NGU

Generell beskrivelse

Kvartærgeologien omhandler den yngste perioden av Jordens geologiske historie - **Kvartærtiden.** Perioden er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av innlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmateriale. Mye av dette materialet ble fraktet ut i havet og avsatt der. Tyngden av ismassene førte til at jordskorpen ble presset ned. Da isen smeltet vekk, hevet landet seg igjen i forhold til havnivået, mest i indre strøk, 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 hevete hav- og fjordområder, dalfører og enkelte viddeområder i innlandet.

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, elveavsetninger og vindavsetninger, er kornstørrelse angitt. Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte, bl.a. fordi dannelsen er bestemmende for egenskapene og anvendelsesmulighetene.

Løsmassenes inndeling

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

Morenematerialet er inndelt på grunnlag av utbredelse og mektighet:

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

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

Breelvsavsetninger (Glasifluviale avsetninger) 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.

Bresjøavsetninger (Glasilakustrine avsetninger) er løsmasser avsatt ved relativt rolige strømningsforhold i bredemte sjøer. De kjennetegnes ved nær horisontal lagdeling, og består oftest av finsand og silt. Strandmateriale 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. Silt og leir er oftest de dominerende korn-størrelser. I mange områder har det gått leirskred. Tydelige skredkanter er vist på kartet. Utraste leirmasser kan være vanskelig å skille ut fra uforstyrrete hav- og fjordavsetninger ved vanlig overflatekartlegging.

Marine strandavsetninger, sammenhengende dekke, er materiale utvasket ved bølge- og strømaktivitet i strandsonen. Det ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelse og sortering kan variere meget.

Hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen, brukes for arealer hvor mektigheten gjennomgående er liten. Som regel finnes tallrike fjellblotninger. Kornstørrelsen kan veksle fra leir/silt til grov grus/stein.

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

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

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

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

Humusdekke/tynt torvdekke 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 råhumusdekke ha litt større mektighet.

Fyllmasser er løsmasser tilført av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper, søppelfyllinger 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 feltvurderinger og er derfor noe usikker. Det er foretatt en visuell bedømmelse av kornstørrelse nær overflaten og i tilgjengelige snitt. I tillegg kan eventuelle variasjoner mot dypet gis som lagfølge.

Supplerende undersøkelser av løsmassene

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

Maringeologi

Feltarbeide/Metoder. Det maringeologiske feltarbeidet er basert på refleksjonsseismiske målinger.

Målingene gir et sammenhengende akustisk bilde av bunnsedimentenes hovedtyper, mektigheter og indre struktur.

Tolking. Det akustiske bildet av avsetningenes overflateformer og indre strukturer legges til grunn for tolkingen av de refleksjonsseismiske registreringene. Lydpulsen vil forplante seg lett gjennom silt-/leirholdige sedimenter. En vesentlig del av lydenergien vil derimot reflekteres fra overflaten av godt sortert sand/grus og morene. Slike avsetninger vil derfor som regel ikke kunne mektighetsberegnes ved denne målemetoden. Det kan også være vanskelig å adskille grove, harde masser fra fjell.

Mektigheter som er anført i kartet er angitt i "millisekund (ms) to-veis gangtid". Kjenner en lydhastigheten og mektigheten i "ms to-veis gangtid" i en avsetning, kan mektigheten i meter regnes ut.

Eks.: Et sedimentlag har lydhastighet 2000 m/s og registreres med mektighet 50 millisekund = 0.05 s.

Mektighet vil da bli: (2000m/s x 0.05s)/2 = 50m

Vanlige lydhastigheter (seismiske hastigheter) vil være:

Vann	ca. 1500 m/s
Leire under grunnvannsnivå	ca. 1500–1800 m/s
Sand/grus under grunnvannsnivå	ca. 1500–1700 m/s
Morene under grunnvannsnivå	ca. 1500–2500 m/s
Fjell	større enn ca. 4000 m/s

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 sterkt i de senere årene, spesielt i og omkring tettstedene. Disponering av arealer til byggegrunn, kommunikasjonsnett, uttak av grunnvann, søppelplasser, resipient og massetak for bygge- og anleggsvirksomhet er eksempler på forskjellig utnyttelse av løsmassene. De fleste av disse bruksmåtene fører til at arealer og masser båndlegges for alltid eller for lang tid. Ofte vil en bruksmåte utelukke de andre, og dette kan gi grunnlag for konflikter. Kvartærgeologiske kart (og andre temakart) er et hjelpemiddel for å oppnå fornuftig forvaltning og utnytting av våre naturressurser. 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 morenetyper kan også egne seg til vegformål. Leir- og siltavsetninger (havavsetninger) kan brukes til teglstein og som tilslag i lettbetong.

