

Jordskred og flomskred

Jord- og flomskred kan skade infrastruktur og mennesker på grunn av høy hastighet og stor rekkevidde. Skred skaper store problemer for fremkommelighet og beredskap på veg og jernbane, og truer tidvis også en betydelig del av Norges bosetning. NVE drifter en landsdekkende skredvarsling, som vil bidra til iverksetting av lokale beredskapstiltak for å forebygge skader på liv, helse og verdier.

Skred i løsmasser

Begrepet løsmasser brukes for alle typer masser (grov- og/eller finkornede) som ligger over fast fjell som stein, grus, sand, silt og leire, jordsmonn med høyt innhold av organisk materiale (torv), samt masser som er deponert av mennesker. Ofte beskrives løsmassene med utgangspunkt i hvordan de ble dannet, som f.eks. marin leire, morene avsetninger, forvittringsmateriale, elveavsetninger, ur, osv.

Løsmasseskred er fellesbetegnelsen for alle skred i løsmasser. Denne gruppen inkluderer fire skredtyper: jordskred (inkl. utglidning), flomskred, leirskred og kvikkleireskred. De primære forskjellene er knyttet til løsmassenes kornstørrelse, terrengformen og vanninnholdet. Dette medfører ulikheter i løs-sne-forhold, utløsningsmekanismer, bevegelse, utløpsdistanse og avsetningsform.

Engelsk navn: Landslide in soils



Jordskred i Flora, Stjørdal, Nord-Trøndelag 12. mars 2012.

Jordskred og flomskred er raske, flomlignende skred av vannmettede løsmasser i bratte skråninger og elveløp

Informasjon

fra Norges vassdrags- og energidirektorat

Bruk av begrepene jordskred og flomskred

Jordskred og flomskred går begge under kategorien løsmasseskred. Begge skredtypene er raske og flomlignende skred av vannmettede løsmasser i bratte skråninger og elveløp. De har mange likheter (bl.a bevegelse, materiale, utløsende faktorer og av og til type skader på infrastruktur). Forskjellen er i hovedsak basert på geomorfologiske parametre som f.eks. om skråningen har/ikke har definerte vannveier, formen på avsetningene, sedimentsorteringen, osv. I noen skråninger er det en glidende overgang mellom jordskred og flomskred som bestemmes av vanninnhold, mobilitet og utvikling av bevegelsen. Det kan derfor være vanskelig å skille mellom dem, spesielt uten en grundig feltundersøkelse.

Begrepene jordskred og flomskred er dypt forankret i norsk språkbruk, men de har lenge manglet en klar definisjon. Bruken har vært usystematisk og forårsaket mye forvirring. Jordskred og flomskred brukes ofte synonymt. Begge typene er av og til kalt "vannrelaterte skred" eller "vannførende skred". I litteraturen er det begrepet jordskred som har vært det mest brukte, og er også det eldste. Begrepet flomskred har vært i bruk de siste 30-40 år.

Jordskredvarslingen ved NVE har valgt å bruke begrepet "jordskredvarsling" for både jordskred og flomskred.

Engelsk navn: Flow-like slides

Jordskred

Definisjon: Jordskred er raske utglidninger og bevegelse av vannmettede løsmasser i bratte skråningsgradienter, utenfor definerte vannveier.

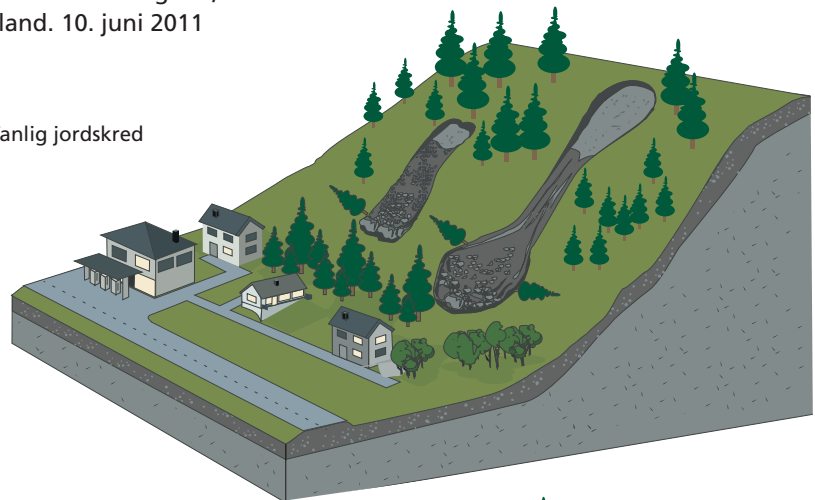
Forekomst og identifisering:

Jordskred starter med en plutselig utglidning langs et glideplan (som kan være flatt eller skjeformet) i vannmettede løsmasser i et punkt eller som en bruddsone og utarter seg i langstrakte soner. Løsmassene beveger seg i en rask massestrøm nedover skråningen, vokser i omfang, og blir gradvis bredere. De groveste massene avsettes nedest som en tungeformet rygg. Noen jordskred er trekantformede (spesielt når de er utløst av steinsprang), mens

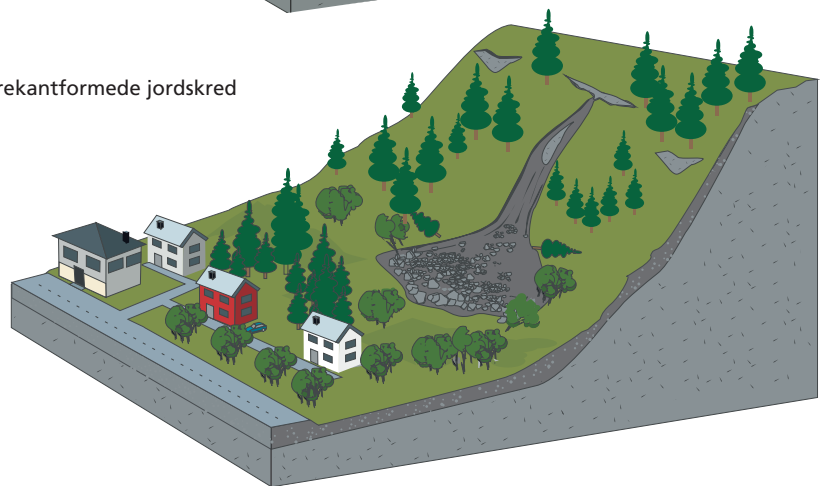


Flomskred ved Ringebu, Oppland. 10. juni 2011

a) Vanlig jordskred



b) Trekantformede jordskred



andre er mer uregelmessige i formen. Nesten alle jordskred starter med en halvsirkelformet bruddkant. De fleste jordskred er grunne med et glideplan på mindre enn 5 meters dybde.

Jordskred utløses i bratte fjellsider der det ligger løsmasser. Jordskred normalt kan utløses i skråninger som er brattere enn 30°, men også i skråninger med noe lavere helninger, ned til ca. 20-25° (i områder uten vegetasjon, skråninger med tynt løsmassedecke oppå fjelloverflater med

liten ruhet, eller som følge av store, uheldige menneskeskapte inngrep). Jordskred forekommer vanligvis i morene, men også i tidligere avsatte skredmasser, forvittringsmateriale og marin leire. Ved flomsituasjoner kan også breelavsetninger og elveavsetninger eroderes, og materialet kan rase ut. Jordskred foregår i ulike deler av en skråning og oppstår sjelden gjentatte ganger på samme sted. Et jordskred fjerner vanligvis alle løse steiner, jord og vegetasjon i sin vei og etterlater et langt, smalt arr og en opphopning av



Jordskred i Virumdalen 14. august 2003, Møre & Romsdal.

materiale ved foten av skråningen. Når et jordskred oppstår, tar det vanligvis mange år før nok jord akkumuleres i arret til at et nytt skred kan gå. Mange jordskred skjer i naturlige skråninger der skog var blitt fjernet.

Jordskred kan ofte forekomme i landskap preget av forholdsvis bratte skråningsgradienter dekket av løsmasse, med tydelige raviner - kanaler som ligger på rekke og rad med varierende mellomrom. I et slikt landskap starter et jordskred ved å skjære gjennom løsmassene helt ned til berggrunnen og skaper en kanal i løsmassene som fungerer som skredbane for senere skred (ofte flomskred). Skredmasser kan også gå over kanten av kanalen og avsettes som langsgående rygger parallelt med kanalen og utvikle seg til flomskred. I andre tilfeller kan jordskred bevege seg inn i bratte og etablerte kanaler, oftest V-formede elve- og bekkeløp og bli til flomskred der.

