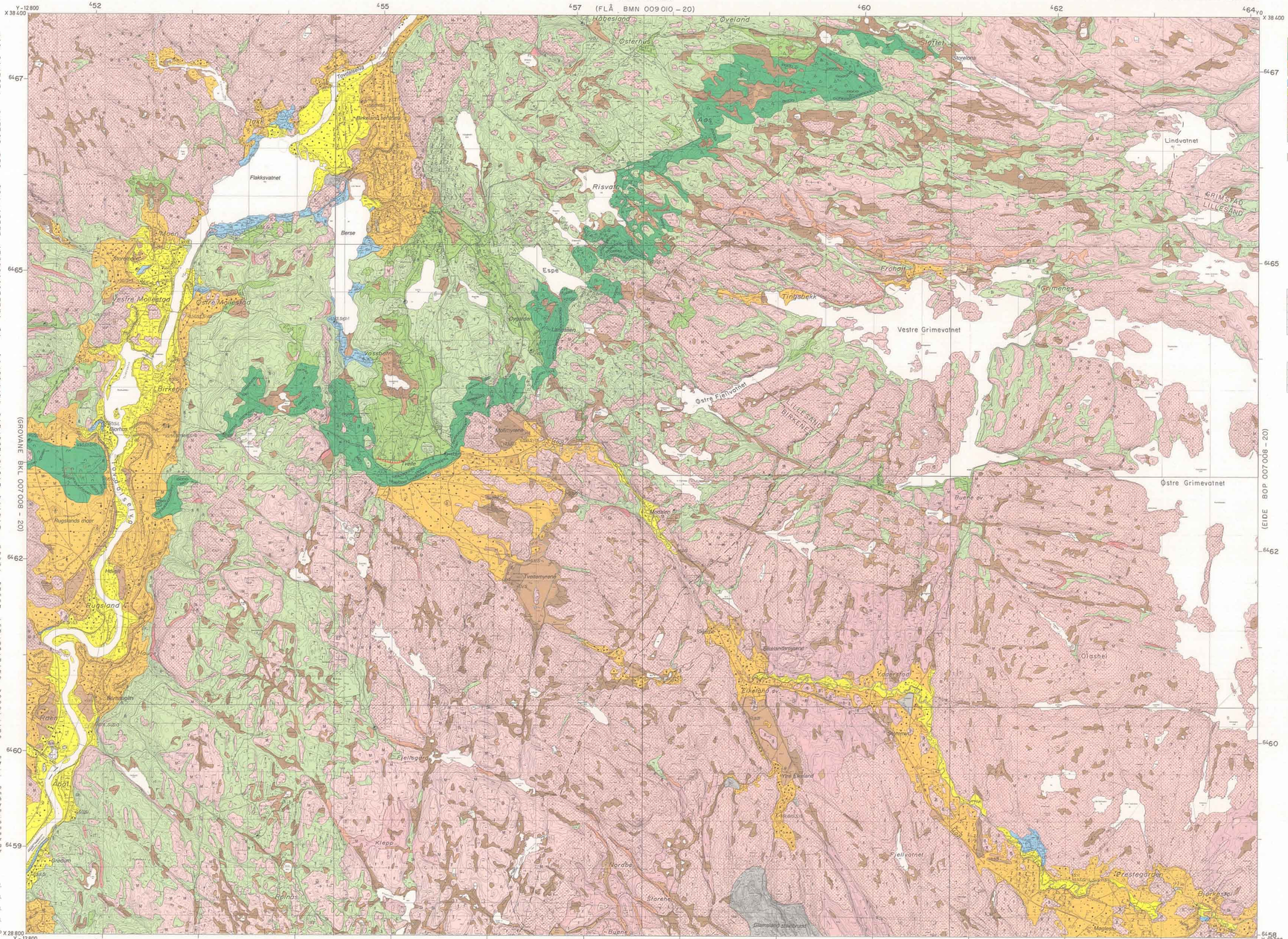
Det er tatt jordprøver fordelt over hele kartbladet, og prøvepunktene er avmerket. Prøvene er analysert med hensyn til kornstørrelse. Seismiske profiler er skutt over **Rugslands moer** og **Birklands sanntuk**, se Fig. 1. Profil 2 viser at Tovdalselvas nåværende løp går ca. 250 m vest for dypeste del av dallbunnen. Denne ligger ca. 45 m under dagens havnivå, noe som gir en total løsmassemektighet på 100 m.

