

VERDALSRASET I 1893 — HVA SKJEDDE EGENTLIG?

*Av professor dr. Nilmar Janbu. NTH**

Innledning.

Heldigvis er det uhyre sjelden at det inntreffer slike store skredkatastrofer som ble Verdalen tildel en kjølig vårnatt i 1893. Men enhver flittig avisleser eller radiolytter kan neppe unngå å legge merke til de stadige meldinger om mer begrensede ras av forskjellig art rundt om i landet.

Det er derfor ikke noe å undres over at både geologer og geoteknikere har hatt sin oppmerksomhet kontinuerlig rettet mot årsaksforholdene til disse, for om mulig å komme frem til hjelpemidler som kan forebygge ras i størst mulig grad. I denne forbindelse kan også fornyet studie av eldre, store skred gi oss en del verdifull informasjon — faglig sett.

Alt etter årsaksforholdene skjelner vi mellom to typer skred eller ras. Den viktigste type for oss ingeniører er de ras som kan inntreffe som følge av menneskenes inngrep i naturens likevektstilstand, f. eks. i form av utgravninger eller oppfyllinger, belastning av jordgrunn med forskjellig byggverk, eller terreng- og vassdragsreguleringer av forskjellig art.

Den andre typen av skred, som det altså skal gis et eksempel på her er de skred hvor naturen selv spiller hovedrollen, — de fleste ganger i form av et skuespill av forholdsvis beskjedent omfang og menneskelig og materiell konsekvens. Men undertiden utspilles gigantiske dramaer, slik som i Gauldalen i 1345, der 250 mennesker omkom i en flytende leirsuppe som rant 20—25 km fra Hovin—Størenområdet nedover mot Gulosen, eller — slik som i Verdalen i 1893, som er den nest største skredkatastrofe som man kjenner her i landet.

Skredforløp, omfang.

Det hovedområde som egentlig raste ut i 1893 lå ca. 3 km ovenfor Stiklestad og 1½ à 2 km nord for Verdalselven. Her var det platå med blant annet gårdene Krog, Trygstad, Follo og Jermstad, som lå 60—80 m o. h., og fra platået gikk det en skråning nedover mot elven. Midt over området rant en bekk, Follobekken, som fløt ut i Verdalselven.

I 1853 og igjen i 1867 gikk det skred langs Follobekken på gården

* Foredrag i Norsk rikskringkasting den 16. november 1964.

Krogs område. De utglidde masser var allerede dengang såpass betydelige at Verdalselven ble oppdemmet en kortere tid. Dalsidene langs Follobekken ved gården Krog var etter disse skred på sine steder høye og steile, og tildels så bløte at folk ikke kunne ferdes der.

Går man så helt fram til våren 1893 så forteller beretningene at like før skredet hadde Follobekkens utgravning atter forårsaket at det nå og da raste ut mindre partier langs bekkesidene, og folk som fisket i Verdalselven kvelden før skredet merket at elven var uklar. Dette kan nok skyldes at en mindre utglidning allerede hadde funnet sted ved nedre del av Follobekken, men det kan også skyldes et mindre skred som man vet gikk 3 km ovenfor rasområdet dagen før.

Som en kurositet kan det også nevnes at hester, som henimot midnattstid befant seg innenfor det område som kort tid senere raste ut, galloperte i vill redsel ut av området og inn på trygg grunn. Da man har flere slike beretninger om hester også fra andre rasområder, ligger det nær å tro at de må besitte en ømfintlig sans for registrering av små bevegelser eller rystelser, som sikkert har startet før midnatt den 18. mai.

Den 19. mai 1893 var bare en halv time gammel da den tidligere omtalte gården Krog og en del av Hagamarken ved Follobekkens nedre del skled ut. Så fulgte i rask rekkefølge Follogrenda og straks etter Jermstadgrenda. Denne utglidning sies å ha vart ca. $\frac{1}{2}$ time.

