



Årsakene til kvikkleireskredet i Gjerdrum

Overlevering av rapport fra ekspertutvalg

Utvalgets mandat og medlemmer

Vårt mandat

Utvalget skal:

- Finne årsakene til kvikkleireskredet i Gjerdrum.
- Vurdere alle relevante årsaksforhold.
- Bl.a. gå gjennom: menneskelig aktivitet, arealplanlegger, og andre forhold knyttet til statlige eller kommunale myndigheters rolle, vurderinger av gjennomførte geotekniske grunnundersøkelser og sikringstiltak.
- *Ikke* foreta en vurdering av ev. skyldspørsmål eller erstatningsansvar.
- Redningsaksjonen eller myndighetenes krisehåndtering av hendelsen i den akutte fasen er *ikke* en del av utvalgets arbeid.

Utvalget skal levere en første delrapport om årsakene til skredet i september 2021, og en samlet NOU i 2022.

Våre utvalgsmedlemmer

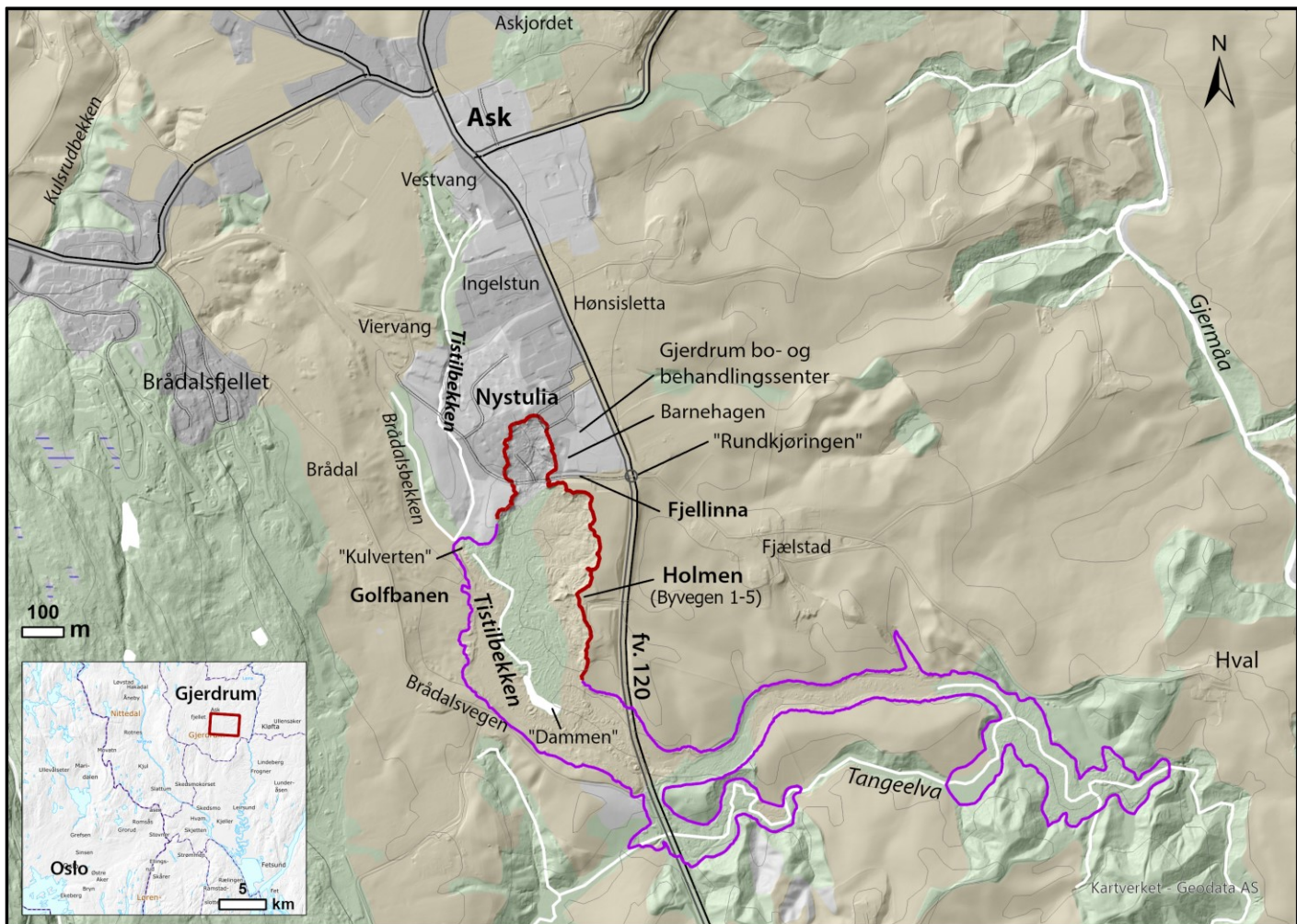
- **Inge Ryan**, lærer, Levanger (leder av utvalget)
- **Annegrete Bruvoll**, samfunnsøkonom og forsker i Menon Economics, Oslo
- **Ketil Matvik Foldal**, beredskapssjef i Lillestrøm kommune, Lillestrøm
- **Gunnar Ove Hæreid**, assisterende statsforvalter i Vestland, Sogndal
- **Tone Merete Muthanna**, professor ved NTNU, Trondheim
- **Steinar Nordal**, professor ved NTNU, Trondheim
- **Hanne Bratlie Ottesen**, senioringeniør i Statens vegvesen, Nordre Follo
- **Inger-Lise Solberg**, forsker ved Norges geologiske undersøkelse, Trondheim

Hvordan utvalget har undersøkt årsakene



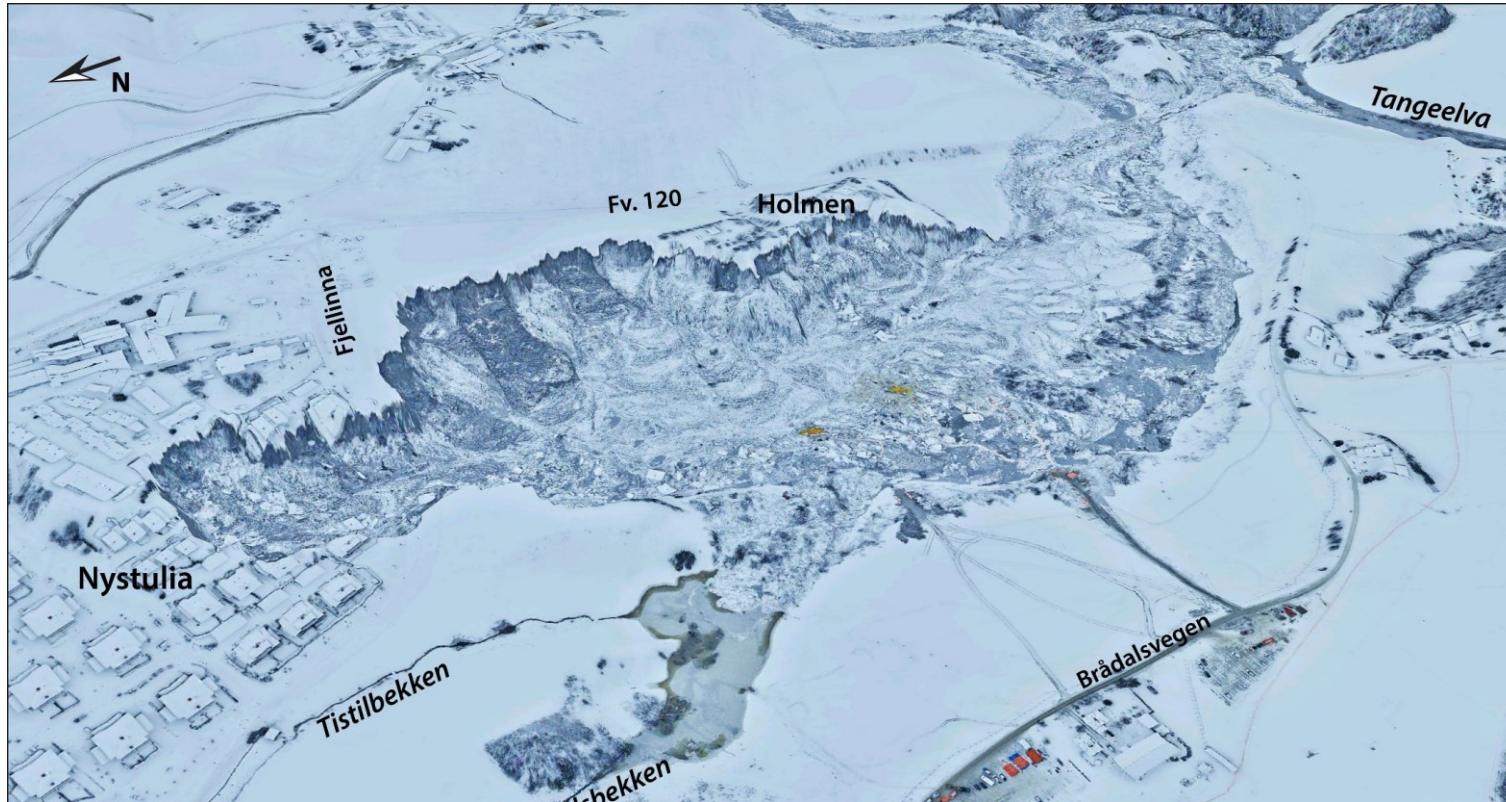
- For å finne årsaker, må man først beskrive skredets forløp – særlig finne hvor det startet.
- Deretter se på fysiske forhold: grunnforhold, geoteknisk stabilitet, terreng og terrengendringer, erosjon, hydrometeorologiske forhold, m.m.
- Deretter se på hvordan menneskelig aktivitet har påvirket de fysiske forholdene.
- Til slutt, se på behandlingen av disse menneskelige aktivitetene i arealplanlegging, regulering, utredninger, byggesak, bekymringsmeldinger, m.m.

