

NGU-dagen 2021 – 9. Kari Sletten med «Detaljert kvartærgeologisk kartlegging i bratt terreng»

Det jeg skal snakke om nå, det ser dere egentlig et eksempel på allerede her, på det første lysarket. Det er et fargerikt og fint og også veldig detaljert kvartærgeologisk kart i et område med bratte dalsider der skred kan utgjøre en fare for bebyggelsen. (*Kart som er inndelt i ulike seksjoner med grønn, rød, rosa, gul og gråaktig farge*). Nå er det ikke sikkert at alle som hører på, er kjent med kvartærgeologiske kart eller løsmassekart, som de også heter. Så jeg tenker at jeg skal starte med å si litt generelt om denne typen kart før jeg etter hvert går nærmere inn på de detaljerte kartene og hva de brukes til.

NGU jobber kontinuerlig med å skaffe tilveie geologisk kunnskap og data som kommer hele samfunnet til nytte. Kvartærgeologisk kartlegging, eller da kartlegging av løsmassene våre, er i så måte en av NGUs kjerneoppgaver. Løsmasser er jo i stor grad en ressurs, men kan også skape trøbbel i noen tilfeller. Våre to hovedkartserier er fylkeskart, som regel i målestokk 1:250 000, samt kartlegging i målestokk 1:50 000. I tillegg til det har vi en del spesialkart i en ymse målestokker, som er laget for å dekke ulike behov som har oppstått forskjellige steder opp gjennom årene. Men det nye nå er at vi er egentlig godt i gang med en kartserie i målestokk 1:10 000, for å imøtekomme behov for detaljkunnskap om kvartærgeologien i bratte skredutsatte områder.

Men først litt da om kvartærgeologiske kart som sådan. Vi ser et nytt eksempel her på et fargerikt og fint kvartærgeologisk kart, men hva betyr fargene på disse kartene? Hvordan skal kartene leses? Jo, fargene gjenspeiler ulike typer løsmasser som ligger i overflaten, inndelt etter dannelses måte. Sand og grus som er transportert og avsatt fra en elv, kaller vi elveavsetninger og har fått gul farge på kartet. Løsmasser avsatt fra isbreer, kaller vi morene, og de har fått grønne farger på kartet. I tillegg til fargene bruker vi en del rekke punkt- og linjesymboler for å enda bedre uttrykke geologien og landformene i kartbildet. Vi ser for eksempel her at vi har noen elvedeskjæringer i dalbunnen, vi har noen skredløp ned i dalsiden, her har vi en skredvifte tegnet på. Her har vi noen trekkanter som betyr at det er mye steinblokker i overflaten. Så det er mye nyttig geologisk informasjon som uttrykkes med disse symbolene. Det var en kort introduksjon til kvartærgeologiske kart og hvordan de skal leses.

Så over til de mer detaljerte kartene. Nå er det sånn at siden lille nyttårsaften har vi alle hørt veldig mye om marin leire og kvikkleireproblematikk. (*Bilder viser store jordskred mot bebyggelse og en mann i t-skjorte som står ned siden av trær som ligger stødd på bakken med noen hus i bakgrunnen*). Klokkeren 11.55 i dag vil vi få høre mer om temaet på NGU-dagen, så følg med da. Men dessverre er det jo ikke bare kvikkleire vi har problemer med i Norge. Vi har utfordringer med skred også i en helt annen type terreng. Vi har mange bratte skråninger og dalsider i landet vårt, som kan være utsatt for alt fra snøskred til steinsprang og jord- og flomskred. Det bor jo også veldig mange mennesker i eller nedenfor slike bratte skråninger. Spesielt jord- og flomskred har vi sett mye av de senere årene, knyttet til ekstreme nedbørshendelser, som her på Jølster hvor det faktisk gikk over 40 jord- og flomskred i løpet av bare noen få timer med styrtregn. Mange er bekymret. Det har vi forståelse for.