Volumet av de utraste masser ble senere beregnet til ca. 55 mill. m³, dvs. at massene hadde fylt et kar med en grunnflate på 1 km² og med høyde 55 m. Massene ble så tyntflytende ved utrasningen at de med stor fart drønnet tvers over dalføret og skvettet leirsuppe langt oppover den motsatte side av dalen, mens hovedparten av massene strømmet kilometervis nedover dalføret i retning av Verdalsøra. På sin vei oversvømmet massene et areal på 8.5 km², og ødela et stort antall gårder innenfor dette område. Det tok 1 til $1\frac{1}{2}$ time før leirsuppen nådde ned til sitt nederste punkt i dalen 6—7 km unna.

Elven ble etter dette totalt igjenkorket og oversvømmet av leirsuppe, slik at den ble tørrlagt nedenfor det oppfylte område, mens det ovenfor området, i en kortere tid, ble oppdemmet en ca. 4 km lang innsjø med et areal på omtrent 3.2 km². Denne oversvømmelsen forårsaket naturligvis at flere gårder oppover dalføret også ble helt eller delvis oversvømmet av vann. Som man vil forstå ble et meget vakkert og fruktbart landområde på henimot 15 km² rasets bytte, materielt sett.

Men til tross for dette meget store tall, er det intet å undres over om den materielle skade på stedet kom helt i skyggen av de menneskelige tragedier som ble utspilt denne mainatten for 71 år siden. Ialt 112 mennesker satte livet til under omstendigheter vi neppe kan fatte i dag, og som det sikkert er ingen grunn til å dvele ved her. Over 600 husdyr delte forøvrig skjebne med de forulykkede.

De umiddelbare materielle ettervirkninger av skredet ble beskjedne

p. g. a. effektive sikringstiltak, under kanaldirektør Sætrens kyndige ledelse av militært hjelpepersonell.

Sikringstiltak. Igjenoppdyrking.

I årene som fulgte var geologer og jordbruksfolk sterkt opptatt av mulighetene for igjenoppdyrking og bebyggelse av det oversvømte areal, idet man umiddelbart innså at selve skredgropen rundt den tidligere Follobekken var tapt for svært lang tid fremover. De som utredet nydyrkingsspørsmålet var med rette ganske optimistiske av to grunner.

For det første hadde tidligere erfaringer vist det som professor Hans Reusch uttrykte slik: «Hvad der engang har glidet og har opnået en ny likevekt har siden liden tilbøyelighet til igjen at komme på glid». Den andre grunnen angir professor Amund Helland på følgende måte: «Imidlertid synes den erfaring, man har fra tidligere lignende jordfald, at vise, at det saaledes udrasede og oversvømmede land etterhaanden bedækkes med vegetation og opdyrkes igjen, og tilslut ved man ikke engang at angive jordfaldets udstrekning og beliggenhet med sikkerhed.» Helland viser i denne forbindelse til kjempeskredet i Gaudalen i 1345. I dag, vel 70 år etter, vitner jo den vakre, nedre del av Verdalen med all ønskelig tydelighet om at Reusch og Helland hadde rett.

Men som man har hørt gjennom presse og radio i det siste, har man lenger oppe i Verdalen, nærmere bestemt i Helgådalen, fremdeles visse erosjonsproblemer, forårsaket av at elven skiftet løp etter en større flom. Tilfeldigvis skjedde dette bare 4 måneder etter det store Verdalsskredet. Hendelsen i Helgådalen skal vi imidlertid ikke gå nærmere inn på her.

Årsaksforhold.

Vi kan så spørre oss selv: Hva var årsaken eller årsakene til det store Verdalsskredet? Jeg vil da med en gang si at det i dag synes naturlig å skjelve mellom to årsaksforhold, som vi her vil kalle de ytre og de indre forhold. For begges vedkommende er det dessuten naturlig å trekke vekslers på de erfaringer man etterhvert har innvunnet fra lignende skred i mindre målestokk.

Ytre forhold. Med de ytre årsaksforhold sikter jeg i dette tilfelle til virkningen av elver og bekker innenfor eller nær området, fordi både tidligere og senere erfaringer med skred av omtrent samme form synes å vise at vannførende årer har spilt en viss rolle, og gjerne har vært den siste dråpen som har fått begret til å flyte over.