Fakta om skredet



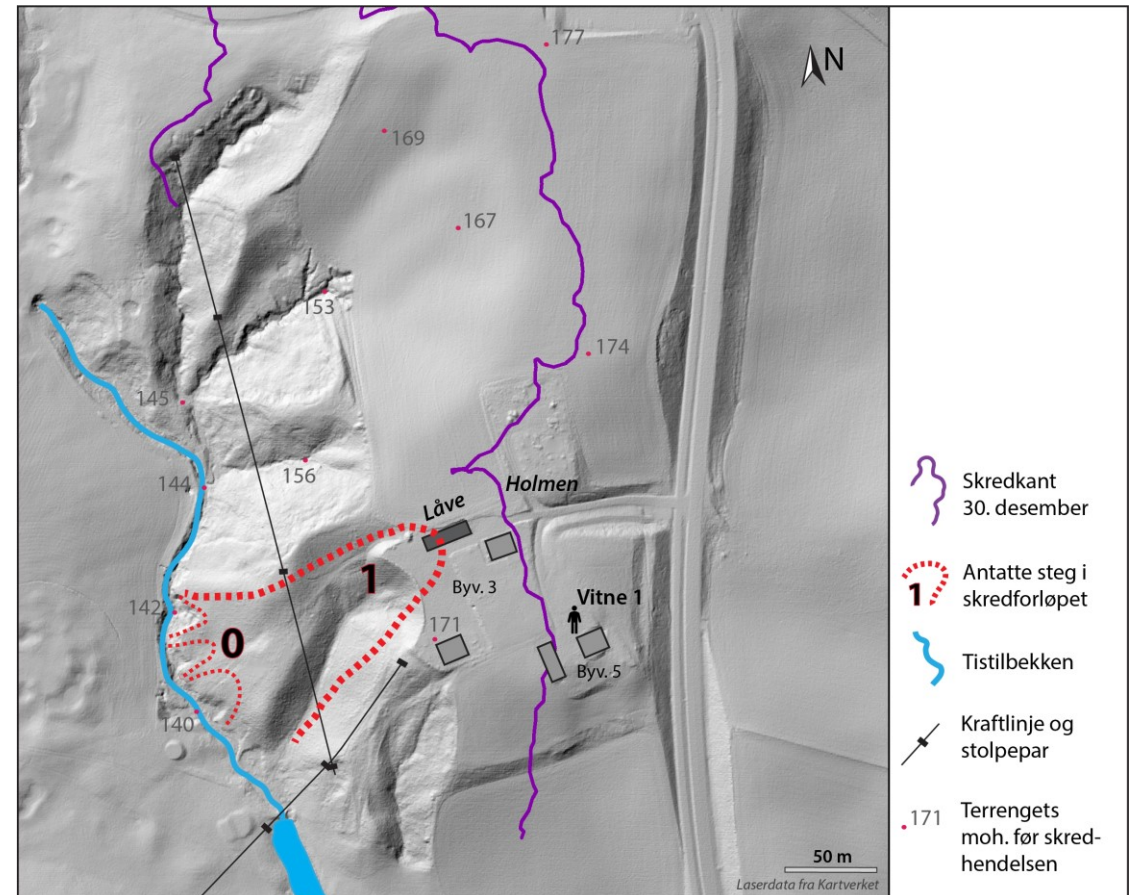
- Skredvolum: 1,35 mill. m³
- Løsneområde: 120 000 m²
- Utløpsområde: 260 000 m²
- Utløp: ca. 2 km

Oversikt over skredet



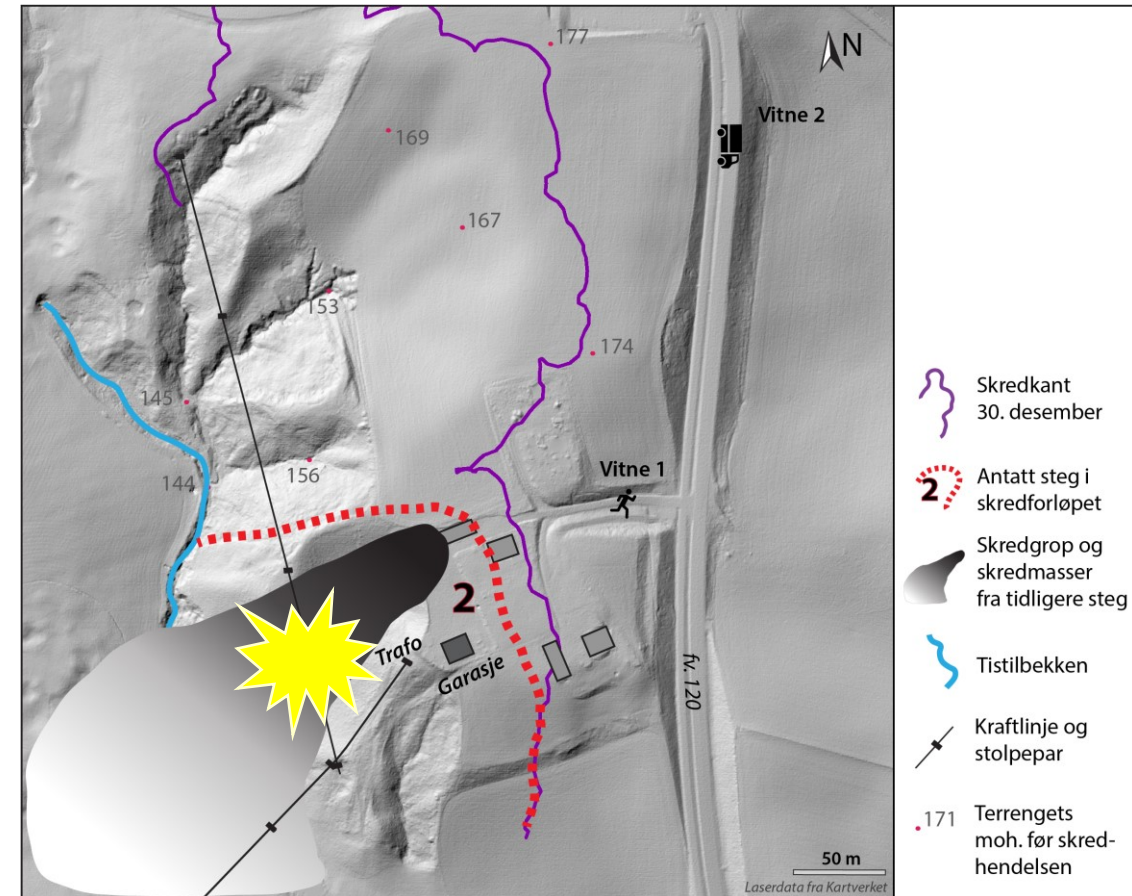
Skredets startpunkt

- Utvalget har kunnet fastslå at skredet ble utløst i Tistilbekken, vest for Holmen.
- En eller flere små utglidninger ble trolig utløst nede i skråningen i løpet av skrednatten (steg 0).
- Utglidningene i steg 0 førte til en ustabil bakkant som avdekket kvikkleire og fungerte som initialskred for et bakoverforplantende skred.
- Steg 1 er observert av et vitne, kort tid etter kl. 03:48.