Engelsk navn: Bruken av begrepet jordskred faller innenfor definisjonen av skredtypene debris avalanches, debris slides, soil slides, traslational slides or shallow slides.

...en mer folkelig definisjon:

Jordskred: Utglidninger og rask bevegelse av vannmettet jord i bratte skråninger.



Typisk tungeformet jordskred avsetning, Gåsbakken, Melhus, Sør-Trøndelag, mars 2012



Flomskred til venstre og jordskred til høyre i Skjeldvik, Odda, Hordaland, desember 2011

Utglidning

Definisjon:

En utglidning er som regel en langsom bevegelse av løsmasser langs et glideplan som kan være flatt eller skjeformet. I denne sammenheng brukes begrepet utglidning for å benevne mindre jordskred, grunne (0,5 m – 2-3 m) og med liten utstrekning (maks. 30 m.). Utglidning brukes også ofte for å indikere en generell massebevegelse i en skråning og for det første bruddet i et jordskred. De omtales derfor ofte som grunne skred.

Forekomst og identifisering:

Utglidninger oppstår i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire. De finnes gjerne på dyrket mark eller i naturlige skråninger i terrenget, særlig i de bratte sidekantene langs veier, elver, kunstige/modifiserte skråninger, langs jernbaner og i menneskeskapte fyllinger i bebodde områder. I områder med kvikkleire, kan utglidninger være årsaken til at bakenforliggende kvikkleire overbelastes og kollapser. Slike utglidninger benevnes ofte initialscred når de er direkte år-



Utglidning i leirskråning og fylling i Byåsen, Trondheim. Mars 2012

sak til en videre skredutvikling eller når de punkterer en lomme med kvikkleire.

Engelsk navn: Bruken av begrepet utglidning faller innenfor definisjonen av skredtypene soil slides, rotational slides, shallow slides.

Flomskred

Definisjon: Flomskred er hurtige, flomlignende skred som opptrer langs elve- og bekkeløp, også der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet.

Forekomst og identifisering:

Flomskred kjennetegnes ved at de forekommer i bratte bekke- og elveløp (25-45°), og starter enten som jordskred i øvre del av skråningen eller som erosjon av løsmasser i løpsbanen. Massene som transporteres i et flomskred kan også komme fra undergraving av skråninger, eller i kombinasjon med sørpeskred, dambrudd og jøkulhlaup (tapping av bredemt sjø). Mens massene beveger seg nedover skråningen kan mer vann og sedimenter opptas i skredet og volumet kan øke betraktelig. Kanalisering bidrar til å opprettholde en konstant tykkelse på strømmen, omsortering av større blokker fra bunnen til overflaten av strømmen



To flomskred i Byrkjenes, Odda, Hordaland, 26.desember 2011

(invers gradering) og utvikling av bølger (surges). Et flomskred kan oppstå som en serie av bølger (surges) som strekker seg i antall fra én til flere hundre. Løpet kan også demmes opp av skredmasser, våt snø og vegetasjon. Når dammen bryter kan man få en bølge av vann, løsmasser og vegetasjon som beveger seg raskt nedover i løpet.

Materiale avsettes i foten av skråningen i form av en vifte. Når strømmen kommer til toppen av viften, elvemunningen (apex), blir kanalen bredere og store blokker spres ut og danner en front mens det fine materialet flytter lenger ned og danner en tungeformede eller uregelmessige avsetninger.

Avsetningene kan være tynne og vannholdige, eller tykke når inneholder mye sedimenter. Vanligvis er avsetningene både lange og smale, og strekker seg flere kilometer nedover skråningen. Sedimentene blir grovsortert med de største steinene på overflaten. Langsgående sortering og oppsamling av stein og løsmasser nær fronten av en bølge er vanlig. Skredmassene kan avsettes som langsgående rygger (levéer) på siden av skredløpet. De groveste massene ligger ved viftas rot, og finere masser deponeres gradvis utover i vifta. Finere masser og vann kan fortsette enda lenger. Det høye vanninnholdet og tilstedeværelsen av løsmasser både i utløpsområdet og langs skredløpet, gjør at flomskred kan ha svært stor rekkevidde.

