Statens vegvesen

Steinvik: *Skred til tross for forutsett skredfare og prosjektering «etter boka»*

Samson A. Degago[1],

Johan Kristofers[1], Jörgen Johansson[2], Veslemøy Gardå[1] og Kaja Krogh[3]

[1] Statens vegvesen (SVV)
[2] Norges Geotekniske Institutt (NGI)
[3] Troms fylkeskommune (TFK)

SKREDLÆRING: 2026

Skredlæring 2026: Fra gransking til forebygging, 19.10.26, Trondheim

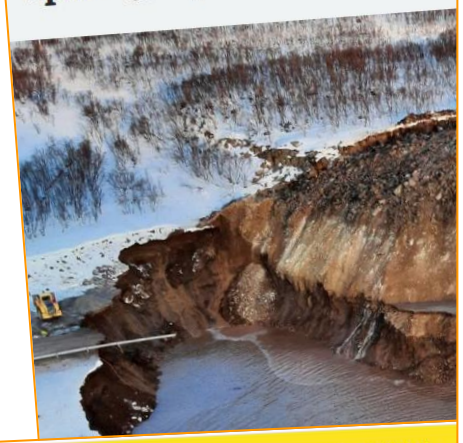


Foto: Martin Ingilæ

Skredet: Nyheter

Altaposten

Sprengte på kvelden, på



AT.no Anlegg Transport Bygg Nytt om navn Hva skjer? Stilling ledig



Oversiktsbilde av rasstrekningen på fylkesvei 98 Steinvika i Finnmark. Foto: Politiet / Johan Kristofers, SVV

Veien forsvant

Søndag 18. april tok et jordskred med seg rundt 250 meter av fylkesvei 98 ved St
ut i havet.

Hana Kristian Barbøl

PUBLISERT 21.04.2021 - 13:22

NRK Nyheter Sport Kultur Humor Distrikt Mer Logg på Søk

Troms og Finnmark Tips oss! Nyhetssenter Våre sendinger Podkaster

Visste om kvikkleire – vei skylt på sjøen etter sprengning

Veiarbeid nært kvikkleire kan ha vært årsak til jordskredet i Tana søndag. Vil minst ta tre til fire uker før man slipper omkjøring på opptil 400 kilometer.



Jordskredet kom i et område ved Steinvika i Tana der det var kjent at grunnen var ustabil.
FOTO: RONNIE HALONEN / TANA BRANN- OG REDNING

Knut-Sverre Horn
Journalist

Hanne Wilhelms
Journalist

Stian Strøm
Journalist

Publisert 19. apr. 2021 kl. 17:54
Oppdatert 20. apr. 2021 kl. 07:27

250 meter av fylkesvei 98 i Smalfjord i Tana er borte, etter jordskredet søndag.

Nå kommer spørsmålene om hvordan skredet kunne skje i et område der kvikkleire og andre ustabile masser var kartlagt.

– Vi har visst at det var leire, for vi har boret tidligere. Men man har vel ikke vært klar over at det – slik det nå ser ut –

Stort jordskred i Tana – hytter evakuert

iFinnmark

Finnmarksdebatten Send debattinnlegg Direktesport Se gamle bilder Annonsering

Tana

Stort jordskred i Tana – hytter

NRK har bedt om innsyn i rapporten om grunnboringene, men ikke fått noe så langt.

Etter boka

Romsdal understreker at entreprenøren ikke har gjort noe ureglementert, etter det de kan se hittil.

Det er levert en plan for sprengningen, ned til den enkelte dynamittsalven. Kontrakten setter ingen begrensninger på størrelsen, fordi det ikke er noen direkte sammenheng mellom størrelsen på salven og rystelsene som oppstår.

Et elektronisk tenningssystem sørger for at mindre eksplosjoner utløses i rekkefølge, og at man unngår én stor smell, forklarer Romsdal.

Rystelsene er registrert med en egen måler, og det blir tatt med i vurderingen i ettertid.