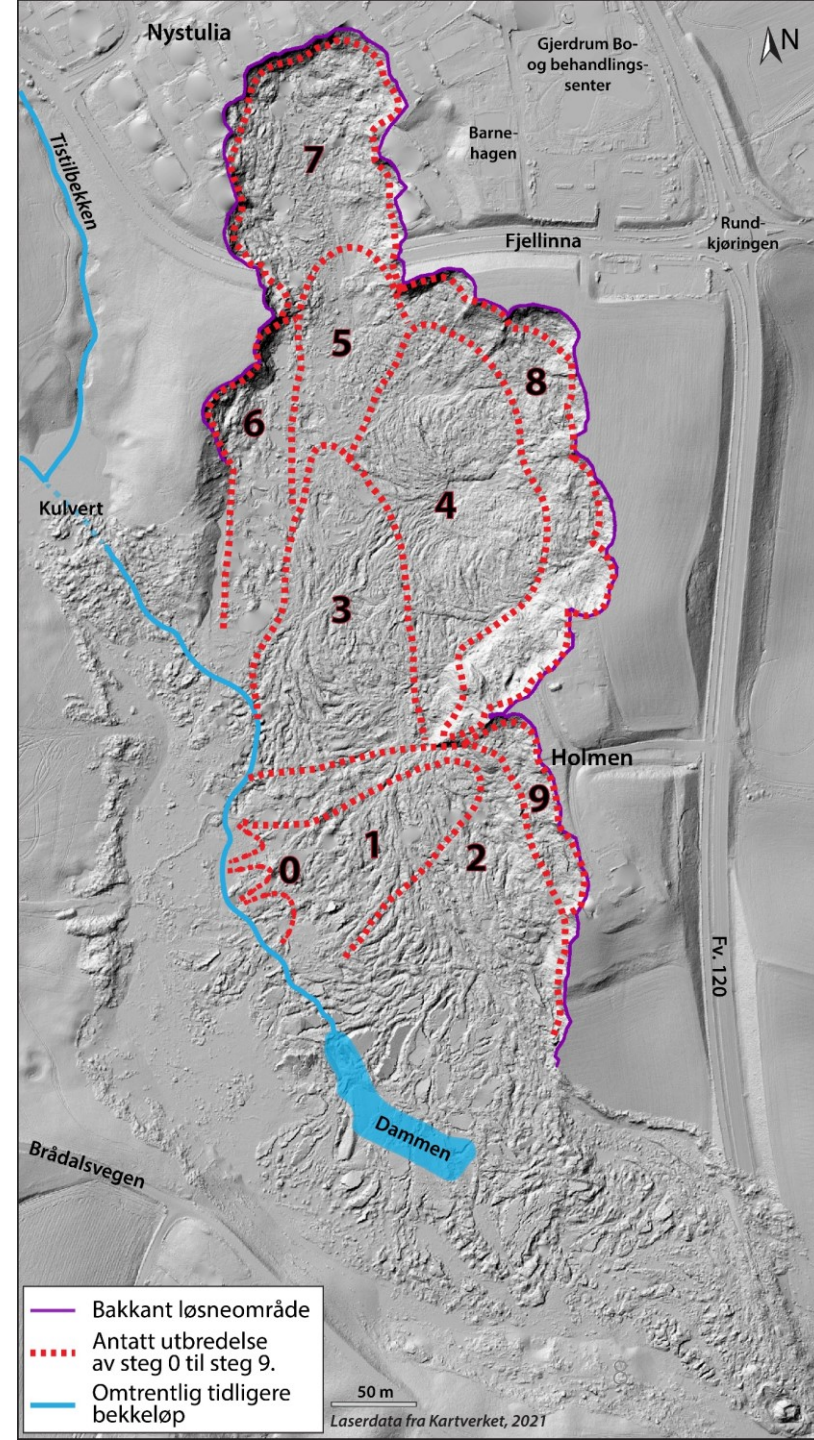
Skredets videre forløp

- I steg 2 forplantet skredet seg videre bakover og sideveis på Holmen.
- Skredet førte bl.a. til at en kraftledning og en trafostasjon ble tatt.
- Et vitne som kom kjørende så et eksplosivt, blågult lys mot sørvest.
- Strømutfall fra ble registrert ca. kl. 03:56 (Elvia).



Skredets videre forløp

- I et bakoverforplantende skred glir stadig nye skalker av skrånningen ut bakover og sideveis.
- Skalker som glir ut etterlater en ny ustabil bakkant, som igjen glir ut.
- Skredet stanser først når det når en bakkant som står stabilt.
- Skredets lange utløpsområde (ca. 2 km) indikerer at store deler av de utraste massene var kvikkleire.
- Brudd i kommunikasjonslinjen til en vannforsyningsledning tilsier at **skredet nådde Fjellinna ca. kl. 03:58** (steg 5). Dette underbygges av vitneobservasjoner.
- Skredet forplantet seg deretter inn i boligområdet Nystulia (steg 7).
- Deretter skjedde det avskallinger langs skredkanten i steg 8 og 9. Mindre avskallinger har funnet sted i ukene og månedene etter (steg 10)

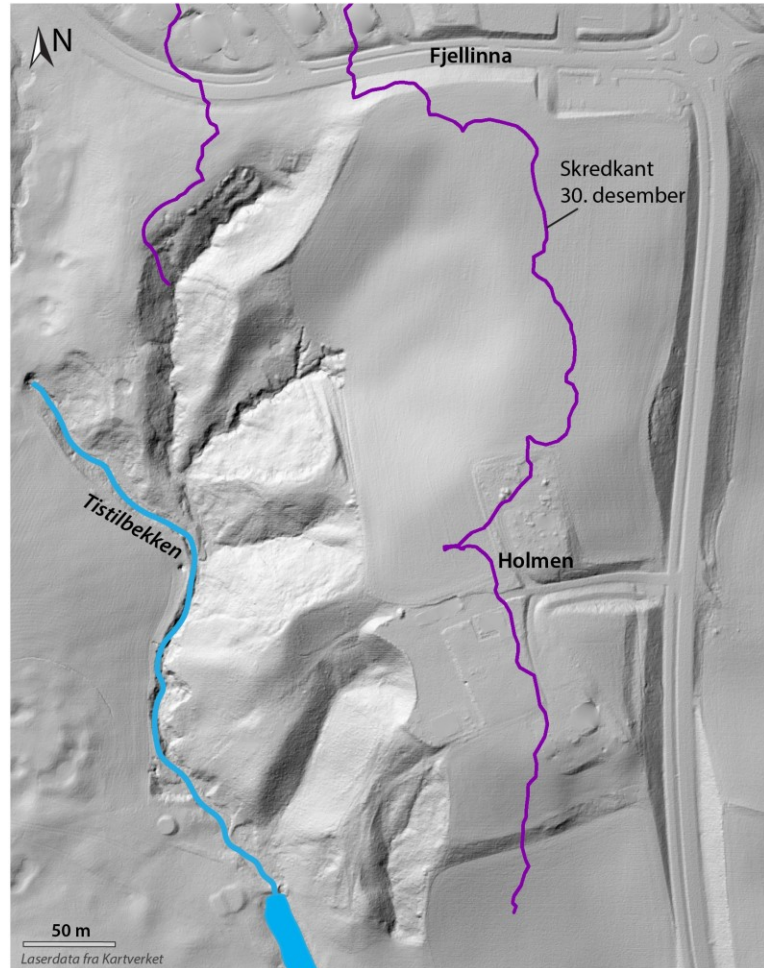


Skredets årsaker

Utvalget har konkludert om hva som var skredets fysiske årsaker:

- Forutsetningen for at det kunne gå et skred var en bratt, høy skråning med svært dårlig stabilitet, og kvikkleire i grunnen.
- Den mest sentrale årsaken til skredet var erosjon i Tistilbekken som over flere år svekket stabiliteten ytterligere.
- Skredet ble utløst av en våt høst, med høy vannføring i bekken og tilførsel av store mengder vann til bakken.