Flomskred beskrives ofte som en overgangsform mellom en massestrømsprosess (der gravitasjonen er drivkraften) og en fluvial prosess (der bevegelse av vannmassene er drivkraft).

Et flomskred transporterer større sedimentmengde enn en vanlig flom.

Engelsk navn: Bruken av begrepet flomskred faller innenfor definisjonen av skredtypene debris flows, debris floods.

...en mer folkelig definisjon:

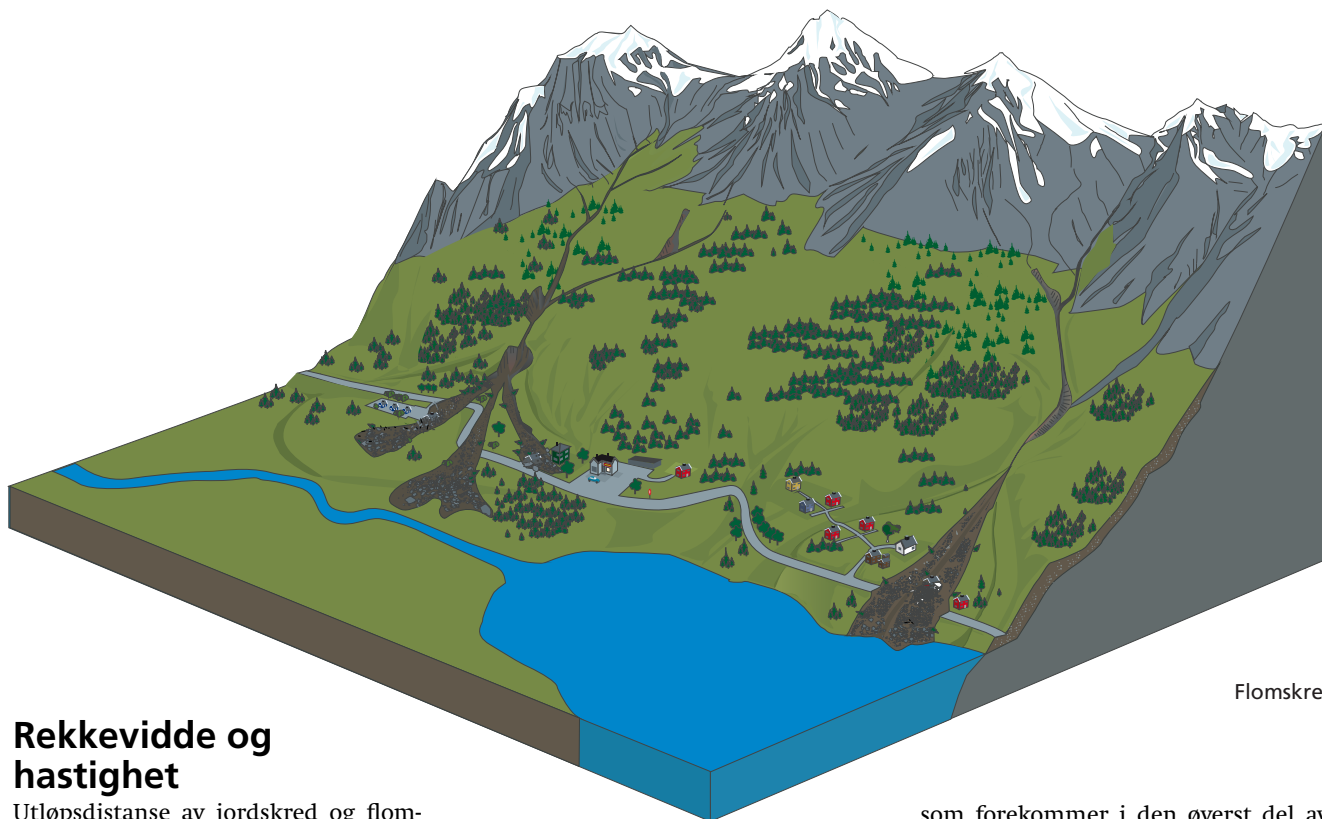
Flomskred: flom av vann, jord og stein i bratte bekkeløp. Vann på avveie i bratt terreng som kan medføre bekkeløpsendring.



