

Snøskred

AV JAN OTTO LARSEN

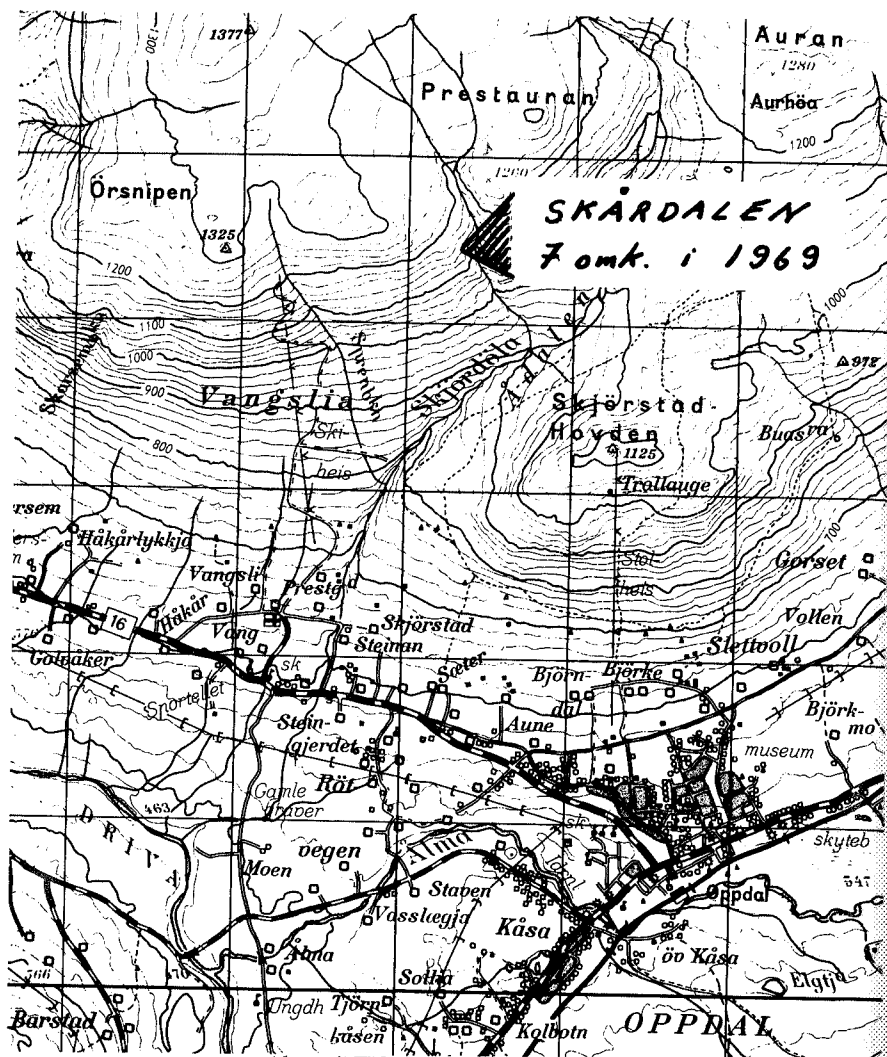
Litt skredhistorie fra fjellbygda Oppdal og en generell beskrivelse av snø og snøskred.

Hver vinter går det snøskred i fjellet, men det er heldigvis sjelden at skredene blir så store at de når fram til hus eller begraver folk. De fleste skred går i ruskevær når snøen faller tett og vinden hyler, og det er kun et fåtall av de forekomne skred som blir lagt merke til. År om annet kan snøskredene gå riktig store og ramme bosetning. Heldigvis er det lenge mellom hver slik skredhendelse.

De siste 250 år har ca 70 personer satt livet til i snøskred på skredrammede gårder i Oppdalsbygda. Skredhendelsene i Oppdal er relativt godt beskrevet i «Oppdalsboka» av Ola J. Rise. De beskrevne snøskredhendelsene som har rammet fastboende er følgende:

- 1500-tallet: Et sagn forteller at et snøskred ødela gården Stenboeng i Stordidalen og alle på gården gikk med.
- 20. januar 1737: Snøskred tok gårdene Stølan og Stenboeng i Stordidalen, 18 mennesker omkom.
- 1737: Snøskred tok gården Støla i Drivdalen og alt folket gikk med.
- 12. mars 1819: Gården Stekeren på Lønset gikk i snøskred, 3 mennesker omkom.
- 1842: Snøskred tok gården Øvergjerde i Lien, 6 mennesker omkom.
- 10. mars 1858: Et snøskred ødela gården Sletten under Liabø og 2 mennesker omkom.
- 11. februar 1868: Gårdene Emang, Emangsmorken og Kletthamar ble ødelagt av skred. 50 - 60 personer ble begravet i skredmassene og 32 omkom.

