OSEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

1623 IV

KVARTÆRGEOLOGISK KART M 1:50 000

NGU Norges geologiske undersøkelse

Kvartærgeologisk kart OSEN 1623 IV - M 1:50 000

BESKRIVELSE

Det kvartærgeologiske kartet Osen viser lösmassenes utbredelse og dannelsesmåte, deres sammensetning og overflateformer, tykkelser og generelle egenskaper. Slike data om lösmassene vil i mange tilfeller være et nødvendig hjelpemiddel for å oppnå fornuftig arealdisponering og en best mulig forvaltning av lösmasseressursene.

Kvartærgeologi er læren om den yngste geologiske perioden kvartærtiden. Den omfatter de siste 2,5 mill. år av Jordens historie. Lösmassene som er fremstilt på det kvartærgeologiske kartet er dannet i løpet av denne perioden. Lösmassetyper og -fordeling har sammenheng med de store klimavekslingene som skjedde i kvartærtiden med flere istider og varmere mellomperioder. Disse istidene var Nord-Europa dekket av mektige isbreer, Fig. 1. Forholdene var omtrent som på Grønland og Antarktis i dag. Store mengder lösmasser ble produsert både foran og under isbreene. Det er disse lösmassene som danner grunnlaget for landbruksaktivitet, som av oppgravinger berørtjorder og ved elvenes graving i fjellgrunnen. Under isbreene fikk fjellgrunnen mer eller mindre fast til bunnen av isen. Biter av fjellgrunnen ble dermed revet løs og transportert opp fremover. Sammen med festhorne eller lösmasser gav dette en fast sålle av grus, sten og blokker i bunnen av isen. På denne måten ble isen gjort om til meget effektiv slipemasse. Det er denne slipeprosessen som er hovedårsaken til at landskapet ble formet av istid og smeltevann, og forsenkingen «finner» dag er resultatet av disse prosessene. Etter at isen smeltet bort, for 10-12.000 ^{14}C-år siden i Osen-området, har det bortsett fra tørv/myrjordarter og forvitringsmaterialer vært lite nydannelse av lösmasser. Vår bruk av dem må derfor sees i lys av at lösmassene i hovedsak er en ikke-fornybar ressurs.

Det kvartærgeologiske kartets innhold

Et kvartærgeologisk kart er et kart i målestokk 1:50.000 eller et oversiktskart der et områdes dominerende lösmassetyper er vist. Det har dérfor enkelte ganger vært nødvendig å generalisere. På kartet er grensene mellom jordartene tegnet som en tynn linje, men ofte vil en i terrenget opplève at det er en gradvis overgang fra en avsetningstype til en annen.

Lösmasser

De fleste lösmasser er dannet ved nedbrytning av det faste fjell. De fysiske og kjemiske egenskaper er dermed bestemt av opphavsbergartene (mineralinnhold) og hvilke geologiske prosesser som har virket (korngradering og sortering). De forskjellige fargene på kartet gjenspeiler de geologiske prosessene, og forteller dérfor mye om lösmassenes generelle egenskaper. Lösmassene er inndelt i hovedgrupper som er betegnet med bokstaver i kartet. Dette er de dominerende jordartene innen kartblad Osen. Lösmasser som er transportert og avsatt av isbreer gis grønne farger. I tillegg brukes en underinndeling eller mektighet ved hjelp av mørk og lys fargetone. I avsnittene Kvartærgeologisk trekk ved områdets dominerende lösmasser og Kvartærgeologisk utvikling er lösmassenes dannelse nærmere omtalt.

Bart fjell

Bart fjell er skilt ut med egen farge når feltene er av tilstrekkelig størrelse. Som bart fjell regnes områder der arealet mangler lösmassedekke, eller hvor dette er svært tynt. Bokstavsymboler og fargerester benyttes i slike tilfeller i tillegg til grunnfargen.

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

Disse avsetningene angis med bokstavsymboler. I områder dominert av andre lösmasser brukes symbolene for avsetninger i overflaten som har for liten mektighet eller er for små til at de kan skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er begravet i den dominerende lösmassetypen. I områder dominert av bart fjell brukes symbolene for lösmasser vesentlig i små forsenkninger og sprekker.

Kornstørrelse

Kornstørrelse for sorterte avsetninger (vann- og vindtransportert materiale) er angitt etter visuell bedømmelse i felt. Det foretas en skjønnsmessig helhetsvurdering, og det er den eller de dominerende kornstørrelser nær markoverflaten som er vist.