For ca. ti år siden satte NVE i gang et stort prosjekt med å lage faresonekart i denne type terreng der bebyggelse er skredutsatt. (*Bilder viser hus tatt av skred, store kampesteiner i hagen og en lang vei der skredet har gått*). Faresonekartene utarbeides på et detaljnivå som tilsier at faregrensene kan brukes direkte i reguleringsplaner og byggesaker. Med et slikt detaljnivå er det klart at datagrunnlaget som brukes i farevurderingene, også må være svært detaljerte og så gode som mulig. NGU har derfor på oppdrag fra NVE laget en rekke kvartærgeologiske kart i målestokk 1:10 000 i

utvalgte områder de senere årene. Hvordan konsulentene som utfører skredfarevurderingene, bruker detaljkartene våre, skal vi få høre om i foredraget rett etter mitt. Men jeg vil gjerne fortelle litt om hvordan vi lager disse kartene, og hva slags informasjon vi prøver å få fram i detaljkartene.

Nå skal jeg ikke gå i detalj på hvordan vi jobber frem at kvartærgeologisk kart, men jeg har lyst til kjapt å bare vise noen av metodene og hjelpemidlene vi bruker. Nå tar jeg et eksempel fra Sør-Fron i Gudbrandsdalen, som vi ser et bilde av her. (*Flyfoto av området*). La meg bare si at til tross for mye ny teknologi og nye hjelpemidler, er det fortsatt sånn at det arbeidet som gjøres av geologene i felt, er det aller viktigste vi gjør i kartleggingsprosjektene. Når det er snakk om detaljkart i målestokk 1:10 000, er det mye gåing i terrenget for å få tak på alle avsetninger og overflateformer som vil være viktig i en skredfarevurdering. Spesielt der det er tett skog og dårlig sikt, der må vi gå mye for å få med oss alt.

Det vi stort sett ser når vi er ute, er jo overflaten, altså bakken, og vi må bruke all vår geologiske kompetanse og geologisk forståelse av området for å tolke det vi ser av avsetninger og terrengformer i overflaten. Hva er det vi ser her for eksempel? (*Bilde viser en skog med trær uten blader og mye moselignende gresstuer*). Er det morene fra istiden, eller er det overflaten ved et gammelt, gjengrodd jordskred? Det er ikke alltid lett å avgjøre. Men som dere sikkert skjønner, prøver vi å komme oss ut i terrenget tidlig om våren, helst rett etter at snøen har gått, mens det fortsatt det er mulig å se denne terrengoverflaten. For senere på sommeren blir det i overkant mye biologi for oss geologer. (*Bilde av en frodig skog med mange grønne busker*).

Hvis man må tilbringe dagene i kamp med bregner og brennesle, kan en stakkars geolog egentlig bli litt lei. (*Bilde av Kari Sletten som geiper i skogen*). Men det som derimot gjør en geolog virkelig glad, er når hun finner snitt gjennom sedimentene, sånn som i en veiskjæring eller i et grustak, og det gir oss et verdifullt innblikk i hva slags sedimenter som befinner seg under torven. Det blir som en fasit egentlig. (*Bilde av en geolog som står i en slags grop i et skogsterreng*).

Noen ganger er vi så heldige å kunne jukse litt, og benytte gravemaskin for å få et dypdykk ned i bakken. (*Bilde av en gravemaskin som graver i bakken. Et fjell med snø i bakgrunnen*). Dette har vi spesielt gjort i områder fra avsetninger fra gjentatte jord- og flomskred har kommet ned dalsiden og har lagt seg oppå hverandre i dalbunnen, men der det på overflaten er vanskelig å si både hvor mange skredlag som ligger nedover i bakken, selvfølgelig, og også hvor langt ut i dalbunnen skredene har nådd. Her ser vi et eksempel på hva vi kan finne i en slik gravegrop. (*Bilde av en liten håndspade og ulike jordlag i bakken*). Vi ser her en veksling mellom de lysebrune jordskredlagene og mørkebrune jordsmonn eller torvlag. Da kan vi telle, kanskje åtte jordskredlag nedover i bakken her, som mer enn antyder at dette er et område der det har gått mange jordskred tidligere. Kanskje ikke den beste tomten for et bolighus eller en ny barnehage?

Så vil jeg kort også bare nevne at arbeidsprosessen i kartleggingen er heldigital, og vi har blitt helt avhengig av å ha med oss PC også i felt. (*Bilde av geolog i felt med PC*). Da bruker vi ArcGIS for det meste og har med oss alt vi trenger av ulike kart og grunnlagsdata på PC-en, som også har innebygd GPS. Så vi vet alltid hvor vi er. Det er en kjempefordel. Vi legger inn både feltnotater og alle observasjoner vi gjør direkte inn i GIS-et vårt, som vi jobber videre med når vi kommer hjem på kontoret.