I forbindelse med etablering av Grusengsjøtunnel i Aust-Agder er sand- og grusavsetningene innen kartbladet undersøkt og prøvetatt med tanke på anvendelse til teknisk bruk, såsom vei- og betongformål (ref. 7-9). Innen kartbladet dekker disse avsetningene et areal på 8100 da, og inneholder ca. 40 mill. m^3 sand og grus. De største konsentrasjonene ligger langs **Tovdalselva**. Også langs nedre del av **Modalen** er store arealer dekket av sorterte sand- og grusavsetninger, men disse er ofte finkornige og har begrensede mektigheter.

Fin til middelskornig gneisgranitt dominerer bergartsinnholdet i løsmassene. I tillegg finnes endel glimmerrik gneis og skifer. Dette skulle tyde på at man til vellområ vil ta et materiale som tilfredsstiller de fleste krav som stilles, selv om bergartssammensetningen i noen tilfelle vil gi et noe sprøtt materiale. Mineralanalysene viser at kvarts og feltspat dominerer sammen med varierende innhold av pyroksen, hornblende, glimmer, epidot, magnetitt og granat. Ved å tilføreke en finsømmet rattfirjad sikkokurve skulle man forvente at sanden er vel egnet som tilslag i betongproduksjon av vanlige betongkvalitetter.

Utvalgte referanser

1. Andersen, B. G. 1960. Sørlandet i sen- og postglasial tid. Nor. geol. unders., 210.
2. Danielsen, D. 1909: Glasialgeologisk undersøkelse omkring Kristiansand. Nyt. Mag. f. Naturv. Bd. 47.
3. Danielsen, D. 1912: Kvartærgeologisk strøftog på Sørlandet. Nyt. Mag. f. Naturv. Bd. 47.
4. Hansen, A. M. 1913: Fra istidsrne. Sørlandet. Vid. Selsk. i Kristiania. Skr. I. MM.-Nat. kl. Bd. 2.
5. Holmsen, G. 1922: Torvmyrenes lagdeling i det sydlige Norges tavland. Nor. geol. unders., 90.
6. Vasdal, Thorleif 1943: En beskrivelse av reet i Birkenes. Hovedopg. i geografi, Oslo Univ. Upubl.
7. Wolden, K. 1984: Lillesand, 1511 I, sand- og grusressurskart M 1:50 000. Nor. geol. unders.
8. Wolden, K. 1984: Sand- og grusregistreringer i Birkenes kommune. NGU-rapp., upubl.
9. Wolden, K. 1984: Sand- og grusregistreringer i Lillesand kommune. NGU-rapp., upubl.


(FLÅ BMN 009 010 – 20)
(VALLESVÆR BMN 005 006 – 20)
(GRIMSTAD BLK. 006 – 20)
(EIDE BOP 007 008 – 20)
Øveland
Høbesland
Østernus
Tovdalen
Rast
Rikeland sentrum
Ås
Flakksvatnet
Risvatn
Lindvatnet
Berse
Espe
Tinnsbekk
Grimemyr
Vestre Mollestad
Østre Mollestad
Vestre Grimevatnet
Østre Grimevatnet
Birkeland
Østre Fjellvatnet
Rugsland
Rugslands moer
Tveitemyrene
Tveite
Modalen
Bjerkeskjel
Bjerkeskjel
Bjørnhus
Fjellsnes
Klepp
Nordbø
Storehei
Bjønne
Glamsland
Fjellvatnet
Olashei
Vågen
Eikeland ov
Yre Eikeland
Hillesland
Øvre Eikeland
Tveitemyrene
Eikelandsmyrene
Vassbotn
Vågsland
Langåsen
Rø
Grødum
Kjøl
Kjøl
Kjøl