Den geometriske form av skredgropen i Verdalen utmerker seg nemlig ved at den er skålformet i terrenget, og med en meget vid omkrets, mens åpningen ut mot Verdalselven der massen rant ut, er ganske trang. Ofte kaller vi nå en slik åpning for skredport eller flaskehals. Flaskehalsras, i mindre målestokk, kjenner vi nå en

mengde av, og ofte har rinnende vann vært med i årsaksforholdene. Det synes derfor rimelig å vende oppmerksomheten mot Follobekkens og Verdalselvens oppførsel før skredet.

For det første forteller beretningen om to tidligere skred i Follobekkens dalføre, begge ved gården Krog, som sannsynligvis raste ut først. Beretningene forteller også at disse ras blottla meget bløt jordgrunn langs bekkesidene. Det samme var tilfelle med de mindre utglidninger som fant sted langs bekken kort tid før skredet. I denne forbindelse sier professor Hans Reusch i 1898 følgende: «Dette (dvs. de tidligere ras) kunde maaske, om man havde havt øinene aabne for terrænets farlige bygning, have gjort folk forsiktige.»

Selv om det riktignok er lettere å være «etter snar enn føre var», synes Reusch her å peke på noe vesentlig, og såvidt jeg kan skjønne er det helst rasene i 1853 og 1867 langs Follobekken som var av slik omfang at det, ihvertfall med dagens viten, kunne gitt støtet til igangsetting av sikkerhetstiltak.

Vi vet ihvertfall nå om et tilfelle der en familie reddet sitt liv nettopp på det grunnlag Reusch påpekte 55 år tidligere. Det skjedde i 1953 da mannen på en gård på Østlandet ante fare og flyttet familien på trygg grunn fordi han hadde merket seg en mindre utglidning i et lite bekkefår nær gården og at den blottlagte jordart var bløt og ble lett flytende. Den følgende natt forsvant gården ut i bekkefåret og rant et par km nedover og ble knust til pinneved.

Et annet moment ved de ytre forhold som kan ha hatt en viss innvirkning, er selve Verdalselvens erosjon nedenfor rasområdet. Av gamle kart fremgår det nemlig at Verdalselven buktet seg sterkt innover mot utløpet av Follobekken. Det er meget sannsynlig at elven her gjennom lengre tid har gravet seg stadig nærmere den terrasse hvor gårdene Krog, Trygstad, Follo og Jermstad lå.

Hvorvidt vannføringen i Verdalselven årene før eller våren 1893 hadde vært unormalt stor, vet jeg ikke med sikkerhet, men om så var, kan det tenkes at erosjonen umiddelbart før skredet hadde vært mer markert enn tidligere. Jeg tenker her på en analogi med Furre-skredet i Namsen i 1959, der erosjonen forut for skredet synes å ha vært så stor at den må telles med i de medvirkende ytre årsaksforhold.

Som en konklusjon på de ytre årsaker til Verdalsraset i 1893 må det ansees som sikkert at Follobekkens graving med følgende lokale utrasninger har vært sterkt medvirkende, og dessuten kan man neppe se bort fra Verdalselvens erosjon ved foten av rasområdet.

Indre årsaksforhold. Vi skal så ta for oss de indre årsaksforhold. Her tenker jeg da på hvilke jordarter Folloterassen var oppbygd av, og hvilke langtidsforandringer disse jordarter eventuelt hadde vært utsatt for gjennom tidene. Dette bringer oss tilbake til spørsmålet om hvordan jordartene er blitt til, dvs. den geologiske forhistorie.

Vi skal derfor gi en meget kort, forenklet versjon av det som her har interesse.

Som man kjenner til har store deler av våre nåværende landområder ligget under havets overflate gjennom istidene på grunn av isens vekt. Dette gjelder spesielt for lavlandet nær kysten og innover langs fjorder og dalfører.