Terreng- og grunnforhold før skredet

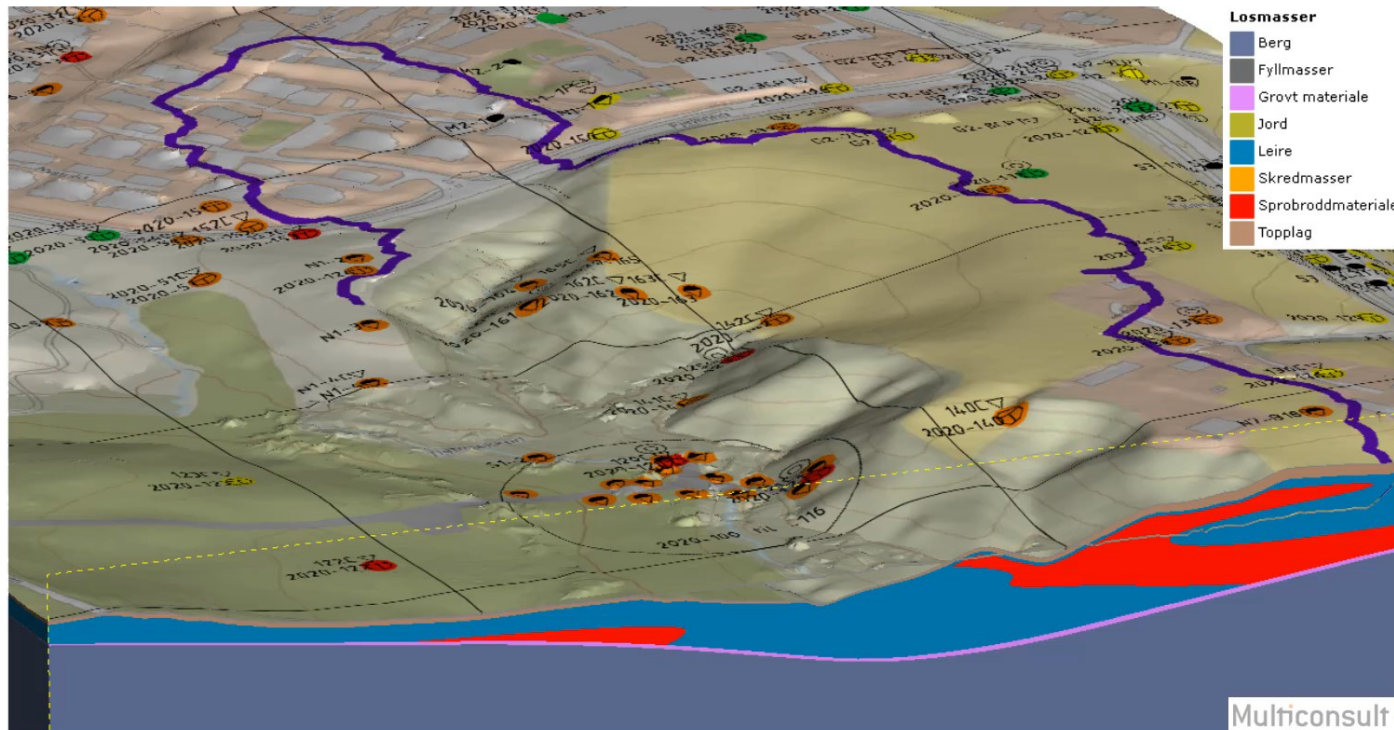


Store høydeforskjeller:

Opptil 30 meter dype raviner

Terreng- og grunnforhold før skredet

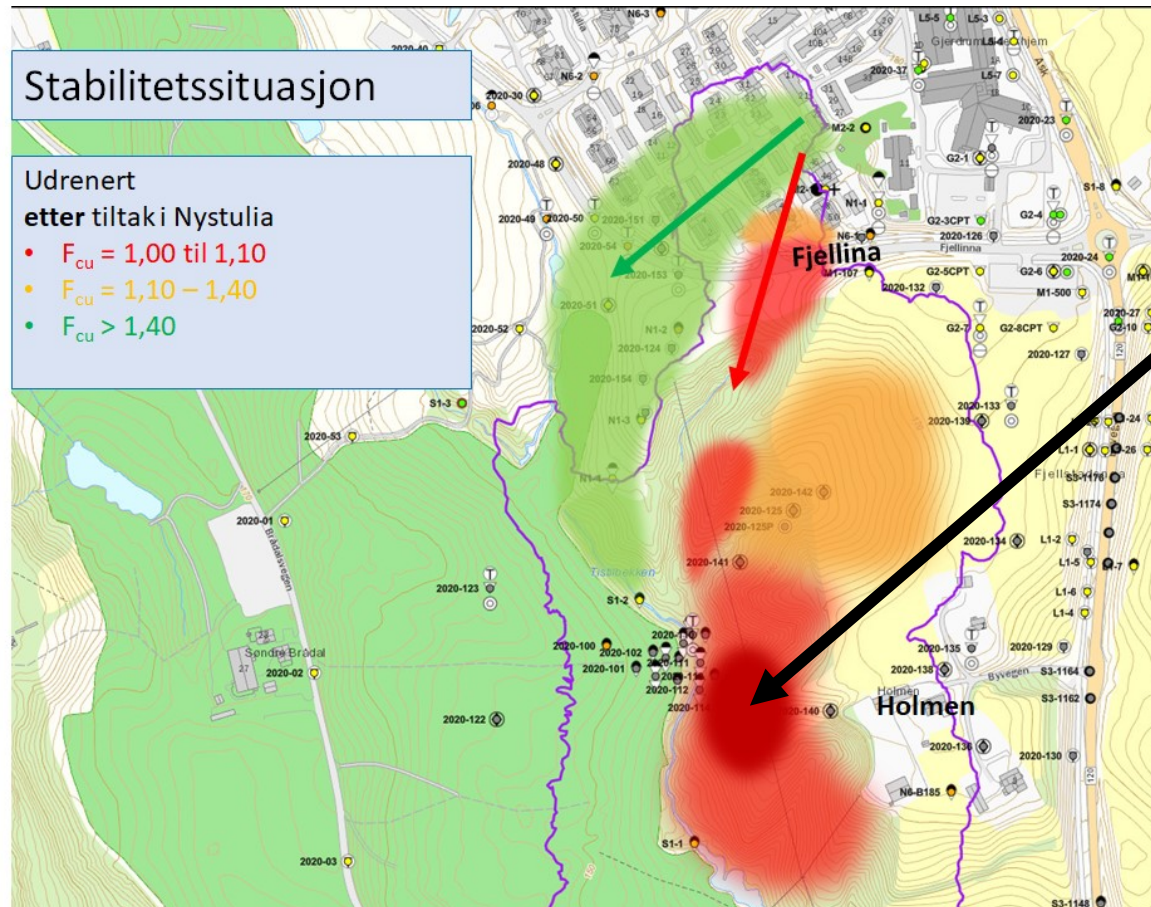
Kvikkleire: I større omfang sør for Nystulia enn kjent før skredet



Videoen viser en tredimensjonal modell av grunnforholdene i skredområdet, utarbeidet for utvalget:

- Kvikkleire er vist i **rødt**,
- Vanlig leire i **blått** og
- Berg i **grått**