For å klarlegge avsetningenes kvalitet og mengde bør det foretas oppfølgende undersøkelser.

Byggegrunn. Brukbarheten som byggegrunn er særlig avhengig av løsmassenes tykkelse, telefarlighet, bæreevne, stabilitet og dreneringsforhold. Ved konkrete utbyggings-prosjekter vil kvartærgeologiske kart ikke erstatte detaljerte grunnundersøkelser. 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 morenemateriale, elvesletter og myrområder. Innen disse områdene viser kartet også arealer som er lite egnet til dyrkingsjord på grunn av blokkrik overflate, hauger og rygger, raviner o.l.

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

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

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 god kjennskap til bl.a. 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 geoteknikk.

Spesiell beskrivelse

Berggrunnsgeologien

Berggrunnsgeologisk ligger hele kartbladet innenfor **Oslofeltet**. Det nordøstlige området består av leirskifre og kalkstein av hovedsaklig ordovisisk alder. Under løsmassene i sørlige deler av Lierdalen ligger rombeporfyr av permisk alder. Kartbladets sørøstlige hjørne ligger i et gneisområde av prekambrisk alder. Resten av kartbladet dekkes av granitt (Drammensgranitt) av permisk alder.

Landskapet

Dominerende i landskapet er de store silt- og leireområdene fra Drammensfjorden østover via Spikkestad (755 235) og Midtbygda (795 240). Dette er stedvis store flate områder, bare gjennomskåret av raviner eller gamle rasgroper. Helt i vest ligger det flate, vide Lierdalføret. Nord for leirområdene, mellom Lierdalen og Oslofjorden ligger et småkupert ås- og fjelllandskap. Et småkupert åslandskap dominerer også langs kartbladets sør- og østgrense.

Isavsmeltingen

Under isavsmeltingen som var ferdig for ca. 10.000 år siden, smeltet breen bort fra det kartlagte området uten å etterlate randmorener som vitner om stopp eller framrykk av brefronten. Da brefronten kalvet tilbake fulgte havet etter og sto på det høyeste ca. 214 m o.h. i dette området (MG).

Avsetning og erosjon etter at området ble isfritt

Områdene under MG ble dekket av fine hav- og fjordavsetninger som silt og leire. Det er dette materialet vi i dag finner igjen i de lavestliggende områdene og i dalsidene. I dalsidene ble løsmaterialet bølgevasket i strandsonen og her ligger i dag ofte en blanding av hav- og fjordavsetninger og strandvasket sand og grus. Etter hvert som landet steg opp av havet ble strandvaskingen stadig flyttet til lavereliggende områder. Samtidig startet bekker og elver sin erosjon i løsmassene som ble tørt land. I silt- og leirområdene ble det etter hvert utviklet raviner. I tiden som fulgte ble saltet som opprinnelig var til stede i leirene vasket ut slik at det stedvis ble dannet kvikkleire. Det medførte i sin tur leirskred. Spor etter leirskred fins i form av skredgroper i området øst-sørøst for Spikkestad, ut mot Drammensfjorden. I de fleste av NGIs borehull i dette området er det påvist kvikkleire. Dypet kvikkleira fins på varierer innen området (detaljer fås ved henvendelse til NGI). I Lierdalen ble sand og grus fra breelvavsetningene lenger oppe i dalen fraktet ut over leirsedimentene og avsatt som elvesletter. Mye av dette sand- og grusmaterialet ble også fraktet helt ut i fjorden og avsatt som delta. Dette pågår til en viss grad også i dag.

Forvitring

Mens gneisbergartene forvitrer sakte er forholdet motsatt for de kambro-siluriske bergartene i nordøst. Disse tildels skifrige bergartene, forvitrer lett og forvitringsmaterialet ligger oftest som et lag med varierende tykkelse over berggrunnen i nordøst. Bare der det er rene kalkbergarter har den mekaniske forvitringen fått dårlig tak. Her foregår mest kjemisk forvitring med oppløsning av kalken i vann.

Marin geologi

Maringeologiske undersøkelser i Drammensfjorden viser at de største leirmektighetene ligger i et nord-sørgående basseng midt i fjorden (250 ms toveis gangtid som tilsvarer omlag 180-200 m). Mektigheten avtar mot land på begge sidene av fjorden, men selv nær land fins det lokale basseng med mektigheter på over 10 ms (mer enn 7-10 m). Vest for Gullaug forsvinner den marine leira inn under sand- og grusavsetninger med ukjent mektighet. Disse sand- og grusavsetningene er den undersjøiske fortsettelsen av Drammenselvas og Lierelvas delta.