Ved slutten av siste istid, for ca. 10 000 år siden, da altså disse områder lå under havets overflate, ble store og små mineralkorn avsatt på havets bunn foran isbreene som gradvis smeltet og trakk seg innover i landet. I sterkt strømmende vann ble de groveste korn avsatt og dannet her sand og grusavsetninger. I mer stillestående vann ble så meget små korn avsatt, f. eks. ned til en størrelse av noen tusendedels millimeter, og disse dannet det vi kaller leire. Etterhvert som isbreene smeltet bort, hevet landet seg og sand-, grus- og leiravsetninger som opprinnelig var avsatt i salt sjøvann, kom dermed opp over havets overflate. Slike saltvannavsetninger finner vi altså i dag langs kyst, fjord og dalstrøk opp til en høyde av eksempelvis 200 m o. h., dvs. nettopp i det område hvor mesteparten av landets befolkning holder til.

Den type avsetning som i dag byr på de ubetinget største problemer, er det vi kaller kvikkleire. Det er en leire (altså en meget fin-kornig jordart) som opprinnelig er avsatt i sjøvann, men som gjennom årtusener har vært utsatt for indre drivkrefter eller gradienter av forskjellig slag som har forårsaket at saltet i porevannet mellom mineralkornene er nesten totalt forsvunnet.

Undersøkelser som bl. a. er utført av professor Ivan Rosenqvist og av Norges geotekniske institutt under dets direktør dr. Laurits Bjerrum, har vist at når saltet i porevannet forsvinner, så nedsettes riktignok leirens fasthet en del, men verst av alt er det at leiren dermed får den uhyggelige egenskap at når den brytes ned av ytre påkjenninger, så blir den helt flytende som en meget tynn suppe. Men kvikkleiren har dessuten en annen bemerkelsesverdig egenskap, som til en viss grad er plaster på såret når det først er gått galt, nemlig den — at har kvikkleiren først rast ut og blitt flytende, så vil den flytende leirsuppen når den er kommet til ro, stivne til og med årene blir den meget fast. Ja, de fasteste leirer vi i dag overhodet finner i lavlandet, er nettopp gamle utglidde, stivnede kvikk-leirskred.

De geologer som etter 1893 beskjeftiget seg med Verdalsraset, var straks klar over at her hadde man for seg kvikkleireforekomster, slik som f. eks. professor Hans Reusch uttrykker på denne måten:

«Boringene i Stjør- og Værdalen har vist, at — — visse partier, maaske av linseformig eller ellipsoidisk form, — består av kvikler. Hvad det er som gjør at visse lerpartier har denne bløde konsistens er ikke kjendt. — — Kvikkler har den egenskap, at det er forholdsvis stivt, naar det ligger paa oprindeligt leisted, men bliver tynt-

flydende naar den settes i bevægelse.»

Til tross for at man den gang ikke kjente til årsaken til kvikkleiredannelsen, visste man av erfaring å sette fingeren på det ømme punkt, som er den flytende konsistens ved omrøring.

Konklusjonen på de indre årsaksforhold er derfor den at de enorme kvikkleireforekomster må ta skylden, hvilket igjen vil si at det er naturen selv som her gjennom årtusener hadde lagt de indre forhold tilrette for en skredutvikling.

Fremtidsutsikter for å forebygge ras.

Jeg skal så til slutt komme litt inn på fremtidsmulighetene for å kunne forebygge ras i kvikkleire, og skal da skjelne mellom de små, lokale på den ene side, og de kjempestore på den annen.

Både eldre og nyere erfaringer har vist at sålenge kvikkleiren ikke gis anledning til å flyte ut noe sted, så besitter den en viss styrke som godt kan være tilstrekkelig til å opprettholde likevekt, og ofte forekommer kvikkleire på en slik måte at linser eller lommer er innesluttet under en tørr og hard jordskorpe. Faller da f. eks. terrenget mot et dalføret kan problemet ofte være det å forhindre at rinnende vann eller andre nedbrytende krefter skjærer seg gjennom den tørre jordskorpe slik at flak av denne faller ut og gir åpning for den innesluttete leiren.

I slike tilfeller er det et effektivt botemiddel å føre vannet gjennom rør slik at det ikke lenger kan grave. Dessuten hjelper det å fylle litt opp i dalføret for derved å få en ekstra støtte mot skråningsfoten.