Mektighet og lagfølge

Opptrer det flere avsetningstyper over hverandre i et område, er den overstliggende presentert på kartet med farge sammen med tykkelsen er mer enn 0,5-1,0 m, og den ansilmessige utbredelsen er tilstrekkelig.

Isbevegelsesretning

Der det er bevegelse nøy, blir det ofte dannet spesielle formelementer på fjelloverflaten eller i lösmaterialet. Dette kan være f.eks. isskuringsstriper på fjell og langgstrakte ryggar i lösmassene. Ved å analysere slike spor kan geologen rekonstruere dens bevegelsesretninger. Dette er gjort bare noen få steder innenfor kartblad Osen, men har likevel gitt verdifulle bidrag til forståelsen av den geologiske utviklingen i området.

Overflateformer

Det er benyttet en rekke symboler for å angi spesielle overflateformer eller opplysninger av betydning om lösmassene.

Andre symboler

Boringer foretas ved ressurs- eller stabilitetsundersøkelser for å bestemme lösavsetningenes tykkelse og sammensetning, men slike tilleggsundersøkelser er ikke utført i reinveierdig grad innen dette kartet.

Kort omtale av geologien innen kartblad Osen

Ved lokalitetsangivelser er det i beskrivelsen benyttet kartgrunnlagets UTM-koordinater (6 siffre). Ved denne angivelsen er totalitetten 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.

Berggrunn og landskap

Kartblad Osen ligger innenfor den midt-norske delen av den Kaledonske fjellkjede. Dominerende bergarter i Osen-området tilhører Rørgrupperens speiskreitringer er i hovedsak nordvest-sørøst og nordøst-sørvest. Landskapsbildet som småkåller og høydepartier er som regel sirkelsirkel i disse retningene. Mesteparten av området ligger lavere enn 400 m o.h. De høyeste toppene innen kartbladet er i sørlige deler med Storheia som høyeste punkt på 529 m o.h. (8123 337) og nær kartbradgrensen i sør der Gjelthola (742 272) når opp i 519 m o.h.

Fig. 1

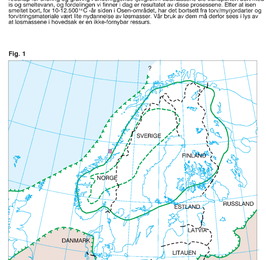


Fig. 1: Isens utbredelse under forskjellige faser av siste istid. Kartblad Osen er anvist med rød farge på figuren. Legg merke til at strandlin for vit 10.000 ^{14}C-år siden såvitt berørte sørøstre hjørne av kartbladet.

De mest dominerende landskapstrekk innenfor kartbladet er områdene med bart fjell og de marine strandavsetningene i fjordnære og lavreliggende områder. Elvesletene langs Stjørnelva nedover mot Osen sentrum er også markante trekk i området landskap. Store ræmdmorenesyger ligger i alt belte som strekker seg i nordøst-sørvestlig retning gjennom området. Dette morenebeltet representerer en istandlinje fra isavsmeltningstiden og det varierer i bredde fra noen få hundre meter til noen 1 kilometer. Det er typisk at ræmdmorenene ligger i lavreliggende områder og krysser fjorddalene, mens det nedsin ikke er morenematerialer i det høe fjell i høydeområdene eiskom fjordene/fjorddalene.

Karakteristiske trekk ved områdets dominerende lösmasser

Randmorenegrus/randmorenebelte

Randmorene brukes som betegnelse på ryggformete iterandavsetninger (endemorener) dannet ved breiharstist eller kortvarige stopp under isavsmeltningen. Steinstein varierer fra små løvs, diffuse rygger til store mere typiske endemorener. Avsetningene består vesentlig av sandholdig grus og finsand. Det er parallelle randmorener i dette området. Disse er benevnt Uran-trinnet (eldst) og Osen-trinnet.

De geologiske forhold ved dannelsen av disse randmorenene er omtalt neiionfor under avsnittet Kvartærgeologisk utvikling.

Uran-trinnet

Denne randsonen framstår hovedsakelig ved store, oppstil kilometerlange morenerygger som krysser fjorder og fjorddaler, uten morenesavsetninger i mellomliggende områder. Ifølge kartlegging av Sveriges geologiske undersøkelse (SGU) er det i Uran-trinnet representert ved strandmaterialer som er avsatt ut fra de oppriinnelige morenerygger. Noen steder er Uranrinnet bare representert med store blokk på og i overflaten, som f.eks. ved kocord. 704 313.

Uran-trinnet ble avsatt for ca. 12.300 - 12.400 ^{14}C-år siden (Fig. 2). Havet umiddelbart forut for Uran-trinnet var det det kalte Tapes-havet som var et resultat av en betydelig havstigning som fulgte strandsenkningen i slutten av Eemtiden. I trinnets eldste fase var det ut til at isbunger har nådd et par km lengre fram enn resten av iskanten (stiplete sone på Fig. 2).
Stein og blokk transportert langsveiks med inlandsisen er påvist et par steder langs denne iskantsonen. Dette gjelder fortrinn av en rød sandstein og en fossilholdig kalksten, som begge har sitt opphavsområde i Jämtland og Västerbotten i Sverige. Disse flyttblokkene er feilgrig transportert med isbreen minst 150 - 180 km (Fig. 3).

**) Ved tidsangivelser fra isavsmeltningen bruker vi år i betydningen ^{14}C-år som er lik forskjellig fra vanlige kalenderår, slik at alder f.eks. runda 11.000 - 12.000 ^{14}C-år svarer til 12.500 - 13.500 vanlige år.*

Osen-trinnet

Denne randsonen framstår på samme måten som Uran-trinnet hovedsakelig som store, men spredte morenerygger som krysser fjorder og fjorddaler. Det er bare i Osen kommune Osen-trinnet krysser Osen sentrum ved linka (733 313). Det er ikke ut til at morenematerialer er avsatt i mellomliggende høydeområder under dette israndstadiet heller. Osen-trinnet ble avsatt for ca. 11.800 - 12.000 år siden (Fig. 2).

Neste markerte israndsone benerer sikvitt seredtige hjørne av kartbladet, og den tilhører det sålnalte Yngre Dryas - trinnet som kan følges rundt hele Norskeskysten (Fig. 1).

Det ble avsatt friskcringe havavsetninger, silt og leir i havet foran iskanten idete under de nevnte trinnene og eliers. Da landet hevet seg etter istiden, ble morenesyngene og andre oppstikkende lösavsetninger bølgeoskalert. Dette førte til omlagring av de øverste 2-3 meter av det oppriinnelige materialet. De finestte partiklene ble fjernet, mens sand og grus ble liggat utover strandsonen som et tynt dekke. Det er dette som er det vi i dag betegner som marginale strandvollsavsetninger. Flere massetak er anlagt i disse avsetningene.

Hav- og fjordavsetninger

Hav- og fjordavsetninger er finkornige lösmasser, i hovedsak leing silt, (kolesposjordt) som er bunnfelt i havet mens dette sto høyere enn i dag, Fig. 4. Denne avsetningstypen finnes for det meste i dalen nord og nordøst for Osen sentrum, dt o.a. foran Osen-trinnet. Finkornige hav- og fjordavsetninger finn også langs Stranavlvas dal fra Osen sentrum til kartgrensen i det øst. Omkring randsonesyngene er det gjerne et grus- og sandlag på inntil 1-2 m oppå lere og silt. Dette er strandavsetninger som ble vasket ut over under isavsmeltningen.

Hav- og fjordavsetningene kan være ustabile masser som ofte er utsatt for utraninger. Geotekniske aksjøetiar ber derfor kontaktes ved installaring om ustabilt grunn eller om det planleggge ringing i leirområder. Leirskred blir generelt omtalt under avsnittet.^{14} Kvartærgeologisk utvikling ".

Strandsvetningar

Dette er materiale avvasket ved bølge- og strømskylvet i strandsonen da havet sto høyere enn i dag. Det ligger det som et dekk over hav- og fjordavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelse og sortering varierer, men sand og grus er vanligst. Tykkelsen er vanligvis fra en halv til noen tiltmeter. Strandavsetningene består av vasket morene eller breelvmaterialer og finnes hovedsakelig omkring randavsetningene.

Elve- og bekkeavsetninger

Elve- og bekkeavsetninger er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd i tidligere avsatt lösmaterialer og avsatt dette lenger nede langs vassdraget. Elveavsetningene består hovedsakelig av godt sortert sand og ligiona sitt. Avsetningstypen finnes hovedsakelig langs Stjørnelva.

Torv og myr

Torv og myr er brukt som fellesbetegnelse for forekomster av torv, dg og gytfje med mektighet store enn ca. 0,3 m. Torv- og myrdannelser finnes i terrengforsenkninger der stillestående vannansamlinger kan finnes. Jordartan ligger for det meste oppå tette lösmassetyper eller i forsenkninger i fjellovrlaften der vannet vanskelig renner vekk, og der hvor grunnvannsspeilet ligger i dagen. Sørmelendstymyran (750 295) vågar tilsammen det største myrområdet innen kartbladet. Det er ikke foretatt systematisk oppkjøring av myrene.

Kvartærgeologisk utvikling

De store klimavariasjonene som har forekommet i kvartærtiden, resulterte i flere istider. I Nord-Europa regner en ennå at det har vært minst fire istider, sannsynligvis har det vært enda flere. I Norge har en hittil bare funnet spor etter tre istider og to mellomistider. Det er stort sett bare hovedmorene under siste istid vi ser spor eller i dag.

Siste istid begynte for ca. 115.000 år siden. Svingninger i klimaet under denne istid førte til at isens utbredelse og tykkelse varierte gjennom megalt i vest, og det har trolig vært perioder da svenn ca.26.000 «årige ikt).
Da nåtidie lösmassene over Storbritannia og Skandinavia helt sammen. Et par tusen år senere var det smeltet fram en passasje over Norsjøgrabbet mellom disse lösmassene, men den skandinaviske innlandsisen dekket fremdeles nesten hele Skandinavia (Fig. 1).

Under avsmeltningen trakk iskanten seg tilbake slik at kystnærkene bla isfrie først. Dyreliivet i havet etablerte seg umiddelbart langs kysten. Dette fremgår blant annet av 12.500 år gamle skjell og hvalbein som i 1991 ble funnet ved Bjørgan i Nord-Fælangar.
Iskantens tilbaketrekning ble i noen perioder avbrutt av store eller små fremrykk eller stans forårsaket av klimaforverning, lokale topografiske forhold eller ubalanser i den fysiske og dynamiske tilstanden i lösmassene. Dette medførte at lösmaterialer som iken trakket med seg, ble avsatt foran iskanten som ryggformete morenesyger, representert i eks. ved Uran-trinnet og Osen-trinnet. Ræmdmorenene som blé avsatt under Yngre Dryas tiden (11-10.000 ^{14}C-år for nåtid) ligger som sett øst for kartblad Osen. De er særlig markerte og nesten sammenhengende langs hele norskekysten fra svenskegrensen i Østfold til om russiske grenser i Øst-Finnmark (Fig. 1). Etter dannelsen av disse randmorenene foregikk avsmeltningen hurtig, og for ca. 8000 ^{14}C-år siden var storsteparten av iken forsvunnet. Siden har det vært generelt mildt klima.

Da isutbredelsen var på det største var innlandsisen karakte 2-3000 m tykk på det meste. Tyngden av disse enorme lösmassene lørte til at jordskorpa ble presset ned flere hundre meter, mest i retning av Bottnviken der lösmassene antas å ha vært tykkest. Da isen smeltet vekk, hevet landet seg igen. På grunn av treghet i jordskorpa har det tatt lang tid å gjenopprette likevekten helt. Selv i dag skjer det en meget langsom heving av fandmassen, i nåtiinnk tilnærmet 0 i kystområdet, men trolig 1 - 2 mm i det indre av Fennoskandia. Det er dette som er årsaken til at landhevningen er så stor i mange områder som under og etter isavsmeltning var hav- og fjordbunn vil er tatt tørt land. Det øverste nivå hvor havet har tildt etter at isen smeltet vekk, kalles den Marine Grense (MG).
Marin grense i området er omkring 100 - 135 m over nåværende havnivå, Fig. 4. Det betyr at store deler av kartområdet lå under havet like etter at isen var smeltet bort.