Snøskredulykker i Oppdal og omkringliggende fjellstrøk. (Gjengitt etter Capelens kart 1:1 mill., og med forlagets tillatelse.)



Ulykkesstedet Skårdalen ved Vangslia i Oppdal, 1969.
(Utsnitt av N60-kartet 1520 III OPPDAL, gjengitt med tillatelse fra NGO.)

I alt har ca 70 mennesker omkommet i snøskred på gårder rundt om i Oppdalsbygda de siste 250 år, og det har også blitt betydelige materielle skader der snøskredene ødela hus eller hele gårdstun.

Det har vært 10 skiløperulykker i Oppdalsfjella de siste 150 år og 15 personer har omkommet.

Ferdsl i fjellet har alltid medført en viss fare for skredulykker. Enten har jegerne eller ferdselsmennene selv gått ut i skredfarlig

heng og løst skred eller de har oppholdt seg i et skredområde da skredet gikk naturlig. Etter skrevne kilder* har det vært 7 snøskredulykker i fjellområdene i Oppdal de siste 150 år og 15 personer har omkommet. I tillegg har vi hatt 3 skredulykker mellom Hjerkinns og Dombås de siste 12 år der 4 personer har omkommet. De største skredulykkene er skredet i Skårdalen nordvest for Oppdal sentrum i mars 1969, der 7 av et følge på 15 personer ble drept, og ulykken i Fossådalen i Trollheimen 13. April 1922 der 3 påsketurister ble tatt av snøskred.

På grunn av den stadig økende vinterturismen i fjellet viser det seg at skiløpernes del av skredoffrene stadig øker. Da skredfaren etter bygningsloven av 1965 skal vurderes ved ny boligbebyggelse, vil det på den annen side etterhvert bli færre skredutsatte hus og forhåpentligvis færre ulykker av denne karakter.

Ulykken i Skårdalen ved Vangslia er den største skiløperulykka i Oppdal.

For å se litt på årsaken til en typisk skiløperulykke kan vi ta for oss ulykka i Skårdalen ved Vangslia i 1969. 8. mars 1969 gikk en gruppe skiturister ut Skårdalen nordøst for skitrekket i Vangslia. På grunn av det bratte terrenget og de bare knausene på østsiden av dalen var det mest naturlig å utnytte den store snøflaten på sørsiden. Plutselig hørt et dumpt drønn og hele snøflaten var i bevegelse. Skiløperne fulgte med utfor i en hastighet på 30-40 km/t, mens snøflaten ble malt opp til småblokker og pulversnø, og strømmet som en flod ned gjennom dalen. Det var umulig å stå på ski i denne malsstrømmen, og skiløperne falt og ble trukket med i snømassene. Når malsstrømmen kom til ro noen sekunder senere var 9 av 15 skiløpere forsvunnet i skredmassene. 2 ble senere funnet i live.

Det terrenget der skredet gikk var en 30-35° bratt fjellside. Skredsnøen var hard fokksnø som gled ut på et fastere snølag som viste seg å være snøoverflaten fra før siste snøfall. De siste dagene var det kommet betydelige mengder nysnø og vinden hadde vært oppe i kulning styrke med retning fra NV. Snømengdene var beskjedne denne vinteren, mindre enn 1 m selv i fonnene før siste snøfall.

(* «Oppdalsboka» av Ola J. Rise, NGI - rapportene 58302 - 9 Hjellehøulykken i 1977 og 58302 - 19 Gautådalsulykken i 1980
Avisartikler angående ulykken i Vangslia i 1969 og Hjellehø i 1972).



Et snøskred har løsnet.

(Jan Otto Larsen)

Hvorfor løsnet egentlig skredet?

Den fjellsiden skiløperne måtte inn i var leside for vind fra NV og samlet store mengder fokksnø dagene før skredet. På grunn av det tidligere tynne snødekket var snøkrystallene mot bakken blitt grove og snødekket utstabilt. Den tidligere snøoverflaten var i lengre tid påvirket av fryse-smelte-prosesser og krystallene var også her blitt grove.

Forsegling av tidligere snøoverflate med nytt snølag førte til at de grove overflatekrystallene ble liggende som et kulelager mellom gammel og ny snø. Fokksnølaget som kom ble liggende ustabilt og det grove krystall-laget i bunnen av snødekket var nær ved å bryte sammen p.g.a. trykket fra det nye snølaget.

På dette tidspunkt kom skiløperne inn i bratthenget. Tilleggsvekten av skiløper(e) førte til sammenbrudd i grovkrystall-laget mot bakken. Bruddet forplantet seg nær momentant til hele henget som fikk en momentan-setning. (Det hørtes et drønn) Denne setningen førte til store påkjenninger på fokksnølaget som brakk øverst i henget og gled ut på kulelagersnøen under.

For å forstå hva snøskred er vil det være naturlig å se litt på materialet «snø». Følgende betingelser må være til stede for at snø skal dannes i atmosfæren:

1. Frysekjerner
2. Fuktighet
3. Lav temperatur

Avhengig av temperatur og fuktighetsforholdene vil ulike krystaller dannes. Hovedformene er:

Plater	Nåler
Stjerner	Tredimensjonale dendritter
Søyler	Hagl

Store snøfall får vi først og fremst i forbindelse med de store vandrede lavtrykkene eller de lokale bygeværssituasjonene som ofte kan forekomme i kystnære strøk. Snømengdene øker vanligvis med høyden over havet. Dette skyldes først og fremst to faktorer:

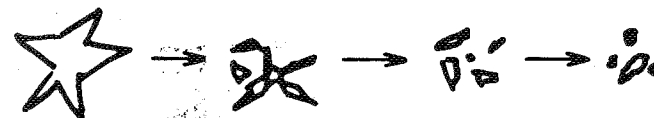
1. Nedbøren i kystnære strøk kommer ofte som regn i lavlandet og snø i fjellet.
2. Luft som presses oppover fjellkjeden avkjøles og utfeller fuktighet som snø i fjellet.

Snøen som faller i vindstille er lette enkeltkrystaller, avhengig av temperaturen i de lag de passerer vil de bli mer eller mindre omvandlet.

«Nysnø» er en generell betegnelse for snø som er avsatt i vindstille eller under rolige vindforhold. Snøkrystallene blir liggende på hverandre i et luftig aggregat der kun mindre partier av krystallene er i kontakt med hverandre.

Avhengig av tid, temperatur og fuktighetsforhold vil snøkrystallene omdannes. Snøkrystallenes forgreninger går i oppløsning og aggregatet blir mer og mer finkornig. Den finkornige snøen inntar en tettere pakning og vi sier at snøen setter seg.

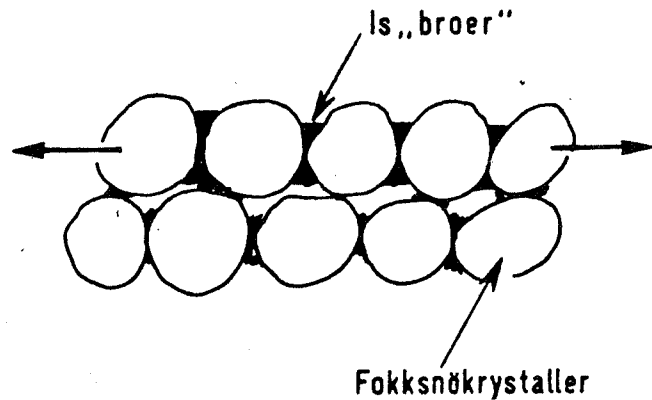
NEDBRYTENDE METAMORFOSE



Efter avsetning nedbrytes
snøkrystallenes relieff

Vinden transporterer snø. Krystallene vil i en vindstrøm bli avsløpet og rundet. Snø transporteres fra åpne erosjonsområder til lune le-områder som bekkedaler, skar, skogkledde områder etc. Den avsatte snøen er en tettpakket finkornet struktur som kalles fokksnø.