Utvalgt litteratur

Bjerkli, K. og Olsen, H.A. 1983: Refleksjonsseismiske målinger i Drammensfjorden. *Norges geologiske undersøkelse, NGU Rapport nr. 84.123.*

Holmsen, G. 1951: Oslo. Beskrivelse til kvartærgeologisk landgeneralkart, med geologisk kart i målestokk 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse 176.*

Karlsrud, K. 1979: Undersjøiske utglidninger og skred. *Norges geotekniske institutt, NGI Rapport nr. 52200-1.*

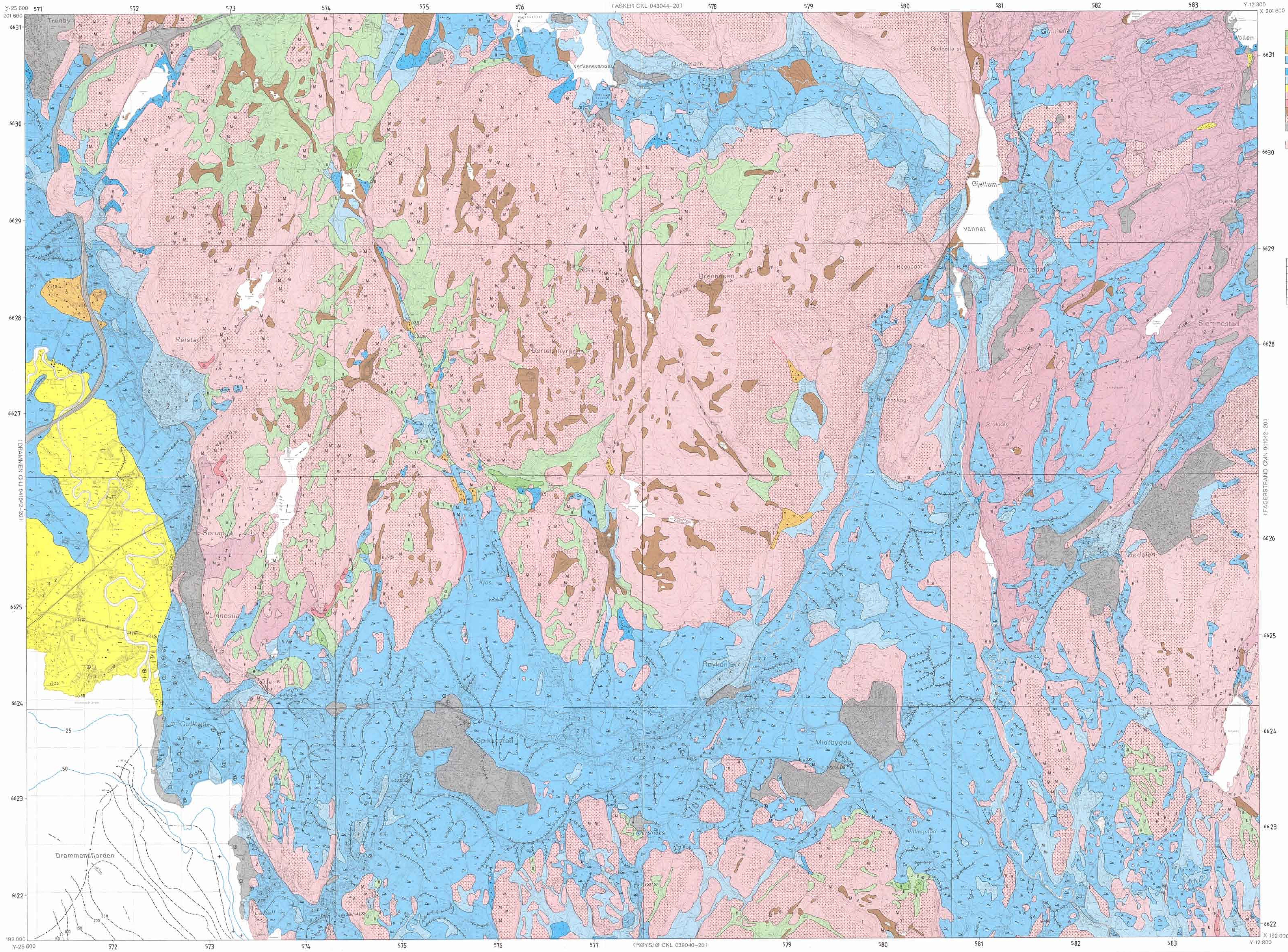
Sørensen, R. 1979: Late Weichselian deglaciation in the Oslofjord area, South Norway. *Boreas 8.* 241-246.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KJEKSTADMARKA

CKL 041042

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:20.000



Kartgrunnlag : Statens kartverks kart iflg. brukstillatelse
Reprografi : Norges geologiske undersøkelse
Trykk : A/S Adresseavisen, Trondheim 1989

Målestokk: 1:20 000

0,5 0 1 2 km

Ekvidistanse: 5 m

Referanse til kartet: NORDAHL-OLSEN, T. – 1989- KJEKSTADMARKA, CKL 041042, kvartærgeologisk kart M. 1:20.000. Norges geologiske undersøkelse.

Tegnforklaring

Løsmasser

- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- Breelvavsetninger (Glasifluviale avsetninger)
- Hav- og fjordavsetning (Marin avsetning), sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
- Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen.
- Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
- Forvitringsmateriale
- Skredmateriale
- Torv og myr (Organisk materiale)
- Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen
- Fyllmasse (Løsmasser tilført eller sterkt påvirket av mennesker)

Bart fjell

- Bart fjell
- Liten fjellblotning

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

M	Morenemateriale
B	Breelvavsetning
H	Hav- og fjordavsetning
U	Strandavsetninger
E	Elve- og bekkeavsetning
F	Forvitringsmateriale
R	Ur
T	Torv og myrdannelser
Z	Fyllmasse

Kornstørrelser

Fraksjoner

Blokk (Bl)	Større enn 256 mm	Kartet framstiller den (de) dominerende kornstørrelses-fraksjon(er).
Stein (St)	256 mm–64 mm	
Grus (G)	64 mm–2 mm	
Sand (S)	2 mm–0,063 mm	
Silt (Si)	0,063 mm–0,002 mm	
Leir (L)	Mindre enn 0,002 mm	

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

Mektighet og lagfølge

(Bokstavsymboler for avsetningstyper og kornstørrelser er vist ovenfor)

Eksempler

×3	Den kartlagte avsetning er 3 m mektig
×>2	Den kartlagte avsetning er mektigere enn 2 m
>5	Mektigheten er bedømt til mer enn 5 m
×1S/3SG/Fj	Den kartlagte avsetning består av 1 m sand, under er det 3 m sandig grus over fjell
×2/5B/>1M	Den kartlagte avsetning er 2 m mektig, under er det en 5 m mektig breelvavsetning over morenemateriale som er mer enn 1 m mektig

Isbevegelsesretning

- Isskuringsstripe, bevegelse mot observasjonspunktet
- Kryssende isskuringsstriper, antall haker øker med økende relativ alder (———o: ubestemt relativ alder)
- Isskuringsstriper innenfor en sektor

Overflateformer

- Smeltevannsløp i fjell (gjel)
- Elve- eller bekkenedskjæring
- Tidligere elve- eller bekkeløp
- Ravine
- Skredkant
- Liten utglidning

Andre symboler

- Høyt blokkinnhold i overflaten
- Stor enkeltblokk
- Massetak, nedlagt eller i sporadisk drift
- Bakkeplanering

Supplerende undersøkelser av løsmassene

- Boring NGI (vesentlig dreieboring og prøvetaking)

Tegnforklaring - sjødelen

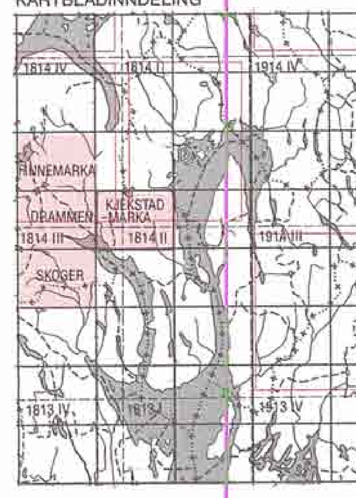
- 150 Mektighet av akustisk gjennomtrengelige sedimenter angitt i millisekund (ms).
- Område med antatt blotning av fjell/morene i sjøbunnen.
- Yttergrense av delta (Drammenselva og Lierelva).
- 25 Vanndyp - isolinjer, angitt i meter

Lokalisering ved Statens kartverk's UTM-koordinater i kartbladrammen.

Landdelen er kartlagt kvartærgeologisk i 1978 og 1981 av B. A. Follestad, L. Larsen, T. Nordahl-Olsen og F. N. Vallevik.

Sjødelen er kartlagt i 1982 og 1983 av K. Bjørkli og H. A. Olsen.

KARTBLADINNDELING



- Kvartærgeologisk kart utgitt i M. 1:20.000 i tilknytning til NGU's kvartærgeologiske kartlegging i M. 1:50.000
- 1813 II Kartbladinndeling i NGO's serie M.711
- 1813 II Kvartærgeologisk kart utgitt i M. 1:50.000