Leirskred

Områder med leire (nav- og fjordavsetninger) kan være utsatt for leirskred. Denne typen lösmassesvikt kan deles i to grupper: overflateskred og kvikkleireskred. Overflateskred er et begrep som er anglicisert av det norske uttrykket 'jordskredgr'. Når den øverste halve meteren av leira blir vannmettet, kan den gli som en grøt oppå den underliggende, fastere leira. Dette skjer hyppig i forbindelse med mye nedbør, eller i tøleleveringa der vannmettet, ikke frosset leire glir oppå fellslaget. Fenomenet er vanlig, men har ofte ubetydelige konsekvenser. Denne typen leirskred kan betraktes som lite farlig, men kan likalt skape problemer. Kvikkleireskred er oftest langt farligere. Det er disse skredtypene som har krevd flest menneskeliv i forbindelse med leira er vasket ut. Denne ustabile leira kalles kvikkleira og kvikkleireskred utløses hvitt ved at elver og bekker graver i leirmassene, eller i forbindelse med anleggsvirksomhet. Stabilitetsforholdene i lösmassene vil endres, og dersom kvikkleirsonene blir punktert vil de bli flytende når de kommer i bevegelse. Konsekvensene kan bli katastrofale og bære store områder. Under naturlige forhold er faren for kvikkleireskred relativt liten når dybden av ravner eller andre nedskjæringer er mindre enn 10 m. Ved større nedskjæringer vil hydrogiske av kvikkleireskred tilta. Pga naturlig hellende terreng er faren for kvikkleireskred liten nær leiringen er mindre enn 1:15.

Eksempler på bruk av kvartærgeologiske kart

Areelplanlegging

En forsvarlig vurdering av areelbruk i planleggingssammenheng krever blant annet inngående kjennskap til lösmassene. I en rekke lover, f.eks. bygningslov, jordlov, lov om naturvern og lov om vannforurensning, er det uttrykt at naturforholdene skal tas i betraktning for beslutninger om arealdisponering blir gjort. Kvartærgeologiske kart og beskrivelser, samt eventuelle temakart som bygger på disse, er et godt hjelpemiddel i denne sammenheng. Det kan blant annet gi spesielle resurser som sand og grus, dyrkingsjord, m.m. Kartene bør anvendes allerede i en tidlig fase av planarbeidet. Dermed vil en i større grad kunne plassere utbyggingsområder slik at en sparer viktige resurser og unngår dårlig byggegrunn.

Bygge- og anleggsarbeider

Ved konkrete utbyggingsprosjekter vil kvartærgeologiske kart ikke erstatte grunnundersøkelsene. De kan imidlertid bruke i planleggingsfasen og danne grunnlag for å avgrense mulige områder med dårlig byggegrunn der detaljundersøkelser er nødvendig.

Malmleting

Rikvikking, tungmineralanalyser og geokjemiske analyser er vanlig benyttede metoder for malmleting i områder dekket av lösavsetninger. Tolkning av resultatene for å kunne spore tilbake til malmforekomsten i fast fjell krever godt kjennskap til b.a. lösmassenes lagfølge, transportretning og transportlengde.

Vann - fredning

I de senere år har interessen og behovet for sikring av vannverdig natur økt. Dette gjelder også lösmassene, ut fra ønske om å sikre områder eller objekter som dokumentasjon av Norges kvartærhistorie for bruk i undervisning og naturvitenskapelig forskning, være spesielt og egenartet natur samt vern av verdifulle life/biotopmiljøer. Med bakgrunn i informasjoner om lösmassene som bla. kvartærgeologiske kart gir, kan disponering av lösmasser til ulike praktiske formål samordnes med planer for bevaring av verneverdig natur.

Annen bruk

De kvartærgeologiske kartene kan anvendes i forskning og undervisning. Videre er de et veiledet utgangspunkt ved ressursinnsamlingsaktiviteter, f.eks. i ingeniørgeologiske og grunnmiljø. Det vil også ligge et viktig grunnlagsmateriale ved oppbygningen av ressursoversikter og resursregistreringer.

Lösmassenes anvendelse

Lösmassenes bruksegenskaper avhenger av flere faktorer. De enkelte partiklene kan bestå av bergartsbyggesteiner, mineraler eller organisk materiale. Partiklenes korndstørrelse, komform og fordelingsgrad er av stor betydning for bruksegenskapene. I tillegg virker lösmassenes mektighet, palmingsgrad og bæreevne og de hydrologiske forhold inn på anvendelsesmulighetene. For å få god oversikt over alle disse faktorenes betydning er det som regel nødvendig med opplæringe i lösmasseteknikk. Lösmassene kan bla. benyttes som byggegrunn (bygninger, veier, jernbaner), byggematerialer (stabiliseringsmidler), byggverksfiltrer, grunnvannsmagasiner og avfallsdeponiering.