Flomskred, grovsortert avsetning med store steiner på overflaten og vegetasjon



Flomskred i Skrednes, Balestrand, Sogn og Fjordane 26. desember 2011



Flomskred

Rekkevidde og hastighet

Utløpsdistanse av jordskred og flomskred er avhengig av utbruddstedet, lokaltopografien langs skredbanen, skredmassenes volum/størrelse og vanninnholdet. Vanlig utløpsdistanse for jordskred er < 500 m. Store jordskred med stort volum og vanninnhold vil kunne nå lengre (1 km). Flomskred har ofte en lengre utløpsdistanse enn jordskred (> 500 - 1km) og vil i prinsippet ikke stanse før gradienten er 0°.

Hastighet: Jordskred kan bevege seg med lav hastighet i den aller første fase av prosessen og etterpå beveger seg med høy til ekstremt høy hastighet. Med økt hastighet kan skredmassen splittes i mindre deler. Flomskred beveger seg med stor hastighet - opp mot 45-50 km/t, avhengig av materialinnhold, vanninnhold og skråningsvinkelen.

Jordskred og flomskred oppstår i perioder med langvarig eller intenst regn og/eller langvarig/intens snømelting

Årsaker

Statistiske egenskaper (forutsetninger) som påvirker potensiell forekomst av jordskred og flomskred: terrengform, helning, løsmasstype og tykkelse, lagdeling og kornfordeling, type og tetthet av vegetasjon, hydrologiske egenskaper som vil påvirke hvor mye

vann som tilføres løsmassedekket og menneskelige inngrep som har endret den naturlige dreneringen.

Høyt vanninnhold og oppbygging av vanntrykk i løsmassene er oftest den utløsende faktoren for jordskred. Dette skjer som følge langvarig nedbør, eller etter korte og intense regnskyll eller i kombinasjon med rask snøsmelting.

Andre utløsende faktorer for jordskred kan være andre skred typer

som forekommer i den øverste del av skråning, vanligvis steinsprang eller steinskred som treffer vannmettet jord. Menneskelige inngrep med utilstrekkelig fokus på drenering, utgraving eller vektbelastninger er også medvirkende faktorer, f.eks. ved bygging av skogsbilveger og hogst. Små og grunne jordskred kan også oppstå som indirekte konsekvens av planeringsarbeid uten tilstrekkelig drenering, hvor fyllmasser glir ut og drar med seg en del av den omkringliggende originale grunnen. Utglidninger kan fore-



Skader etter flomskred juni 2011



komme i etterkant av flommen i forbindelse med erosjonsprosesser langs elva. Flomskred kan også oppstå som følge av jøkhullaup og dambrudd eller i kombinasjon med sørpeskred.

Konsekvenser

På grunn av den høye hastigheten kan flomskred og jordskred være svært skadelig for infrastruktur, veier, bygninger og folk. På grunn av stor hastighet kan flomskred medføre større materielle skader enn jordskred. De kan innlemme store steinblokker og vegetasjon og påvirke kvaliteten på vannet på grunn sedimentmengdene. Boliger, infrastruktur og jordbruksarealer som ligger langs elver og bekker og i gamle flomskredvifter er utsatt for ødeleggelser. Skadepotensialet til et flomskred er tett knyttet til sammensetningen: skred med høyt vanninnhold vil generelt forårsake mindre skader enn et flomskred med større andel sediment, blokker og vegetasjon. Infrastruktur berørt av slike skred kan bli gravlagt eller omgitt av fint materiale, men er ofte uskadet. Jordskred kan demme opp små elver og forårsake lokale oversvømmelser. Mange små jordskred går ubemerket i skogkledde områder der de ikke påvirker menneskelig aktivitet.