FORBINDELSE, SAMMENHENG ELLER KOHESJON
MELLOM KRISTALLENE I VINDPAKNET SNØ

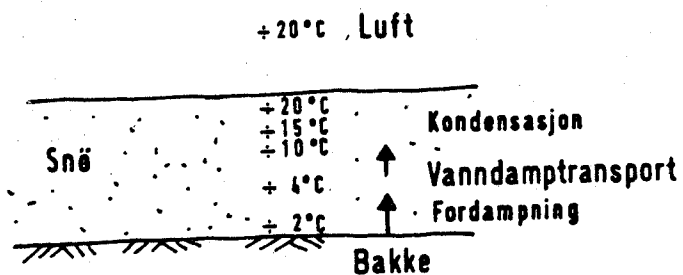


Den finkornede snø fryser sammen til et tett aggregat, og denne snøtypen tåler store påkjenninger, jfr. fokksnøens hardhet. Snøen isolerer godt, jfr. snøhule, iglo, som bosted i fjellet selv under de mest ekstreme forhold.

Nær bakken er temperaturen sjelden vesentlig under 0°C, mens snøoverflatens temperatur nær varierer med lufttemperaturen. Varmetransporten gjennom snødekket skjer hovedsaklig i form av vanddamptransport fra varme til kalde områder.

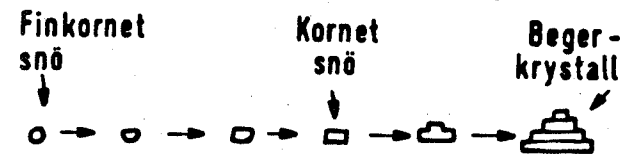
TRANSPORT AV VANDDAMP

Temperaturforholdene i snøen



Snøen sublimerer nær bakken og kondenseres høyere opp i snødekket. Vi får ved denne prosessen utviklet kantede korn, og med tiden kornstruktur som har liten mellomkrystallbinding og liten fasthet.

OPPBYGGENDE METAMORFOSE



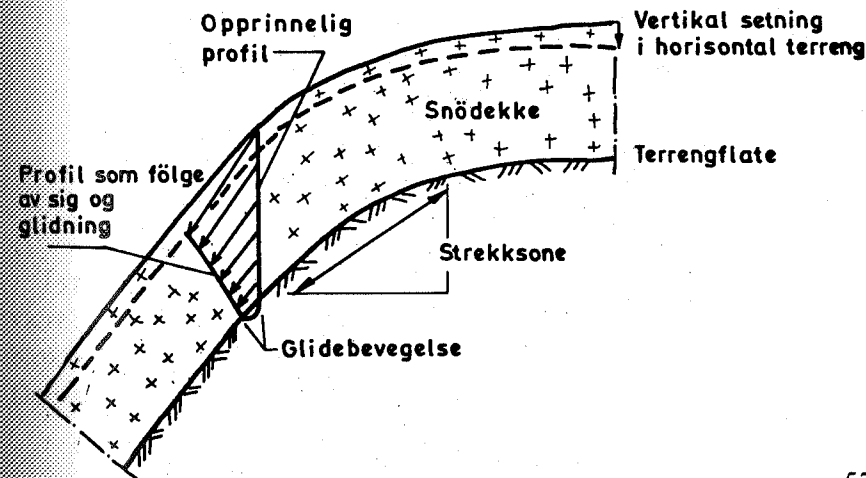
Snøskredene løsner i områder der snødekket har liten forankring

Snøen som ligger på marka er lagvis oppbygd og de vanligste snøtyper er:

1. Fokksnø, nysnø; nær overflaten
2. Finkornet snø (løs eller hard)
3. Kornsnø av ulike typer
4. Rimlag, haglag eller oppløste skarelag og islag kan forekomme på tilfeldige steder i dekket.

Snøens setning fører til en vertikal bevegelse av snøkrystallene på horisontalt underlag. I hellende terreng vil snøens setning føre til en krystallbevegelse som nær følger fallet i terrenget.