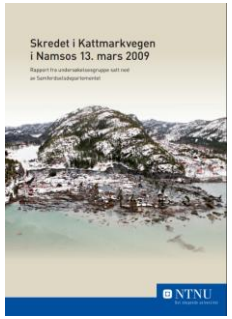
– Når skredet gikk til tross for karleggingen, hvor stor er sannsynligheten for at det skjer andre steder på strekningen?

– Det tør jeg ikke gi noen garantier for, men vi tar i alle fall alle hensyn vi kan ta, sier Romsdal.



Jordskredet kom i et område ved Steinvika i Tana der det var kjent at grunnen var ustabil.
FOTO: RONNIE HALONEN / TANA BRANN- OG REDNING

Perspektiv: Kattmarka-skredet i 2009



- Bergsprengning som del av veibygging nær en kvikkleireskråning
- Det første skredet startet etter ca. 0,5 minutter. Skredaktiviteten varte i 6–10 minutter etter sprengningen
- Skredvolum: 300 000–500 000 m³

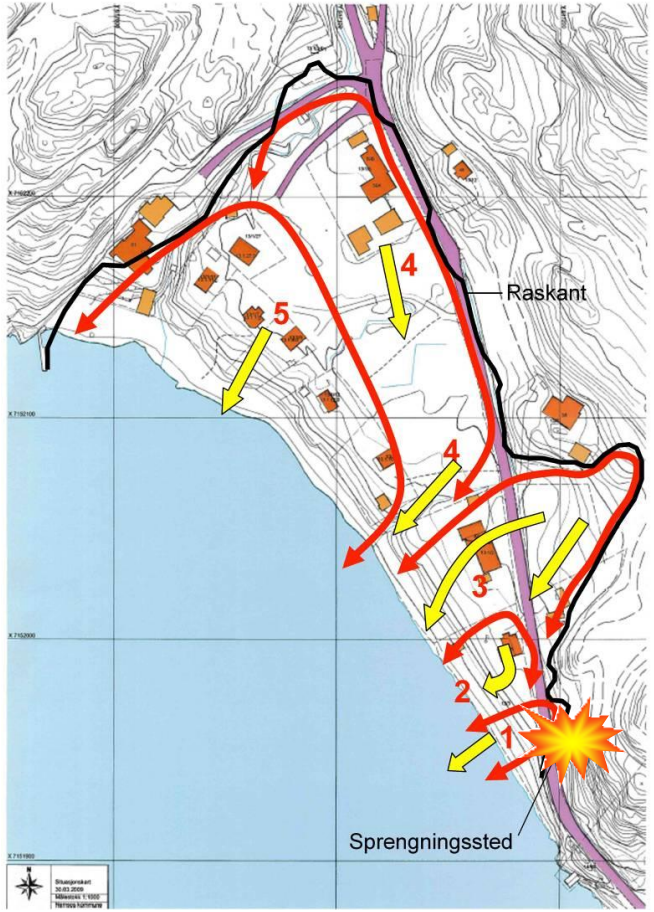


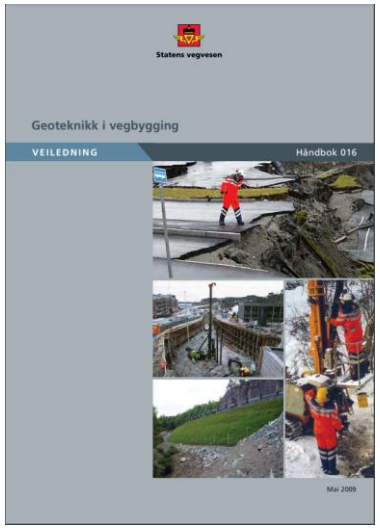


Foto: L. A. Holme

Nordal et al. (2009) (ISBN 978-82-92506-72-1)