Flomskred ved Kvam i Nord-Fron, juni 2011

UTLØSENDE FAKTORER:

Jordskred

Kombinasjoner av

- Kraftig eller vedvarende regn og/eller snøsmelting
- Høyt vanninnhold i løsmassene

Medvirkende faktorer

- Menneskelige inngrep (veiskjæringer, skogsbilveier, flatehogst, etc...)
- Steinsprang

Flomskred

Kombinasjon av

- Kraftig eller vedvarende regn og/eller snøsmelting
- Stor vannføring og erosjon
- Jordskred
- Sørpeskred
- Dambrudd eller jøkulhlaup



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

FARLIGE OMRÅDER

- A. Bratt terreng (>20°) med løsmasser (morene, skredmasser, forvittringsjord, marine leire, breelavsetninger og elveavsetninger)
- B. Skråninger med konkavitet i terrenget
- C. Bratte skråninger, både med og uten definerte elve- og bekkeløp, samt områder preget av tydelige raviner, gjel eller skar der det vanligvis ikke er permanent vannføring
- D. Tydelige flomskredvifter i bratt terreng
- E. Veiskjæringer
- F. Områder hvor overflateavrenningen dreneres (feks langs jernbane og kulverter)
- G. Skogbilveger og/eller flatehogst

Hva gjør NVE for å forebygge jordskredfare i Norge?

- Vurderer jord- og flomskredfare gjennom kartlegging av mulige utsatte områder i samarbeid med Norges Geologiske Undersøkelser (NGU).
- Sikrer god arealplanlegging i kommunene for å unngå bygging i områder med skredfare.
- Sikrer eksisterende bebyggelse med fysiske sikringstiltak, dersom det blir vurdert å være for stor fare for skred.
- Drifter en operativ nasjonal overvåkings- og varslingstjeneste basert på bruk av hydrometeorologiske sanntidsdata for blant annet nedbør og grunnvann, samt bruk av modeller og terskelverdier.
- Formidler kunnskap om skred og skredfare til kommunene og samfunnet generelt.
- Støtter og utfører forvaltningsrettet forskning og utvikling for å forbedre kartleggingsmetodikk, arealbruk, sikringsmetoder og varsling av sannsynlighet for skred.

Utarbeidet av: NVE, Seksjon for varsling av flom og jordskredfare (HF)

Kontaktinformasjon:

Jordskredvarsling

Tlf: 400 28 777 (ikke sms) - 08:00-21:00 alle dager

E-post: jordskredvarsling@nve.no

Web: www.varsom.no/flom-og-jordskredvarsling

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er et direktorat under Olje- og energidepartementet med ansvar for å forvalte landets vann- og energiresurser.

NVE skal sikre en helhetlig og miljøvennlig forvaltning av vassdragene, fremme en effektiv kraftomsetning og kostnadseffektive energisystemer og bidra til en effektiv energibruk.

NVE har en sentral rolle i beredskapen mot flom og vassdragsulykker og leder den nasjonale kraftforsyningsberedskapen.

NVE er engasjert i FoU og internasjonalt samarbeid innen sine fagområder. NVE er nasjonal fag-institusjon for hydrologi.

Hovedkontor **1**

Middelthunsgt. 29
Postboks 5091 Maj., 0301 Oslo
Telefon: 09575
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Regionkontorer

Region Midt-Norge (RM) **2**

Trekanten, Vestre Rosten 81,
7075 Tiller Tlf: 09575,
Faks: 72 89 65 51
E-post: rm@nve.no

Region Nord (RN) **3**

Kongensgate 14-18, P.boks 394,
8505 Narvik Tlf: 09575,
Faks: 76 92 33 51
E-post: rn@nve.no

Region Sør (RS) **4**

Anton Jenssens gt. 7
Postboks 2124, 3103 Tønsberg
Tlf: 09575,
Faks: 33 37 23 05
E-post: rs@nve.no

Region Vest (RV) **5**

Naustdalsvn. 1b,
P.boks 53, 6801 Førde
Tlf: 09575,
Faks: 57 83 36 51
E-post: rv@nve.no

Region Øst (RØ) **6**

Vangsveien 73,
P.boks 4223,
2307 Hamar
Tlf: 09575,
Faks: 62 53 63 51
E-post: ro@nve.no



Redaktør: Graziella Devoli, gde@nve.no

Fagansvarlig: Hervé Colleuille, hec@nve.no

Layout: Rune Stubrud, NVE

Foto: NVE, hvor ikke annet anmerket