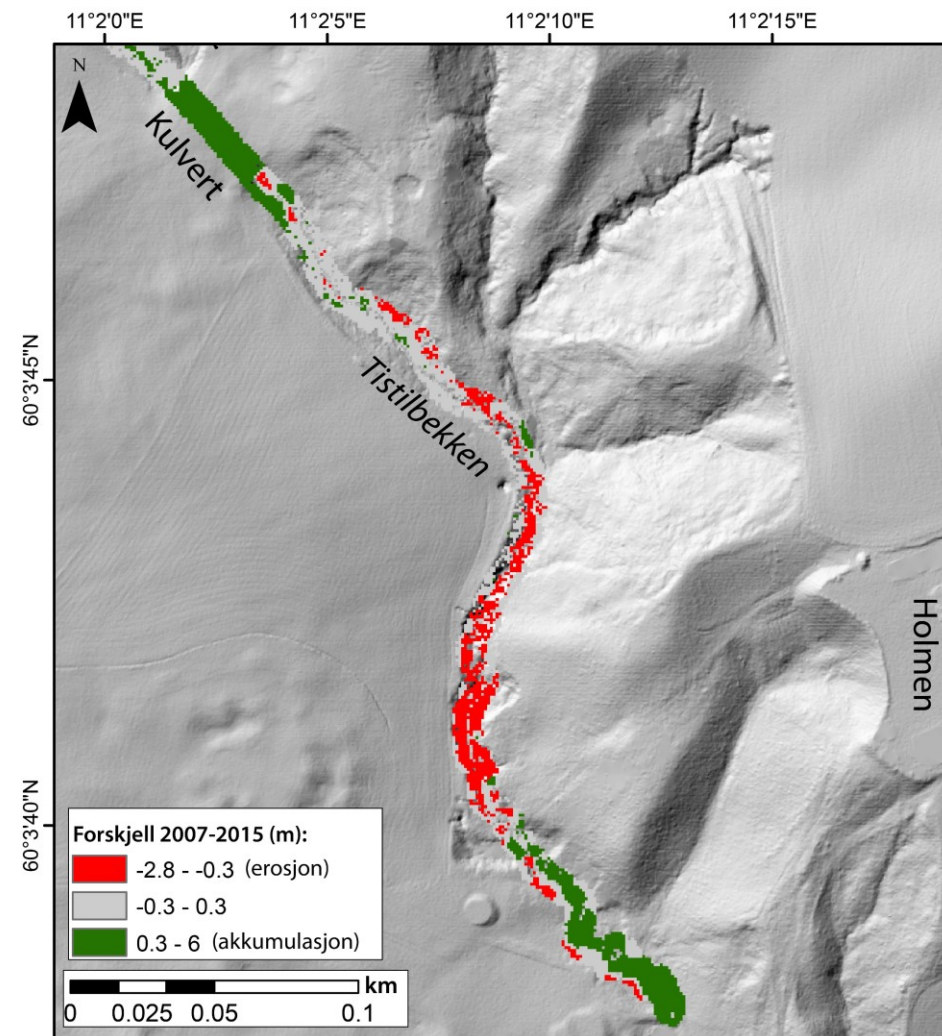
Den geotekniske stabiliteten i området



- Vurdert av utvalget selv og Multiconsult i uavhengige beregninger langs flere profiler.
- Begge finner et område med svært dårlig stabilitet vest for Holmen (dårligst stabilitet i hele det undersøkte området).
- Det underbygger konklusjon om at det var her skredet startet.
- Multiconsult finner også et område med dårlig stabilitet nedenfor Fjellinna.
- Utvalget finner at området med dårlig stabilitet ved Fjellinna ikke har påvirket skredets forløp.

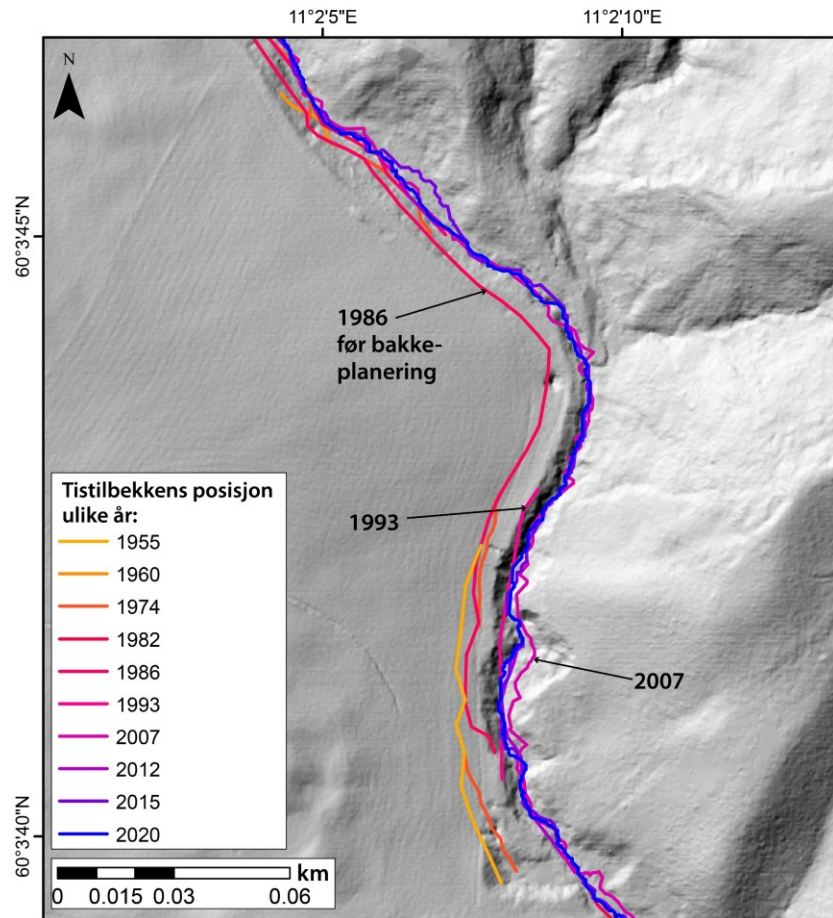
Erosjon i Tistilbekken

- Bekken har flyttet seg mot øst, bl.a. som følge av en bakkeplanering på 1980-tallet.
- Detaljerte høydedata viser betydelig erosjon i Tistilbekken, særlig i perioden fra 2007 til 2015.
- Den vertikale erosjonen er enkelte steder på over 2 meter.
- Denne erosjonen har svekket stabiliteten i hele skråningen med 2-5 prosent, med en enda større effekt i skråningsfoten.
- Erosjonen er større enn det man kan forvente av rene naturlige forhold.