Det med å lede bekkevann gjennom rør og fylle opp motvekt mot skråningsfot er da også ofte benyttet som effektive sikringstiltak på en rekke steder hvor fare for utglidning har vært forutsett. Det gjelder især mere begrensede områder. Man kan vel i det hele tatt si det slik at når det gjelder stabiliseringstiltak, og stabilisering av lokale områder, står vi i dag meget bedre rustet enn bare for noen tiår tilbake. Men vårt vanskeligste problembarn er fortsatt kvikkleiren også her.

Spør man så om hvilke midler man i dag rår over til å forutvurdere og eventuelt møte en fare for kjempeskred i kvikkleire, er nok svaret dessverre ikke på alle punkter fullt så optimistisk som for mindre ras.

Riktignok har vi lært nyttige ting om ytre årsaksforhold som gjør at vi f. eks. er klar over at det også her gjelder å holde kvikkleirelommene innesluttet så de ikke får utløpsmuligheter, og at botemidlene, hvis nødvendig, er forbygningsarbeider av forskjellig art. Likeledes har utviklingen innen maskinelt utstyr muliggjort at store massetransporter kan foretas på ganske kort tid, og disse forhold tilsammen har nok allerede reddet mang en skråning.

Men på grunn av vårt vidstrakte og forholdsvis tynt befolkede land,

og slike problemers enorme omfang, er det ennå svært langt frem til vi har et tilfredsstillende grep på behandling av kjempeskred. For det første er jo forutsetningene for å kunne sette igang sikringstiltak, den at man vet at det er en fare tilstede, og som man vil skjønne ville det igjen kreve detaljkunnskaper om terrengets oppbygning. Med det å skaffe tilveie en slik detaljkunnskap over det ganske land er imidlertid praktisk og økonomisk ugjennomførlig ihvertfall i overskuelig fremtid. For det annet er det langt frem til vi formår å tukte de langsomtarbeidende naturkrefter som her er igang, og det er vel forsåvidt tvilsomt om menneskene noensinne blir naturens herre.

Man kan derfor ikke helt se bort fra muligheten av selv større skred her til lands også i fremtiden. Men det er kanskje en felles trøst at det gikk hele 550 år mellom storskredene i Gauldalen og Verdalen.

Personlig er jeg tilbøyelig til å sette slike kjempeskred på linje med mange andre former for naturkatastrofer, slik som jordskjelv, digre oversvømmelser, orkaner o. l. Det er et faktum at de forekommer, og at de vil fortsatt forekomme, men folk flest viser såvisst ingen panikk for det, idet menneskene stort sett har en lykkelig evne til å innse livets realiteter, og uredde leve med i disse.

Dette syn forhindrer naturligvis ikke en videreutvikling, mensnarere tvert om ansporer til fortsatte undersøkelser og studier for å trenge til bunns i naturens kraftspill og virkemåte, for om mulig å konkurrere noe mer på like linje med naturkreftene på et stadig bredere område. Dette skjer jo også med stor intensitet over hele det teknisk-naturvitenskapelige felt, — også innen geoteknikken.

REGIONPLANLEGGING — AREALDISPONERING NY BYGNINGSLOV

Av statskonsulent Bjarne Frøystad.

Sentraliseringstendensane er sterke i vår tid. Det har blitt så moderne å samle all verksemd i tettgrender og byar og folk vil så gjerne bu så tett saman som mogeleg ser det ut for.

Kontrasjon i mindre eller større sentra er vel rett, men pendelen har så lett for å svinge for langt ut.

Denne sentraliseringa har uten tvil ført til store vanskar for jordbruket, og det er grunn til å tru at dei blir enda større med åra dersom styresmaktene lar det gå som nå. Gardar blir nedlagde så å seie dagleg og utkantstroka blir avfolka.

Avfolkinga skapar store sosiale og økonomiske problem for utkantbygdene. Her går jordbruksjorda ut av produksjon og skattegrunnlaget minkar. Men det som kanskje er ennå verre, er at den gode gamle kulturjorda omkring byane og dei større sentra etter kvart