SPENNINGSFORHOLDENE I SNØDEKKE
I HELLENDE TERRENG

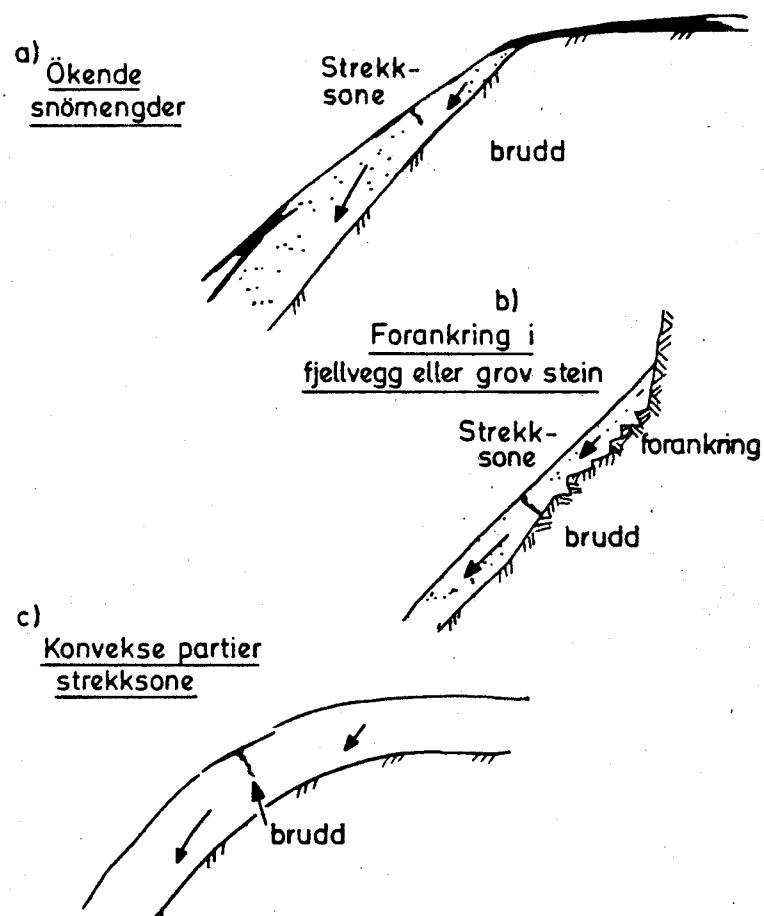


Den absolutte bevegelse av snøkrystallene tiltar med høyden over marka og med tiltagende hellingsvinkel. I tillegg glir snøen over marka og med tiltagende hellingsvinkel. I tillegg glir snødekket på underlaget med en hastighet som avhenger av ruheten.

Da terrengforholdene, markruheten og snødybden varierer fra sted til sted, vil snøkrystallenes bevegelsestastighet variere. Snødekket blir som følge av dette utsatt for påkjenninger.

Forankringssoner har vi der terrenghellingen avtar, i konkave profiler, der snødybden avtar nedover eller der markruheten er stor. Sistnevnte er tilfelle i urer, over knauser og store steiner eller i skog.

FORMER SOM GIR OPPHAV TIL STREKKSPENNINGER I SNØEN

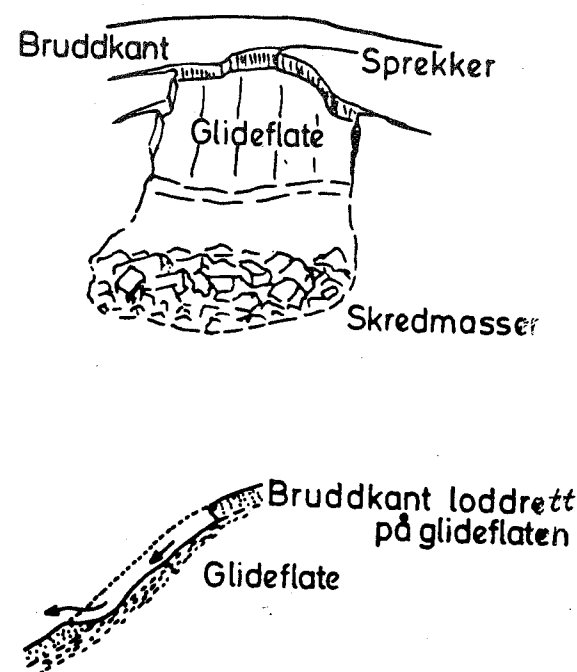


Nedenfor forankringssonen kan snødekkets bevegelse øke og vi får tøyningssoner. Typiske tøyningssoner er:

1. Konvekse partier
2. Under skavler der snødybden tiltar nedover
3. Der markruheten blir mindre som nedenfor urer, knauser, fremstikkende rygger.

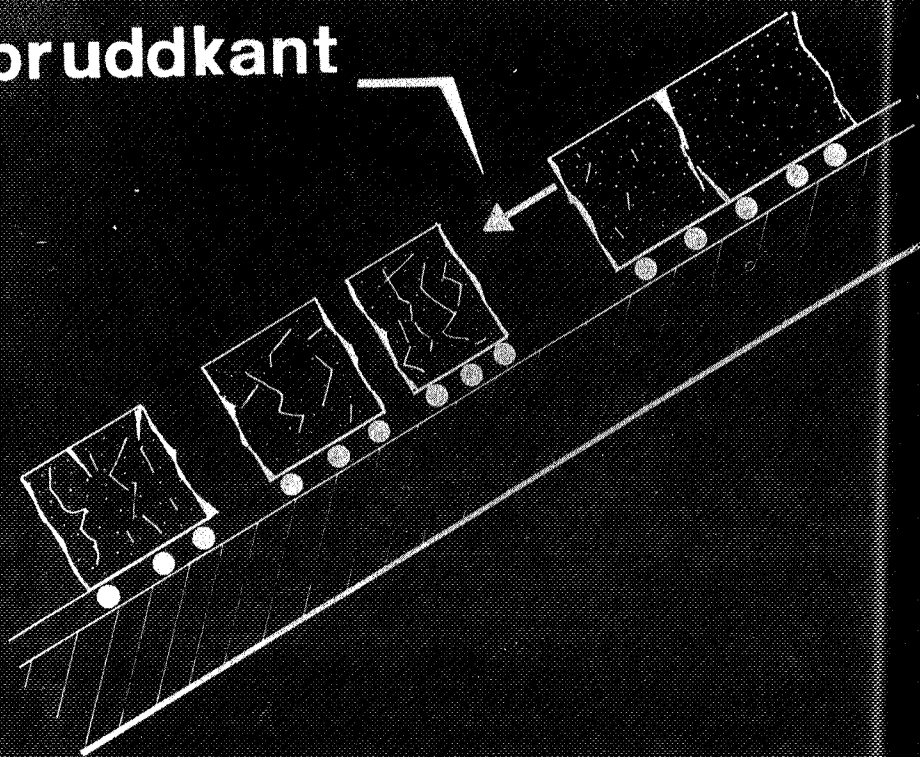
Snøskred utløses når snødekket eller deler av dette utsettes for større tøyning enn sammenbindingskreftene kan tåle. Vi får brudd i en tøyningssone, strekksone, og utglidning etter et svakt snøskikt, eventuelt etter markplanet som f.eks. om våren gjerne er fuktet av rennende smeltevann.

FLAKSKRED SKJEMATISK



Typisk for skiløperskred er en skarp strekkbruddkant som kan være 1 - 3 m høy, og utglidning av større flak som smuldrer opp til blokker og pulversnø. Skredtypen har fått betegnelsen flakskred. Den skredfarlige snøen er oftest fokksnø av relativt stor tyngde og

bruddkant



det kan nevnes at densiteten (romvekt) vanligvis er fra 250-450 kg/m³. Skredet vil i løpet av kort tid oppnå maksimalhastighet som er avhengig av terrengforholdene, og hastigheter fra 50 til 100 km/t er ikke sjeldne.

De fleste skred går i forbindelse med nedbør og vind.

De fleste skred går i eller like etter perioder med intens nedbør. Tar man også med vind vil mer av 95% av skredsituasjonene være dekket. Noe mindre betydning har temperatur og soloppvarming samt strålingsbalanse.

Ved moderat vind, det vil si mindre vindstyrke enn 4 m/s, vil skredfaren være stor når det har falt mer enn 50 cm snø i løpet av en tredøgnsperiode. Øker vindstyrken til kuling, 10 m/s, vil skredfaren være stor ved større snømengder enn 30 cm i samme perioden.