Kattmarka-skredet i 2009: Betydning for praksis

- Viktige lærdommer fra skredet ble raskt implementert i regelverket og omsatt i praksis.
  - ✓ Geoteknisk kategori 3 (GK3) for alle prosjekter i kvikkleireområder, med krav om utvidet kontroll
  - ✓ Grenseverdi for sprengningsvibrasjoner innført: PPV ≤ 25 mm/s, samt krav til vibrasjonsmålinger.
  - ✓ Lagt vekt på å hindre at sprengstein lander på sensitive leirskråninger



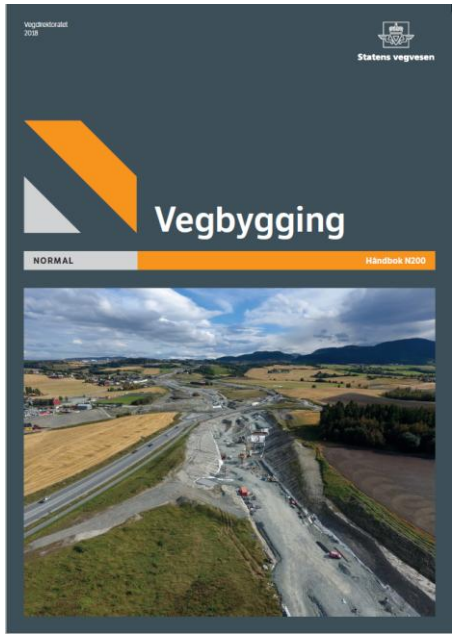
2009 (547 sider)



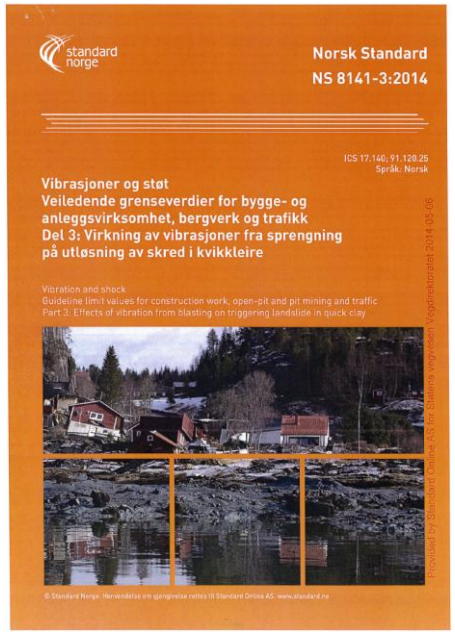
2010 (543 sider)



2022 (653 sider)



Vegnormal N200:
Vegbygging



Norsk standard
NS 8141-3:2014

Statens vegvesens veiledning i geoteknikk (Siste versjon Statens vegvesen. geoteknikk i vegbygging. geoteknikk i vegbygging)

Læringer fra skredet i Steinvik…

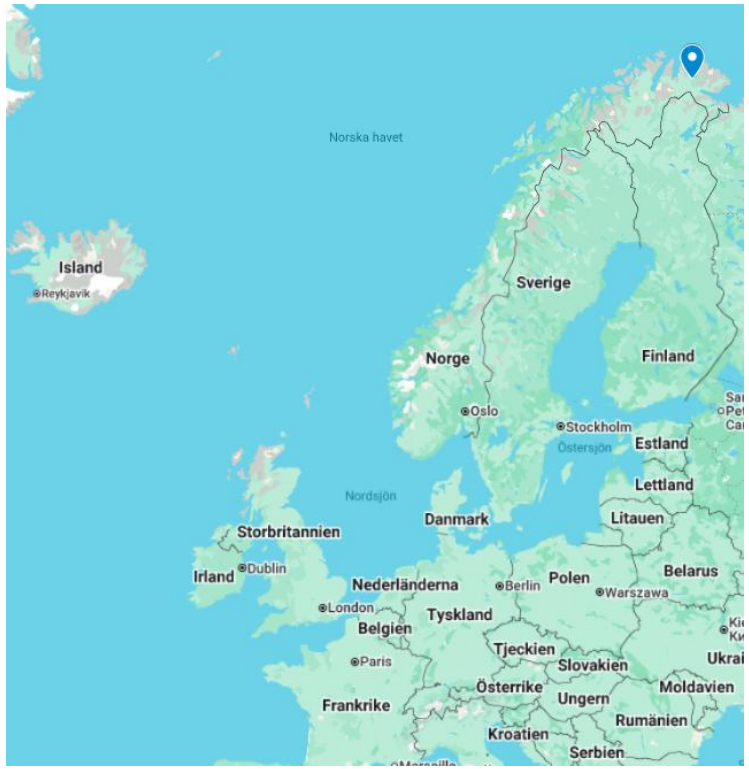
- Myndighet og Regelverk (MoR) i Vegdirektoratet tok initiativet og bestilte erfaringsrapport om skredet
- Formål: dokumentere hendelsesforløpet, og samle data grunnlag for å trekke sentrale læringspunkter
- Utarbeidet av TFFK og Drift og vedlikehold i Statens vegvesen (publisert i 2022 (TFFK, 2022)
- Ytterligere dokumentasjon og analyser skal presenteres av SVV som del 2 av erfaringsrapport (2026)

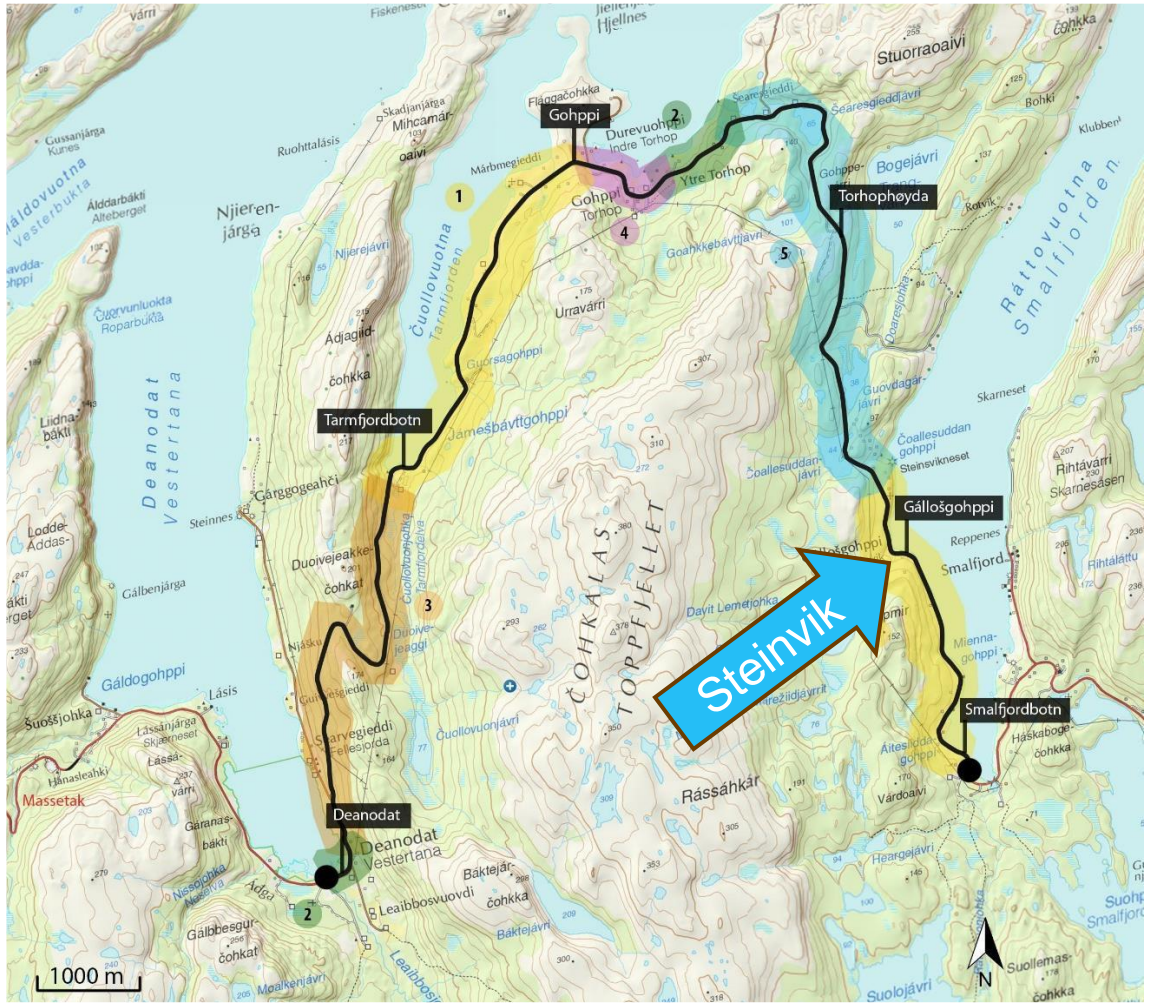


TFFK (2022). Geoteknisk erfaringsrapport skred fv. 98 Steinvik. Fv. 98 Tarmfjord-Smalfjordbotn. Rapport nr. 2065002-GEOT-03. https://dokument.vegvesen.no/dokument/basis/fil/22187968

Fv. 98 Torhophøyden – Smalfjordbotn (98 mill. kr, 2021)

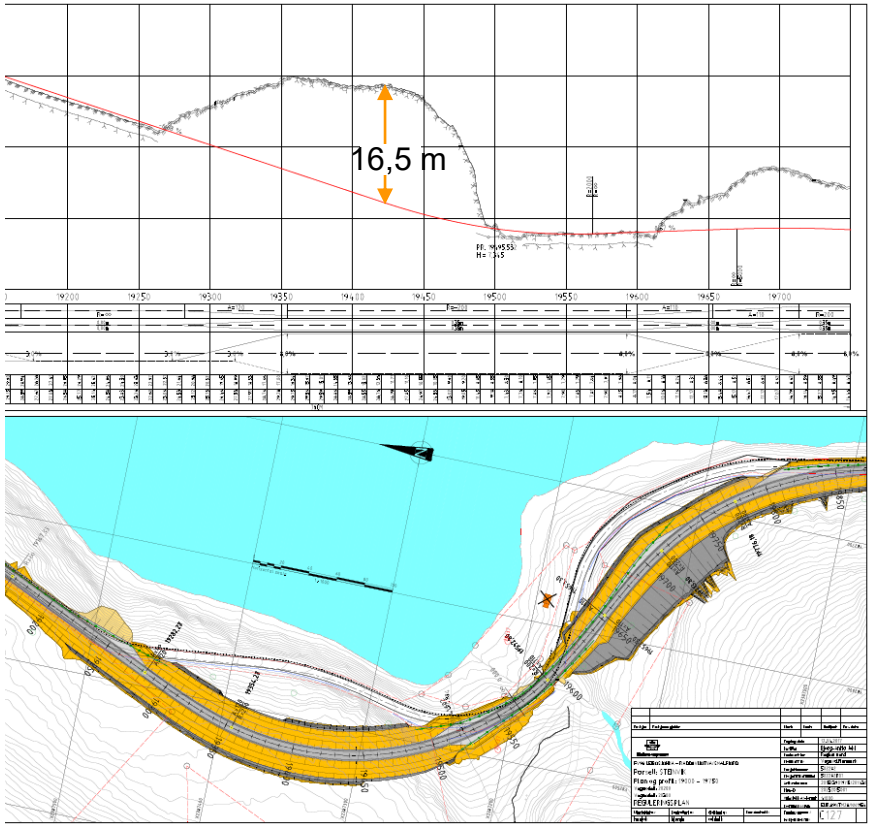
- Ligger i Tana kommune, Troms og Finnmark fylke, Norge
- Mål: utbedring av en ca. 10 km lang veistrekning
- Omfatter bergsprengning med et samlet volum på 309 000 m³
- Skredområde: Steinvik (Gállošgohppi)

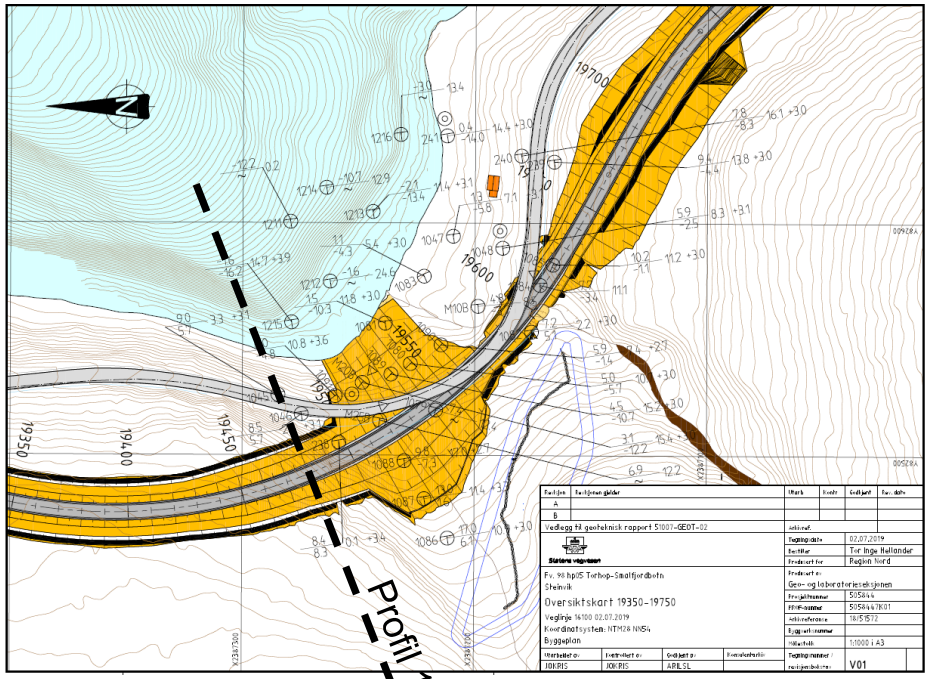


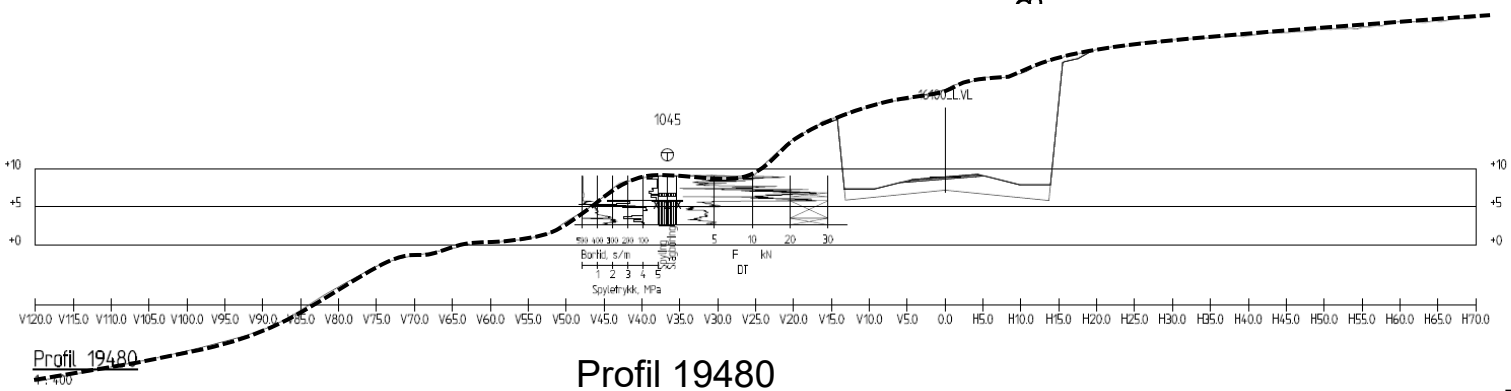


Prosjektplan rundt Steinvik

- