



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SKRIFTER 80

HOKKSUND

Kvartærgeologisk kart

1714 I - M 1:50.000

Beskrivelse



SKRIFTER SKIFTER ANSIKT

Skrifter 80 markerer overgangen til et lysere, lettere og forhåpentligvis mere tiltalende utseende på NGUs publikasjoner. Endringen gjelder ikke bare Skrifter; i løpet av 1987 vil alle NGUs publikasjoner legges om til en felles grafisk profil der hver serie vil få sitt særpreg. Skrifter får altså blå grafikk på hvit bunn. Avstanden fra den gamle helblå forsiden som har vært kjennetegnet siden 1972 er derfor ikke altfor stor. En vil nå i tillegg få mulighet til å legge inn illustrasjoner på forsiden, alt fra strektegninger til fargefotografier. Sort/hvitfotografier vil sannsynligvis bli dominerende i de kommende utgivelser.

Siden 1986 har det vært foretatt en del eksperimentering med Skrifter. Både layout og utformingen av selve kartbeskrivelsene har variert en del. Layouten har nå funnet sin form. Utformingen av beskrivelsene pågår fortsatt, og de første trykte resultater vil foreligge i 1988. En detaljert fortegnelse over tidligere utgitte Skrifter og andre NGU-publikasjoner finnes i vår katalog fra 1986: "NGU, kart og publikasjoner". Oversikt over nyere og planlagte utgivelser er tatt med bakerst i dette nummer av Skrifter.

KVARTÆRGEOLOGIEN I HOKKSUND

Skrifter 80 inneholder to artikler som begge omhandler løsmassene innenfor kartblad Hokksund. Dramselvas dalføre fra Hokksund til Vikersund er kvartærgeologisk kartlagt i M 1:50 000. Det fargetrykte kartbladet med tradisjonell beskrivelse utgjør første del. Andre del gir en oversikt over aktuelle og mulige utnyttelser av løsmassene i området. Denne oversikten

er et bearbejdet biprodukt av et større arbeide av generell karakter som forfatteren, Hans Jørund Hansen, redigerer. Dette vil bli utgitt i 1988. Artikkelen som presenteres her har som bilag Sand- og grusressurskartet Hokksund. Dette er data som er samlet i Grusregisteret for Buskerud, som ble fullført i 1984.

HOKKSUND

Kvartærgeologisk kart 1714 I – M 1:50 000 Beskrivelse

TERJE H. BARGEL

Bargel, T. H. 1987: Hokksund. Quaternary geological map M711-1714 I, Scale 1:50.000 with description (in Norwegian). *Norges geologiske undersøkelse, Skrifter 80*, 1-25.

The superficial Quaternary deposits occurring within the map-sheet area have been classified and mapped according to their genesis. Fine-grained marine deposits dominates in the main valley below the highest postglacial sea-level, c. 193 m a.s.l. Numerous glaciofluvially ice-contact deposits are situated in the main valley too, but only the northernmost was built up to the sea level (true deltas). During the postglacial isostatic uplift, the rivers retransported the glaciofluvial deposits and most of this material was deposited as regression-deltas at lower levels. Above the highest sea level quaternary deposits are almost completely lacking except for scattered till.

T. H. Bargel, Norges geologiske undersøkelse, P.O.Box 3006, 7002 Trondheim, Norway

INNHold

Innledning 1
GENERELL DEL 2
Kvartærgeologi 2
Det kvartærgeologiske kartet 3

SPESIELL DEL 4
Berggrunn og landskap 4
Kvartærgeologisk utvikling 5
Løsmassebeskrivelse 14
Etterord 24
Litteratur 25

Innledning

Det kvartærgeologiske kartet Hokksund 1714 I i målestokk 1:50 000 er et oversiktskart der områdenes dominerende løsmasstype og bart fjell er vist. Kartet viser løsmassenes dannelsesmåte og utbredelse, delvis deres sammensetning, egenskaper, mektighet og overflateformer. Dessuten gir kartet informasjon av betydning for tolkning av den kvartærgeologiske utviklingshistorie.

Det eneste kvartærgeologiske kartet som til nå har dekket Dramselvas dalføre med omgivelser, er det geologiske gradavdelingskartet Eiker i M 1:100 000 fra 1935 (Bugge 1937, Samuelsen 1937). Dette er imidlertid et kombinert berggrunn/løsmassekart, og gir dermed ikke et fullstendig bilde av løsmassene. I regi av

Leirprosjektet (se Etterordet, s. 24) er store deler av det sentrale Østlandet nykartlagt i M 1:50 000.

En forsvarlig vurdering av arealbruk i planleggingssammenheng krever blandt 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 før beslutninger om arealdisponering blir gjort. Kvartærgeologiske kart med beskrivelse, samt eventuelle temakart utarbeidet på basis av disse, gir fundamentale opplysninger om grunnforhold, tilgangen på spesielle ressurser som sand og grus, dyrkingsjord, m.m. Kartmaterialet bør anvendes allerede i en tidlig fase av planarbeidet. Dermed vil en i større grad kunne plassere f.eks. utbyggingsområder slik at en sparer viktige ressurser og unngår dårlig bygge-

grunn. En vil på et tidlig tidspunkt kunne avgrense områder hvor kostbare detaljundersøkelser er nødvendige.

Kartet er et velegnet utgangspunkt for spesialundersøkelser innen grunnvann, ingeniørgeologi og geoteknikk. Det vil også utgjøre et viktig grunnlagsmateriale ved oppbygningen av ressursoversikter og ressursregnskap. Disponering av løsmassene til ulike formål kan videre sammenordnes med verneplaner slik at en total sett kommer fram til den beste løsning.

For å gjøre det geologiske datagrunnlaget lettere tilgjengelig for brukere som ikke arbeider

med kvartærgeologiske problemstillinger til daglig, er det i dette nummer av NGU Skrifter også trykket en artikkel av Hans Jørund Hansen: "Hokksund. Løsmasser og arealbruk" (Hansen 1987).

Ved lokalitetsangivelser er det i beskrivelsen benyttet kartgrunnlagets UTM-koordinater (6 sifre). Veiledning om bruken av koordinatene finnes i kartrammen. Ved denne angivelsen er lokaliteten fastlagt innenfor en 2x2 mm rute på kartet (100x100 m i terrenget). Referanse til stedsnavn på kartet er normalt gitt til første bokstav i navnet.

Generell del

Kvartærgeologi

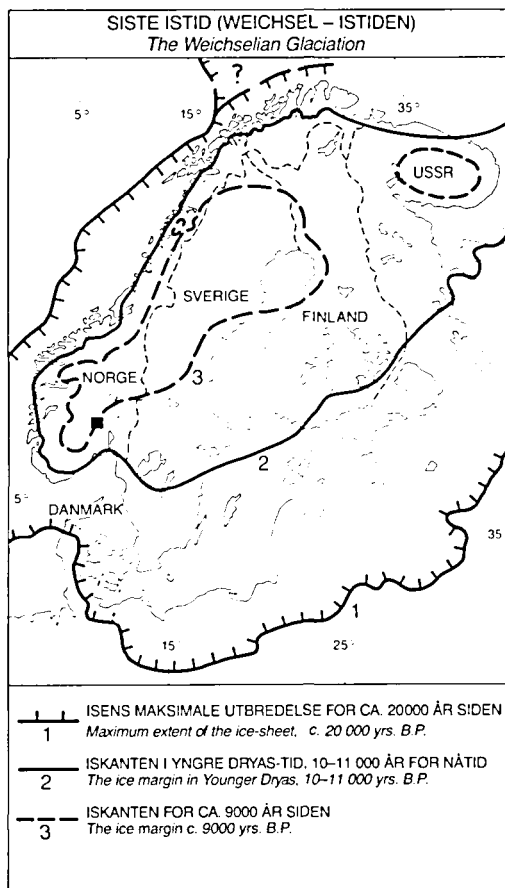
Kvartærgeologi er læren om den yngste geologiske perioden *kvartærtiden*. Løsmassene som dekker berggrunnen i Norge i dag er hovedsakelig dannet i siste del av denne perioden. Kvartærtiden omfatter de siste 2-3 mill. år av Jordens historie. Denne perioden karakteriseres av store klimasvingninger med *istider - glasialtider* - og varmere *mellomistider - interglasialtider*. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av isbreer - *innlandsis* - som gravde ut og transporterte store mengder løsmateriale. Mye av dette materialet ble fraktet ut i havet og avsatt der.

I Europa regner en med at det har vært minst fire istider, sannsynligvis har det vært enda flere. I Norge har en hittil bare funnet spor etter to istider og den mellomistiden som skiller disse

Fig. 1. Innlandsisens utbredelse under to forskjellige faser av siste istid (Weichsel), forenklet etter Andersen (1981) og Faustova (1984). Iskilleets antatte beliggenhet under Weichsel maksimum (etter Vorren 1977) og nåværende vannskille i Sør-Norge er også vist. Kartblad Hokksund er også avmerket.

The extent of the Scandinavian ice sheet during the Weichselian glaciation and the Younger Dryas Chronozone, simplified from Andersen (1981) and Faustova (1984). The main ice-sheet during the Weichselian maximum (after Vorren 1977) and the present water-shed in southern Norway are also indicated. Black square shows location of the map-sheet Hokksund.

(Mangerud mfl. 1981). De avsetningene som finnes på land i dag, er for det meste dannet under og etter siste istid.



Siste istid - *Weichsel* - begynte for ca. 120 000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istid førte til at isens utbredelse og mektighet varierte ganske meget, og det har trolig vært perioder da innlandsisen var nesten borte - *interstadialer*. Den største utbredelse nådde isen for 18-20 000 år siden. Bl.a. hele Skandinavia var da dekket av en iskappe som på det meste var opptil 3 000 m tykk (Fig. 1).

Den som ønsker en fyldigere innføring i generell kvartærgeologi henvises til Østerås (1973), Selmer-Olsen (1977) og Holmsen (1979). En mere detaljert beskrivelse av isavsmeltingen på Østlandet (Fig. 2) med spesiell vekt på Hokksund-området finnes på side 6.

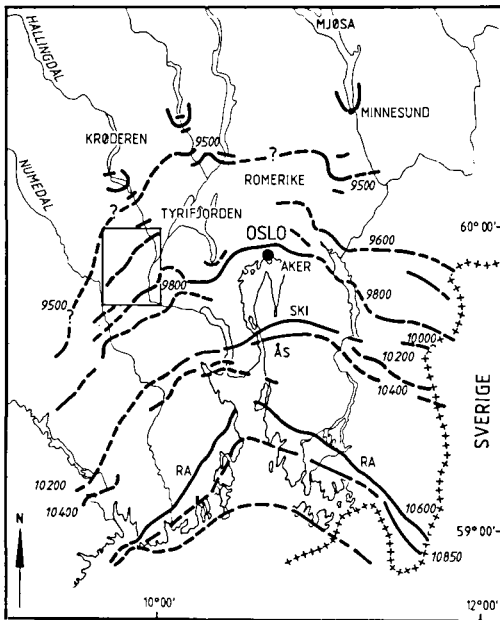


Fig. 2. Isavsmeltingskart over det sentrale Østlandet. De viktigste randavsetninger (heltrukket strek) med korrelasjoner basert på strandlinjediagram (stiplet) og ^{14}C -dateringer er gjengitt noe forenklet etter Sørensen (1979). Data er også hentet fra Høltedahl (1968).

Deglaciation map of the southeastern part of Norway. Main moraines with approximate age in radiocarbon years. Full lines: ice-marginal deposits; Broken lines: tentative correlation from shoreline diagram. Slightly simplified from Sørensen (1979). Some data from Høltedahl (1968) are also included.

Det kvartærgeologiske kartet

Kartet viser utbredelsen av ulike løsmassetyper og bart fjell. Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og avsetningsmiljø. Det er altså de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom fargebruken på kartet. For eksempel gis alle løsmasser som er transportert og avsatt av rennende vann gule og orange farger, hav- og fjordavsetninger blå farger, mens løsmasser som er transportert og avsatt av is gis grønne farger. Morenemateriale og hav- og fjordavsetninger er i tillegg gitt en underinndeling etter mektighet ved hjelp av mørk og lys fargetone. For sorterte avsetninger er den eller de dominerende kornstørrelser angitt. Det gis også opplysninger om mektighet, overflateformer, isbevegelsesretninger og utførte spesialundersøkelser. En mer detaljert omtale av kartets tegnforklaring finnes i tidligere utgitte kartblad-beskrivelser fra NGU, f.eks. beskrivelsen til kartblad Kilebygd 1713 III (Bergstrøm 1985).

Et kart i målestokk 1:50 000 er et oversiktskart der et områdes dominerende løsmasstype er vist. Under rentegningen har det derfor vært nødvendig å foreta en generalisering. Viktige detaljer kan være overdrevet på kartet. Dette gjelder vanligvis størrelsen på små avsetninger, dreneringsspor og små fjellblotninger. Grenselinjene på kartet kan være entydige. Ofte vil en i felt se at det er en gradvis overgang fra en avsetningstype til en annen, og linjen som er trukket på kartet vil i betydelig grad avhenge av kartleggerens skjønn. Manuell overføring fra flyfoto til kart kan medføre en del unøyaktighet, særlig dersom det er stor forskjell på målestokken på flyfoto og kart. Størst betydning har likevel omfanget og kvaliteten av feltregistreringene. I høyereliggende områder med tynt og usammenhengende løsmassedekke bygger kartet vesentlig på flyfototolkning med lite omfattende feltkontroll. Særlig for disse områdene må en regne med en del feil og unøyaktigheter.

UTFØRELSE

Det kvartærgeologiske kartet med beskrivelse er et resultat av litteratur- og flybildestudier, feltarbeide og laboratorieanalyser av innsamlet materiale.

Litteratur- og flybildestudier tar til før feltarbeidet og utføres kontinuerlig inntil kart og beskrivelse har fått sin endelige form. En oversikt over anvendt litteratur finnes i litteraturlisten. Det er benyttet flybilder (vertikalfoto) i sort/hvitt fotografert av Norsk Luftfoto og Fjernmåling I/S i 1979, 1981,

1982 og 1984. Bilder i målestokk 1:15 000 fra seriene NF 2060, NLF 6818, NLF 7289 og NLF 8229 er benyttet.

Feltarbeidet er foretatt etter retningslinjer utarbeidet ved NGU i perioden 1970-1980 (Nordahl-Olsen 1985). Feltregistreringene er for det meste inntegnet på flybilder og manuelt overført til kart. Under feltarbeidet er det samlet inn opplysninger om avsetningenes karakteristiske overflateformer og oppbygning i den grad dette framgår på overflaten og i skjæringene. Den øvre del av løsmassene er dessuten vurdert ved hjelp av stikkbor og spade ned til ca. 1 m dyp. Opplysninger om mektighet og lagfølge har en fått for det meste fra nedskjæringer. Myrddyp er bestemt med stikkbor. Som dokumentasjon, og til støtte

for kartleggingen er det samlet inn 14 jordartsprøver. Disse prøvene er for det meste tatt i skjæringer og masse-tak på dybder fra ca. 1 til 2-4 m. I enkelte tilfelle har det vært mulig å ta prøver fra inntil 15-20 m dyp.

Kornfordelingsanalyser på de innsamlede jordartsprøver er det utført i henhold til Statens Vegvesens analyseforskrifter. Av praktiske årsaker er kun materiale mindre enn 19 mm analysert. Statistiske parametre og kornfordelingskurver er beregnet for alle prøvene. Dette materialet ligger lagret i Sedimentlaboratoriets database SENGU ved NGU i Trondheim, og utskrifter kan fås på forespørsel. Kornfordelingskurvene er imidlertid presentert i Fig. 13.

Spesiell del

Berggrunn og landskap

Berggrunnsgeologien i området er kartlagt og beskrevet bl. a. av Bugge (1937) og Dons og Jorde (1978), Fig. 3. For en mer detaljert framstilling henvises til disse. Bare hovedtrekkene av berggrunnsgeologien nevnes her. Vest for Dramselva finnes prekambriske bergarter, vesentlig gneiser. Disse har strøketretning NNV-SSØ. Noen forkastninger i gneisen har også denne retning. Mellom Simoa og Dramselva finnes gabbroide bergarter og metamorfe skifre, også disse er av prekambrisk alder. Øst for Dramselva finnes Oslofeltets kambrosiluriske sedimenter som helt i øst er overdekt av permiske vulkanske bergarter. Permiske intrusiver finnes også som ganger i grunnfjellet i nordøst.

Relieffet i området er moderat, ca. 700 m, med høyeste fjell på 707 m o.h. innen grunnfjellsområdet (Myrehøgget 421 332) og 661 m o.h. innen Oslofeltets permiske bergarter (Knivfjellet 541 348). Forøvrig ligger store deler mellom 5-600 m o.h., se Fig. 4. Dramselvas løp nedenfor Hellefoss (506 282) utgjør de lavestliggende deler på bare 2-3 m o.h.

Brattkanten langs Dramselvas østside opp mot Knivfjellet skyldes forvitring av de svake kambrosiluriske skifre. De overliggende, hardere permiske vulkanittene beskytter skifrene mot erosjon, slik at nedbrytingen bare kan skje fra sidene. Undergravningen som dermed skjer danner en ustabil skrent med stor skredaktivitet.

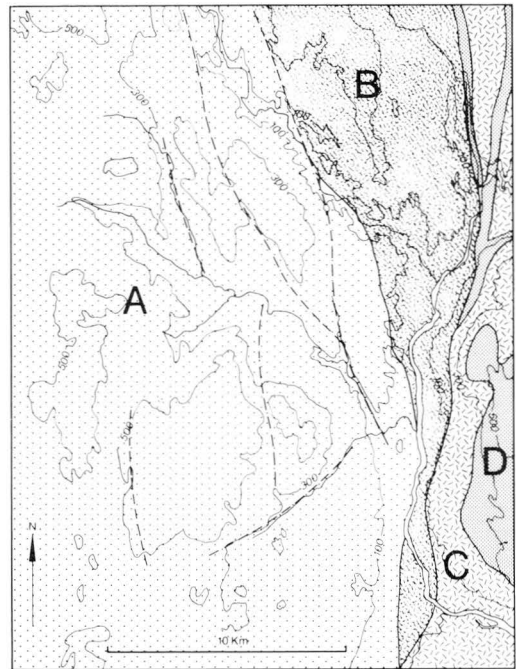


Fig. 3. Berggrunnsgeologisk oversiktskart Hokksund. Forenklet etter Dons og Jorde (1978).

- A. Prekambriske gneiser og granitter (Kongsbergformasjonen).
- B. Prekambriske metamorfe skifre, kvartsitter og gabbroide bergarter (Bambleformasjonen).
- C. Kambrosiluriske kalksteiner og skifre.
- D. Permiske vulkanske bergarter: basalter og rombeporfyrer (Oslofeltet).

Simplified bedrock map Hokksund (after Dons & Jorde 1978). A. Precambrian gneisses and granites. B. Precambrian metamorphic shales, quartzites and gabbro. C. Cambrosilurian calcsites and shales. D. Permian volcanites: Basalts and rhomb-porphry.

Dramselva og Simoa, sammen med Snarumselva (513 498) utgjør det dominerende landskapstrekk innenfor området. Elvene følger stort sett grensene mellom bergartsformasjonene. Dette viser at disse sonene har vært mer utsatt for erosjon (av vann og is) enn omgivelsene. Svakheter i berggrunnen er sannsynligvis årsaken. Svakhetssoner langs forkastninger synes bare å ha vært avgjørende for dannelsen av noen

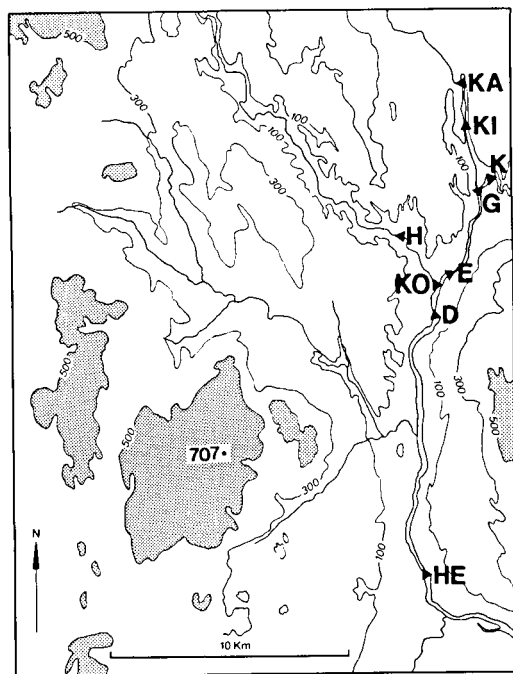


Fig. 4. Topografisk oversiktskart Hokksund. Avstanden mellom høydekurvene (ekvidistansen) er 200 m. Arealer høyere enn 500 m o.h. er rastret. Dramselva med sideelver samt de største fossene (sorte trekanter) er angitt. Det høyeste punktet innen kartbladet, Myrehogget, er på 707 m o.h. Dramselvas normalnivå ved Hokksund (helt i sørøst) er 2-3 m o.h. Dette gir et relieff på vel 700 m, som må betegnes som moderat. Sammenlignet med berggrunnskartet (Fig. 3), ser en at de højestliggende arealer består av lavmetamorf grunnfjellsbergarter (i vest) og permiske vulkanitter i øst: Altså bergarter som er mest motstandsdyktige mot nedbryting. Dramselvas løp, derimot, er nederodert i kambrosiluriske bergarter som er bløtere. Snarumselvas nederste del, Kista, er imidlertid skåret ut langs en rombeporfyrgang mellom Gravfoss og Kistefoss.

KA=Kaggefoss KI=Kistefoss K=Kattfoss
G=Gravfoss E=Embretsfoss H=Haugfoss
KO=Kongsfoss D=Døvikfoss HE=Hellefoss

Main topographic features within the map-sheet Hokksund. The contour interval is 200 m, heights above 500 m a.s.l. are shaded. The highest point, 707 m a.s.l. (indicated) and the lowest point, 2-3 m a.s.l. (in the river Dramselva in SE) indicates the relief. The greatest waterfalls are shown by black triangles. Haugfoss, 37 m high, is the highest waterfall in SE-Norway.

smådaler. Elvene passerer flere fosser innenfor området (Fig. 4). Dramselva danner Kattfoss, Gravfoss, Embretsfoss, Døvikfoss og Hellefoss. Snarumselva danner Kaggefoss og Kistefoss, mens Simoa danner Haugfoss. Snarumselva mellom Kaggefoss og Gravfoss renner i tillegg gjennom et trangt, rettilinjet gjel utgravd langs en av de permiske rombeporfyrgangene i grunnfjellet.

Dette fossrike landskapet tyder på at det har skjedd endringer i elvenes leie relativt nylig (geologisk sett), sannsynligvis mot slutten av siste istid. Landskapets "unge" preg framheves også av bl.a. Holtedahl (1953, 1960). Dette kan skyldes at gamle elveløp fra før istiden kan ha blitt tørrlagt fordi løsmasser har blitt avsatt som en demning, eller fordi is- og vannerosjon har åpnet nye veier for vannet. Løsmassedemning av Tyrifjordens gamle utløp ned Lierdalen har sannsynligvis forårsaket Dramselvas abnorme Z-formete forløp ved Geithus der Tyrifjorden munner ut i dag (Kiær 1926, Holtedahl 1953). Snarumselva har trolig hatt sitt gamle løp gjennom Mastedalen (513 479) vest for Fossnesåsen. Løsmasseoppfylling av denne dalen er sannsynligvis årsaken til endringen også her (Samuelson 1937).

Kvartærgeologisk utvikling

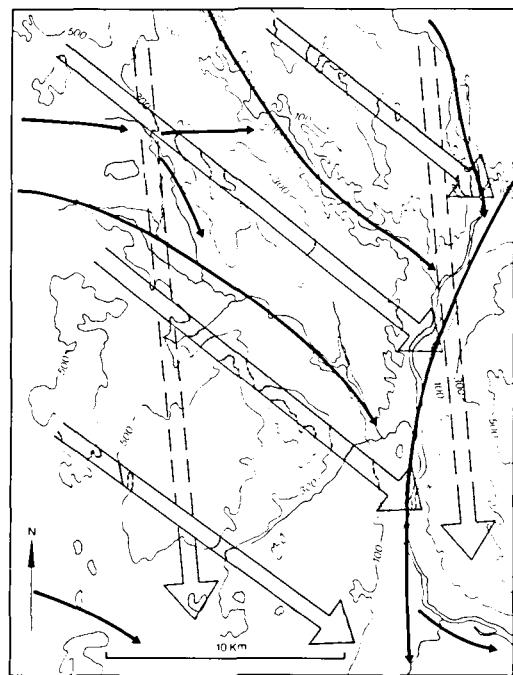
Isbevegelser

Under kartleggingen er det funnet 137 skuringslokaliteter. De fleste skuringsstripene ble sannsynligvis dannet i løpet av isavsmeltingstiden. Disse danner grunnlaget for rekonstruksjonen av innlandsisens bevegelser i området (Fig. 5).

Da isen hadde sin maksimale utbredelse (Fig. 1), var istykkelsen kanskje så stor som 2 000 m innen Hokksund-området. Isen beveget seg da sannsynligvis mot SSØ i denne delen av landet. (Vorren 1977, Kjærnes 1984). Det er funnet få skuringslokaliteter med denne retning som klart viser aldersforholdet. Observasjonen ved UTM 403 350 som ligger nær området høyeste punkt, viser imidlertid en bevegelse mot sør (195^e) som er eldre enn bevegelsen mot SØ (156^e) som er den dominerende skuringsretningen. Flere andre eksempler finnes på den nordvestlige delen av området, f.eks. ved Klabu (346

454) og ved Barhaugen (353 475). De øvrige skuringsstripene som viser isbevegelse mot S er enten lokalisert nede i dalene og kan dermed være temmelig unge, eller så kan den relative alder være umulig å fastsette på disse lokalitetene.

Klimaforbedring førte til at iskanten trakk seg tilbake samtidig med at isdekket ble tynnere. Ismassens tyngdepunkt ble av den grunn forflyttet mot vest og nord. Dette medførte en dreining av isstrømmene over Hokksund-området fra SSØ til ØSØ. Denne bevegelsesretningen er vel dokumentert med skuringsobservasjoner over hele kartbladet, både på høydepartiene og i dalgangene. Stripene synes å være av omtrent lik alder over det hele. Trolig representerer den ØSØ-lige skuringen en isstrøm mot en kalvingsbukti Oslofjordbassenget under en sen fase av isavsmeltingen, se Fig. 2.



---> A
 —> B
 —> C

Fig. 5. Kartblad Hokksund. Rekonstruksjon av isbevegelsesretninger. A=Eldste isbevegelse. B=Yngre isbevegelse. C=Yngste isbevegelse.

Map sheet Hokksund. Reconstruction of the ice movements. A=Oldest, B=Younger, C=Youngest ice movement.

De yngste observerte skuringsstripene viser en isbevegelse langs dalførene. Denne stammer sannsynligvis fra den tid at isen var blitt så tynn at den delte seg opp i dal- og fjordbreer. En tid kom det noe istilførsel fra vest fra Numedalen over Grenskogen (352 466), langs Letmolielvas dal (378 429) m.v. En isstrøm kom også ned Simoas dalføre (449 464) fra Eggedal. Breevldelta i munningen av disse dalene tyder også på dette. I den siste del av avsmeltingen innen kartbladet kom hovedisstrømmen ned via Krøderen og Tyrifjorden. Flere skuringslokaliteter nord for Åmot (512 398) viser denne dreiningen mot sør. Den siste aktive isstrømmen synes å ha kommet fra Hallingdalen via Krøderen.

Brerandavsetninger

De mest markerte brerandavsetninger på Østlandet ble dannet i *Yngre Dryas-tiden* for 10 000-11 000 år siden (Fig. 1 og 2). Det mest kjente er *Raet* som krysser Oslofjorden ved Moss-Horten. Raet er datert til 10 600-11 000 år før nåtid. *Svelvik-ryggen* som nesten stenger Drammensfjorden, tilhører *Ås-Skitrinnet* og er datert til ca. 10 500 år før nåtid. Alle aldre er oppgitt i ^{14}C -år som er ca. 10% lavere enn den virkelige alder. Fra Svelvik-ryggen trakk iskanten seg hurtig nordover Dramselvas nåværende dalføre. Denne tilbaketrekningen skjedde sannsynligvis for en stor del ved kalving siden havnivået var nesten 200 m høyere enn det er i dag. I innsnevringene i dalgangen vil isen gjerne henge seg opp for kortere eller lengre tid. Kalving fører til at brefronten blir unormalt bratt slik at når kalvingen opphører vil breen bli liggende i ro til isavsmeltingen har gitt en mer normal bregradient og isen kan trekke seg videre tilbake ved vanlig nedsmelting. Dersom dalgangen utvider seg og vanddypet er stort nok, kan en ny kalvingssyklus oppstå. Når isfronten blir liggende i ro på et sted med stadig tilførsel av smeltevann som transporterer løsmateriale, kan en brerandavsetning dannes umiddelbart foran brefronten.

Brerandavsetningene i Dramselvas dalføre er tidligere beskrevet av Samuelsen (1933, 1937). Innenfor kartblad Hokksund skilte han ut seks brerandtrinn: Hon-Hobbelstadtrinnet, Skjolden Ulleren trinnet, Fagerholt-Kolbrekkintrinnet, Burudtrinnet, Bøenstrinnet og Storhaug-Skrettebergtrinnet. De fleste av disse ble

avsatt under havnivå i form av *randåser*. Bøens-trinnetts avsetninger ble imidlertid bygd opp til havnivå, og de har derfor fått terrasseform - *randdelta*. I omtalen av avsetningene er Samuelsens trinn-betegnelser benyttet. Dette er å betrakte som uformelle enheter ifølge regelverket utarbeidet av Norsk stratigrafisk komite (Nystuen 1986).

RANNAVSETNINGENE MELLOM HOKKSUND OG SKOTSELV

Hon-Hobbelstadtrinnet

Dette trinnet består av Krillåsen (498 273) og Bakkeby (513 280). Flere mindre rygger går ned mot elva sør for selve Krillåsen. Videre strekker en kilometerlang rygg seg mot sør fra Krillåsen. Mot vest ligger på rekke flere grusrygger som stikker opp over leirflaten. Krillåsen er begrenset mot nord av en markert iskontaktskråning (se Fig. 6). Sør for Bakkeby-ryggen stikker en liten grusrygg opp gjennom leirflaten.

Skjolden-Ullentrinnet

Dette trinnet består av Honsmarka (500 286) og Ullern (511 286). Dette er store avsetninger som er delvis bygd opp mellom fjellknatter som isen har hengt seg opp på. På vestsiden av elva finnes to parallelle rygger som begge er begrenset mot nord av hver sin iskontaktskråning.

Avsetningene kan følges sammenhengende mot sør til Krillåsen. På østsiden av Dramselva (Ullern) er avsetningen mere konsentrert om en rygg. Denne har imidlertid to iskontaktskråninger på forskjellig nivå adskilt ved en bekkenedskjæring. Om disse to skråningene kan betraktes som separate iskontaktskråninger er uklart. Det er funnet morenemateriale under breelvmateriale i Ullernavsetningen (Alstadsæter og Vallevik 1983). Morenisert breelvmateriale finnes i massetaket i Honsmarkas avsetning (se Fig. 7).

Fagerholt-Kolbrekktrinnet

Dette trinnet består av Kolbrekk (508 301) på østsiden av Dramselva og en mindre randås på vestsiden av elva som går over i en blokkholdig morenerygg ved Bergli (490 299). Avsetningene som hører til dette trinnet er betydelig mindre enn de to forannevnte, men det er klare rygger som stikker opp over leira mellom fjellknusene. Morenematerialet viser at breen har hatt et frambrudd til denne posisjonen, men hvor langt den var trukket tilbake før framrykningen er ukjent.

Burudtrinnet

Dette trinnet består av Burud-avsetningen (500 312) på vestsiden av Dramselva, og Skard-avsetningen (509 315) på østsiden. Disse er rela-



Fig. 6. Krillåsens massetak (497 271). Avsetningen er en randås der grusig sand ligger i skrålag som heller mot sør (til høyre). Den skogdekte venstre skråningen antas å være iskontakten der isfronten lå under dannelsen av avsetningen.

Glaciofluvial ice-contact deposit at Krillåsen (498 273).

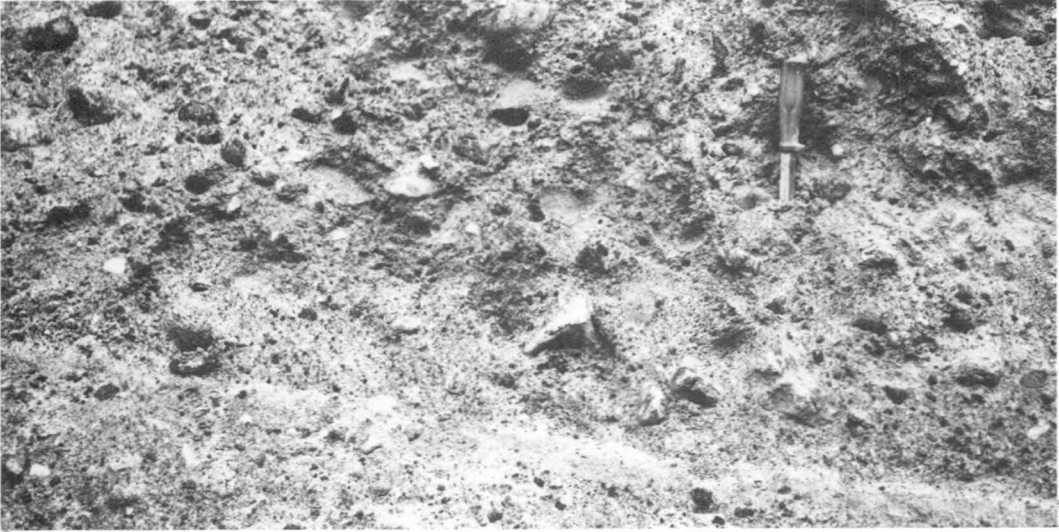


Fig. 7. Morenisert breenivmaterialet i Honsmarkas massetak (500 287). Dette materialet var sannsynligvis opprinnelig lagdelt. Ved bevegelser i isen har det foregått forflytning, blanding og sammenpressing av materialet. Båndet som en ser nederst på bildet, er også et resultat av dette. Som grussressurs er materialet imidlertid likevel fullt brukbart. Lokaliteten er helt til høyre på Fig. 14.

The gravel pit at Honsmarka (500 287): Glaciofluvial deposit disturbed and compressed by the moving glacier.

tivt små, men er avgrenset mot nord av klare iskontaktskråninger. Dette viser at isen har ligget i ro her en tid.

Oppbygningen av disse randavsetningene, som alle er randåser, viser at det har vært stor bevegelse i isfronten under dannelsesprosessen. De forskjellige randåsene og moreneryggen er bygget opp under kortvarige stillstander eller framrykninger av isfronten. Dette kan ha sin årsak i de store endringer i isens balanseforhold som inntraff da isfronten hadde kalvet seg tilbake til denne posisjonen: Kalving har sikkert skjedd både mot øst til Drammensfjorden, og mot sør via Eikeren. Ved innsnevringen i dalføret nord for Hokksund har isen hengt seg opp på fjellknausene, og isfronten har beveget seg lite mens ismassen forøvrig har tilpasset seg den nye situasjonen. Etter stillstanden ved Burudtrinet har isfronten trukket seg mot nord uten å ha etterlatt seg noen spor som viser stillstand før ved munningen av Snarumsdalen.

RANAVSETNINGER VED SNARUMSELVAS MUNNING

Bøenstrinnet

Dette trinnet består av Overenmoen (500 460), Djupgropmoen (504 479) og Bøensmoen (504 494). Disse moene er alle bygget opp til datidens havnivå: De er altså breenivåer. Se Fig. 8.

Overenmoen er den sydligste av deltaene. Denne avsetningen er høyst sannsynlig avsatt av en smeltevannsstrøm som fulgte bergkløften like øst for Hundåsen (491 474). Havnivået må ha vært ca. 194 m over det nåværende under avsetningsperioden. Samuelsen (1933) fastsatte MG til 193.5 m her. Fig. 8 viser forholdene under dannelsen av denne avsetningen.

Djupgropmoen ligger 1.5 km nord for Overenmoen. Disse moene har mange fellestrekk både med hensyn til oppbygning og dannelsesprosess. Materialtilførselen til Djupgropmoen kom i hovedsak via en NS-gående bergkløft som munner ut i NV-enden av avsetningen. Også via en kløft som munner ut i V-enden av avsetningen kan materialtilførsel ha skjedd, se Fig. 8. Toppflaten ligger på 193 m o.h. (terrasssekanten) og 194-195 m o.h. innenfor en liten nord-sydgående erosjonskanal. MG kan fastsettes til ca. 194 m på Djupgropmoen

Bøensmoen er den nordligste av Bøenstrinnet avsetninger. På toppen av den slake iskontaktskråningen som begrenser avsetningen mot nord, fant Samuelsen (1933) en 3 m høy morenerygg med grovt materiale som lå oppå breenivået. Ryggen, som i dag er fjernet, lå helt

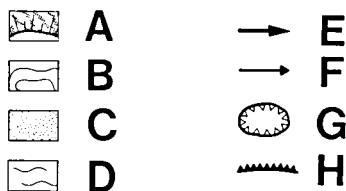
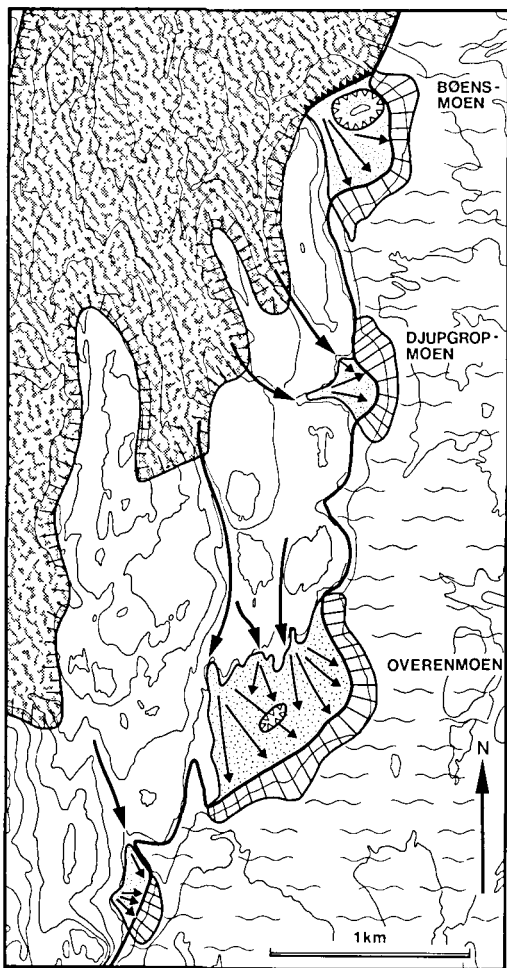


Fig. 8. Dannelse av breelvdeltaene i området V. Spone - Bøen (500 465 - 502 500). A=Iskanten. B=Isfritt land. C=Breranddelta. D=Havets maksimale utbredelse. E=Smeltevannsløp. F=Skrålagenes helningsretning. G=Dødisgrop. H=Iskontaktskråning.

Paleogeographical map showing the situation during the formation of the glaciofluvial deltas in the V. Spone - Bøen area (500 465 502 500). A=Ice lobes. B=Dry land. C=Ice-margin deltas. D=Highest sea level. E=Glaciofluvial drainage channel. F=Direction of dip of the foreset beds. G=Kettle-hole. H=Ice-contact slope.

inntil den store dødisgropa på Bøensmoen, se Fig. 8. Den omtrent horisontale toppflaten ligger på ca. 194 m o.h., noe som omtrent tilsvarer MG under dannelsen. Avsetningen ble dannet ved materialtilførsel fra nordvest fra brefronten som gikk i SV-NØ-lig retning langs iskantaken på nordsiden av avsetningen.

Bøenstrinnets tre avsetninger er sannsynligvis dannet samtidig, noe de sammenfallende toppnivåer kan tyde på. Isfronten må ha hatt en SV-NØ lig utstrekning og lå ved, eller noe sør for passpunktene for de små fjellkløftene der materialtilførselen til Overenmoen og Djupgropmoen har gått, som er antydnet på Fig. 8. Isfrontens beliggenhet videre mot nordøst fra Bøensmoen kan en bare spekulere på, men det er klart at dersom isen har kalvet her kan fronten ha trukket seg gradvis mot nord i dalen mens den har ligget i ro på fjellknausen ved Bøensmoen (se også Fig. 17). Denne knausen har da nærmest virket som en hengsel for isfronten som Samuelsen (1933) beskriver det. Han mener videre at mangelen på tilsvarende avsetninger i dalens østside nettopp kan skyldes at isfronten lå i ro bare i vest. Om dette er riktig må også den vesentligste istilførsel på dette stadiet av avsmeltingen ha kommet via Krøderen og ikke via Tyrifjorden. Også skuringsanalysen (s. 5) viser at dette var tilfelle. En annen forklaring kan være at breelvene i hovedsak fulgte dalens vestsida, og at materialtilførselen dermed var størst her. Også dette viser en dominerende isstrøm bl.a. ned Snarumsdalen. Istilførselen fra Valdres via Tyrifjorden må derfor enten ha stoppet opp ved at isfronten her lå lengre mot nord, eller hovedbreen i dette dalføret ble dirigert ned Lierdalen. Dersom Sørensen (1982) rekonstruksjon er riktig, er det mest sannsynlig at isfronten lå nord i Tyrifjorden. Istilførsel fra Hallingdalen via Krøderen kan derfor ha vært eneråden ved dannelsen av Bøensmoens avsetninger.

Storhaug-Skrettebergtrinn

Dette trinnet, som ligger ved Snarumselva helt i nord på kartbladet (492 516), er beskrevet av Samuelsen (1933, 1937) som en breranddannelse som "består av ekte morenemateriale, uskikket og usortert." Den danner ujevne hauger sannsynligvis nært Snarumselva, siden han påpeker at haugene er kommet fram igjen under leirlagene på grunn av erosjon. På vestsiden av elva finnes to adskilte rygger som kommer opp i 140 m o.h., mens den enkle ryggen på østsida kommer opp i 180 m o.h. Ved Skretteberg er det skyllet sand ut over morenen i vel 175 m høyde. Der elva skjærer gjennom morenen går den i stryk over store rullesteinmasser. Denne avsetningen ble ikke funnet igjen ved kartleggingen i 1984. Det kan skyldes det høyere elvenivået som er i dag pga. oppdemmingen av Snarumselva ved Kagefoss (514 488). Masseforflytninger i forbindelse med jordbruket kan være en annen årsak til at denne avsetningen ikke ble observert.

Datering av randtrinn

Både Samuelsen (1933) og flere andre forfattere har forsøkt å trekke linjer mellom randavsetningene på Østlandet med det mål å konstruere den omtrentlige beliggenheten av isfronten under forskjellige faser av tilbaketrekkingen (Øien 1911, Gjessing og Spjeldnes 1979, Sørensen 1979, 1982), Fig. 2. De tidligere forfattere tok utgangspunkt i Raet. Dette var vel kjent og lett å følge langs begge sider av Oslofjorden på grunn av at det var svært markert og nesten sammenhengende over lengre strekninger. Den neste randavsetning som lå innenfor Raet ble forbundet med en tilsvarende i nabodalforet, og slik konstruerte en tallrike linjer over de lavreliggende deler av det sentrale Østlandet. På grunn av de dynamiske forholdene i den kalvende breen som beskrevet foran, er det klart at man vanskelig kan snakke om noen absolutt samtidighet. Det er i hovedsak lokale forhold som er avgjørende for dannelse av randavsetningene. Derfor kan et trangt dalføre ha flere store randavsetninger mens nabodalene som er bredere bare har en, eller kanskje ingen randavsetning i det hele tatt. Korrelasjoner mellom randavsetninger i forskjellige dalfører bør derfor gjøres på grunnlag av f.eks. dateringer. Det er ennå ikke funnet daterbart materiale i randavsetningene i Dramselvas dalføre. Det er også tvilsomt om en ved den vanligste dateringsmetoden en benytter seg av, ^{14}C - eller radiocarbonmetoden, kan oppnå stor nok nøyaktighet innenfor det lille tidsintervall som er aktuelt her (se nedenfor). Det er i allefall påkrevet med mange dateringer for å oppnå tilstrekkelig statistisk holdbart materiale. Sørensen (1982) har imidlertid på grunnlag av strandlinjediagram (se neste avsnitt) tentativt korrelert Hon-Hobbelstadtrinnene med Egge-morenen i Lierdalen (Fig. 2). Dette kan tilsvare en alder på ca. 9 800 ^{14}C -år før nåtid for dannelsen. De øvrige randavsetningene videre mot nord er ifølge det samme diagrammet høyst sannsynlig dannet kort tid etter Hon-Hobbelstad, kanskje i løpet av bare 50-100 år. På samme måte er Bøenstrinnet datert til anslagsvis 9 700-9 600 ^{14}C -år før nåtid. Hele området var sannsynligvis isfritt omkring 9 500 ^{14}C -år før nåtid.

Strandforykning

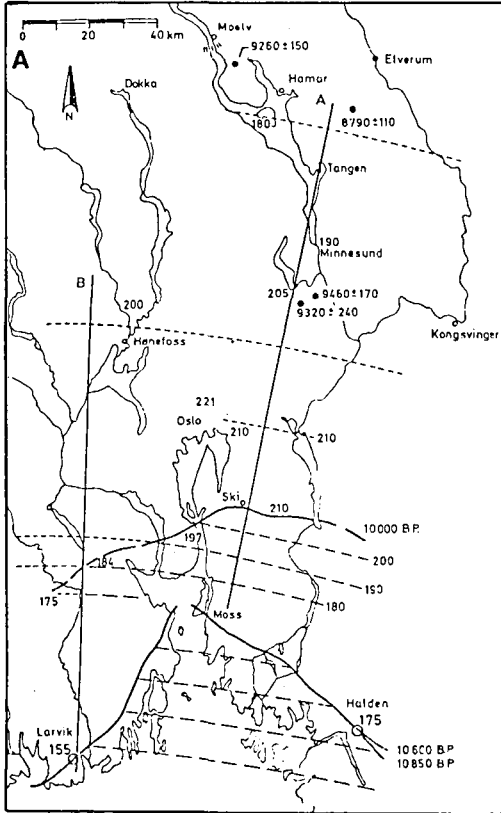
Under isavsmeltingen avtok vekten av innlandsisen og landet hevet seg. Samtidig økte

imidertid vannmengden i havet på grunn av tilført smeltevann fra breene. Strandforykningen skyldes et samspill mellom disse faktorene. Etter hvert som isen trakk seg tilbake fulgte havet med og dannet fjordarmer langs Dramselvas dal til Tyrifjorden, Krøderen og langs Simoas dal til Solevatn (Reusch 1904). Tyrifjorden hadde også forbindelse med havet via Lierdalen. Ved Hokksund var det forbindelse med en fjordarm i Numedalen.

Det høyeste nivå hvor en finner spor etter havet kalles *marin grense* - MG. Marin grense på Overenmoen, Djupropmoen og Bøensmoen er 194 m o.h. Avsetningene langs Dramselvas vestsida lengre sør er bygget opp til et havnivå som lå noe lavere: Ved Steinset (473 301) kan MG fastsettes til 188 m o.h. Samme høyde finnes ved Humlebekk (460 279), ved Breidablikk (465 267) og ved Åsli (464 259). Ved småelvene som renner sammen ved Bingen (431 397) finnes små terrasser på ca. 183 m. Ved Stormoen (402 485) ligger terrasseflaten på 183-184 m o.h. Disse laveste nivåene finnes alle i de vestlige sidedalene til Dramselvas dalføre. Ifølge isobasekartet over Østlandet (Fig. 9A) som er utarbeidet av Sørensen (1982), framgår at den tilbakerykkende isfronten ikke var parallell med isobasene for den postglasiale landhevingen. Om dette var tilfelle kan det bety at dannelsen av de forskjellige MG-nivåene har skjedd innenfor et begrenset tidsrom. Det er imidlertid problematisk å plassere MG-observasjonene fra Dramselvas dalføre inn i Sørensens diagram. Ytterligere undersøkelser er påkrevet for å klargjøre dette. Det er imidlertid trolig, ut fra de foreliggende data, at de ekstrapolerte isobasene på vestsiden av Oslofjorden må legges mere parallellt med kysten enn det Sørensen har gjort. Ut fra det ekvidistante strandlinjediagrammet (Fig. 9B) har strandforykningen vært ca. 17 m/100 år umiddelbart etter isavsmeltingen, minkende til ca. 12 m/100 år ved overgangen Preboreal/Boreal tid 9 000 år før nåtid (Fig. 9C). Disse tallene er sannsynligvis for høye (Longva 1987), men likevel viser diagrammet at breelvdeltaene må ha blitt bygget ut meget hurtig. Tidsforskjellen mellom Bøenstrinnets avsetninger på 194 m o.h. og de lavestliggende breelvterrassene på 180 m er i følge strandlinjediagrammet 70-80 år. Karakteristisk for dette dalføret er at alle breelvavsetninger som ikke ble dannet foran den tilbakerykkende brefronten er lokalisert i dalens vestsida. Store smeltevatnsmengder må ha

kommet ned smådalene og kløftene som avsetningene ligger utenfor, mange av disse kløftene er tørre i dag. Dette vannet må ha kommet

Fig. 9. Landheving og strandforskyvning i Oslofjordområdet.

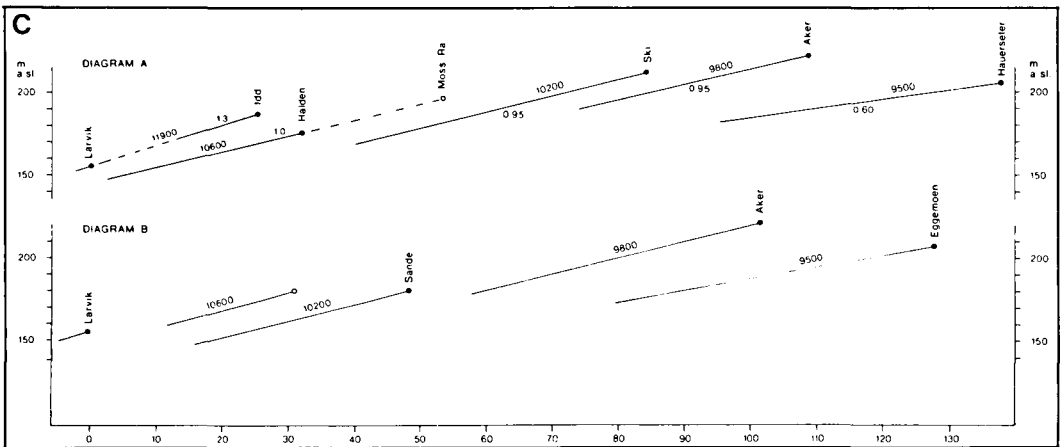
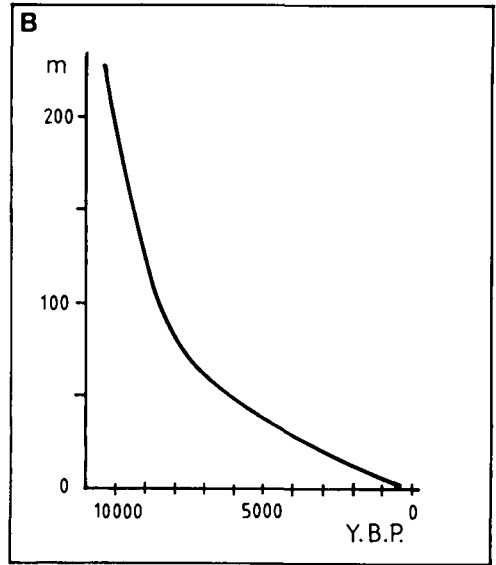


A. Prosjeksjonslinjer for de ekvidistante strandlinjediagrammene på Fig. 9C. Noen radiokarbondateringer samt isobasekart for begynnelsen og slutten av Yngre Dryas er også tatt med. Etter Sørensen (1982).

B. Eksempel på strandforskyvningskurve fra Oslofjordområdet (Ski). Forenklet etter Sørensen (1979).

C. Ekvidistant strandlinjediagram med omtrentlige ¹⁴C-aldre og strandlinjenes gradient. Prosjeksjonslinjene framgår av Fig. 9A. Etter Sørensen (1979).

A. The Oslofjord area with early and late Younger Dryas isobases, some radiocarbon datings and projection lines for the equidistant shore-line diagrams shown in Fig. 9C. From Sørensen (1982). B. Example of sea-level curve from the Oslofjord area. This curve is connected to the Ski Moraine (Fig. 9A). Simplified after Sørensen (1979). C. Equidistant shore-line diagram for the Oslofjord area. With approximate ages and shoreline gradients. Projection lines are shown on Fig. 9A. From Sørensen (1979).



fra en smeltende isrest vest for Dramselvas dalføre. Strukturene som finnes i materialet på Vestbymoene (Fig. 10) tyder også på at dette er en brenær avsetning. De yngste isbevegelsene i området som var mot ØSØ (Fig. 5) viser også dette. Mye tyder derfor på at isfronten i dette området fikk en SV-NØ -lig utstrekning i siste del av avsmeltingen av dette området.

Elve- og bekkeerosjon

Under landhevingen trakk havet seg mot sør igjen, og ut av området. Elvene måtte da søke seg nye veier mot havet, og gravde seg gradvis gjennom og ned i løsmassene som tidligere var avsatt. De fineste partiklene ble fraktet til havet og avsatt der, men sand og grus ble avsatt på elveslettene og som elvedelta i forskjellige nivåer. De mest markerte avsetningene fra denne tiden er sandmoene sør for Modum Bad (527

486) og Kjølstadmoene (460 526). Her er det avsatt elvedelta i flere nivå mellom ca. 100 og ca. 140 m o.h., se s. 23. De store sandmengdene som ligger her er gravd ut fra breerandavsetningene som demmer Krøderen (Samuelsen 1933, 1937).

Mesteparten av elvenes graving skjedde under eller umiddelbart etter at områdene ble hevet over havnivå. Strømmende vann graver lett i sorterte sedimenter. Tette finkornige sedimenter er i tillegg utsatt for ravining ved at overflatevann under snøsmelting eller kraftig regn skjærer seg ned i massene. Resultatet er at den engang nesten sammenhengende leirsletten langs Dramselva i dag er gjennomskåret av elver og raviner.

Leirskred

Områder med tykke leiravsetninger bunnfelt i havet kan være utsatt for leirskred. Et fåtall



Fig. 10. Forstyrrede lag i breelv materiale, Vestbymoene (438 372). Dette er en iskontaktavsetning der lagene er forstyrret pga. bevegelser i ismassen. Iskntakten var til venstre, og det synes som den øvre halvdel har blitt skjøvet over den nedre del langs det mot venstre hellende laget. Foto: THB 1984.

Glacitectonic structures in the glaciofluvial ice-contact deposit at Vestbymoene (438 372). A thrust fault and several normal faults are seen.

skredgroper av avmerket på kartet. Sannsynligvis har det gått langt flere skred. Bekker og overflatevann vil med tiden utjevne skredgroperne og gjøre det vanskelig eller umulig å identifisere de eldste rasene. Leirskred er oftest utløst ved at elver og bekker har skåret seg ned i hav- og fjordavsetninger og endret stabilitetsforholdene. Silt og leire avsatt i havet inneholder salter. Etterhvert har det funnet sted en utvasking av en del av saltet, både fra overflatevann og grunnvann. En utvasking av saltinnholdet fører til at leiravsetningene blir mer utsatt for kvikkleireskred. Karakteristisk for denne skredtypen er at leira blir halvt flytende når den kommer i bevegelse. Undersøkelser (Aas 1979) tyder på at faren for kvikkleireskred er relativt liten når dybden av raviner eller andre nedskjæringer er mindre enn 10 m. Ved større nedskjæring vil hyppigheten av kvikkleireskred tilta. For naturlig hellende terreng er faren for kvikkleireskred liten når helningen er mindre enn 1:15. Mange av de kvikkleireskred vi har hatt i Norge i nyere tid har skyldtes menneskelig aktivitet ved ukynlig gravning og oppfylling i leirterrenget som har endret stabilitetsforholdene. Ved f.eks. utgra-

ving av leirmasse i en skråning kan en punktere den stabiliserende tørrskorpa som ofte er tilstede, og dermed la kvikkleira få fri bane. Også ved store oppfyllinger kan tørrskorpa brytes pga. overbelastning. Det må derfor understrekes at *inngrep i leirmassene alltid bør vurderes på forhånd av geoteknisk ekspertise.*

Spor etter gamle leirskred finnes bl.a. ved Kjemperud (533 462) og nord for Formo (522 446). Buskerud landbruksskole (498 391) ligger nedi en gammel skredgrop. Også ved Nykirke (495 393) er spor etter tidligere utrasinger (Fig. 11). Øst for Hokksund (ved 523 267) skjedde en mindre utrasing natt til julaften 1910 hvor 350-400 mål dyrket mark ble ødelagt. Ingen menneskelig gikk tapt. Denne hendelsen er beskrevet av Bjørlykke (1911).

Skjellforekomster

Samuelson (1937) beskriver flere skjellfunn som er gjort innen området. Funnene er gjort i flere nivåer: 65-70 m, 45-50 m og 10-25 m o.h.,



Fig. 11. Gammel skredgrop ved Nykirke (495 393). Det ryggformete terrenget skyldes dels rester av skredmaterialet, dels oppstikkende fjellrygger i skredgroppas bakkant (til venstre). Området er stabilt i dag. Sett mot nord fra Bakkåsen. Foto: THB 1984.

One of the numerous traces after old minor clay slides in the area. Looking north from Bakkåsen (494 390).

med hovedmengden på de lavere nivåer. Det er funnet både arktiske og mere varmekjære arter (lusitanske arter). Under vår kartlegging er det funnet noen flere lokaliteter, spesielt interessant er avtrykkene av blåskjell på ca. 160 m o.h. som er beskrevet på side 18. Alle registrerte skjellfunn er merket av på kartet. Samuelsens funn er tegnet inn etter hans beskrivelser, og her kan det forekomme noen unøyaktigheter. Det er ikke foretatt noen nøyere undersøkelser av skjellfunnene.

Løsmassebeskrivelse

Løsmassene er konsentrert til dalførene opp til ca. 140-160 m o.h. Høyere oppe i terrenget finnes løsmasser bare sporadisk. Finkornige hav- og fjordavsetninger dominerer både areal- og volummessig. Breelvavsetninger, elveavsetninger og morene dekker også store arealer. Forøvrig er strandavsetninger, forvittringsmateriale, og skredmasser representert.

Nedenfor er gitt en omtale av de viktigste avsetningene som forekommer innen kartbladet.

Det er lagt vekt på kornstørrelser, indre strukturer og overflateformer. Beskrivelser av snitt utgjør en vesentlig del av omtalene. Avsetningene omtales i samme rekkefølge som de forekommer i kartets tegnforklaring.

Morenemateriale

Materiale som isen fraktet med seg ble avsatt fra bresålen i forsenkninger i fjellgrunnen eller på støtsiden av oppstikkende åspartier. Morenemateriale opptrer sparsomt i området. Dette betyr sannsynligvis at isen inneholdt lite løsmateriale under nedsmeltingen. Materialet finnes i lavereliggende partier i terrenget (men over MG), i kløfter og langs foten av bratte skrenter. Materialet opptrer helst som en plastring som medfører at fjellgrunnens småformer utjevnes. Eksempel på dette finnes ved Ulland (376 246) og omkring Garder (334 263, 334 266). Unntaksvis finnes mindre hauger og rygger, f.eks. øst for Smedsvatnet (392 365). Mektigheten i disse er sjelden større enn 4-5 m, 1-2 m er det vanlige, se Fig. 12. Oppover åsene tynner morenedekket raskt ut, og går gradvis over i bart



Fig. 12. Snitt i haugete avsmeltingsmorene like øst for Smedsvatnet (401 373). Blokkinnholdet er stort, spesielt nær overflaten. Innholdet av finstoff er relativt lite. Foto: THB 1984.

fjell. Et godt eksempel på dette finnes på nordvestskråningen av Myrehogget (421 332). Prøvene fra morenematerialet (Fig. 13) viser normal kornfordeling for morene fra grunnfjellsområder med sitt lave leir- og siltinnhold.

Breelavsetninger

Under isavsmeltingen fraktet breelvene store mengder løsmateriale. Breelavsetningene forekommer helst som israndavsetninger, enten som randåser eller som breelvdelta ved MG. Avsetningene er dermed konsentrert ved eller under MG (lavere enn 194 m o.h., se side 10). Breelavsetningene består hovedsakelig av sand og grus; stein forekommer sporadisk. De største sand- og grusressursene i området er knyttet til breelavsetningene. En oversikt over disse ressursenes kvalitet og volum er gitt i NGU-rapport 84.164: Grusregisteret i Buskerud

(Hansen og Wolden 1984). Se også Hansen (1987).

Nedberg (539 244)

I en bakke øst for en fjellskrent ligger en stein- og grusholdig sandavsetning. Materialet ligger dels oppå fjellet, dels oppå leire. Avsetningen er tolket som en begynnende randåsdannelse som har blitt bølgevasket under landhevingen.

Krillåsen (498 273)

Dette er en skarp rygg som strekker seg fra Dramselva mot vest opp til vel 80 m o.h. Deretter dreier den mot sør og går parallellt med elva ca. 2 km. Ryggformen forsvinner etterhvert på grunn av oppdemmete leirmasser på vestsiden. Breelvmaterialet er derfor synlig bare flekkvis i den østvendte bakken ned mot elvesletta (Bråtabakken (499 266) - Semsmoen

HOKKSUND 1714 I

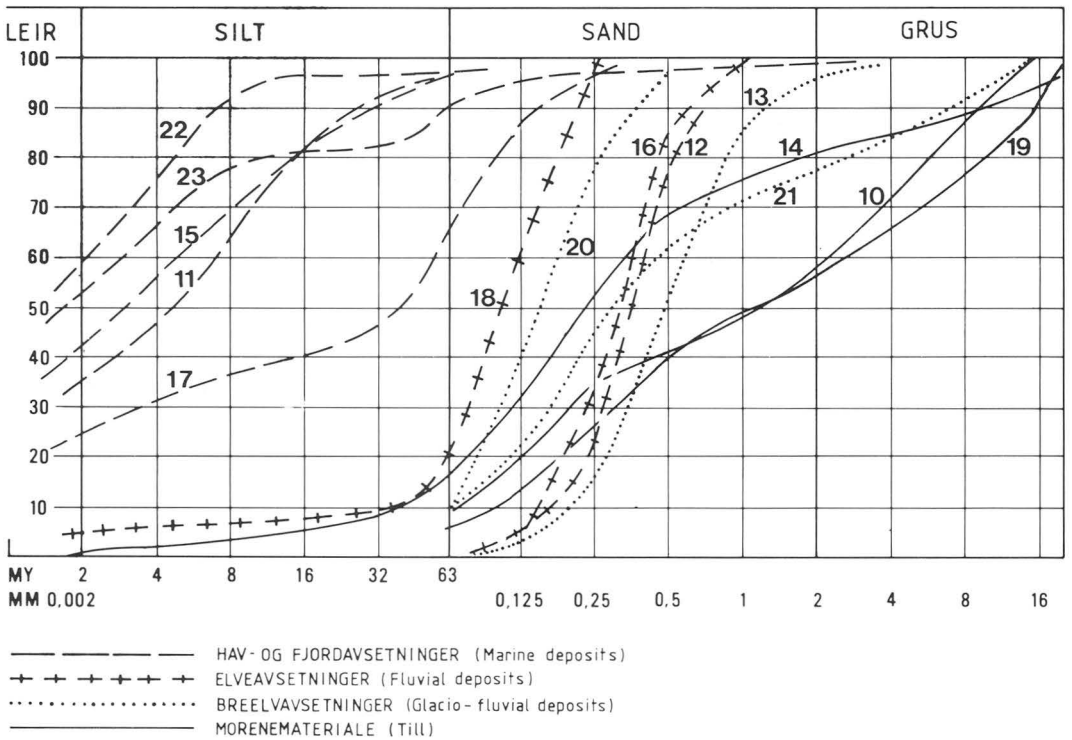


Fig. 13. Eksempler på kornfordelingskurver for ulike avsetningstyper innen kartblad Hokksund.

Grain-size distribution curves from typical deposits in the area.

(495 256)). Brattkanten på nordsiden av selve Krillåsen er den opprinnelige iskontaktskråningen. Et massetak i ryggen (497 271) går 10-15 m dypt i ryggens høyeste parti. Her finnes for det meste sand avsatt i skrålag mot sør. Opp mot toppen blir materialet gradvis mere grusig (Fig. 6). Prøve 13 (Fig. 13) som er tatt nær bunnen av dette massetaket, viser et eksempel på det store sandinnholdet i avsetningen. Det ligger store sandreserver i dette området, men størstedelen er nedbygd. Under landhevingen ble de øverste deler av avsetningen bølgevasket, og mye sand ble vasket inn over hav- og fjordavsetningene på vestsiden av ryggen. Dette strandmaterialet er vanligvis under en meter tykt. I et nedlagt massetak i den sørligste delen av denne avsetningen (497 258) ligger det leire oppå brellavsetningene, og strandvasket grus/sand oppå dette igjen. Dette viser at det hersket rolige forhold i vannmassene etter at isfronten hadde trukket seg bort fra området og før havnivået var sunket så mye at bølgevaskingen satte inn.

Bakkeby (513 280)

Avsetningen her er Krillåsens fortsettelse på østsiden av elva. Ved Bakkeby ligger en smal, ryggformet brellavsetning som strekker seg fra elvesletta og oppover dalsiden til ca. 110 m o.h. Materialet er stein- og grusholdig sand.

Honsmarka (500 286)

Her finnes to parallelle rygger som ligger mellom en fjellrygg og Dramselva. På nordsiden av begge ryggene er den opprinnelige iskontaktskråningen stort sett bevart. Avsetningene er bygd opp til 80-100 m o.h. Fjellrygger stikker opp gjennom avsetningen flere steder. Et stort massetak i den sørligste av randåsene er drevet 20-30 m under den opprinnelige overflaten. Store deler av snittveggene er nedrast slik at primærstrukturene er ødelagte. Ned mot elva, der massetaket drives i dag, står et vertikalsnitt med 8-10 m høyde (Fig. 14). Materialet er for det meste grusig sand som ligger i vekslende skrålag med fall mot sør. Lagene er noe forskjøvet og morenisert (Fig. 7). Den nordligste delen av denne snittveggen er litt kraftigere forstyrrelser synlige. Dette kan tyde på at breen har beveget seg litt fram og tilbake under avsetningsprosessen. Honsmarka er den største sand/grusforekomsten i Øvre Eiker kommune (Hansen og Wolden 1984).

Ullern (511 286)

Ullernavsetningen er Honsmarkas fortsettelse på østsiden av Dramselva. Også Ullernavsetningen er bygd opp til vel 100 m o.h. Den består av en avrundet ryggform som går omtrent vin-



Fig. 14. Honsmarkas massetak (500 287). Denne avsetningen er en randås. I skjæringen kan en se noen forstyrrede partier som viser at isfronten har beveget seg noe under dannelsen. Noen steder er materialet blitt morenisert (Fig. 7). Materialet er grusig, sortert sand. Dette er den største sand/grusforekomsten i Øvre Eiker kommune. Foto: THB 1984.

Gravel pit in the glaciofluvial ice-contact deposit at Honsmarka (500 287).

kelrett ned mot elva. I nordskrånningen finnes to markerte brattkanter som sannsynligvis er iskontaktskrånninger. Om disse er samtidige med iskontaktskrånningene i Honsmarka er uvisst. I et lite massetak inn mot dalsiden finnes grusig sand med enkelte stein i skrålag ved vekslende fall stort sett mot sør. Det er funnet morene inni breelv materialet her. Dette er vanlig å finne i avsetninger av denne type, og kan bety at det har skjedd et mindre breframstøt under dannelsen. Indikasjon på det samme finnes i Honsmarka.

Kolbrekk (508 301)

Dette er en mindre markert ryggformet avsetning som med enkelte avbrudd kan følges fra Dramselva opp til ca. 140 m o.h. Nær elva ligger noen skarpe rygger med en mellomliggende grop som Alstadsæter og Vallevik (1983) har kartlagt som eskere og dødisgrop. Formene er mer sannsynlig dannet ved erosjon av elva (erosjonsrest og strømgrop).

Burud (500 312)

Burud ligger helt ned mot Dramselva. Avsetningen er modifisert av elveerosjon, som har terrassert den østlige delen av avsetningen. Iskontaktskrånningen i nordkant er imidlertid bevart. Burudavsetningen består for det meste av sand.

Skard (509 314)

Dette er Burud-avsetningens fortsettelse på østsiden av Dramselva. Avsetningen er ikke skarpt markert i terrenget, det er heller snakk om en fylling mellom oppstikkende fjellknatter. Her finnes vesentlig sand. I et massetak nært dalsiden finnes noe grovere materiale.

Steinset (473 301)

Like vest for gården ligger en 500 m lang terrasse langs dalsiden. Toppflaten er plan med fall mot øst, høyden er 185-190 m o.h. I massetaket her finnes sand og grusig sand i vekslende lag som heller mot øst og sørøst. Skrålagene kan følges helt opp til den ytterste del av toppflaten. Mot bunnen av massetaket heller lagene mindre enn høyere opp. Tilsvarende terrasser ligger ved *Humblebekk (460 279)*, ved *Breidablikk (465*

267) og ved *Åslia (464 259)*. Marin grense kan fastsettes til 188 m o.h. på alle disse lokalitetene.

Spitelvas dalføre (463 319)

faller mot nordøst mot hoveddalen. Breelv materialet i hauger og rygger ligger langs dalsidene helt opp til Honsvatnet (437 287). Grusig sand dominerer. Avsetningene er trolig rester etter en dalfylling avsatt av smeltevann som ble avbøyd fra hoveddalen (avsatt mot SV). Senere ble dreneringen reversert, og erosjon av dalfyllingen begynte.

Vestbymoen (438 372)

Dette er en iskontaktavsetning som består av 3-4 m finsand som ligger under 2-3 m grusig sand. Finsanden ligger direkte på fjell der det er funnet skuring med 150° retning. Avsetningen er begrenset mot nord av en iskontaktskrånning. Finsandpakken er laminert med enkelte bølgeformete strukturer som viser at materialet er avsatt i strømmende vann. I et ØV-gående snitt i massetaket finnes et flere meter langt sandlag som skjærer seg i bølgeform tvers gjennom omtrent horisontale sandlag. Dessuten finnes flere mindre forkastninger i de horisontale lagene (Fig. 10). Det er klart at avsetningen har blitt forstyrret etter dannelsen, muligens på grunn av bevegelser i ismassene som lå inntil iskontaktskrånningen under dannelsen. Laget med grusig sand som ligger øverst har en horisontal toppflate på 182-183 m o.h. Her finnes skrålag med fall mot sørøst. Enkelte steder finnes også et metertykt horisontalt topplag. Denne avsetningen er muligens dannet ved at finsanden ble avsatt i havet (på grunt vann) foran isen ved iskontaktskrånningen. Senere ble det grovere topplaget avsatt under kraftigere strømforhold. Materialtransporten var nå mellom breen og dalsiden. Sannsynligvis var det også tilførsel via *Bråkedalen (437 356)*.

Komperudkrysset (512 426)

Her ligger en ryggformet nord-sør orientert avsetning som sannsynligvis er en esker (Fig. 15). I et grustak i sørøst (513 427) finnes lagdelt grusig sand. Lagene har noe vekslende helning mot sørlig kant, men de er noe avbøyd ut mot sidene. Materialet nært midten av ryggen er mere stein- og grusholdig enn resten av avsetningen.

Overenmoen (500 460)

Dette er et breelvdelta som er begrenset av en 15-20 m høy brattkant som går ned til den lavereliggende leirsletten på 170 m o.h. Brattkanten er sannsynligvis den gamle marebakken. Deltaet har en tilnærmet horisontal toppflate som ligger på 194-195 m o.h. Det er flere dødisgroper på flaten, den største er 4-5 m dyp og 100 m bred. På grunn av masseuttak er gropene i ferd med å ødelegges. Avsetningen består for det meste av ensgradert middels til grov sand avsatt i skålag til minst 15 m dyp (Fig. 16). Det finnes fire massetak i denne avsetningen. I disse kan en se at skrålagene heller mot sør i den sørligste del av avsetningen. Mot nordøst endres helningsretningen gradvis slik at lagene hele tiden faller mot brattkanten med et antatt utgangspunkt nær munningen av en de to fjellkløftene ved nordvestenden av avsetningen. En km nord for avsetningen ligger en løsmasserygg i den østligste fjellkløften. Materialet i denne ryggen er grusig sand, den er opptil

10 m høy, ca. 100 m lang og er skarpt markert. Dette er sannsynligvis en esker dannet i forbindelse med Overenmoen, noe som viser at iskanten lå nær Overenmoen under iallefall deler av avsetningstiden. Skrålagene går opp til ca. 3 m under toppflaten, de øverste par metre er det grus i skrålagene. Oppå disse ligger 3 m horisontale lag med grus og stein. Dette topplaget finnes ikke nærmest brattkanten. En rygg med topphøyde 165-170 m o.h. går mot sør ut fra deltaets brattkant i sørøst. I et massetak i sørenden av denne ryggen (502 456) finnes lagdelt grov strandsand i skrålag som heller mot nordvest. Under disse ligger omtrent flattliggende leirig silt med enkelte sandlag. Inni silten er det funnet avtrykk av blåskjell (*Mytilus*). Derunder igjen ligger finsand. Denne avsetningen kan være den første del av Overenmoen som ble dannet utenfor den N-S-gående fjellkløften. Isen lå da sannsynligvis nær ved under dannelsen, men den underste finsanden er sikkert ikke avsatt subglasialt. Om det hadde vært tilfelle hadde materialet nok vært grovere. Da



Fig. 15. Breelvavsetning ved Komperudkrysset (512 426) sett mot nord. Denne avsetningen er en esker. Avsetningen har ryggform, og i massetaket er blottlagt et snitt på skrå gjennom ryggen. Når toppen heller lagene mot sør, eller de er flattliggende, mens på sidene heller lagene utover fra toppen. Dette er typisk for en esker som er avsatt i en tunell under isen. Når issøtten forsvant, raste materialet ut til sidene. I dette massetaket er det vesentlig grusig sand med noe stein. Foto: THB 1984.

Gravel-pit in an esker at UTM 512 426.

isen trakk seg tilbake ble ryggen oversvømmet av havet, og silten ble avsatt samtidig med Overenmoen. Ved stadig lavere havnivå førte bølgevask grovsand utover silten og begravde denne.

Djupgropmoen (504 479)

har mange fellestrekk med Overenmoen, se Fig. 16. Toppflaten ligger imidlertid noe over 195 m o.h., og materialet er generelt grovere. Topplaget er 1,5-2 m tykt og består mest av stein og grus i omtrent horisontale lag. Skrålagene under er minst 15 m mektige, og faller mot sør-øst og øst. Også Djupgropmoen er avsatt av en smeltevannsstrøm gjennom en bergkløft nord for avsetningen. Hvorfor denne flaten har fått navnet Djupgropmoen er ikke klart. Det er imidlertid nærliggende å tenke seg at navnet

skyldes en stor grop (= dødisgrop) som tidligere har eksistert her, men som nå er borte pga. massetaket. Betingelse for dannelse av dødisgrop her skulle forøvrig ha vært tilstede siden både Overenmoen og Bøensmoen har slike groper.

Bøensmoen (504 494)

er en iskontaktavsetning med en slak iskontaktskråning på nord- og nordøstsiden av avsetningen (Fig. 17). Toppflaten går opp til maksimalt 194 m o.h. helt i nord. Her ligger også en stor dødisgrop som er over 15 m dyp og 200 m bred på det meste. Et massetak som drives i iskontaktskråningen kan ødelegge dødisgropa med tiden. Samuelsen (1933) fant en liten morenerygg på toppflaten mellom dødisgropa og iskontaktskråningen. Denne eksisterer ikke



Fig. 16. Overenmoens største massetak (501 460). Dette er et isranddelta som ble bygget opp til 193-194 m o.h. som var havnivået under dannelsen (for ca. 9 600-9 700 ^{14}C år siden, se Fig. 2). Avsetningen består av minst 10 m sand i skrålag. Øverst ligger inntil 2 m horisontale sandlag. Se også Fig. 8. Foto: THB 1984.

Ice marginal glaciofluvial delta at Overenmoen (501 460).



Fig. 17. Bøensmoens massetak (503 494) sett mot sørvest. Avsetningen er den nordligste av Bøenstrinnets tre avsetninger, og den har også det groveste materialet og minst entydige strukturer. Dette skyldes den isnære dannelse, iskontakten befant seg umiddelbart utenfor bildekanten til høyre, men massetakdriften har fjernet det meste. På toppflaten til venstre finnes en spesielt stor dødisgrop. Fjellknausen i bakgrunnen til venstre er trigonometrisk punkt 243 m (502 490) der isen kan ha "hengt seg opp" under dannelsen av Bøensavsetningene, Fig. 8. Foto: THB 1984.

Gravel pit at Bøensmoen (503 494) looking SW. This deposit is an ice-contact glaciofluvially delta. The ice contact was to the right.

i dag pga. massetaket. Materialet i iskontakt-skråningen er sandrikt med en del stein og grus i skrålag med varierende fall. Når bunnen av massetaket, på ca. 20 m dyp, finnes grusig sand i skrålag som heller mot Ø-ØNØ.

Stormoen (402 485)

Her ligger er et lite breelvdelta som ligger i en østvendt dalside like ved to små elver. Toppflaten ligger på 180-185 m o.h., den har jevn overflate og faller svakt mot øst mot en brattkant. Nedenfor denne ligger sand med uregelmessig overflate, og mange fjellblotninger. Materialet i massetaket her er vekslende stein/grus og sandlag, grovest i den øvre delen. For det meste finnes skrålag med varierende fall mot øst. Tilnærmet horisontale lag finnes i de øverste par metre. Marin grense kan her fastsettes til 182-183 m o.h.

Bingen-Ødegården (431 397-415 396)

I dette området ligger store mengder grusig

sand spredt over et stort areal. Terrasseflater finnes i flere nivåer, og bratte erosjonskanter avgrensner dem mot hverandre. Nærmest Bingen er materialet generelt sandig, mens det blir gradvis grovere oppover dalen mot nordvest. Materialet til denne avsetningen har blitt transportert ned både Løkenelva (401 437), Letmolielva (377 429) og Smedselva (410 381). Ved alle disse elvene ligger terrasser med toppflate på ca. 183 m o.h. (408 420, 403 408 og 417 391). Dette markerer marin grense for dannelsesstidspunktet. På dette nivået består avsetningene av stein og grus.

Små breelvvavsetninger finnes ved Øgarden (485 414), nord for Brustigen (494 438), ved Jokstad (418 516) og flere andre steder opp til ca. 180 m o.h. Mange av disse kan være avsatt ved marin grense (MG), men de er ikke nærmere undersøkt.

Ved veien til Svene ligger en mindre breelvvavsetning under en vertikal fjellskrent (354 267). Materialet er lagdelt sand, men det er forskyvninger i lagene. Over dette ligger et strukturløst



Fig. 18. Hav- og fjordavsetninger like sør for Nykirke (492 387). Bildet viser den øverste delen av en bred ravine der erosjonen har stoppet pga. fjellblotningene i bunnen (piler). Deler av den opprinnelige havbunnen er bevart på den venstre siden av ravinen. De udyrkede skogsområdene består enten av bart fjell, eller terrenget er for bratt for oppdyrking. Knivfjellet i bakgrunnen til venstre (540 341). Sett mot sørøst. Foto: THB 1984.

Marine deposits near Nykirke (492 387) looking SE.

lag grovere breelvmateriale som er hardt og sannsynligvis morenisert. Rasblokker fra brattskrenten ligger øverst. Denne avsetningen er nok avsatt under isen (subglasialt) av smeltevann som rant mot vest under en døende ismasse. Mindre bevegelser i isen under avsmeltingen har så forstyrret materialet. Prøve 20 (Fig. 13) er tatt i den underste sanden, mens prøve 21 er tatt i det strukturløse laget på toppen.

Hav- og fjordavsetninger

De store smeltevannsmengdene som ble frigjort under isavsmeltingen fraktet med seg store mengder løsmateriale. Det groveste materialet, sand og grus, ble avlastet der hvor elvene munnet ut i havet. De fineste partiklene holdt seg svevende i vannmassene noe lengre. I saltholdig vann klumper imidlertid leirpartiklene seg sammen (de fnokkulerer) og synker dermed raskt til bunnen. Disse hav- og fjordavsetningene består nesten utelukkende av silt og leir. Prøvene 11, 15, 17, 22 og 23 (Fig. 13) er tatt i dette materialet. Prøve 22 er tatt i lagdelt tørrskorpe i en utgravd hustomt like over en oppstikkende fjellrygg. De andre prøvene er tatt i bløt, men fast leire.

Avsetningene forekommer innenfor hele kartbladet i områder som ligger under ca. 160 m o.h., - den gamle havbunnen. Denne høydegrensen er karakteristisk over hele området og er styrt av MG. Den opprinnelige gamle havbunnen er bevart flere steder i form av omtrent horisontale leirsletter. Eksempler finnes nord for Modum Bad (527 486), ved Overn (496 449), ved Nykirke (486 394, Fig. 18) og ved Røren (480 266). Flatene er sjelden av noen størrelse, bare unntaksvis kan en finne sammenhengende flater som er større enn 1 km². Dette skyldes ikke bare ravineringen. Det store antallet små fjellknauser som stikker opp over leirslettene er også i høy grad med på å redusere flatenes størrelse.

I skråningene ned mot elvene og i bratt terreng forøvrig, er hav- og fjordavsetningene preget av ravinering og utrasing (Fig. 11). Landskapet er av den grunn svært oppstykket, noe som er forsterket av de tallrike fjellknausene som stikker opp gjennom avsetningene. Dette har medført at ravinene er blitt korte, bratte og krokete siden deres forløp er styrt av den uregelmessige berggrunnsoverflaten. Dette har videre medført at leirmassene til en viss grad har blitt demmet opp slik at utrasinger (kvikkleireskred, se s. 12) i massene har blitt forhindret.

Strandavsetninger

Under landhevingen ble morenemateriale og hav- og fjordavsetninger som lå på åser og bergknatter vasket ut i strandsonen og ført ut på dypere vann. Rundt de fleste åsene ligger derfor en brem av strandvasket materiale, vesentlig sand. Strandavsetninger av noen størrelse finnes hovedsakelig vest og nordvest for Hokksund (517 265). Sand og grus er her blitt vasket ut fra brelvavsetningene og skyllet ut over de omkringliggende leirslettene. Honselva (458 283) har også bidratt med materiale til disse avsetningene. Mektigheten er neppe over en meter.

Elveavsetninger

Under strandforskyvningen grov elver og bekker seg ned i ulike løsmasser og transporterte materialet nedover dalførene og avsatte det der hvor strømhastigheten avtok. Denne prosessen skjer fortsatt. Elveavsetningene finnes i tilknytning til dagens elver: Dramselva, Snarumselva og Simoa. Avsetningene forekommer på to forskjellige måter, som elveterrasser og elvesletter nær dagens elvenivå eller som høytliggende delta og terrasser dannet i forbindelse med elverosjon under landhevingen. Karakteristisk for begge avsetningstypene er bratte erosjonskanter og terrasser i forskjellige nivåer. Materialet kan variere fra fin grus til silt, og mektigheten kan komme opp i flere titalls meter. Ofte ligger elveavsetningene oppå hav- og fjordavsetninger.

Hokksund (517 265)

Nedenfor Hellefoss (505 282) er Dramselvas fall ubetydelig, og dette har medført avsetning av store mengder sand over betydelige arealer. På nordsiden av elva finnes materialet opp til 25-30 m o.h. Her er det også størst grusinnhold i massene. På sørsiden av elva finnes nesten utelukkende sand, og her kan det følges opp til ca. 15 m o.h. Det meste av elveslettene er bebygde.

Hokksund-Geithus (517 265-533 437)

Langs elva dekker sandige elveavsetninger store arealer, men pga. elve- og bekkeerosjon er de opprinnelige slettene sterkt modifisert mange steder. Materialet er for det meste fin sand med innblanding av silt noen steder.

Ved Døvikfossens vestside (507 394) ligger en elveslette på ca. 20 m o.h. I et snitt ut mot fossen er mektigheten på sanden 4-6 m. Sandkornene er sammenkittet p.g.a jernutfelling, og dette framstår som sirkulære mønstre på 3-4 cm. i diameter som følger den horisontale lagdelingen i sanden. Dette fenomenet er ikke nærmere undersøkt. Prøve 18 (Fig. 13) er tatt i denne sanden. Sandpakken hviler på en mot SØ hellende leirflate som er svakt forstyrret. Det er kanskje overflaten på et gammelt leirskred som er representert her. I de øvre deler av leira er det funnet en tregrein og bladavtrykk, sannsynligvis av selje. Dette ble nok avsatt umiddelbart etter at skredet gikk. Det er ikke foretatt datering av dette materialet.

Tre km nord for Åmot (ved 528 427) ligger mellom hovedveien og jernbanen en hel del hauger med relieff opptil 3-4 m. Haugene ligger tett sammen uten noe spesielt mønster. Materialet i haugene er godt sortert sand (prøve 16, Fig. 13), og i et lite massetak er sanden lagdelt med skrålag som faller mot sør. Lagene er bølgeformete (strømstrukturer, men ikke særlig tydelige da kornstørrelsen er ensgradert sand gjennom hele snittet. I avsetningen finnes flere 2-3 cm lange omtrent vertikale forkastninger. Materialet stammer trolig fra Kjølstadmoen noen få km lengre nord, noe også likheten i kornstørrelse kan tyde på (prøve 12 er fra Kjølstadmoen). Hvorfor materialet opptrer i hauger er mindre klart. Det kan skyldes at materialet er sklidd ut i blokker i frosset tilstand, eller at elva har avsatt materialet omkring fjordis slik at det nærmest må sammenlignes med et dødisterrang. Vertikalforkastningene kan også tyde på dette. Disse ble i så fall dannet ved setninger i forbindelse med smelting av isen. I begge tilfelle må dannelsen ha skjedd om vinteren siden klimaet dengang var bedre enn i dag.

Solumsmoen (423 477)

Langs Simoa består elveslettene av siltig finsand med over 2 m mektighet.

Sysle (513 512)-Modum Bad (527 486)-Brunesmoen (523 472)-Kjølstadmoen (526 460)

Beskrivelsen av elveavsetningene i dette området følger i store trekk Samuelson (1933, 1937). I dette området ligger en rekke elveterrasser som består av sand eller grusig sand. Felles for dem alle er at de ligger vesentlig på

leir, men også på fjell. Mektigheten øker fra noen cm/dm i nord til flere titalls m i sør. Mektigheten varierer naturligvis etter den underliggende leir- eller fjelloverflates beskaffenhet. Ved Sysle er tykkelsen 1-2 dm til 2-3 m, i vestkanten av Holemoen (513 505) 12 m, vest for elva litt nord for Kaggefoss 20 m, og ut mot Dramselva nord for Kattfoss 30 m.

Terrassene er enten akkumulasjonsterrasser eller erosjonsterrasser som ble dannet i forbindelse med landhevingen etter siste nedisning. *Akkumulasjonsterrassene* ligger normalt høyest i terrenget. De er bygd opp av materiale elven har gravd med seg fra de enorme avsetningene som ligger sør for Krøderen. Akkumulasjonsterrassene er bygd opp til et havnivå på 140-145 m over det nåværende. *Erosjonsterrassene* er dannet ved elvens erosjon i akkumulasjonsterrassene etter hvert som havnivået sank videre, og elven planerte ut materialet på et lavere nivå. Det ble dermed dannet dermed nye akkumulasjonsterrasser her. Ved Sysle ligger noen mindre terrasserester på ca. 145 m. Samme høyde er det på Holemoen. Selve deltaet som avslutter disse høyestliggende akkumulasjonsterrassene ligger ved Modum Bad der store sandmoer lig-

ger på 140-142 m o.h. Det er derfor flere steder utviklet en bratt erosjonskant. "Nord for Kaggefoss er der erosjonsterrasser i 135 m, 128 m og 110 m høyde, og de to øverste av disse kan følges langs Brunemoens vestkant i ca. 132 m og 122 m høyde. Lengst syd på Kjølstadmoen har vi også terrasser i 117 m, 113 m og 100 m høyde." (Samuelsen 1937 s. 104). Flere massetak i disse avsetningene viser at sanden dominerer. Massetaket sørøst på Kjølstadmoen viser vesentlig sand og grusig sand ned til minst 10 m under overflaten, (Prøve 12, Fig. 13). Materialet er avsatt i skrålag som heller mot SØ.

Elveavsetninger finnes i samme nivå (130-135 m o.h.) syd på Fossnesåsen (518 471). Her ligger bare noen grovsandrester som et tynt lag over fjellet. Idrettsplassen på Formo (522 446) ligger på en terrasserest med toppflate like under 130 m o.h. Mot nord kan en i ca. 500 m lengde følge en smal rest av terrasseflaten. Denne resten er 2,5-100 m bred, og mesteparten av toppflaten er horisontal og gjenspeiler derfor det opprinnelige terrassenivået. Ytterkantene av hele denne terrasseflaten er sterkt preget av utrasninger og raviner. Langs østsiden f.eks, ligger langs foten av den 25-30 m høye skrenten, flere hau-



Fig. 19. Bart fjell med humusdekke like øst for Langtjern (364 415). Store deler av det kartlagte området høyere enn ca. 200 m o.h. innenfor grunnfjellsområdet har dette preget uten mineralske løsmasser. Lavbonitets skog vokser imidlertid i humusdekket (døde planterester).

og rygger som går parallellt med skrenten. Slike rygger er karakteristisk for bak-kanten av skålformete skred som ofte går i løsmasser. Lengre mot nord, like vest for Kagefoss (514 488) ligger også terrasserester på 145-150 m o.h., noe som tilsvarer nivået like nord for Modum Bad. Det er rimelig å anta at hele dette området utgjorde et stort elvedelta under en del av landhevingsperioden, og at senere elveerosjon og utrasninger har formet området etter at det ble hevet over havnivå.

Forvittringsmateriale

Forvittringsmateriale er dannet ved kjemisk og mekanisk nedbryting av de kambrosiluriske sedimentære bergarter langs skråningen av Knivfjellet (541 348). Som nevnt på side 4-5 er flere bergarter lite motstandsdyktige mot nedbryting. Flere steder har forvittringen nådd til flere meters dyp, og et eksempel på dette kan en se i vegskjæringen mellom Flata (507 330) og Suterud (510 323). Her er det svart alunskifer som står ut i dagen. Forvittringsmaterialet i området er imidlertid normalt tynt og usammenhengende, vanligvis under 0,5 m tykt.

Torv og myr

Innenfor områdene med sparsomt eller manglende løsmassedekke dekker torv og myr betydelige arealer. De fleste myrene er imidlertid små og relativt grunne, sannsynligvis bare noen få meter dype. Unntak i så måte er f.eks. Glomsmyra (347 469) og Dei store Myran (351 370). Myrene i området er ikke nærmere undersøkt.

Fyllmasser

Slagghauger som stammer fra Modums Blaafarvæverks gruvedrift på Skuterudåsen dekker til sammen ganske store arealer i åsene mellom Skuterud (485 502) og Hoggvarden (479 476). I løpet av de ca. 100 år Værket var i drift (1783-1898) var det Norges største industribedrift med over 1 000 ansatte. På denne tiden ble det tatt ut ca. 10 mill. tonn fjell, hvorav en god del fortsatt ligger igjen i åsene.

Steintipper anlagt i forbindelse med tunneldrift for kraftverksformål finnes spesielt omkring Fossnesåsen (517 471). Også disse fyllingene dekker betydelige arealer.

Planerte og oppfylte industriområder av noen størrelse er også for det meste tatt med på kartet. Bakkeplanering i forbindelse med jordbruksområder angis imidlertid med et eget symbol som angitt i kartets tegnforklaring.

Bart fjell

Størstedelen av arealene over marin grense er kartlagt som bart fjell. Dette er områder der anslagsvis 50% av arealet mangler, eller har svært sparsomt løsmassedekke, Fig. 19. Oftest forekommer det imidlertid et tynt humusdekke (råhumus) eller tynt torvdekke (inntil 0,3 m tykt) oppå fjellgrunnen. Dette er ikke anført på kartet.

ETTERORD

Den kvartærgeologiske kartlegging av kartblad Hokksund er utført innenfor rammen av Leirprosjektet. Dette prosjektet ble initiert av Landbruksdepartementet i 1978. Prosjektet ledes og finansieres delvis av Statens Naturskadefond. Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Norges geotekniske institutt (NGI) samarbeider om kartlegging og geotekniske vurderinger av leirområdene med tanke på skredfare. Den kvartærgeologiske kartleggingen ble påbegynt i 1981, kartblad Hokksund i M 1:20 000 ble da gjort ferdig (Alstadsæter og Vallevik 1982). Den videre kartlegging i M 1:50 000 ble utført i 1983 og 1984 med økonomisk støtte fra Fylkeskartkontoret i Buskerud samt Flesberg, Modum, Sigdal og Øvre Eiker kommuner. Feltarbeidet er utført av: I. Alstadsæter, T. H. Bargel, H. J. Hansen, L. Olsen, K. Riiber, P. N. Vallevik og K. Wolden. G. Grønli har tegnet figurene. E. Sørensen har utført en del rentegning og sluttkontroll av kartet. Kornfordelingsanalysene er utført ved NGUs Sedimentlaboratorium. Beskrivelsen er bygget på et forslag utarbeidet ved NGU (Bargel mfl. 1981). Teksten er gjennomlest og kommentert av Hans Jørund Hansen, O. Longva og Harald Sveian som alle har kommet med flere forslag til forbedringer. D. Roberts har korrigert den engelske teksten. Alt reproarbeid er utført ved NGU under ledelse av A. Haugan. Alle medhjelpere takkes hjerteligst.

Litteratur

- Alstadsæter, I. og Vallevik, P.N., 1983: Hokksund, kvartærgeologisk kart CFG 041042, M 1:20 000. *Nor. geol. unders.*
- Andersen, B.G., 1981: Late Weichselian Ice Sheets in Eurasia and Greenland. 1-65. I: Denton, G.H. og Hughes, T.J. (red.): *The Last Great Ice Sheets*. John Wiley og Sons, New York. 484 s.
- Agedal, H.O. og Olsen, K.S., 1982: Kvartærgeologi og arealbruk. Veiledning i bruk av kvartærgeologiske kart. *Prosjekt Temakart*. Arbeidsrapport nr. 10. Skien. 16 s.
- Bargel, T. H., Bergström, B. og Svcian, H. 1981: Beskrivelse til kvartærgeologiske kart. *NGU-rapport 1633/16*. 31 pp.
- Bergström, B., 1985: Kilebygd. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1713 III - M 1:50 000 (med fargetrykt kart). *Nor. geol. unders. Skr. 69*. 39 s.
- Bjørlykke, K.O., 1911: Utrasningen ved Haga, nær Houg-sund, Øvre Eker. *Tekn. Ukebl.* nr. 3.
- Brøgger, W.C., 1901: Om de sen-glaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet (molluskfaunaen). *Nor. geol. unders. 31*. 731 s.
- Bugge, A., 1937: Flesberg og Eiker. Beskrivelse til de geologiske gradavdelingskartene F.35Ø og F.35V. *Nor. geol. unders. 143*. 5-64.
- Dons, J.A. og Jorde, K. 1978: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Skien 1:250 000. *Nor. geol. unders.*
- Faustova, M. A., 1984: Late Pleistocene Glaciation of European USSR. I: Velichko, A. A. (red.): *Late Quaternary Environments of the Soviet Union*. Longman, London. 327 s.
- Glømme, H., 1922: Jordbunden i Buskerud fylke. *Jordbundsbeskrivelse nr. 19*. 168 s.
- Gjessing, J. og Spjeldnæs, N., 1979: Dating of the Grefsen moraine and remarks on the deglaciation of southeast Norway. *Nor. geogr. tidsskr. 33*. 71-81.
- Hansen, H. J. 1987: Hokksund. Løsmasser og arealbruk. *Nor. geol. unders. Skr. 80*
- Hansen, H.J. og Wolden, K. 1984: Grusregisteret i Buskerud. *NGU-Rapport nr. 84.164*.
- Holmsen, G., 1930: Grundvandet i vore leravsetninger. *Nor. geol. unders. 135*. 92 s.
- Holmsen, P., 1979: Grunnlag i kvartærgeologi. *Nor. geol. unders. 347*. 70 s.
- Holtedah, O., 1924: Isrand-terrassene syd for de store østlandske sjøer. *Vidensk. selsk. skr. I. Mat.-Naturv. klasse. No. 14*. 93-100.
- Holtedah, O., 1953: Norges geologi II. *Nor. geol. unders. 164*. 587-1118.
- Holtedah, O., 1960: Geology of Norway. *Nor. geol. Unders. 208*. 358-540.
- Holtedah, O., 1968: Hvordan landet vårt ble til. *J.W. Cappelens Forlag*. 237 s.
- Kiær, J., 1927: Tyrifjorden. Dybdene og bundens relief med nogen træk av Tyrifjordens geologiske historie. *Nor. geogr. tidsskr. I*. 31-45 og 65-99.
- Kjærnes, P.A. 1984: Eina. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1816 II M 1:50 000 (med fargetrykt kart). *Nor. geol. unders. Skr. 49*. 25 s.
- Longva, O., 1987: Ullensaker 1915 II. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart M 1:50 000 (med fargetrykt kart). *Nor. geol. unders. Skr. 76*. s.
- Mangerud, J., Sønstegeard, E., Sejrup, H. P. og Haldorsen, S. 1981: A continuous Ecmian-Early Weichselian sequence containing pollen and marine fossils at Fjøsanger, western Norway. *Boreas 10*. 133-228.
- Nordahl-Olsen, T. 1985: Feltinstruks for kvartærgeologisk kartlegging. *NGU-rapport 85.142*.
- Nystuen, J.P., 1986: Regler og råd for navnsetting av geologiske enheter i Norge. Av Norsk stratigrafisk komite. *Nor. geol. Tidsskr., Vol. 66 (Suppl. 1)*, 96 s.
- Reusch, H., 1904: Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal. *Nor. geol. Unders. 37*.
- Rohr-Torp, E., 1981: Grunnvannsressurser. Problemer og muligheter med hovedvekt på drikkevannsforsyning. *Nor. geol. unders. Hydrologisk seksjon*, Oslo. 88 s.
- Samuelsen, A., 1933: Brerandannelser på Modum og i Snarumsdalen. *Nor. geogr. tidsskr. IV*. 367-391.
- Samuelsen, A., 1937: Eikerbladets og Flesbergbladets kvartærgeologi. *Nor. geol. unders. 143*. 63-118.
- Selmer-Olsen, R., 1977: *Ingeniørgeologi. Del II De Løse jordlag*. Tapir, Trondheim. 289 s.
- Sørensen, R., 1979: Late Weichselian deglaciation in the Oslofjord area, south Norway. *Boreas 8*. 241-246.
- Sørensen, R., 1982: NORDQUA-Ekskursjonen 1982. Preboreal-Boreal isavsmelting i Sørøst-Norge. Turbeskrivelse. *Inst. for Geologi, NLH. Rapport nr. 17*. Ås 1982.
- Vorren, T.O., 1977: Weichselian ice movement in South Norway and adjacent areas. *Boreas 6*. 247-257.
- Østerås, T., 1973: Innføring i kvartærgeologi. *Universitetsforlaget*, Oslo. 58 s.
- Østrem, G., Flakstad, N. og Santha, J.M. 1984: Dybdekart over norske innsjøer. *NVE, Medd. nr. 48. Hydrol. avd.*
- Øyen, P.A., 1911: Nogle bemerkninger om ra-perioden i Norge. *Nor. geol. tidsskr. II*. 47 s.
- Aas, G., 1979: Kvikkleireskred. *NIF Skredfare og arealplanlegging; vurdering av faregrad og sikringstiltak*; kurs. Lofthus, 1979.

HOKKSUND

Løsmasser og arealbruk

HANS JØRUND HANSEN

Hansen, H.J. 1987: Høksund. Superficial Quaternary deposits and land use. *Norges geologiske undersøkelse, Skrifter 80, 26-42.*

The utilization and evaluation of the superficial deposits with regards to cultivation, forestry, waste disposal, engineering, groundwater, sand and gravel resources and nature conservation, are discussed. A field trip guide to the area is presented.

H. J. Hansen, Norges geologiske undersøkelse, Oslokontoret, Drammensvn. 230, N-0277 Oslo 2, Norway

INNHold

Forord 26	Grunnvann 35
Innledning 27	Byggeråstoff - Sand- og grusressurskart 36
Dyrka og dyrkbar jord 27	Undervisning, friluftsliv og vern 37
Skog og skogsbilveger 30	Etterord 38
Rensing av avløpsvann 30	Litteratur 38
Avfallsdeponering 32	Ekskursjonslokalteter 38
Byggegrunn 32	

Forord

Denne artikkelen viser hvordan informasjon om løsmassene gitt i et kvartærgeologisk kart med beskrivelse kan utnyttes i arealplanlegging. Dette kan oppfattes som en utvidet beskrivelse til denne type kart, slik det er gjort av noen forfattere (Bergstrøm 1984, Kjærnes 1984a og 1984b).

Kartblad Høksund 1714 I har en meget variert løsmassegeologi og egner seg godt til et slikt formål. De fleste bruksformer som er aktuelle in-

nenfor kartbladet er omtalt. Det generelle fagstoffet er imidlertid bare kort diskutert og det er gjort få litteraturhenvisninger. Et mer omfattende arbeid om disse forhold forberedes (Hansen in. prep.). Tilsvarende er det utført en detaljundersøkelse over et mindre område med henblikk på fysisk planlegging (Hansen 1986).

Denne artikkelen forutsetter kjennskap til områdets løsmasser. Det anbefales derfor at denne artikkelen leses i sammenheng med beskrivelsen til det kvartærgeologiske kartet (Bargel 1987).

Innledning

Løsmassene er en av våre fundamentale naturressurser. Forekomst av løsmasser er helt avgjørende for plantelivet, og dermed også for matproduksjon og bosetning. Men også på andre områder er løsmassene viktige i ethvert samfunn. Som byggegrunn for bolighus, industri, veger mm. er løsmassene attraktive og ofte lette og billige å bygge ut. Sand, grus og leire er nødvendige byggeråstoffer. Løsmassene inneholder grunnvann som i bestemte tilfelle kan utnyttes og de kan brukes som deponimasser for fast og flytende avfall. Løsmasseformene er også sentrale objekter for undervisning, friluftsliv og naturvern.

Det framgår av dette at bruken av løsmassene er allsidig. Dette skaper imidlertid også problemer, da de samme arealene kan nyttes til ulike formål. Konflikter kan unngås ved at f.eks. byggeråstoffene utnyttes først og at massetaket etter endt uttak utplaneres og oppdyrkes (etterbruk), eller at flere arealbruksformer foregår samtidig (sambruk). Fig. 1 viser en konfliktsmatrise, der de forskjellige arealbruksformene er satt opp mot hverandre og grad og type av konflikt er vurdert med bakgrunn i vanlige forekommende situasjoner. En slik matrise kan settes opp for enhver lokalitet/forekomst/område, og viser da konfliktene på stedet. Konflikttypen kan i mange tilfeller være de samme. Derimot vil graden av konflikt variere fordi egnetheten/bruksverdien av løsmassene til de ulike arealbruksformene vil være ulike på forskjellige steder.

En viktig brukergruppe av løsmassekart er den offentlige planleggingen. Innenfor stat, fylke og kommune er det behov for opplysninger om løsmassene i de general- og sektorplaner som utarbeides. Offentlige etater og næringsutøvere trenger de samme opplysningene i forprosjektering av div. anlegg og utbygginger. For detaljprosjektering vil det i de fleste tilfelle være nødvendig med oppfølgende undersøkelser i felten.

Ved forprosjektering av veg f.eks. kan det foreligge alternativer for framføringen. Løsmassekartet vil vise hvor det er gode og dårlige fundamenteringsforhold. Veggen kan derfor allerede på dette stadiet søkes lagt til de områdene som har de beste forholdene, uten befaringer i felten. Ofte vil imidlertid andre fak-

torer hindre det best mulige valg. Under slike forhold vil et løsmassekart vise områder der grunnundersøkelser er ønskelig og de områdene der dette ikke skulle være nødvendig. Tid og penger kan derfor spares. Kartet gir også straks svar på hvor det kan finnes masser til vegbyggingen, fyllmasse og mer høgverdig masse til overbygningen, Fig. 2.

Innenfor temaene undervisning, friluftsliv og naturvern vil en ekskursjonsguide være et nyttig hjelpemiddel for å øke forståelsen av denne delen av geologien og øke gleden av å ferdes i naturen.

Løsmassene slik de framkommer på et kart er klassifisert etter sin dannelse. Personer som ikke har kunnskap om kvartærgeologi eller kjennskap til kvartærgeologiske kart/løsmassekart, kan ha vanskelig for å tolke kartet med hensyn på egnethet til ulike bruk. En mer generell innføring er gitt av Augedal og Olsen (1982).

Dyrka og dyrkbar jord

Innen landbruket er det særlig ved nydyrking at det er behov for opplysninger om løsmassene. Foruten de geologiske, vil en rekke andre faktorer være bestemmende for om et område vil bli nydyrket eller ikke. Disse endrer seg imidlertid over tid, noe de naturgitte vilkårene bare i meget liten grad gjør. De naturgitte vilkårene geologi, klima og topografi, setter klare grenser for dyrkingsmulighetene i Norge.

Med utgangspunkt i løsmassekartet vil sentrale opplysninger av topografisk og geologisk karakter kunne innhentes: Jorddybde, kornstørrelse, stein- og blokkinnhold, fjellblotninger, terrengform og -jevnhet, landskapsenhetenes størrelse og form og den naturlige dreneringsgraden. Hver jordart har sine karakteristiske egenskaper med hensyn på disse parametrene og er således ulik egnet for oppdyrking.

Morenematerialet

Innenfor kartblad Hokksund har det tykke morenedekket liten utbredelse. Ved Garder (334 263) og Ulland (376 246) i Flesberg ligger de største forekomstene. Begge områdene er oppdyrket. Mulighetene for nydyrking er små, og må derfor sees på som utvidelser av allerede ek-

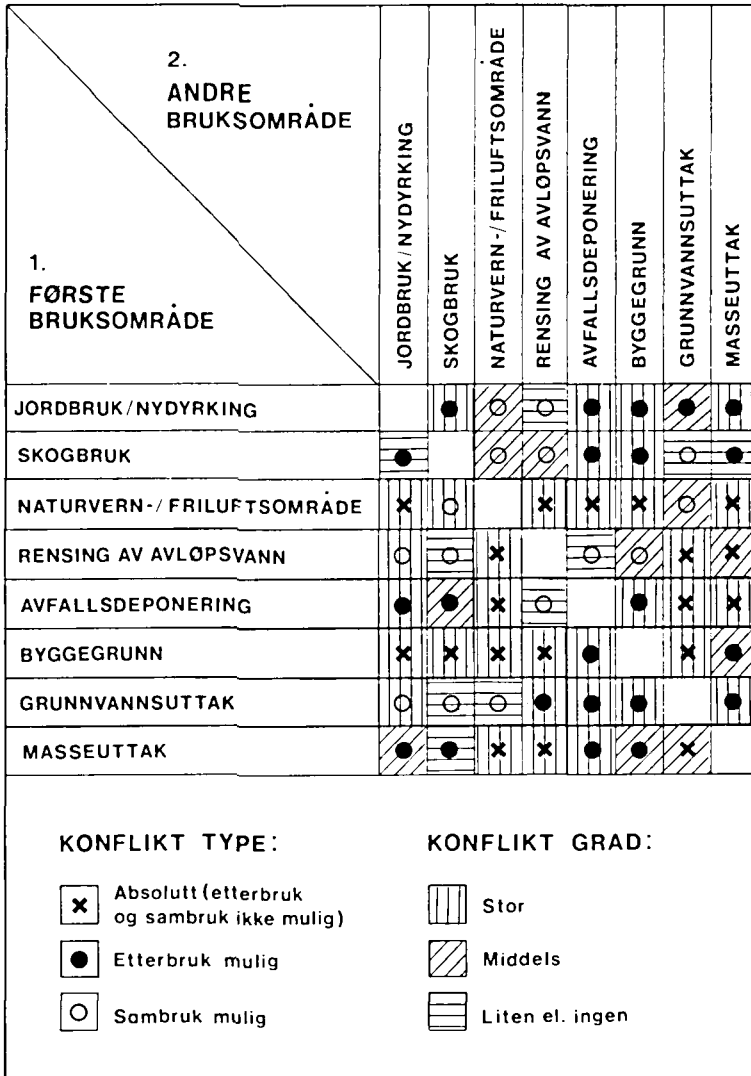


Fig. 1. Konfliktmatrise ved utnyttning av løsmasser. Dersom konflikttypen antyder at etterbruk er mulig skal første bruksområde foregå før andre. F.eks. vil jordbruk og byggegrunn oftest være absolutte konflikter, imidlertid kan dyrka mark taes i bruk som byggegrunn, vanskelig omvendt. Modifisert etter Løvdal, Rogstad og Sanda (1982).

Chart of conflict by the utilization of superficial deposits (modified after Løvdal, Rogstad & Sanda, 1982).

sisterende arealer. Topografiske forhold setter hindringer i vegen for større utvidelser. De andre små og spredte områdene med et tykt morenedekke er allerede oppdyrket dersom intet er til hinder for dette.

Det tynne morenedekket har en langt større utbredelse og er særlig knyttet til Numedalens østre dalside, nordvendte skogslieer og Finne-markas randsone, øst på kartbladet. Mange mindre bruk, plasser og setervoller er knyttet til denne jorda. Ekstreme eksempler på dette er Ranghildsrud (356 442), Grønli (347 436) og

Langtjernsetra (364 413). På disse stedene er all jord utnyttet. Det tynne morenedekket er oppstykket av fjellblotninger slik at dyrkingsarealene blir små og uregelmessige. Maskinell drift blir derfor vanskelig. Disse områdene er ofte også såpass bratte at de av den grunn ikke er egnet. Det er på denne bakgrunn vanskelig å peke ut passende områder for nydyrking på det tynne morenedekket. Noen betydningsfull jordart for korn og andre åkervekster har denne jordarten aldri vært. Imidlertid har setervollene og arealene rundt skogsplassene spilt en viss rolle som beitemark.

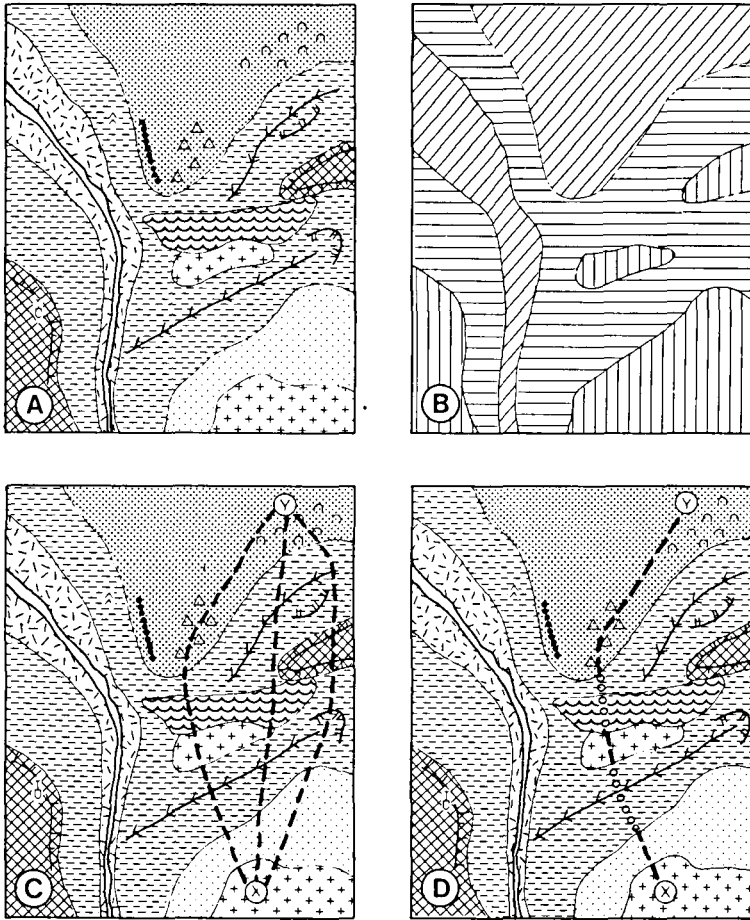


Fig. 2. Eksempel på bruk av løsmassekart ved forprosjektering av veg.

A. Løsmassekart. Supplerende tegnforklaring: se det kvartærgeologiske kartet.

B. Løsmassenes egnethet som vegfundament.

C. Alternativer til vegframføringen mellom X og Y.

D. Det valgte alternativ. Åpne ringer antyder steder med vanskelige fundamenteringsforhold, hvor geotekniske undersøkelser vil være nødvendige.

Examples of a quaternary geological map (A) and maps produced by a desk study (B-D) for road planning. B. The suitability of the superficial deposits to road foundation. C. Alternative road connections between X and Y. D. The chosen alternative. Open rings indicate severe foundations.

	Tykk morene		Godt egnet
	Tynn morene		Middels godt egnet
	Breelavsetning		Mindre godt egnet
	Elveavsetning		
	Havavsetning		
	Torv-og myr		
	Bart fjell		

Breelavsetninger

Fleire steder innenfor kartbladet er breelavsetningene oppdyrket. Det er ved Gren (413 491), Skard (509 315), Myre (475 309) og flere. De største områdene er allikevel Vestby (456 365) og Bingen (432 396). Innenfor Bingen kapell består nesten all jord av breelavsetninger og mye av dette er dyrka mark. Nylig er et større

felt ved Ødegården (416 395) oppdyrka. Inne ved Bingen og Vestby ligger også de største mulighetene for yttligere nydyrking. Ellers vil avsetningene i området Gorud (475 264)-Rakkestad (480 335) kunne utnyttes noe mer. Utover dette er det små muligheter for nydyrking på breelavsetningene.

Elveavsetninger

De største partiene med dyrka mark på elve-materialet er ved Hokksund, i områdene Steinberg (539 249), Losmoen (522 253), Hon (500 270) og Hobbestad (512 276), langs Dramselva mellom Burud (491 310) og Åmot (513 398), langs Simoa ved Solumsmo (423 477) og videre oppover, og ved Sysle (513 512). For nydyrking ligger sannsynligvis de største potensialene langs Dramselva opp til Åmot. Således har Buskerud Landbruksskole (498 391) et felt som skulle være egnet for oppdyrking. De store skogbevekstarealene sør for Modum Bad (528 486) er for tørkesvake til dyrking. Det samme gjelder flere av de andre feltene i strøket Kaggestad (523 492)-Sysle som ligger godt over elvenivå. Totalt er det derfor små partier som er egnet for nydyrking på denne jordarten.

Havavsetninger

Disse avsetningene domineres helt av silt og leir og av all dyrka mark innenfor kartbladet er nok 90% lagt til denne jordarten. Derfor er også det meste av leirjorda oppdyrka. Noen større skogbevekste felter finnes allikevel: Et område nordøst for Sysle, øst for Kaggestad, på Brunnesmoen (524 473) og øst for Tingelstadmoen (476 437). Alle disse områdene skulle være godt egnet for en oppdyrking.

Andre jordarter

Det er bare mindre arealer med strandavsetninger og mye av dette er allerede oppdyrka eller bebygde. Avsetningstypen må regnes som en gunstig dyrkningsjordart.

Egenskapene til forvittringsmaterialet gjør dyrking lite aktuelt, dekket er dessuten tynt og terrenget er bratt og uryddig.

Dyrka myr av en viss utstrekning finnes bare på Glomsmyr (347 469) i Vatnås. Kartet antyder et tynt morenedekke under det meste av denne største myra innen kartbladet. Den representerer derfor samtidig de største mulighetene for nydyrking på myr. Andre mindre arealer fins ved Ulland (376 246).

Skog og skogsbilveger

Typisk for skogsområdene innenfor kartblad Hokksund er fjell idagen med stedvis forekomst

av råhumus og myr, foruten et tynt morenedekke. I den markerte åskanten i øst opptrer dessuten forvittringsmateriale. De andre jordartene er konsentrert til dalbunnene med jordbruk, bebyggelse og mer spredte skogsteiger.

For skogproduksjon er det jordas næringsinnhold og evne til å holde på denne, som er av stor betydning. De best egnete arealene for skog blir da moreneområdene, dekket med forvittringsmaterialet og de marine leirer. Tykke dekker er i denne sammenheng mere gunstig enn tynne.

Ved skogsbilvegbygging brukes løsmassene som fundamenteringsgrunn og som byggemateriale i veglegemet. Begge disse bruksområdene setter krav til bl.a. massenes bæreevne og telegenskaper, Fig. 3.

Det som karakteriserer skogsbilvegbygging er en utstrakt bruk av stedegent materiale. Morene kan ha varierende egenskaper som vegfundament og byggemateriale. Grov morene (avsmeltingsmorene) vil ofte være bedre enn bunnmorene. Denne morenetype er derfor et godt utgangsmateriale og særlig dersom masse harpes eller knuses.

Innenfor det kartlagte området vil det ofte være relativ kort avstand til breelvmateriale, som oftes er det beste materialet til både bære- og slitelag. Det krever som regel liten foredling. Mulighetene for bruk av dette materialet må derfor vurderes. Forvittringsmaterialet kan brukes som fyllmasse, til nød i bærelag, men vil være uegnet som slitelagsmasser. Grunnen til det er at forvittringsmaterialet består av styrkemessig svake bergarter.

Rensing av avløpsvann

Vanlig avløpsvann fra husholdninger kan renses i et såkalt jordrenseanlegg. Det går ut på å utnytte de stedegne jordmasser til rensing istedenfor et tradisjonelt renseanlegg. Løsningen blir billigere, men setter klare krav til jordartens egenskaper og utforming av anlegget (Østeraas 1986). Metoden er best egnet for spredt bebyggelse, da de mengder som kan tilføres anlegget er begrenset.

I et jordrenseanlegg vil avløpsvannet infiltrere de stedegne løsmasser etter først å ha passert en slamavskiller. En infiltrasjonsledning fordeler



Fig. 3. Skogsbilveger. A. Eksempel på god skogsbilveg med stor bæreevne. B. Flomvann har erodert i vege. Det store sandinnholdet i vegkroppen har lettet erosjonen. Begge fra Vestbysætervegen (405 355). Foto: HJH 05.06.85

Forest roads. A. An excellent road with high bearing capacity. B. Erosion due to creek overflow. The high sand content of the road-foundation is critical to erosion.

vannet jevnt over et fordelingslag. Dette er et pukklag som har til oppgave å hindre en rask gjenslamming av infiltrasjonsmassene. Fra dette pukklaget går avløpsvannet ut i selve infiltrasjonsmassene. Det skjer her en mekanisk filtrering, biologisk nedbryting og en kjemisk omsetting. Det rensede vann siver så ned i grunnvannet og videre ut i overflatevannet, Fig. 4.

Det sentrale punkt i et jordrenseanlegg er at recipienten skal kunne magasinere og oppholde avløpsvannet så lenge som mulig, uten at den hydrauliske kapasiteten overskrides og uten å forurense omgivelsene. I et slikt anlegg må det derfor stilles bestemte krav til renseevne, permeabilitet og hydraulisk kapasitet. De primære

egenskapene ved jordarten som i stor grad kontrollerer disse faktorene er kornstørrelse, sortering, pakningsgrad, jordstruktur, grunnvannsnivåets høyde og den hydrauliske gradient.

Den best egnete jordart har en kornstørrelse av godt sortert grovsand i en homogen avsetning. Krav til middelkornstørrelse (M_d) er 0,15-1,0 mm og sortering, $So=(d_{60}/d_{10})$ i intervallet 1-5. Kornstørrelsen skal helst være bestemt ved våtsikting. Avstanden til grunnvannsspeilet skal etter infiltrasjon være på minimum 0,5 m under infiltrasjonsanleggets bunn (Østeraas 1986).

De best egnete jordarter er breelavsetninger

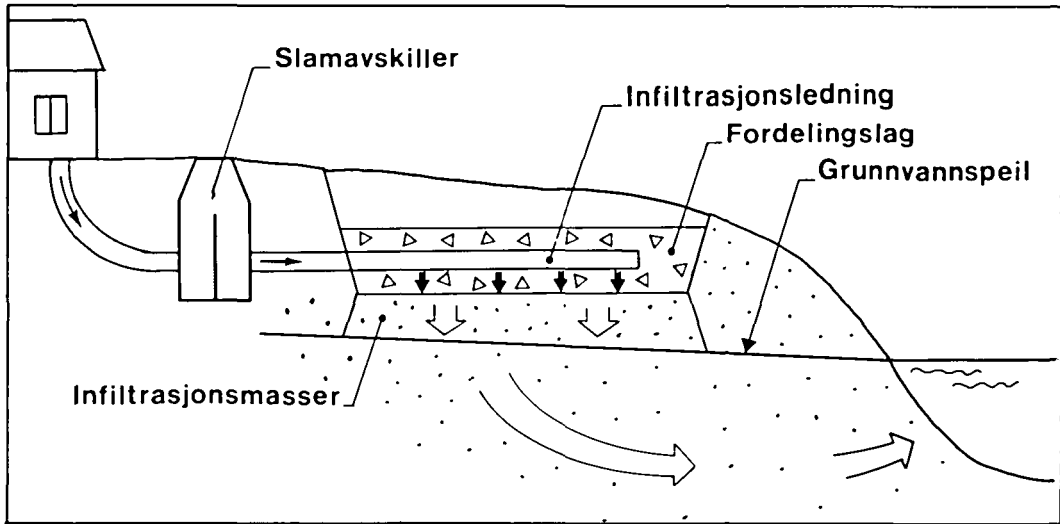


Fig. 4. Prinsippkisse for et jordreanseanlegg. Pilene viser avløpsvannets strømming. Modifisert etter Østeraas (1986).

Sketch section of a liquid waste injection site. Arrows indicate the flow of the liquid waste. Slightly modified after Østeraas (1986).

og elveavsetninger. Bare i disse jordartene vil kornstørrelse, sortering mm. være tilfredstillende, samtidig som mektigheten av løsmassene og avstanden til grunnvannspeilet er stor nok. Et jordreanseanlegg bør derfor legges til disse jordartene. Teoretisk skulle de store sandmoene (elveavsetningene) ved Modum Bad (528 486), Kjølstadmoen (526 461), Formo (523 447) og andre som ligger godt opp fra elvenivået, være godt egnet. Ofte vil elveavsetninger nær vann og vassdrag være uegnet fordi grunnvannstanden står for høyt. Hvert enkelt anlegg må befares og undersøkes av sakkyndig.

Der det ikke er egnet jord for infiltrering kan det bygges en sandfiltergrøft, Fig. 5. Kapasiteten på dette anlegget blir betydelig mindre.

Avfallsdeponering

Ved deponering av fast avfall i en fyllplass er det om å gjøre å hindre ukontrollert avrenning. Det brukes derfor en tett og kompakt jordart i bunnen. Avløpsvannet vil da kunne ledes til et reanseanlegg, f.eks. et jordreanseanlegg. Bunnmorene og havavsetninger er pga. sitt høye finstoffinnhold, de tetteste jordartene. Fjell og tynt morenedekke er også brukbare dersom fjellets oppsprekingsgrad ikke er for stor. Som overdekkingsmasse kan de fleste jordarter benyttes.

Byggegrunn

Ved bygging i og på løsmasser vil disse bl.a. bli utsatt for belastninger, masser blir fjernet og grunnvannet blir drenert. Dersom det ikke treffes tiltak kan denne byggeaktiviteten føre til alvorlige problemer og stor skade. Problemene knytter seg ofte til fenomenene stabilitet, setninger, bæreevne, jordtrykk, telehiv og erosjon.

Stabilitet

En jordarts stabilitet er nær knyttet til dens fasthetsegenskaper. Fastheten minker med økende vanninnhold. Vannet vil også sette opp et stort trykk. Økningen i vanninnholdet i en jordart minker derfor stabiliteten. Overskrides en grense i en gitt situasjon vil stabiliteten kollapse. I byggegroper kan det således oppstå grunnbrudd og bunnoppressing. I skråninger vil det oppstå ras og utglidninger.

Den alvorligste form for ras er kvikkleireskred. Kvikkleire dannes ved at ferskvann vasker ut de saltene som binder leirpartiklene sammen. I det typiske ravinlandskapet hvor leire forekommer er dessuten leirmassene utsatt for betydelige skjærspenninger. Vanlig utløsende faktorer for kvikkleireskred er (Fig. 6):

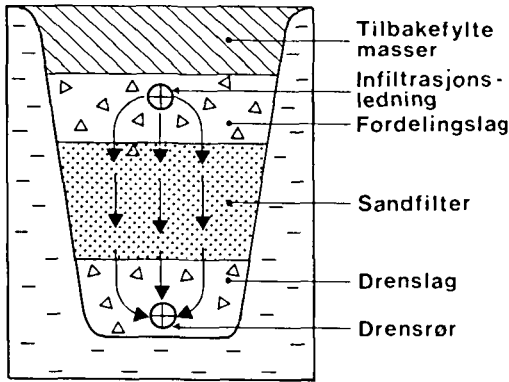


Fig. 5. Sandfiltergrøft. Brukes i områder med uegnete og tette jordarter (morene, havavsetninger, mm.). Modifisert etter Østeraas (1986).

Sketch section of liqued waste injection in areas of unsuitable soil. Slightly modified after Østeraas (1986).

- erosjon nederst i en skråning av elv eller bekk
- mindre utgravinger eller oppfyllinger
- meget stor nedbør eller snøsmelting
- store rystelser, f.eks. fra sprengingsarbeider

Kvikkleireskred kan bare forekomme på tykke havavsetninger. Disse avsetningene har et dekke av en tørrskorpe på 2-7 meters mektighet og kvikkleire kan derfor ofte bare påvises ved bo-

ringer eller geofysiske målinger. Tørrskorpa er en relativt stabil og sikker byggegrunn.

De tykke havavsetningene innenfor kartblad Hokksund består av relativt små sammenhengende flater, leirterrenget er oppstykket av fjellblotninger, ravinene er få og gradienten er relativt liten. Dette fører til mindre sannsynlighet for kvikkleireskred. Imidlertid er mange områder med tykke havavsetninger et potensielt rasområde og geoteknisk konsulent må alltid rådføres ved større utbygginger.

De andre jordartene innenfor kartbladet må regnes som stabile til meget stabile når vanninnholdet er moderat. Ved stort vanninnhold vil det kunne oppstå utglidninger i flere jordarter.

Setninger

Setninger oppstår når kornskjelettet i en jordart presses sammen ved at jordvannet/grunnvannet dreneres. Dreneringen kan ha sin årsak i belastning eller ordinær senkning av grunnvannstanden. Setningsfaren er derfor størst i de vannrike jordartene leire (havavsetninger) og myr. Sand kan være løst lagret og dermed ha et stort porevannsvolum. Dette kan føre til setninger, ofte av en momentan karakter. Løst lag-

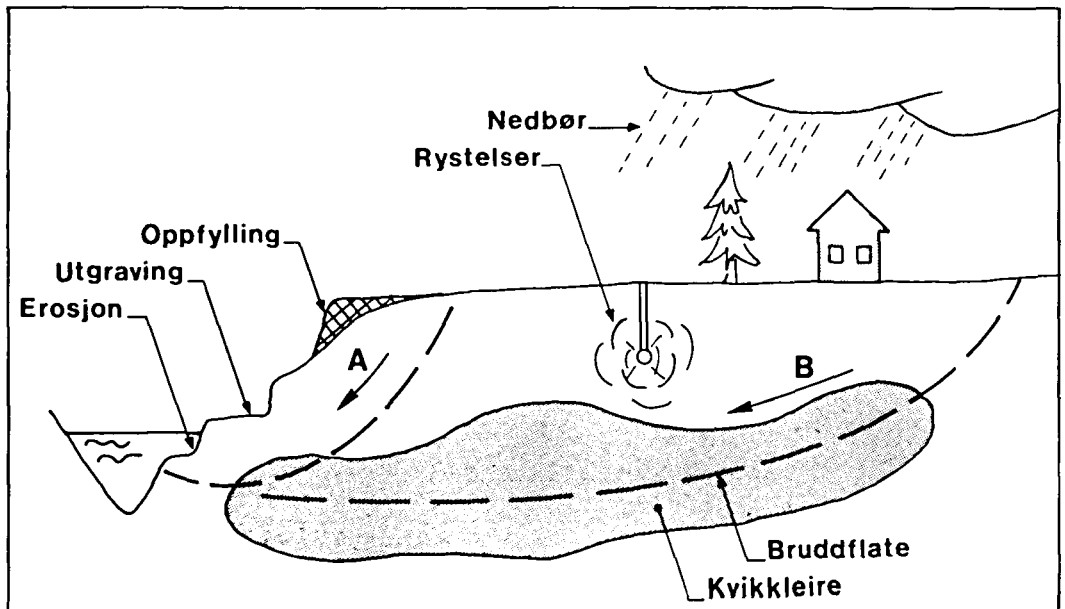


Fig. 6. Utløsende faktorer for kvikkleireskred. Initialskredet (A) utløses før hovedskredet (B).

Factors of quick clay failure. The failure will commence by the slide A before the main slide B.

ret sand forekommer i deler av elvematerialet. Leire har en mye langsommere setning, men differansen kan være større. Myr har store og momentane setninger, Fig 7.

Setningsproblemene utenom disse jordartene må regnes å være minimale. Allikevel skal det taes hensyn til at skjev setning kan oppstå dersom det fundamenteres på to forskjellige jordarter eller f.eks. på fjell og leire. Det skal også understrekes at det innenfor kartbladet, langs nåværende vassdrag og under elveavsetningene, sannsynligvis vil ligge leire i linser eller tykke lag. Særlig skal elveavsetningene rundt Hokksund påpekes. Disse kan skape setninger og svekke stabiliteten.

Bæreevne

Bæreevnen avhenger av løsmaterialets mekaniske kvalitet, pakningsgraden og vanninnholdet. Materialets petrografi og mineralogi, dets styrke- og slitasjeegenskaper er viktig i denne sammenheng. Pakningsgraden har stor betydning ved fundamentering av veier, flyplasser o.l. Pakingen av fundament og bærelag må derfor utføres mekanisk. Høyt vanninnhold vil senke bæreevnen og det må av den grunn ofte ledes bort.

Størst bæreevne har en fylling av blokk og stein, materialet lar seg vanskelig nedknuse av noen betydning, fyllingen vil bli stabilt pakket og det vil ikke være noe vann tilstede. Velgradert grus og sand har også en god bæreevne, ensgradert sand noe dårligere, men tilstrekkelig for de fleste byggeformål, dersom vanninnholdet vies oppmerksomhet. Morene kan ha en variabel bæreevne, pakningsgraden på bunnmorene er stor, men vanninnholdet kan være høyt. Som oftest er bæreevnen for morene tilfredstillende. Leire og silt har generelt middels til dårlig bæreevne. Den aller svakeste bæreevnen har myr.

Vanninnholdet i jorda varierer med årstidene. Dette fører til at også bæreevnen vil variere. Særlig er dette merkbart på havavsetningene, som om våren kan være uframkommelig for en vanlig traktor.

Jordtrykk

Forstøtningsmurer og kjellere vil være utsatt for et trykk av de bakenforliggende jordmasser. Dette jordtrykket er bl.a. avhengig av jordar-

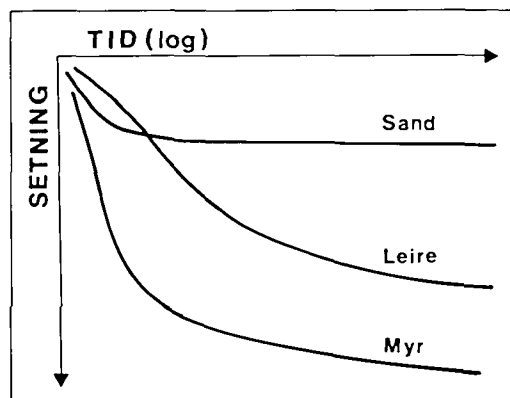


Fig. 7. Setningsforløp i ulike løsmasser. Delvis etter Løset (1984).

Consolidation of soils, partly according to Løset (1984).

tens styrke- og deformasjonsegenskaper. Jordartens indre styrke vil svekkes ved et stort vanninnhold. Jordarter med et permanent eller sesongmessig stort vanninnhold vil dermed skape det største jordtrykket. Problemet er størst i skråninger. Særlig utsatt er havavsetninger og finstoffrik morene. Drenering er et viktig forebyggende tiltak.

Telehiv

Telehiv dannes når vann fryser til et islag i jorda og det føres tilstrekkelig med vann til denne frysesonen slik at islaget vokser. Den viktigste faktoren for teledannelse er kornstørrelsen, Fig 8. Jordarter der silt er dominerende kan ha et stort vanninnhold, har stor kapillær stige høyde og vil være tilstrekkelig permeable. Disse jordarter er derfor svært telefarlige.

De mest telefarlige jordarter på kartblad Hokksund er havavsetninger og stedvis bunnmorene. Breelv-, elve-, strand- og forvittringsmaterialet regnes ikke som telefarlig. Myr er heller ikke telefarlig.

Erosjon

Når vann strømmer har det evnen til å erodere og transportere med seg mineralpartikler. Denne evnen er nær knyttet til kornstørrelsen. Lettest eroderbar av de ensgraderte sedimentene er grovsilt og finsand. I velgraderte sediment er fraksjonen 1-6 mm lettest eroderbar, dvs. grovsand-fingrus (Sundborg 1956).

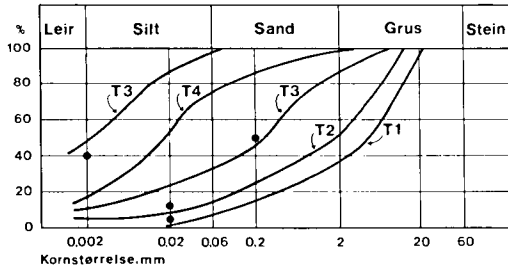


Fig. 8. Eksempler på tilfeldig valgte kornfordelingskurver (T1-T4), inndelt i de korresponderende telefarlighetsklassene T1-T4. T1 er minst telefarlig, T4 mest. Punktene markerer grenseverdiene mellom de forskjellige klassene. Etter Sætersdal (1976).

Grading curves classified according to frost-heaving (after Sætersdal 1976).

Den største erosjonsfaren oppstår dersom erosjonsbasis senkes, f.eks. ved tapping av et vannmagasin. De mest utsatte jordartene for erosjon er dermed elve- og brelvavsetningene. Langs Dramselva og Snarumselva/Kista har det noen steder gått mindre ras og utglidninger pga. elveerosjon.

Morenematerialet er mindre erosjonsfarlig fordi det vil straks dannes en erosjonshud av blokk og stein som hindrer videre erosjon.

Grunnvann

Grunnvannet er i den seinere tid i stigende grad blitt tatt i bruk som vannforsyningskilde. I for-

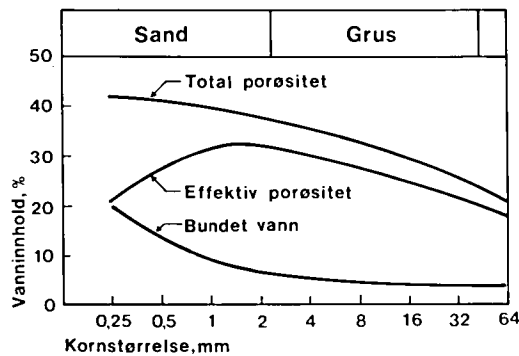


Fig. 9. Idealiserte kurver for porøsitetens variasjon med kornstørrelsen (Hauger 1979).

Representative sizes of effective porosity upon particle size (after Hauger 1979).

hold til overflatevann vil grunnvannet ofte ha bedre kvalitet og være bedre sikret mot forurensing.

Sentrale egenskaper hos løsmassene med hensyn på utnyttning av grunnvann er effektiv porøsitet og permeabilitet. Den effektive porøsiteten gir et mål for hvor mye uttakbart vann en avsetning kan inneholde, Fig. 9. Permeabiliteten betegner avsetningens evne til å slippe vann igjennom, Fig. 10. Disse egenskapene er bestemt av avsetningens kornstørrelse, sortering, lagdeling, pakningsgrad, kornform, mm. Materialets mineralogi og petrografi har betydning for grunnvannets kjemi.

Jordartenes vanngiverevne

En god vann giver har høy effektiv porøsitet og høy permeabilitet. Det er særlig brelv- og elveavsetningene som har de gunstigste porøsitets- og permeabilitetsforholdene. Karakteristisk for flere av brelvavsetningene innenfor kartblad Hokksund er en lav grunnvannstand og delvis selvmatende magasiner. De fleste synes mindre godt egnet som vann givere, bortsett fra avsetningene ved Bingen (432 396). Ved overgangen til havavsetninger dannes enkelte steder kilder, f.eks. ved Myrmoen (470 310).

Mest gunstig for grunnvannsforsyning er elveavsetningene langs vassdragene. Dette er infiltrasjonsmagasiner der grunnvannet står i kontakt med elvevannet og således kan regnes som en sikker forsyningskilde ved uttak i rørbrønner. Det viser seg imidlertid at under et lag

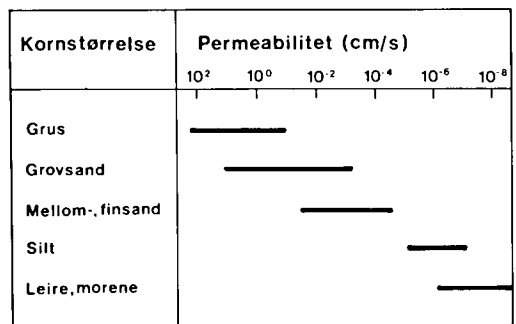


Fig. 10. Permeabilitetsverdier for en del jordarter. (Hauger 1979).