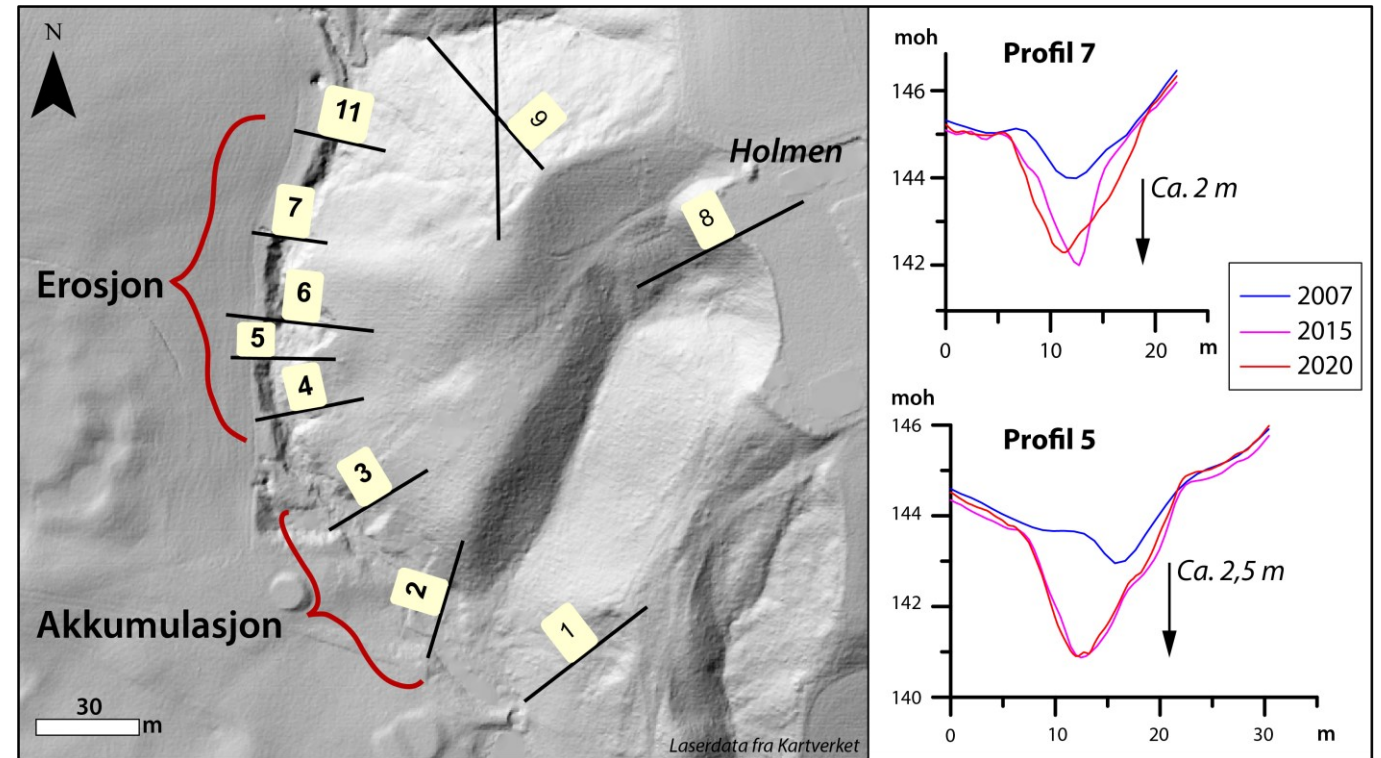


Erosjon (rødt) og akkumulasjon (grønt) fra 2007 til 2015

Beskrivelse av erosjonen i bekken



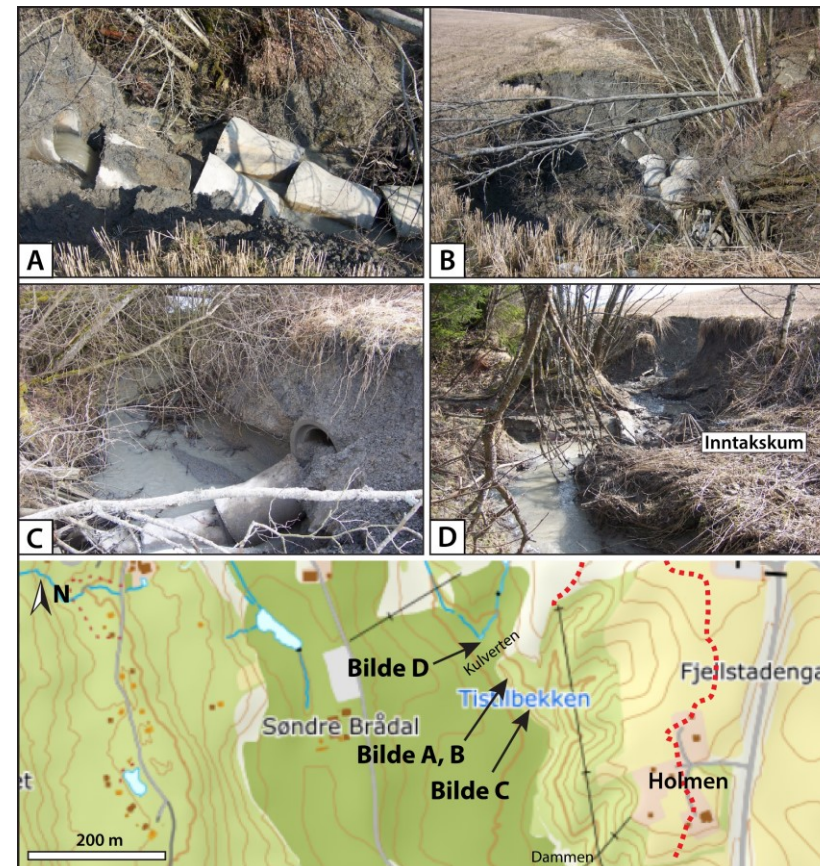
Bekkeløpets forflytting over tid



Erosjon i bekken langs utvalgte profiler (2007-2015)

Årsaker til erosjonen del 1 – Bekken brøt ut av bekkelukkingen

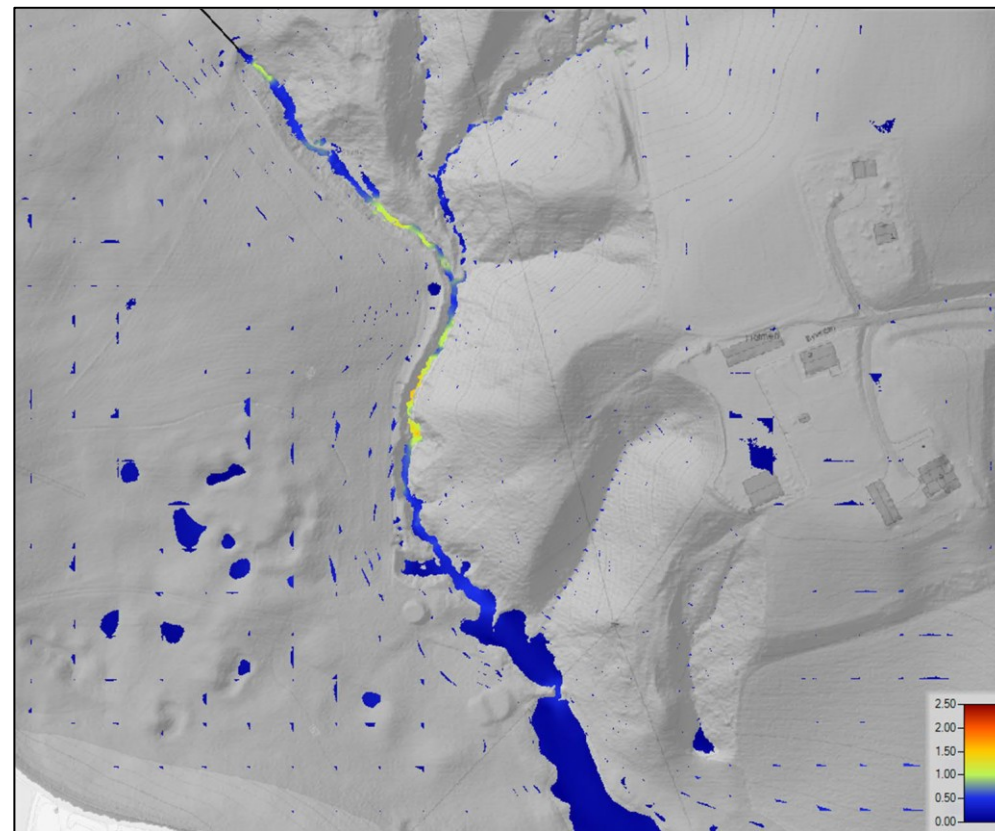
- I forbindelse med jordbruksplanering på 1980-tallet ble deler av Tistilbekken lagt i rør.
- Bilder, vitneobservasjoner, flyfoto og analyser av terrengmodeller dokumenterer at Tistilbekken i ettertid har brutt ut av rørene, og at dette trolig startet på slutten av 1990-tallet.
- Bekkeløpet ble liggende øst for tidligere posisjon.
- Forskyvning av bekkeløpet, overflateerosjon og turbulens rundt rørene førte til at bekken i større grad gravde seg ned og inn i foten av skråningen på Holmen.



Bilder av tilstanden til bekkelukkingen, tatt i 2008

Årsaker til erosjonen del 2 – Endringer i nedbørfeltet

- Hydrologiske beregninger som utvalget har fått utført, viser at erosjonen har blitt forsterket av endringer i arealbruken i nedbørfeltet
- Generelt fører flere tette flater (urbanisering) og mindre vegetasjon til raskere avrenning.
- Analysene viser at urbaniseringen har ført til flere små vannføringstopper, mens de høyeste vannføringstoppene har blitt lite påvirket.
- Det er modellert en dobling av antall timer per år med vannhastigheter over kritisk nivå for erosjon.



Vannhastighet for vannføring 0,6 m³/s. Kritisk grense for erosjon er satt til 1 m/s (Sweco, 2021)

Forhold i forkant som utløste skredet

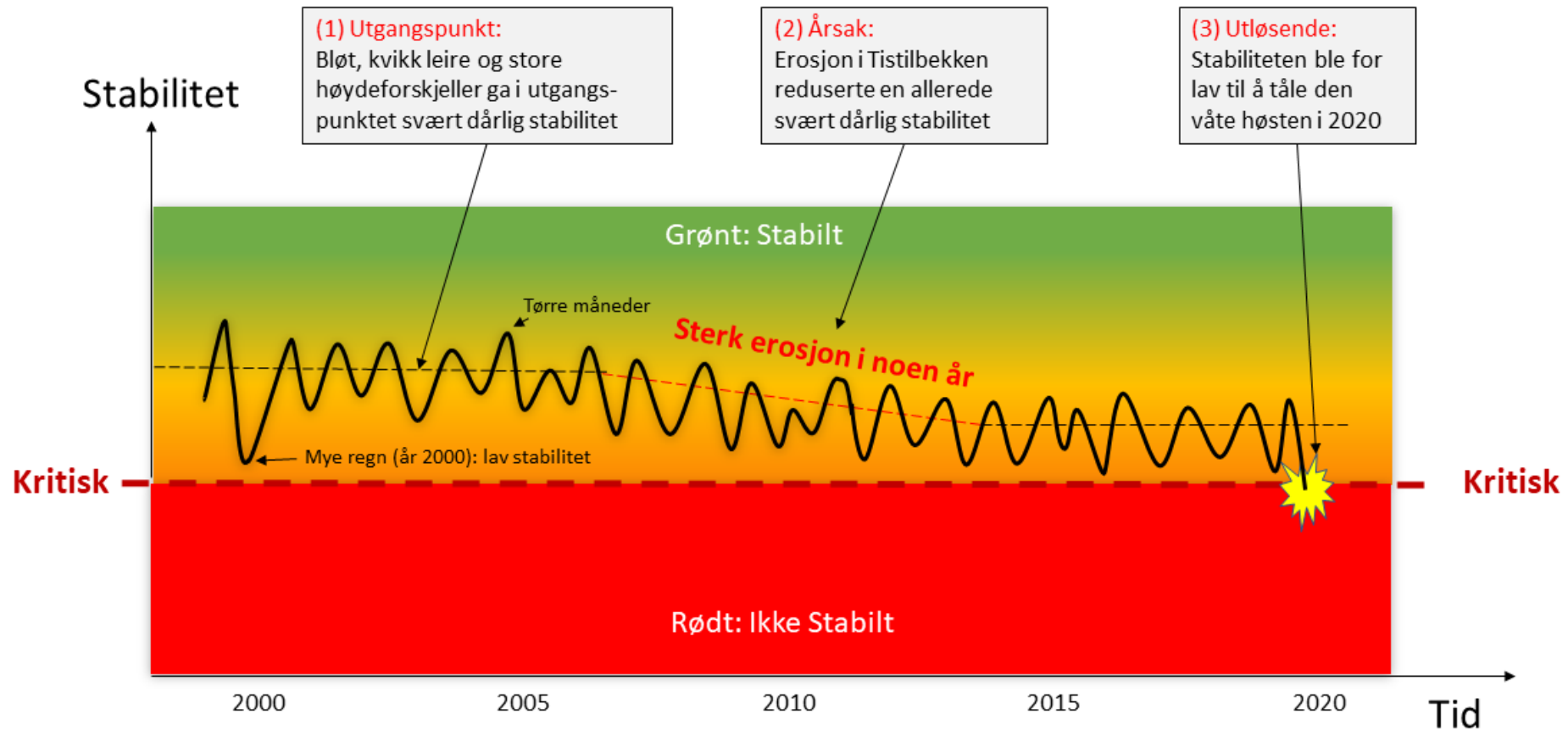
Hydrometeorologiske forhold

- Utvalget har undersøkt de hydrometeorologiske forholdene i tiden før skredet.
- Høsten 2020 var den våteste i området siden 2000. Høsten var også mild.
- Modellberegninger antyder full vannmetning i bakken i dagene før skredet.
- Høy vannføring i Tistilbekken.
- Lite tele i bakken.

Betydning for stabiliteten

- Tilførsel av store mengder vann høsten 2020 ga økt poretrykk, og reduserte stabiliteten.
- Høy vannføring i dagene rett før skredet kan ha løsnet leir-skalker i bekkekanten.
- En våt og mild høst er ikke i seg selv nok til å forklare at skredet gikk.
- Tilsvarende forhold har funnet sted tidligere (bl.a. i 2000), uten at det har ført til et skred.
- Skredet fant sted fordi erosjonen hadde svekket stabiliteten i forkant.

Oppsummering av skredets årsaker



Stabiliteten av skrånningen vest for Holmen var i utgangspunktet svært dårlig og ble redusert ved erosjon. Stabilitet varierer sesongvis ved mye nedbør. Stabiliteten var så redusert at den ikke tålte den våte høsten i 2020.

Planer, tiltak og saksbehandling med relevans for skredet

Utvalget har sett på en rekke planer og tiltak som kan ha hatt innvirkning på skredet. Det gjelder blant annet:

- Utbyggingen av Nystulia
- Utbygging av golfbanen
- En fylling identifisert på Holmen

Utvalget har også gått gjennom bekymringsmeldinger og varsler mottatt av kommunen.

Utvalget har sett på tidligere geotekniske utredninger, behandling av reguleringsforslag og byggetillatelser, eksterne utredninger bestilt av kommunen, statlige myndigheters rolle og faktisk utførte tiltak.

Store arealendringer de siste tiårene



Utbyggingen av Nystulia

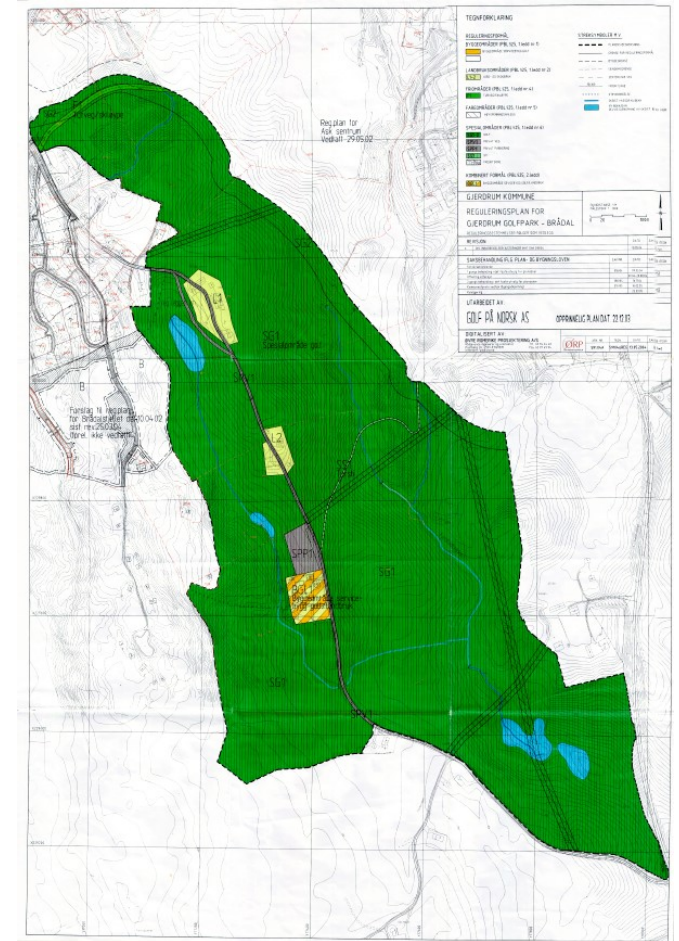


Plan for over stabiliserende fyllinger og utgravninger i Nystulia: Rødt indikerer påfyll av masser, mens grønt indikerer fjerning av masser.