Grus- og pukkregister

Grus- og pukkregistrene for Sør-Trøndelag fylke er etablert som en del av et landsomfattende EDB-basert register for å gi et grunnlag for en helhetsvurdering av alle interesser knyttet til sand-, grus- og pukkforekomstene. Berggrunnen i Osen-området består hovedsakelig av gneiser. Dette er Dengarbir som normalt gir sand- og grusmaterialer av tilfredsstillende kvalitet. Innenfor kartblad Osen er det registrert 48 pukkverk som er i drift. Det er videre registrert 13 sand- og grustaktomatter, derav 2 i Fælangar kommune og 11 i Osen kommune.

De totale sand- og grusreservene i Osen kommune er beregnet til ca. 6 mill. m^3. Fæltanger kommune har tilsammen ca0l 8 mill. m^3 sand og grus, men bare en ØMe fæm det er mellom. vel av dette ligger innenfor Osen-kartbladet. Det er utabeidet detaljerte rapporter for hver av kommunene (NGU-rapportene 86.082 og 86.007). Nærmere opplysninger fås fra NGU.

Grunnvann i lösmasser

Under grunnvannsspeilet er alle hulrom (porer) mellom partiklene i lösavsetningene fylt med vann. Om en avsetning er egnet for grunnvannuttak er bestemt av grunnvannsspeiets beliggenhet og lösmassenes effektive porositet (hvor mye utlatelse vann en avsetning kan inneholde) og permeabilitet (avsetningens evne til å slippe vann gjennom). En avsetnings effektive porositet og permeabilitet er bestemt av partiklenes form, størrelse, fordeling og pakning (den geologiske dannelseshistorie). Gunstig effektiv porositet og permeabilitet for uttak av vann forekommer i sand- og grusavsetninger som er godt sortert og som ikke er for finkornige. Disse egenskapene kan også sikre fra andre lösavsetninger som f.eks. siltsjøsedimenter. Ved at en avsetning skal kunne utnyttes med vanlige grunnvannsuttak må det dannes nytt grunnvann av akseptabler kvalitet til erstatning for det som tas ut. Dette kan skje ved tilførsel fra nedbør, ved at grunnvannet blir forbindelse med vann og vassdrag, eller ved kunstig tilførsel av vann (kunstig infiltrasjon).

Generelle grunnvannsundersøkelser fra deler av Osen kommune er rapportert i NGU-rapport 93.042 av Hilmo & Sæther (1993).

Avfallsdeponering

I mange tilfeller er lösmassene godt egnet til deponering av fyllende og fast avfall. Prinsippet kan to metoder benyttes: Infiltrasjon i porøse masser eller kontrollert avrenning på tette masser. Ved infiltrasjon i porøse masser er det viktigst at det ikke blir forurensning av stoffer og å filtrere bort partikler som finnes i avløpsvann. Det foregår også en biologisk nedbrytning og omsetning av organiske materialer. Alterøse ved korte opphøldstider i lösmasser vil bakteriemiljøet i utslipp kunne reduseres vesentlig. I praksis vil mange avsetningstyper være egnet for infiltrasjon, men dette er avhengig av hvilken kapasitet det er behov for. Lösmassene bør ligge i det minste 1 meter over grunnvannsspeilet. Ved kontrollert avrenning er det tette masser som ligger opp og mest mulig gradient. Avstanden fra deponeringsstedet til åpent vann og grunnvannsmagasiner må være over en viss grense, avhengig av bl.a. lösmassenes kornstørrelse og lagdeling. Det er beste masser vi kjenner for infiltrasjon er sorterte sand- og grusavsetninger. Tette masser som f.eks. enkeltfø bunnmorener og finkornige havavsetninger egner seg dårlig på grunn av liten kapasitet. *Kontrollert avrenning* kan benytte i ordinære med tette masser. Feks. finkornige bunnmorener eller havsavsetninger. Ved henskillsmessige anleggs- og driftstiltak vil signaravvik kunne samles opp og eventuelt renses.

Annen bruk

Torv kan anvendes til brensel, torvstrø, jordforbedringsmiddel m.m. Skjellsand benyttes som jordforbedningsmiddel. Kvartsrik sand brukes blant annet til sandblåsing.

Referanser og anbefalt litteratur

Aas, G. 1979: *Kvikkleireskred.* Norske sivilingeniørers forening, Skredfare og arealplanlegging: vurdering av faregrad og sikringstiltak. Kurs Lofthus 1979.

Andersen, B.G. & Karlsen, M. 1980: Glesialkronologi - Iofrontens tilbaketrekning. Kart i målestokk 1:5 million. Hovedtema 2: Landformer, berggrunn og lösmasser. Kartblad 2.3.4. Nasjonalatlas for Norge. Statens Kartverk.

Hilmo, B.O. & Sæther, O. 1993: Grunnvannsundersøkelser i Osen kommune. Oppfølging av GIN-prosjektet i Nord-Trøndelag og Fosen. *Nor. geol. unders. Rapport 93.042*

Kjempercut, A. 1982: Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in parts of Trøndelag, Central Norway. Dr. scient. thesis, Univ. of Oslo.

Ramford, H. 1982: On the Late Weichselian and Flandrian shoreline displacement in Nærøy, Nord-Trøndelag, Norway. *Norsk Geol. Tidsskr. 62* 191-205.

Raaness, S. 1987: Grusregistaret i Nord-Trøndelag. *Nor. geol. unders. Rapport 88.007*, 75s.

Sveian, H. & Olsen, L. 1984: En strandforskyvningskurve fra Verdalsøra, Nord-Trøndelag. *Norsk Geol. Tidsskr. 64*

Sveian, H. & Olsen, L. 1991: 12.500 år gamle bein av grønlandshval - brikker i et geologisk "puslespill". *NGU Årsmelding 1991*, 22-23.

Wolden, K. 1986: Grusregistaret i Osen kommune. *Nor. geol. unders. Rapport 86.082*, 34s.

Fig. 2

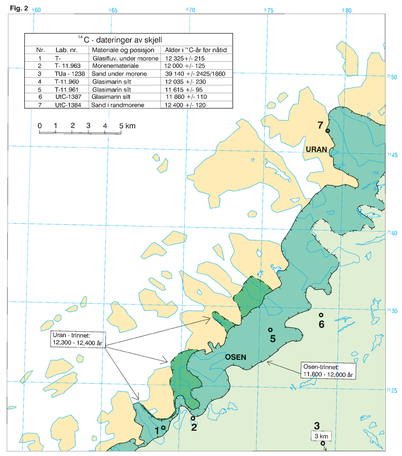
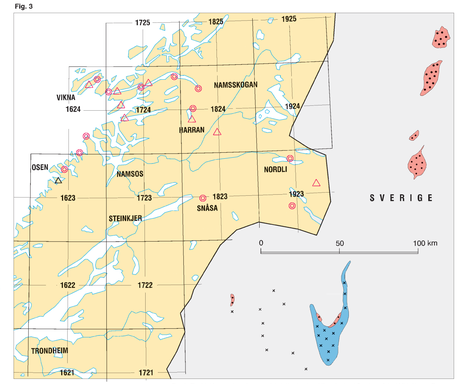


Fig. 2: Isavsmelting i Osen-området, Midt-Norge. Omtrentlig beliggenhet og alder i ^{14}C-år for nåtid for israndtrinnene bygger på mye data utarbeidet ved NGU. Stiplede linjer viser sannsynlig beliggenhet av iskanten, men med større spor og og dermed mindre sikre rekonstruksjoner

Fig. 3



Silurisk kalkstein i fast fjell

Rød sandstein i fast fjell

Små forekomster av silurisk kalkstein

Flyttblokk av silurisk kalkstein

Blokk/stein av rød sanstein

Fig. 3: Flyttblokker med opphavsområde i Jämtland og Västerbotten i Sverige påvist i Midt-Norge. To av disse kjennetegnede ligger i Osen-området, mer enn 130 - 180 km fra der steinprøvene opprinnelig sto i fast fjell (Lagerblad, R. & Stephens, M. pers., medd. 1984). Siurisk blokk: Observert av E. Erichsen, NGU