Typical permeability sizes with regards to grain size (after Hauger 1979).

på 1-4 m forekommer ofte silt og leir. Hagaøya (532 260) er et slikt eksempel. Her ligger under et lag på 2-3 m grusig sand, silt og leir til 15 m under terrengnivå (Klemetsrud 1975). Avsetningene er for finkornige og vil ikke gi tilstrekkelig mengder vann. Det er sannsynlig at dette finmaterialet er tidligere avsatte havavsetninger. For å kunne utnytte disse elveavsetningene til vannforsyning, blir det derfor viktig å finne passe grove lag av grovsand/fingrus. Kildene ved Modum Bad ligger også i godt sortert sand (elveavsetninger) over tette havavsetninger.

Morene er en dårlig vann giver, men forsyner i mange tilfelle enkelthus med nok vann ved gravde brønner. Det kan være store sesongmessige variasjoner i vannstanden. Strandavsetningene kan, fordi de ofte ligger oppå havavsetninger, danne kilder som kan utnyttes. Havavsetningene er meget lite permeable og er helt uten interesse som vann givere. Imidlertid vil disse avsetningene nede mot fjell ofte ha et grovere lag av sand, grus og stein. Noen ganger lar det seg gjøre å utnytte grunnvannet i dette laget for enkelthusforsyning. Slike anlegg er i drift i området (Klemetsrud pers. medd.).

Byggeråstoff Sand- og grusressurskart

Som byggeråstoff regnes materiale til bærelag og topplag (slitelag) i veger og parkeringsplasser, filtermasse rundt bygninger og i veg, tilslagsmateriale til asfalt og betong, strømmasser, materiale til industrifiller, produksjon av lettbetong og teglstein, mm.

Blant de viktigste egenskapene til et byggeråstoff hører kornstørrelse, petrografi og mineralogi, styrke- og slitasjeegenskaper og innhold av reaktive stoffer. Viktige egenskaper ved forekomstene slik de ligger i terrenget er dessuten mektighet til fjell, grunnvann eller uegnede masser, dannelse, indre struktur og lagdeling. En eventuell utnytting er i tillegg avhengig av flere ikke-geologiske forhold.

Det mest brukte byggeråstoffet er sand og grus. Disse kornstørrelsene utgjør store deler av breelv- og elveavsetningene, særlig førstnevnte. Som fyllmasse og der det er knapphet, brukes morenemateriale. Med moderne knuse- og sorteringsutstyr kan morenematerialet utnyttes bedre. I fyllingsdammer er dessuten morene en

viktig bestanddel. Leire brukes til lettbetong- og teglsteinproduksjon.

Alle sand- og grusforekomstene innenfor kartblad Hokksund er kartlagt i forbindelse med *Grusregisteret* og utgitt som et sand- og grusressurskart (Wolden mfl. 1984). Dette kartet følger som vedlegg til denne artikkelen. Grusregisteret vil være landsdekkende i 1991, og gir en oversikt over sand- og grusressursene med volumanslag, enkle kvalitetsundersøkelser og en kort beskrivelse av hver enkelt forekomst og massetak. Små og vanskelig avgrensbare forekomster er bare avmerket med bokstavsymboler. Grusregisteret for Buskerud fylke er ferdig. Sentrale data fra registeret er foruten i kartform, utgitt som en fylkesrapport (Hansen og Wolden 1984), og delt opp i separate kommunerapporter. Opplysningene om de enkelte forekomster utover det kart og rapport kan gi, kan innhentes hos Statens kartverk, Fylkeskartkontoret i Buskerud, Drammen, eller direkte fra NGU. I det etterfølgende omtales byggeråstoff-situasjonen innenfor kartbladet med utgangspunkt i Grusregisteret. Karakteristisk for mange av forekomstene er et stort sandinnhold. Det kan derfor stedvis være vanskelig å framskaffe grovere materiale til f.eks. vegformål.

Hokksundområdet

De største og mest betydningsfulle forekomstene i Øvre Eiker kommune ligger i Hokksundområdet. Forekomstene ligger fra Hokksund og opp mot Burud/Skard (forekomstene 1-6, 11-15, 18-19, 32-33), langs åskanten fra Gorud til Myrmoen (forekomstene 7-10, 21) og i Spitalen til Bakke (forekomstene 20, 22, 28-29), se kartvedlegget.

Forekomstene 12, 13 og 21 er størst, alle med et volum på over 2 mill m³. Den aller største er forekomst 12 med over 9 mill m³. Store arealer på flere av grusforekomstene er brukt til bebyggelse og dyrka mark, på noen forekomster (5, 15, 22) hele 90-95%. Det vanlige er ca. 30%. Både bebyggelse og dyrka mark medvirker til en sterk båndleggelse av arealbruken.

Kornstørrelsen i massetakene til forekomstene 10, 12 og 13 viser en grusig sand i tydelige skrålag og trauffer. Sand og tildels finsand er dominerende i forekomstene 8, 19, 21 og 22. De siste er av denne grunn mindre godt egnet som byggeråstoff.

I grusmaterialet dominerer sterke til meget sterke bergarter fra grunnfjellet: Diorittiske gneiser, gabbro, kvartsitt og granitt. Ellers forekommer skifer, deriblandt alunskifer, med opp til 15%. Skiferen er karakteristisk for forekomstene på østsida av Dramselva. Glimmer- og skiferinnholdet i sandfraksjonene 0,5-1 mm og 0,125-0,250 mm er meget lite, i de fleste tilfelle under 2%.

Denne oversiktskartlegging antyder at forekomstene 10, 12 og 13 er de best egnede for grusdrift, mengdene er store, arealkonfliktene er tilsynelatende små, kornstørrelsen er meget anvendelig, bergartene er sterke og innholdet av ugunstige mineraler og stoffer er minimal.

Bingen

Bingen representerer forekomster i 3 kommuner: Øvre Eiker (forekomstene 23, 25-27), Modum (forekomst 22) og Sigdal (forekomst 39). Forekomstene i Grusregisteret renummereres for hver kommune, slik at det innenfor samme kartblad kan være flere forekomster med samme nummer, slik også på kartblad Hokksund.

De største forekomstene her er 22 og 27, begge med over 1 mill m³. Store arealer på begge forekomstene er dyrka mark, på 27 ca. 70%. Sand er den dominerende kornstørrelsen i disse avsetningene. Grusinnholdet er for lite til at disse er gode råstoffkilder. Bergartsinnholdet i grusfraksjonen 8-16 mm, har opptil 8% glimmergneis og det er dermed også litt glimmer i sandfraksjonen.

Vestre Modum

På vestre Modum fra Åmot og nordover til Sysle på begge sider av Kista/Snarumselva, ligger flere av de store grusforekomstene i Modum kommune. Helt sentrale og som de mest betydningsfulle i hele distriktet, er forekomstene ved Vestre Spone (12, 13 og 15)

Avsetningene ved Vestre Spone utgjør tilsammen 21 mill m³. Arealet er skog slik at konfliktene med uttak må regnes som ubetydelige. Materialet har en sanddominans i forekomst 15, men er noe grovere i 12. De høye massetaksnittene viser i førstnevnte en godt sortert masse av satt i skrålag. Forholdene er meget gunstige for uttak. Innholdet av svake bergarter og skadelige mineraler er lite. En røntgenanalyse av mi-

neralinnholdet i fraksjonen 0-1 mm gir 35% kvarts, 25% Na-feltspat, 20% K-feltspat, 10% glimmer, 5% amfibol og 5% andre (Kildalen 1976). Forekomst 15 har et avansert tørke- og sorteringsverk som produserer en rekke graderinger, Fig. 11.

De andre forekomstene på vestre Modum er vesentlig elveavsetninger med nesten utelukkende sand, derav mye mellom- og finsand. Egnetheten til flere byggetekniske formål blir da sterkt redusert. Mengden på disse massene er imidlertid store, forekomst 2 har hele 23 mill m³. En gunstig kornstørrelse har forekomst 20, en esker.

Solumsno

Disse forekomstene (36-38) ligger i Sigdal kommune. Volumet er bare 1,5 mill m³, men forekomst 36 og sannsynlig 37 kan i partier ha et grusholdig materiale, ellers er sandinnholdet stort. Sand dominerer i forekomst 38. Materialet preges av relativt sterke grunnfjellsbergarter. På forekomst 36 og 37 er arealkonfliktene små, da det meste er skogdekket.

Undervisning, friluftsliv og vern

De ulike formene i løsmaterialet er viktige naturhistoriske dokumenter som krever å bli tatt vare på og sikret. Undervisning på alle skoletrinn og friluftsliv generelt, er brukere av slike områder. Vern og sikring av forekomster vil imidlertid alltid utgjøre bare en liten del av landets arealer. Det er derfor avgjørende at det i den ordinære planleggingen legges opp til en arealbruk der disse naturfenomenene kan eksistere side om side med annen virksomhet, uten noen form for vern eller sikring. De fleste av de forekomstene som er nevnt i ekskursjonsføreren egner seg best for en slik behandling. Kommunen kan imidlertid gjennom sin generalplan eventuelt med vedtekt til, sikre seg at slike lokaliteter ikke ødelegges. Alternativt er leieavtale et aktuelt tiltak (Miljøverndepartementet 1984).

Nesten all vern etter naturvernloven, foregår idag etter fylkesvise verneplaner. I Buskerud er det lagt fram et forslag til kvartærgeologiske verneobjekter (Fylkesmannen i Buskerud 1986). Dette forslaget omfatter bare ett objekt innenfor kartblad Hokksund. Det er randavset-

ningen ved Ulleren-Hon. En nærmere beskrivelse av denne er gitt av Bargel (1987) og i ekskursjonsføreren, lokalitet 3 (Krillåsen). Lokaliteten har i verneforslaget fått laveste prioritet.

ETTERORD

Manuskriptet er gjennomlest og kommentert av Terje H. Bargel og Harald Sveian, som har kommet med flere forslag til forbedringer. Utenom dette er tema og manuskript diskutert med flere personer, bl.a. i felten. Figurene er tegnet av Torill Cramer. Reproarbeidet er utført på NGU under ledelse av Arne Haugan.

Til alle disse personer og andre som har vært til hjelp under arbeidet takkes det for et godt samarbeide.

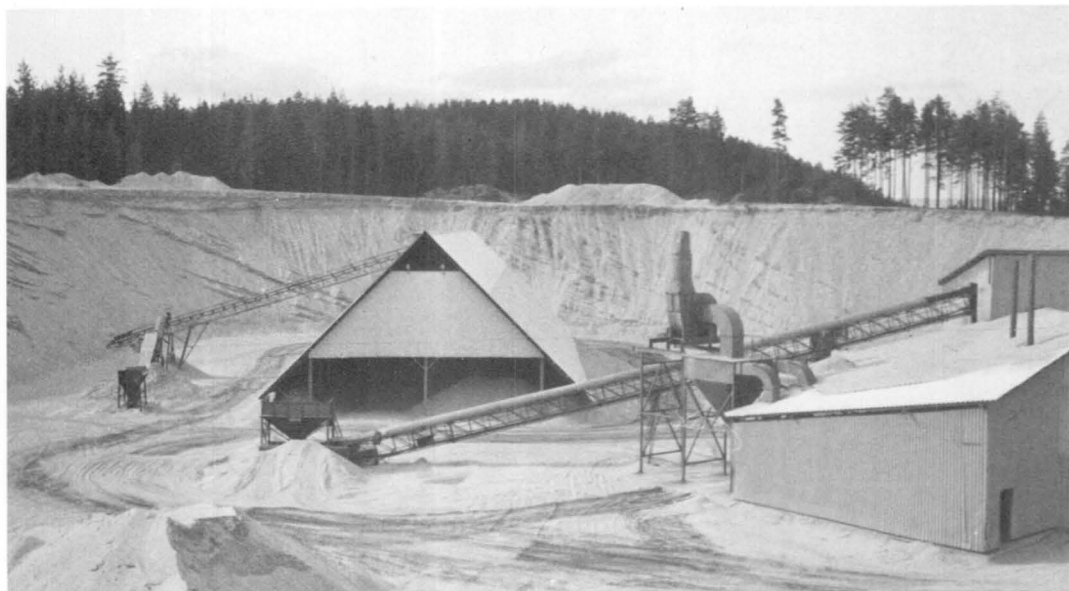


Fig. 11. Moderne tørke- og sorteringsanlegg hos Woldstad Sandforretning på Vestre Spone, forekomst 15 i Modum. Se kartvedlegg og Fig. 16 i kartbladbeskrivelsen. Foto: HJH 05.06.85

Advanced processing equipment for drying and sorting at the Vestre Spone gravel pit, location no. 15.

Litteratur

- Augedal, H.O. og Olsen K.S. 1982: Kvartærgeologi og arealbruk. Veiledning i bruk av kvartærgeologiske kart. *Prosjekt temakart. Fylkeskartkontoret i Telemark. Arbeidsrapport nr. 10.* 16 s.
- Bargel, T.H. 1987: Hokksund. Kvartærgeologisk kart 1714 I - M 1:50 000. Beskrivelse. *Nor. geol. unders. Skr. 80.*
- Bergström, B. 1984: Nordagutu. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1713 IV - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr. 57.* 44 s.
- Fylkesmannen i Buskerud 1986: Verneverdige kvartærgeologiske forekomster i Buskerud. Foreløpig rapport.
- Hansen, H.J. 1986: Utnytting og bruk av løsmassene i Tråen krets, Røllag kommune, Buskerud. *NGU-Rapport 86.197.* 37 s.
- Hansen, H.J. (in. prep): Løsmasser og arealbruk. Utnytting og bruk av løsmasser ved fysisk planlegging. *Nor. geol. unders.*
- Hansen, H.J. og Wolden, K. 1984: Grusregisteret i Buskerud. *NGU-Rapport 84.164.* 124 s.
- Hauger, T. 1979: *Grunnvann som forsyningskilde.* Tapir. 173 s.
- Kildalen, S. 1976: Description of Hokksund Sand. *NGI Internal report 51505-14.* 13 s.
- Kjærnes, P.A. 1984a: Eina. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1816 II - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr. 49.* 25 s.
- Kjærnes, P.A. 1984b: Gran. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1815 I - M 1:50 000. *Nor. geol. unders. Skr. 53.* 26 s.
- Klemetsrud, T. 1975: Grunnvann Losmoen, Eiker. *NGU-Rapport O-75151.*
- Løset, F. 1984: Ingeniørgeologi. Kompendium for Ge 155. *NGI-Rapport 54001-20.* 335 s.
- Løvdal, J., Rogstad, L. og Sanda, K.G. 1982: Disponering av sand- og grusressurser med eksempel fra Bø kommune, Telemark. Upubl. hovedoppgave, Norges Landbrukshøgskole. 213 s.
- Miljøverndepartementet 1984: Naturvern og friluftsliv i generalplanen. Veileder T-585. 31 s.
- Sundborg, Å. 1956: The river Klaraälven: A study of fluvial processes. *Geogr. Annaler 38* 127-316.
- Sætersdal, R. 1976: Jordarters telefarlighet. *Frost i jord nr. 17.* s. 124-152.
- Wolden, K., Hansen, H.J. og Robertsen, K. 1984: Hokksund 1714-I. Sand- og grusressurskart 1:50 000. *Nor. geol. unders.*
- Østeraas, T. (red.) 1986: Saksbehandling, grunnundersøkelse og kontroll av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. *Kurskompendium. NLVF-Inst. for georessurs og forurensningsforskning.* 122 s.

Ekspeditionslokaler

TERJE H. BARGEL OG HANS JØRUND HANSEN

I utgangspunktet bør både kartbeskrivelsen og den anvendte delen være lest før ekspedisjonslokalitetene oppsøkes. Dette vil gi den nødvendige geologiske bakgrunn. For å forstå utviklingen av landskapet og de forskjellige terrengformer, er det viktig å skaffe seg kjennskap ikke bare formenes ytre, men også til den indre oppbygningen. Det er derfor lagt vekt på å beskrive kort hva som sees på lokaliteten og hvorfor det er blitt slik.

Kriterier

Ved valg av lokaliteter er det lagt avgjørende vekt på stedets pedagogiske verdi. Det er valgt lokaliteter som har en typisk og klar utforming, er relativt uberørt og gjerne formrike, samt at de stort sett er lett tilgjengelige. Utvalget er gjort slik at de fleste formtyper og jordarter i området er representert, sammen med de viktigste lokalitetene fra avsmeltningshistorien. Slike lokaliteter har størst verdi for friluftsliv og undervisning. Utenom disse er det også tatt med noen få lokaliteter som har verne- og forskningsverdi. Tilleggsriteriene her er at lokalitetene er sjeldne, er egnet som referanseområde og er et nøkkelområde for forståelsen av kvartærgeologien i området. Tilgjengeligheten har mindre betydning. Sårbare lokaliteter er ikke oppgitt.

På Fig. 12 er alle lokalitetene tegnet inn. Mange av lokalitetene er også beskrevet av Bargel (1987).

LOKALITET 1 - VESTFOSELVA (501 244)

Havavsetning

Jordbruksarealene langs Vestfosselva har overflateformer som er typiske for finkornige havavsetninger (silt-leir). Landskapet her er kupert med avrundete former og tallrike mindre nedskjæringer (raviner) og rasgroper. Ser en bort fra disse mindre ujevnheter i terrenget, kan en tenke seg den opprinnelige havbunnen som en jevnt, svakt bølgende slette. Slike leiravsetninger består ofte av noen meter hard, grå leire som virker tørr. Dette er den såkalte tørrskorpa som

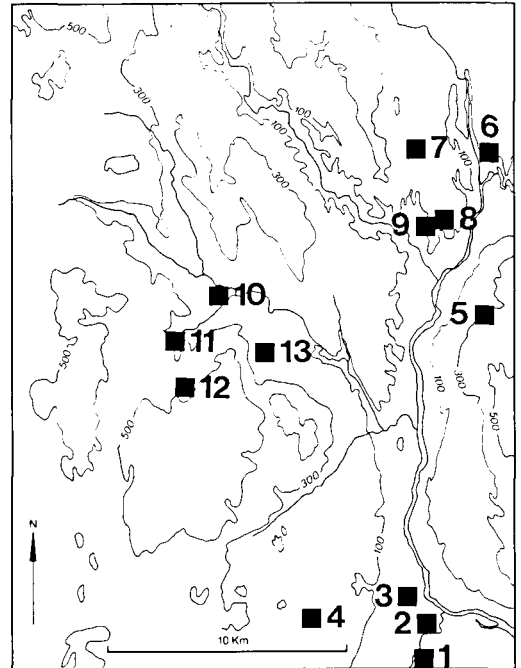


Fig. 12. Kartblad Hokksund. Ekspedisjonslokaler.

Map sheet Hokksund. Field trip guide.

er et forvittringsprodukt. Under tørrskorpa kan det være bløtere blåleir, og denne kan enkelte steder være kvikk. Havavsetninger, raviner og leirskred kan også ses på Lokalitet 9.

LOKALITET 2 - HOKKSUND KIRKE (509 257)

Elveavsetning

Omkring Hokksund sentrum, langs sørsiden av Dramselva, ligger vide sletter som består av fin sand. Dette materialet er lagt igjen av Dramselva da den for flere tusen år siden hadde et annet og høyereliggende leie enn i dag. Materialet er vasket ut fra de store grusavsetningene som ligger langs elva lengre mot nord, og under flomperioder er materialet avsatt på elveslettene som eksisterte dengang. Selv om jordbruk og bebyggelse har endret den opprinnelige overflata noe, er det mulig å se både rester etter elveterrasser og flomkanaler på elveslettene. Dette viser at elva også har gravd (erodert) og ikke bare avsatt materiale. Elveavsetninger kan også sees på Lokalitet 6.

LOKALITET 3 - KRILLÅSEN (498 273)

Randavsetning

Lokaliteten finnes NV for Høksund på veien til Skotselv vest for Dramselva. Krillåsen er en del av en større ryggformig avsetning som fortsetter i SV retning, og som også fins igjen øst for Dramselva like nord for Hobbestad. Den er avsatt langs isfronten, slik at isen dekket dalen nordover og havet kom inn fra sør. Tidspunktet er nær opp til dannelsen av Akertrinet, for ca. 9800 år siden. På nordsida av ryggen er det en markert knekk i profilet. Dette er et tegn på at isen har ligget helt inntil ryggen, såkalt iskontakt. Massetaket viser skrålag med fall mot sør. Disse lagene er dannet ved avsetning av materiale fra breen i havet på relativt dypt vann. Topplaget skiller seg ut. Det er dannet på den tid ryggen dukket opp av havet og bølgene vasket i materialet. Se Fig. 6. i kartbladbeskrivelsen.

LOKALITET 4 - GORUD (465 261)

Delta i marin grense

Lokaliteten ligger på skogsbilvegen til Himsjø ved avkjøringen til Eiker kobberverk. Den deltaflate som her er dannet, representerer havets høyeste nivå for dette området, den marine grense (MG), ca. 188 m o.h. Grunnen til at havet for ca. 10 000 år siden stod på dette nivået, var at tyngden av innlandsisen presset landet ned og da isen smeltet, hevet ikke landet seg umiddelbart. Havet kunne derfor trenge inn over land. Fra vest kom materialet ut i datidens bekk, som hadde en mye større vannføring enn nå, og la opp sand og grus i havet. I massetaket kan vi se dette idet skrålagene faller mot øst. Ved å studere kartet nøye og undersøke i terrenget kan det oppdages en rekke slike lokaliteter innenfor kartbladet.

LOKALITET 5 - DALAVEGEN (532 394)

Forvittringsmateriale

Lokaliteten ligger langs skogsbilvegen ca. 100 m S for bekken fra Damtjern. Vegskjæringa viser her et profil gjennom et forvittringsmateriale. Frysing av sigevann og regnvann sammen med rotbevegelser, sprenger ut og løser opp berggrunnen, slik at det dannes relativ grove, skarpkantete bergartsfragmenter. Dette er mu-

lig fordi berggrunnen består av skifer og kalkstein, som er lett oppløsbare bergarter. Dersom det forekommer forvittringsmateriale i denne delen av landet og med denne høyde over havet, er det en indikasjon på hvor det er skifer og kalkstein i grunnen. Jordsmonnet er nesten helt svart. Det er meget næringsrikt og skogen er derfor svært produktiv.

LOKALITET 6 - KJØLSTADMOEN (526 461)

Terrasseflater i elvemateriale

NØ for Geithus skjærer motorvegen seg gjennom de store sandmassene på Kjølstadmoen. Ved å bevege seg fra Modum Bad og ut til Grava vil vi få et godt inntrykk av de ulike nivåene denne store terrasseflata består av. De øverste ligger ca. 140 m o.h. og den ytterste ca. 110 m o.h. Ved å stikke eller grave i avsetningens ytterkant ut mot Kista, vil vi finne leire. Hele avsetningen hviler på leire. Det betyr at sanden er kommet på plass etter leira. Det har foregått ved at store vannmasser har brutt gjennom de store sand- og grusavsetningene ved Kløftefoss i Snarumsdalen (utenfor kartbladet) og ført med seg sanden som er avsatt i de daværende havnivåene. Mellom Holgersmoen og motorvegen ligger terrassekanten i en bue. Dette er en raskrent. Nede i denne ligger hauger av nedrast materiale. En grunnvannskilde har også sitt utspring der nede.

LOKALITET 7 - VESTRE SPONE (501 460)

Breelavsetning, marin grense, massetak med høykvalitets byggeråstoff

I den store terrassen like sør for Vestre Spone kapell ligger to større massetak like ved hverandre som er i daglig drift. Bygningene som ligger inni massetakene er tørke- og sorteringsverk der forskjellige sand- og gruskvaliteter produseres og pakkes. Dette er den største og beste byggeråstofflokaliteten i Modum kommune. Det dominerende materialet er grusig sand i skrålag med et noen få meter tykt flattliggende gruslag på toppen. Dette viser at materialet er avsatt i vann (skrålagene) og bygd opp til havnivået som eksisterte den gang (de flattliggende lagene). Dannelsen av denne breelavsetningen er beskrevet på side 8 og på Fig. 8 i kartbladbeskrivelsen (Bargel 1987).

LOKALITET 8 - KOMPERUDKRYSSET (513 428)

Esker (grusrygg)

Eskeren ligger på høyre side av veggen Åmot - Vestre Spone ved Komperudkrysset, se Fig. 15 i kartbladbeskrivelsen. Massetaket gir et godt bilde av grusryggens oppbygging og hva som er skjedd etter dens dannelse. De sentrale delene består av lagdelt materiale. Sandlaget er typisk for ytterkantene. Enkelte blokk og stein ligger langs toppen av ryggen. Ryggen er dannet i en elv som har bygget seg gradvis opp under isen. Da ryggen smeltet fram fra isen lå den under havnivået. Idet landet hevet seg ble materialet vasket i bølgene og det ble lagt opp sand i ytterkant (strandmateriale). Driften av massetaket vil til enhver tid avgjøre hva som er mulig å se.

LOKALITET 9 - BRUA (502 427)

Ravine

Stedet nåes ved å følge skogsbilvegen vest for Brua etter avkjøring i Komperudkrysset mot vest. Skogsbilvegen fører fram til en snuplass der terrenget er oppravinert i alle retninger unntatt mot øst. Foruten ravinene vil vi observere skålformete rasgroper. De fleste av disse er av en noe eldre dato da de har stor skog. Kanskje er de fleste dannet allerede like etter at området ble hevet opp av havet. Gradienten i dette ravinelandskapet er en av de største innen kartbladet. Faren for store skred må imidlertid betraktes som liten. Fjell i dagen finnes både i vest, nord og øst.

LOKALITET 10 - ØDEGÅRDEN (417 391)

Breelavsetning

Lokaliteten ligger ved Lampelandvegen, ca. 300 m fra vegkrysset ved Ødegården. På nordsiden av veggen ligger et lite massetak i en breelavsetning. I massetaket ser vi ca. 1 m grovt materiale, stein og grus, som ligger oppå lagdelt grus og sand. Det grove materialet finnes helst i den øvre del av massetaket (mot SV). Denne avsetningen er en breelvvifte, dannet ved at smeltevann som rant ned Smedselva, avsatte materiale der elva rant ut i havet. Havnivået lå i denne høyden under dannelsen for ca. 9 000 år siden. Veksling mellom fint og grovt materiale er typisk for denne typen avsetning. Dette vit-

ner om svært varierende vannføring på dette stedet. Dette skyldes enten årstidsvariasjoner eller at elveløpet har flyttet seg i løpet av dannelsesprosessen.

LOKALITET 11 - SMEDSVATNET (401 373)

Morenemateriale

Lokaliteten ligger ved skogsbilvegen som tar av fra veggen mot Lampeland. En tar av mot venstre ved foten av bakken før Svartbekk, ca. 2,5 km fra vegkrysset nær Ødegården. Skogsbilvegen går gjennom et av de få områder med tykt morenemateriale som finnes i området. Morenen her er haugete, og det er en del blokk i overflata. I vegskjæringene ser en materialet som er finstoffattig, men sand- og grusrikt og med en god del blokk. Materialet er løst pakket, så det er lett å spa i dersom en ikke støter på stein og blokk. Kornfordelingskurve fra denne lokaliteten er vist på Fig. 13 i kartbladbeskrivelsen (Bargel 1987). Foto er vist på Fig. 12, samme sted.

LOKALITET 12 - VESTBYSÆTRA (403 350)

Skuringsstriper

En tar av fra Lampelandvegen ca. 1,5 km fra vegkrysset ved Ødegården, følger skogsbilvegen over elva og oppover mot Vestbysætra helt til vegslutt. Herfra fortsetter en traktorveg ca. 400 m der lokaliteten er en lite blottet bergflate midt i veggen der den flater ut etter stigningen. Vi har her en polert bergflate som er delvis dekt med tynt morenemateriale. Denne flaten har skuringsstriper med retning 156° (SØ). En avlang forsenkning i flaten er klart avgrenset fra toppflaten ved en tydelig markert kant langs den nordlige del. Dette er en såkalt fasett i fjelloverflaten, og den er forårsaket av isens skuring. Nede i forsenkningen finnes skuringsstriper med en annen retning, 195° (S). Denne lokaliteten er den beste vi har observert innen kartbladet som viser aldersforholdet mellom to isbevegelsesretninger: Stripene ned i forsenkningen er de eldste og viser at isen beveget seg rett sør før bevegelsen dreide mer mot sørøst som stripene oppå flaten viser. Da var isen blitt tynnere og stivere, slik at de eldste stripene ble bevart ned i forsenkningen. Fig. 5 i kartbladbeskrivelsen (Bargel 1987) viser en rekonstruksjon av isbevegelsene i området.

LOKALITET 13 - VESTBYMOEN (438 372)

Deformasjon av løsmasser

I massetaket mellom skytebanen og hovedvegen på Vestbymoene finnes det flere forkastninger og andre forstyrrelser av den naturlige lagdeling. Fig. 10 i kartbladbeskrivelsen viser en type forkastning som tyder på at isen har presset fra venstre (NV) og skjøvet materialet opp, ca. 15 cm vertikalt. Noen mindre forkastninger opptrer også i bildet. Nederst til venstre sees en deformasjonsstruktur. Disse er dannet like etter avsetning. Sedimentene er da ofte så ustabile at små bevegelser i massene vil ødelegge og deformere den opprinnelige lagdeling. Det er sannsynligvis de samme kreftene som har ført til forkastningene som også har dannet deformasjonene.

HOKKSUND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

1714 I

KVARTERGEOLOGISK KART 1:50.000



TEGNFORKLARING Legend

LØSMASSER Superficial deposits

- MORENEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET
Till, continuous cover, locally of great thickness
- MORENEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN
Discontinuous or thin cover on bedrock
- BARNDØRENE
Marginal moraine
- BREELVAVSETNING (GLASFLUVIAL AVSETNING)
Glaciofluvial deposit
- RYGGFORMET BREELVAVSETNING, ESKER
Esker
- HAV- OG FJORDAVSETNING, (MARINE AVSETNINGER), SAMMENHENGENDE DEKKE, OFTE MED STOR MEKTIGHET
Marine deposit (excluding shore deposit), continuous cover, often of great thickness
- MARIN STRANDAVSETNING, SAMMENHENGENDE DEKKE
Marine shore deposit, continuous cover
- HAV- OG FJORDAVSETNING OG STRANDAVSETNING, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN
Marine deposit, discontinuous or thin cover on bedrock
- ELVE- OG BEKKEAVSETNING (FLUVIAL AVSETNING)
Fluvial deposit
- FORVITRINGSMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE
Weathered material, discontinuous or thin cover on bedrock
- SKREDMATERIALE, (RASMATERIALE) USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN
Rapid mass-movement deposit, discontinuous or thin cover on bedrock
- TORV OG MYR (ORGANISK MATERIALE)
Peat and bog (organic material)
- FYLLMASSE (ANTHROPOGENT MATERIALE)
Anthropogenic material

BART FJELL Exposed bedrock

- BART FJELL
Exposed bedrock
- LITEN FJELLBLØTNING
Small exposure of bedrock

SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER/BART FJELL Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock

- MORENEMATERIALE
Till
- BREELVAVSETNING
Glaciofluvial deposit
- HAV- OG FJORDAVSETNING
Marine deposit
- SKREDMASSE FRA KVIKKLEIRESKRED
Clay slide deposits
- ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER
Fluvial deposits
- MARIN STRANDAVSETNING
Marine shore deposit
- FORVITRINGSMATERIALE
Weathered material
- UR
Talus
- TORV- OG MYRDANNELSER (ORGANISK MATERIALE)
Organic deposits
- FYLLMASSE
Anthropogenic material

KORNSTØRELSE Grain size

- BLOKK (B) > 256 mm
Boulder
- STEIN (St) 256 mm - 64 mm
Cobble
- GRUS (G) 64 mm - 2 mm
Gravel
- SAND (S) 2 mm - 0,063 mm
Sand
- SILT (Si) 0,063 mm - 0,002 mm
Silt
- LEIR (L) < 0,002 mm
Clay

Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%, hovedfraksjonen blir angitt sist.
The symbols are employed individually when one fraction exceeds 80%. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%, the largest fraction being indicated last.

EKSEMPLER Examples

- GRUS (G) MER ENN 80%
Gravel (G) more than 80%
- SANDIG GRUS (SG), MEST GRUS, SAND MER ENN 10%
Sandy gravel (SG). Most gravel, sand exceeds 10%
- GRUSIG SAND (GS), MEST SAND, GRUS MER ENN 10%
Gravelly sand (GS). Most sand, gravel exceeds 10%
- LEIRIG SILT (LS), MEST SILT, LEIR MER ENN 10%
Clayey silt (LS). Most silt, clay exceeds 10%

MEKTIGHET OG LAGFØLGE Thickness and stratigraphy

(SYMBOLER FOR AVSETNINGSTYPEN OG KORNSTØRELSE ER VIST OVENFOR)
(Symbols for sediment types and grain size are shown above)

EKSEMPLER Examples

- 3 M
DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 3 M MEKTIG
The thickness of the mapped deposit is 3 m
- >2
MEKTIGHETEN TIL DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER STORRE ENN 2 M
The thickness of the mapped deposit exceeds 2 m
- 1/3SG/1L
DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN BESTÅR AV 1 M SAND, UNDER ET 3 M SANDIG GRUS OVER FJELL
The mapped deposit consists of 1 m sand, which is underlain by 3 m of sandy gravel on bedrock
- >2/5L/1M
DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 2 M MEKTIG, UNDER ET 5 M MEKTIG BREELVAVSETNING OVER MORENEMATERIALE SOM ER MER ENN 1 M MEKTIG
The mapped deposit is 2 m thick; this is underlain by a glaciofluvial deposit of 5 m over till which exceeds a thickness of 1 m

ISBEVEGELSESTRETTING Direction of ice movement

- ISSKURINGSSTRİPE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKTET
Glacial striation, movement towards the observation point
- KRYSSENDE ISSKURINGSSTRİPER, ØKENDE ANTALL HAKER MED ØKENDE RELATIV ALDER
Crossing glacial striations, increasing number of ticks indicate increasing relative age
Relative age undetermined
- ISSKURINGSSTRİPER INNENFOR SEKTOREN
Glacial striation within the sector
- RUNDSVA
Roche moutonnée

OVERFLATEFORMER Surface morphology

- SMELTEVANNSLØP OVER PASSOMRÅDE
Glaciofluvial drainage channel crossing the water divide
- ISKONTAKTSKRÅNING
Ice-contact slope
- STOR DODDISROP
Large kettle-hole
- LITEN DODDISROP
Small kettle-hole
- ØJEL
Canyon
- ELVE- ELLER BEKKNEDSKJERING
Fluvial erosion scarp
- TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELOP
Abandoned fluvial drainage channel
- RAVINE
Gully
- TERRASSEKANT
Terrace edge
- VITTEFORM
Fan
- SKREDKANT
Slide scarp
- LITEN UTGLIDNING
Small slide
- HAUG- OG RYGGFORMET OVERFLATE
Mounds and ridges
- SMAL, MARKERT RYGG
Narrow, distinct ridge

ANDRE SYMBOLER Other symbols

- HØYT BLOKKINNHOLD I OVERFLATEN
High frequency of boulders on the surface
- STOR BLOKK (> 10 m)
Large boulder (> 10 m)
- KILDE (GRUNNVANNSTILSLAG)
Spring
- SKJELLOKALTET
Shrub locality
- MASSETAK I DRIFT
Gravel pit in operation
- MASSETAK, NEDLAGT ELLER SPORADISK I DRIFT
Gravel pit, worked out or sporadically in operation
- MARIN GRENSE (m.o.h.)
Marine limit (m. b.s.l.)
- BAKKEPLNERING
Hill levelling

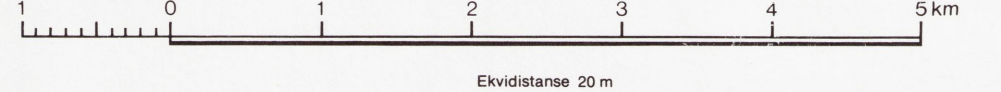
Kvartærgeologisk kartlagt av NGU i 1981, 1983 og 1984 med økonomisk støtte fra Fylkeskartkontoret i Buskerud og fra Flesberg, Modum, Sigdal og Øvre Eiker kommuner. Feltsarbeidet er utført av I. Alstadsaeter, T. H. Borge, H. J. Hansen, P. N. Vallevik, L. Olsen, K. Riber og K. Wolden.
Prosjektleder: Terje H. Borge
Referanse til dette kartet: BARGE, T. H. - 1987: HOKKSUND 1714 I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 Norges geologiske undersøkelse.

Kartgrunnlag : Norges geografiske oppmålings kart etter tillatelse
Repragori : Norges geologiske undersøkelse
Trykk : A-S-Adressavisen, Trondheim 1987

KARTBLADINDELING Location diagram



Målestokk 1 : 50000



Ekvidistans 20 m

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

GRID ZONE DESIGNATION	KARTREFERANSE 100-M RUTE		OBSERVASJONSPUNKT 100-M RUTE		TO GIVE A STANDARD REFERENCE ON THIS SHEET TO MATCH 100 METERS	
	100 km rate	100 m rate	100 km rate	100 m rate	Read letters identifying 100,000 meter square in which the point lies	Locate first VERTICAL grid line to LEFT of point and first LARGE figure labeling the line either on the top or bottom margin, or on the line itself. Estimate tenth from grid line to point.
32V					47	3
NM					34	3
					NM47343	
					32VNM47343	
					6624000	

Referanse til dette kartet: BARGE, T. H. - 1987: HOKKSUND 1714 I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 Norges geologiske undersøkelse.

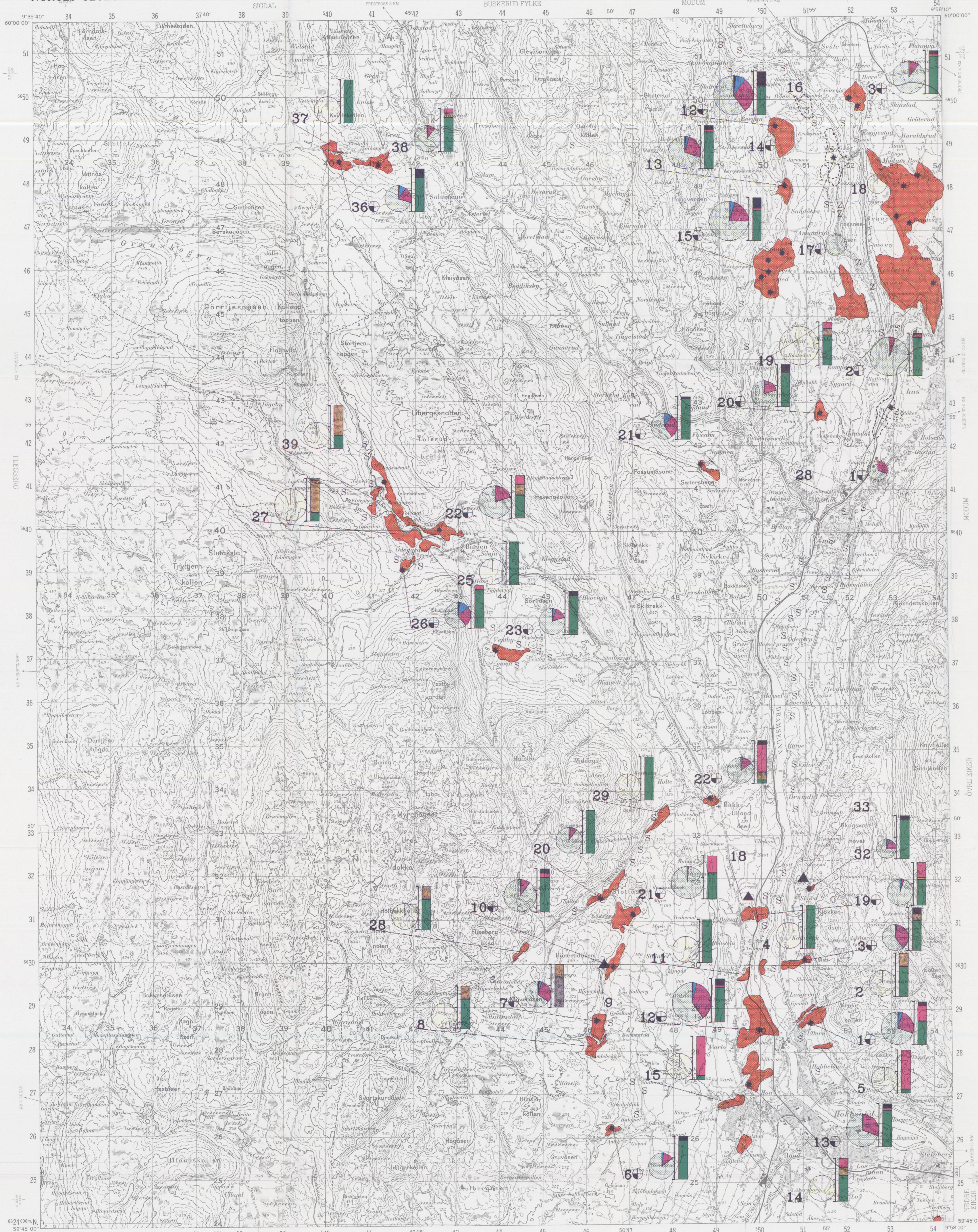
Kartgrunnlag : Norges geografiske oppmålings kart etter tillatelse
Repragori : Norges geologiske undersøkelse
Trykk : A-S-Adressavisen, Trondheim 1987

HOKKSUND

1714 I

SAND- OG GRUSSRESSURSKART 1:50 000

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE



TEGNFORKLARING

Løsmasseforekomster

Sand- og grusforekomst

Fyggformet sand- og grusforekomst

S Liten sand- og grusforekomst
M Morene
Z Steintipp

Produksjon av kuste steinmaterialer fra fast fjell

▲ Uttak med kontinuerlig drift
△ Uttak med sporadisk drift/nedlagt
P Mulig uttaksområde for kuste steinmaterialer

Andre opplysninger

○ Område med små eller vanskelig avgrensede forekomster

21 Forekomstnummer

○ Henvisning til forekomst

○ Provepunkt

★ Uttak av løsmasser

Analysetyper

○ Kornstørrelsesfordeling
○ Mekanisk styrke (sprohet og flisighet)
○ Bergarts- og mineralinnhold
○ Annet (betong, abrasjon o.l.)

Anslått volum

(Over grunnvannsnivå, finkornige masser eller fjell)

> 5 mill. m³

1-5 mill. m³

0,1-1 mill. m³

< 0,1 mill. m³

Volumslag mangler

Anslått kornstørrelsesfordeling

SA Sand (Sa) 0,063-2 mm
BL Blokk (Bl) > 256 mm
G Grus (G) 2-64 mm
ST Stein (St) 64-256 mm

Anslått arealbruksfordeling i prosent

Massetak
Bygging og kommunikasjonsareal
Dyrket mark
Skog
Annet (åpen fastmark, myr o.l.)

BESKRIVELSE

Dannelse av sand og grus i naturen

Sand og grus er i naturen konsentrert i forekomster avsatt av rennende vann. Særlig viktig er breløvsveiningene dannet under inlandsisens avsmelting ved slutten av siste istid. De kjørtelesnes ved at materialer er lagdelt og sortert etter kornstørrelse. Elveavsetningene er dannet etter at områdene ble isfrie. De har mange felles trekk med breløvsveiningene, men er ofte noe bedre sortert. Breløvs- og elveavsetninger er på kartet knyttet til et bestemt snitt. For mer detaljerte opplysninger om forekomstene henvises til grusregisteret ved NGU og fylkeskartverket hvor fullstendige innsamlede opplysninger er registrert og arkivert.

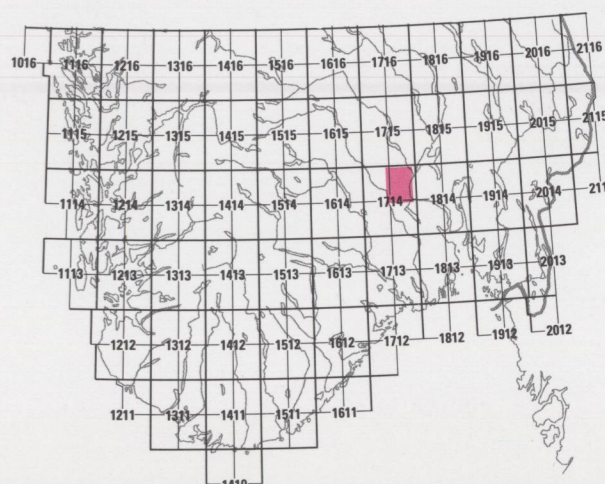
Kartet innhold

Sand- og grusressurskartet er et dokumentasjonskart for grusregisteret utarbeidet på grunnlag av en enkel befaring i felt. Kartet viser forekomstenes beliggenhet, volum, kvalitet, uttak av løsmasser og kuste steinmaterialer (pukkverk). Anslått volum er gjort på grunnlag av en arealberegning og en antatt gjennomsnittlig mektighet. Anslaget er derfor relativt usikkert. Volumangivelsen viser sand- og grusvolum over påviset eller antatt grunnvannsnivå, silt, leire eller fjell, og representerer ikke nødvendigvis totalt volum av forekomstene. Anslått arealfordeling er basert på økonomisk kartverk og feltobservasjoner. Betygges er skilt ut som eget arealbruk. Til betyngelse regnes alt fra lettbyggt strøk til enkeltstående bolighus. Kommunikasjonsareal og industriområde er tatt med under bebyggelse. Anslått kornstørrelsesfordeling er basert på feltobservasjoner i massetak, eventuelt i andre åpne snitt. Opplysningene på kartet er knyttet til et bestemt snitt. For mer detaljerte opplysninger om forekomstene henvises til grusregisteret ved NGU og fylkeskartverket hvor fullstendige innsamlede opplysninger er registrert og arkivert.

Bruk av sand- og grusressurskartet

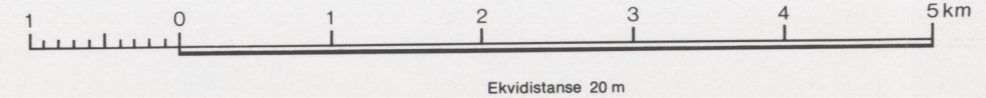
Kartet er et hjelpemiddel for å oppnå en fornuftig forvaltning og utnyttning av våre sand- og grusressurser. For en mer detaljert kartlegging av avsetningenes kvalitet og volum, bør det foretas oppfølgende undersøkelser.

KARTBLADINDELING



Referanse til kartet: WOLDEN, K. & HANSEN, H. J. - 1986
HOKKSUND 1714 I, sand- og grusressurskart 1:50 000
Norges geologiske undersøkelse

Målestokk 1 : 50 000



Ekvidistanse 20 m