Økende nedbørsintensitet eller vindstyrke øker skredfaren. Det samme skjer ved plutselig temperaturhevning omkring 0°C etter vind og nedbør.

Regn på snødekket kan også utløse skred idet belastningen øker samtidig som krystallbindingen smelter og fastheten i snødekket avtar. Soloppvarming har samme effekt.

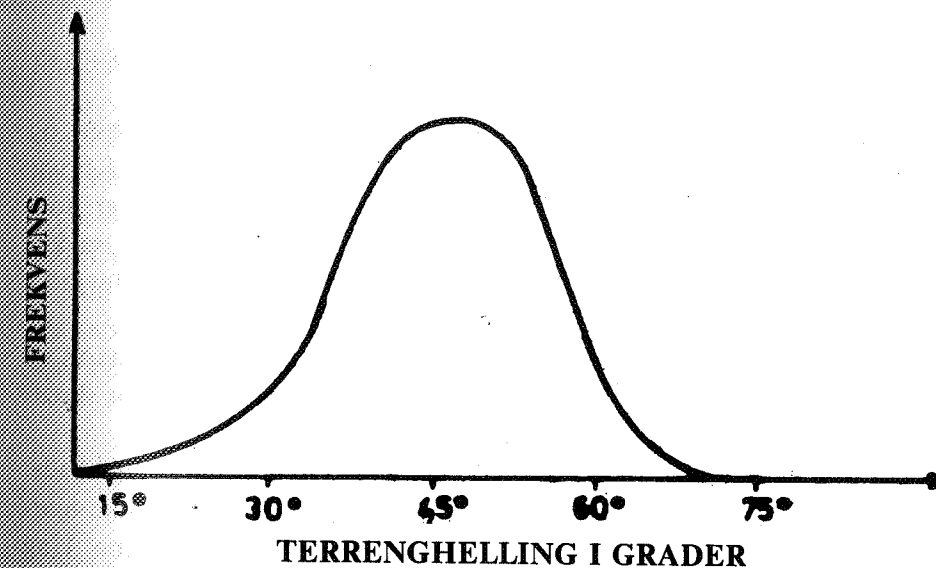
I de fleste tilfeller er den skredfarlige snøen nyavsatt fokksnø på et svakere snødekke som vanligvis består av:

1. Løs nysnø uten krystallbinding (avsatt før fokksnøen i en rolig periode)
2. Rimlag (avsatt under fuktige værforhold i en kald periode)
3. Hagl (avsatt i en bygeværsituasjon)
4. Skarelag
5. Kornsnølag/Begerkrystallag (løse lag i oppbyggende omvandling)

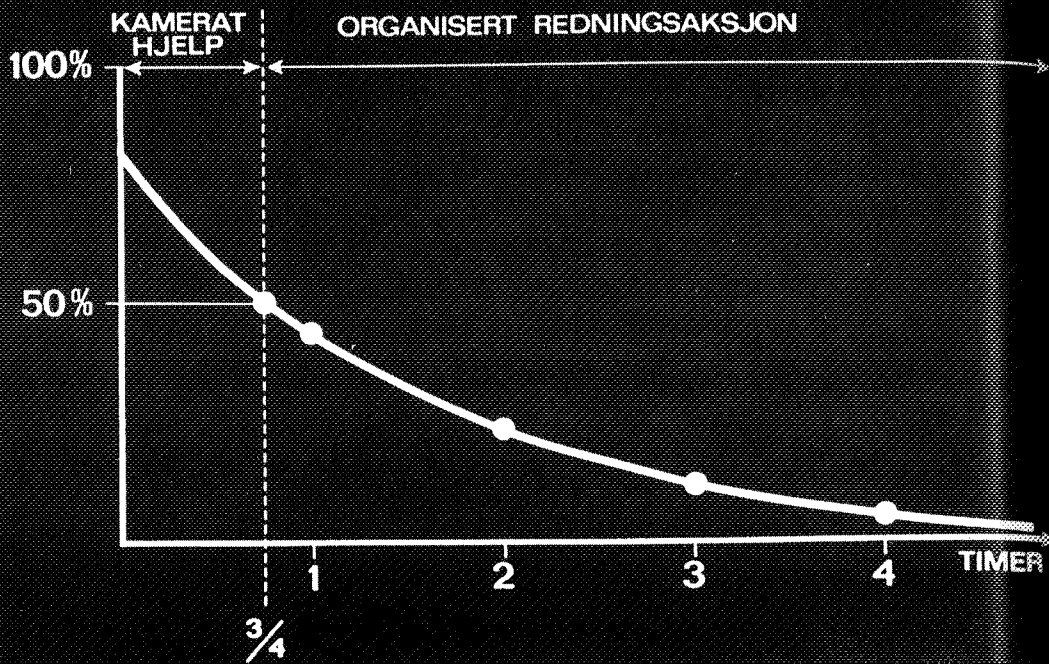
De svake snøskikt identifiseres lettest ved den såkalte «spa-prøven». Snølagenes evne til å gli undersøkes ved å spa ut snø «prismer» og utsette disse for belastning langs skiktflaten.