Fig. 4

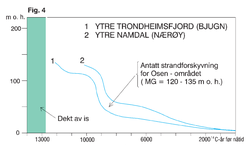
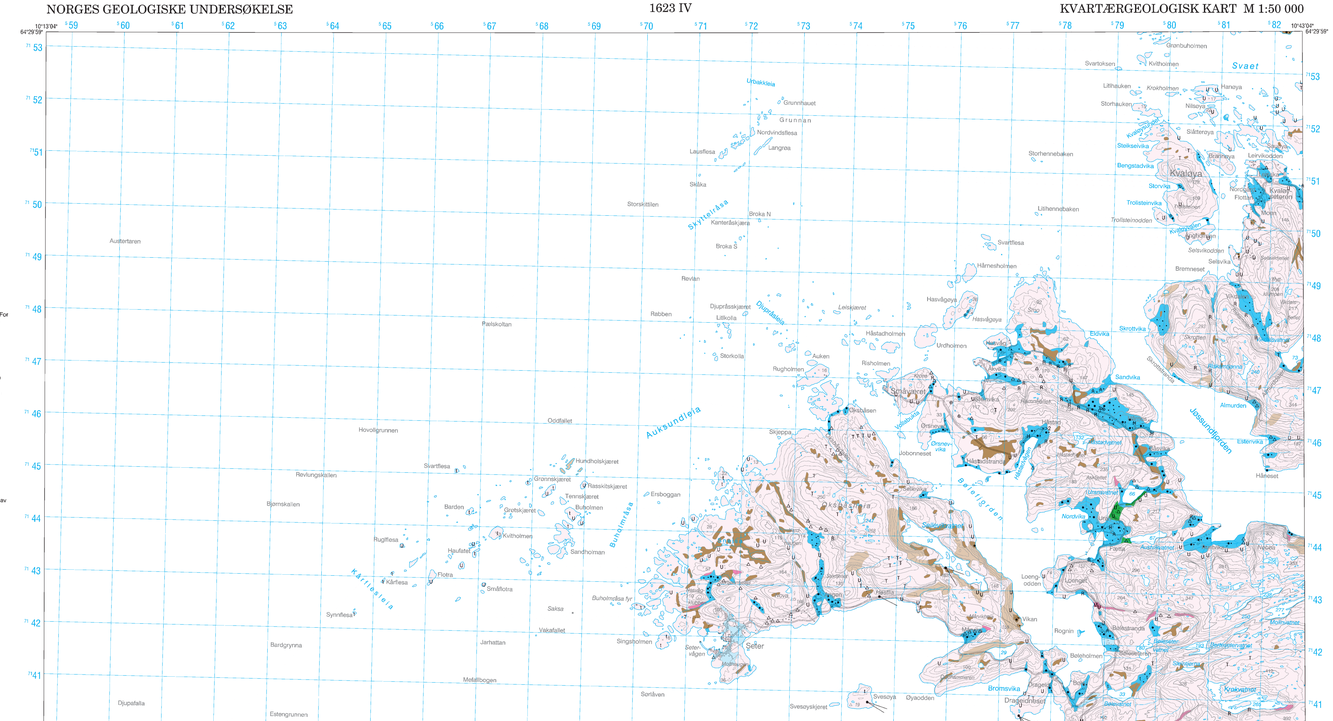


Fig. 4: Strandforskyvning eller havnivåforandring etter istiden. Kurvene er utarbeidet for Bjugn (1) og Nærøy (2) i Nord-Trøndelag. I hovedsak etter Kjempercut (1982) for Bjugn og Ramford (1982) for Nærøy. Tilsvarende kurve for Osenområdet (rød linje) er antatt å ligge mellom disse kurvene.


64°29'59"
10°13'59"
Svaet
Kvaløya
Storheia
Hovlogrunnen
Auksundfjeia
Jørstadfjellet
Ytterøyværet
Osen
Sørfjellet
Bjørnskallen
Rugtfjesa
Kårfjesa
Kårfjellsøya
Buarøya
Bessaker
Sørlivågen
Bremsvika
Dragsundet
Sørlivågen
Svesvika
Svesvikskjeret
Svesvikfjorden
Tørstfluk
Havbakkfjella
Djupafalla
Estengrunnen
Torshaugen
Bardgrynna
Metallbogen
Jerhattan
Vakafallet
Synnfjesa
Saksa
Buhomdfjor fjor
Kårfjellsøya
Smiltfotra
Haufatet
Smålholmen
Vikbukta
Leirholmen
Semholmen
Sørlivågen
Svesvikskjeret
Svesvika
Dyaodden