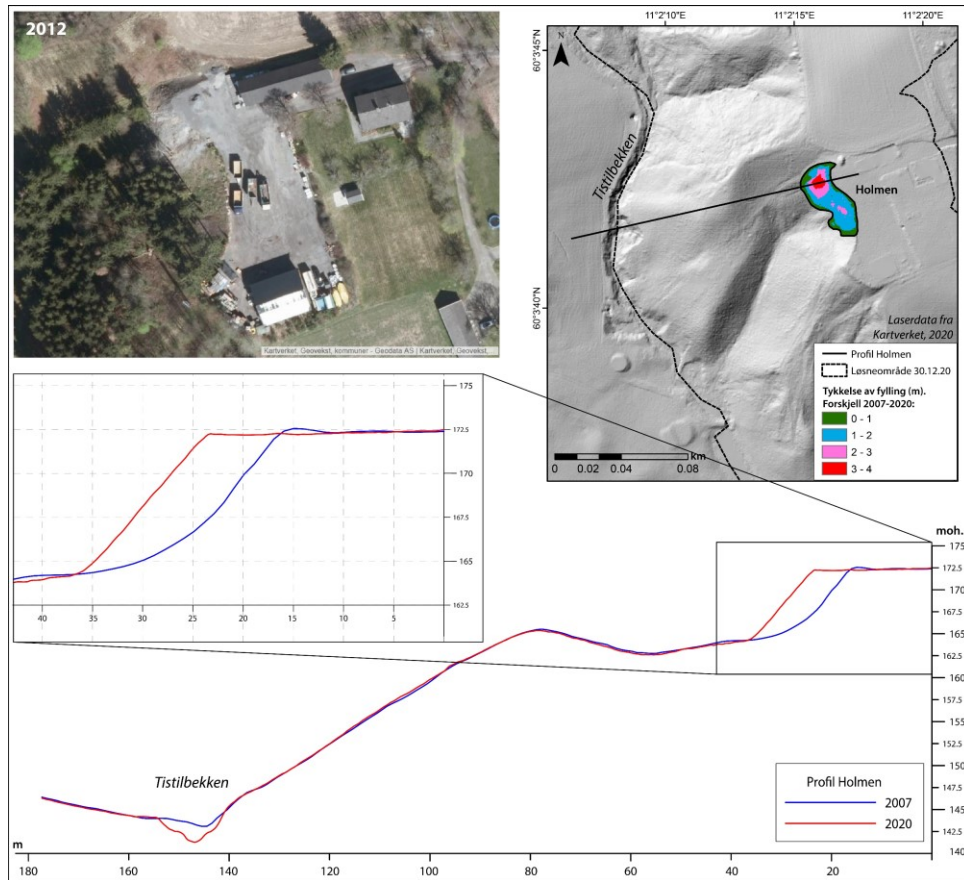
- Geotekniske utredninger kom i hovedsak til riktige konklusjoner, og anbefalinger ble fulgt. Stabiliteten ble bedre som følge av dette.
- Utredningene begrenset seg i hovedsak til stabilitetsutfordringer innenfor planområdet, og vurderte derfor ikke Holmen.
- Utvalget vurderer at en utredning etter dagens standard mest sannsynlig ville vurdert stabilitet på Holmen.
- En svakhet ved de geotekniske utredningene er at de ikke oppdaget området med dårlig stabilitet i Fjellinna. Dette hadde imidlertid ikke konsekvenser for skredforløpet.

Utbyggingen av golfbanen

- Golfbanen i seg selv har ikke påvirket stabiliteten negativt.
- Krav i reguleringen om å steinsette Tistilbekken «dersom det er nødvendig for å unngå stabilitetsforverring pga. erosjon»
- Det ble ikke erosjonssikret nedenfor Holmen.
- Utvalget har ikke funnet dokumentasjon om hvilke vurderinger som ble gjort angående behovet for steinsetting.



Fyllingen på Holmen



Terrengendring på Holmen

- Høydedata og flyfoto viser en gradvis utvidelse av en gårds plass på Holmen, særlig i årene frem til 2015.
- En fylling på toppen av bratt skråning er generelt svært uheldig for stabiliteten, og kan utløse skred.
- Utvalget finner imidlertid at fyllingen på Holmen ikke har forårsaket eller vesentlig påvirket forløpet til dette skredet.

Bekymringsmeldinger mottatt av kommunen i 2008

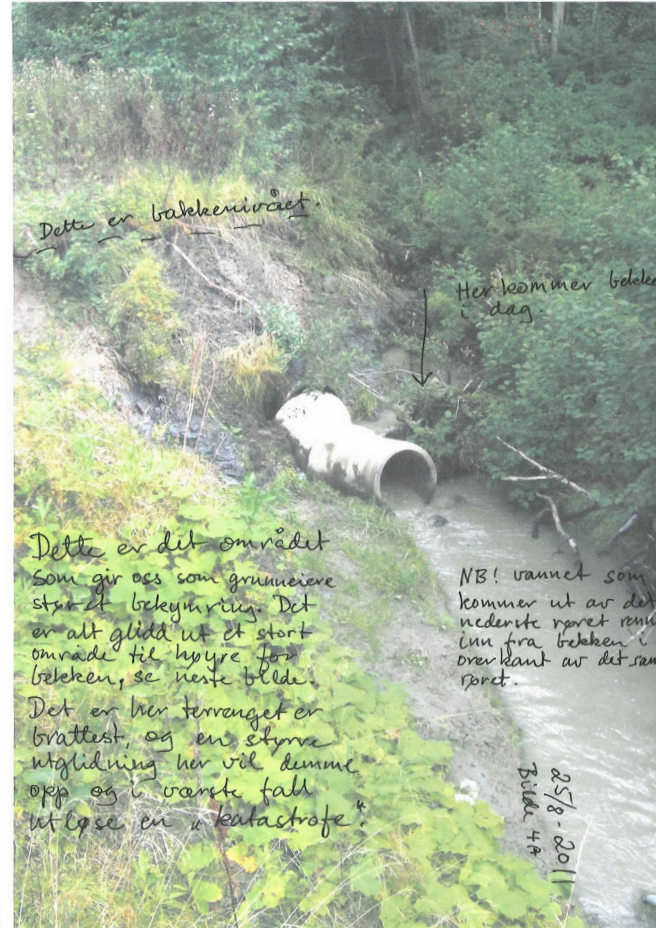
- Kommunen mottok flere bekymringsmeldinger som dokumenterte erosjon i Tistilbekken i 2008
- Kommunen fikk gjennomført en ekstern utredning av Asplan Viak i 2009, som ga anbefalinger om tiltak
- Rapporten advarte: «*Hvis bekkeløpet fortsetter å grave uten utbedring, kan det føre til undergraving av bekkekanten og leirskred*»
- Tiltak som gjaldt fremtidige utbygninger, knyttet til bl.a. overvannshåndtering ble fulgt
- Anbefalte tiltak om kartlegging og steinsetting for å utbedre eksisterende situasjon i Tistilbekken ble ikke iverksatt



Bilde av utglidning i Tistilbekken fra rapport fra Asplan Viak i 2009

Bekymringsmeldinger mottatt av kommunen i 2011

- Et av varslene kom i 2011 fra en grunneier, viste til kraftig erosjon, og ba om avklaring fra kommunen.
- Det er ikke nødvendigvis en kommunes ansvar å utbedre en slik situasjon, men kommunen bør gjøre mer for å avklare ansvarsforholdene, og for å sørge for at nødvendige tiltak blir gjennomført.
- Utvalget mener at kunnskapen om erosjon, fare for skred og mulige konsekvenser av skred burde ført til erosjonssikringstiltak i nedre del av Tistilbekken
- Utvalget tar ikke stilling til hvem som hadde ansvaret for dette.



Bilde sendt fra en grunneier til kommunen i 2011.

Påskrift:

«Dette er det området som gir oss som grunneiere størst bekymring. Det er alt glidd ut et stort område til høyre for bekken, se neste bilde. Det er her terrenget er brattest og en større utglidning her vil demme opp og i verste fall utløse en katastrofe».

Forhold som ikke har påvirket skredet

En rekke andre forhold har i offentligheten blitt drøftet som mulige årsaker. Utvalget kan etter nærmere undersøkelser avvise at blant annet følgende forhold har hatt betydning for skredet:

- Utglidning under bygging av Nystulia og kvaliteten på planeringsarbeidet.
- Erosjon i Tistilbekken oppstrøms fra samløpet.
- Diverse rapporter om synkehull, sprekker og lignende i Nystulia.
- Underdimensjonert rør under fv. 120.
- Arbeid på gangvei på golfbanen høsten 2020.
- Sprengningsarbeider i Brådalsfjellet.

Rapport fra ekspertutvalg

Årsakene til kvikkleireskredet i Gjerdrum 2020

Avgitt 29. september 2021



Rapporten overleveres
til statsråden

Hele rapporten og bakgrunnsinformasjon er tilgjengelig på:
<https://nettsteder.regjeringen.no/gjerdrumutvalget/>