Generelt løsner snøskred vanligvis i terreng med helling fra 30 - 55°. En statistisk undersøkelse av en rekke skredområder viser at de fleste skred har løseområder som er omlag 45° bratte.

FORHOLDET MELLOM SKREDHYPPIGHET OG TERRENGHELLING



OVERLEVELSESSJANSE



Skred kan løsne i heng som er slakkere enn 30° , men dette forekommer relativt sjelden.

Snøskred løsner vanligvis der snøen akkumuleres i lesider, bekkedaler, skar eller forsenkninger. De hyppigste og største skred går i lesidene for den fremherskende vindretning.

Under spesielle forhold får vi vintre med unormal nedbør- og vindforhold, jfr. vinteren 1978/79. Over Sunnmøre fikk vi i februar nordlig vind av stor styrke med intense snøbyger. Følgen var store snømengder i sørvendte fjellsider som vanligvis ikke er lesider. Konsekvensen var sjeldent store skred og den tørre snøen (avsatt i nordavind) ga spesielt lange utløpsdistanser.

Skred løsner sjelden i skogområder da snødekket er forankret av trestammer. Imidlertid kan sprettstående skog gi mulighet for skredutløsning.

Skred i bevegelse kan ha store krefter og gjøre betydelig skade. Dersom skred løsner ovenfor skoggrensen og går ned gjennom bjørkeskogen vil skogen bare i liten grad bremse skredmassene. Ung

skog bøyer unna mens eldre skog knekker. For øvrig vil gran og furu lett knekke i skredfar og gi oss god opplysning om tidligere skredutbredelse. Det er derfor relativt lett å identifisere skredfar på sommerføre ut fra vegetasjonshold og skader på skogen. Spor av løsmassetransport kan også være til stor hjelp under skredundersøkelser på barmark.

Ved redningsaksjoner i skred må man alltid ta i betraktning at nye skred kan komme. Særlig aktuelt er dette i gjel eller daler der forsenkningen er felles skredbane for skred fra forskjellige løsneområder. I jevne fjellsider der skredet har løsnet i bratthenget og det ikke finnes brattere terreng lenger opp, vil skredfarene oftest være over når skredet er utløst.

For øvrig bør det påpekes at tiden er kostbar under redningsaksjoner. Statistiske undersøkelser viser at sjansen til å overleve et skred reduseres raskt og er mindre enn 50 % etter en time.

Hvor skal man gå trygt i fjellet.

Man går vanligvis trygt i flatt lende selv om dette er på bunnen av dalfører med bratte fjellsider. Det er sjelden skiløpere kommer i skred som de ikke selv utløser, selv om skredfarene er stor. Man bør imidlertid ikke slå leir midt i skredfar, f.eks. i et vestlandsdalføre og neglisjere skredfarene selv om risikoen er liten. Hurtigst mulig passering av skredområder bør være en regel uansett om man ferdes til fots, på ski eller i bil.

Hvis et skredfarlig brattheng må passeres så gjør dette i eller over snødekkets strekksone, og en og en. Ofte kan det være en fordel å gå med løse bindinger og staver eller til fots. Det er større sannsynlighet for å holde seg flytende i skredmassene dersom man ikke har ski og staver som virker som ankere.

Skal bratte fjellsider forseres så bruk rygger eller pass der det er lite snø med god forankring. Unngå helst de store hvite flatene dersom det ikke med sikkerhet kan fastslås at det ikke er skredfare.