Tilbake til Gudbrandsdalen. Jeg nevnte grunnlagsdata, og noe av det vi bruker da, også ute i felt, er ortofoto. Da pleier vi også å se på gamle foto, som bl.a. annet kan vise oss hvordan et område så ut før det ble nedbygd av veier og boliger. Men også på ortofotoene er det jo et problem med skog. Der ser vi veldig lite. (*Svart/hvit bilde av stedet hvor det er mye skog*). Så det aller beste grunnlagdatasettet vi har, er helt klart detaljerte terrengmodeller laget fra LiDAR-data. (*Bilde av*

samme område som viser runde og knivlignende former). Det ser vi et eksempel på her, fra akkurat det samme området, og det vi ser på nå, er jo terrengoverflaten, skrellet for vegetasjon og for bygninger. Og her trer terrengformene veldig godt frem, også i områder med skog. Så disse terrengmodellene bruker vi alltid i kartleggingsprosjektene våre.

Akkurat dette området, i Gudbrandsdalen, har vi laget kvartærgeologiske kart i målestokk 1:10 000, men det finnes også et godt 1:50 000-kart her fra før. Så da vil jeg gjerne vise dere forskjellen på kart i disse to målestokkene. Dette er 1:50 000-kartet, og vi ser jo at det er noen skredløp her, og det er skredavsetninger med rød farge, som viser hvor det har gått skred tidligere, hvor langt ut i dalbunnen de har nådd. Det er nyttig informasjon selvfølgelig. *(Kart som viser store inndelinger i gul, grønn og rød farge)*. Men når faresonekartene er så detaljerte som de er, så viser det seg at kvartærgeologiske kart i målestokk 50 000 som regel likevel blir litt for grove.

Nå skal jeg vise forskjellen på dette kartet og kart i akkurat samme område, i målestokk 1: 10 000. Det ser sånn ut. *(Samme kart som det forrige, men med mange røde sirkler og pigger inn i det grønne området)*. Da ser vi jo med en gang at i større målestokk får vi med oss mye mer informasjon om alt som er relevant i en skredfarevurdering. Vi får med alle skredløpene, vi får med skredavsetninger, også bitte små avsetninger får vi plass til på disse kartene. Vi kan få med f.eks. gamle skredkanter og små utglidninger i terrenget. Jeg vil også nevne at vi alltid skriver en liten rapport i form av et produktark med ytterligere beskrivelser og informasjon om områdene som blir kartlagt i målestokk 1: 10 000-serien.

Her er et nytt eksempel. Denne gangen fra Kåfjorddalen i Troms, der vi har kvartærgeologiske kart i henholdsvis 1: 250 000, altså fylkeskart, og målestokk 1: 10 000. *(1:250 000 kartet har tydelige inndelinger i gul og lyserødt, mens 1:10 000 blandes langt flere farger om hverandre)*. Forskjellen i detaljeringsnivået blir selvfølgelig åpenbart med så stor forskjell i målestokk. Det som også kommer godt frem i eksemplet, er at vi i kart med liten målestokk stort sett bare skiller på sammenhengende og usammenhengende skredmateriale. Mens vi i de nye 10 000-kartene skiller også på skredprosess, det vil si hvilken type skred er det som har avsatt sedimentene. Er det et jordskred? Er det steinsprang? Er det snøskred? Eller kombinasjoner av disse? I en skredfarevurdering, også med tanke på sikring, er det selvfølgelig viktig å vite hvilke skredprosesser som utgjør en potensiell fare.

I tillegg har vi utviklet et sett med nye linje- og punktsymboler som brukes spesielt for å få frem skredinformasjon på detaljkartene. Da skiller vi f.eks. mellom skredløp som er laget av jord- og flomskred, og skredløp som er laget av snøskred. *(Jord og flom har rett, lilla linje med en runding på slutten. Snøskred har det samme, men med stjerne til slutt)*.

Helt til slutt, hvor finner dere de detaljerte kvartærgeologiske kartene vi lager på NGU? Jo, da går dere inn på vår tjeneste Kart på nett, og scroller dere ned og finner Løsmasser og marin grense. Så i menyen for Temakart finner dere disse Løsmasser nye detaljkart. Så gå gjerne inn der, se på kartene, bruk dem, og ta gjerne kontakt hvis dere lurer på noen, for vi hjelper dere gjerne med å forstå disse kartene.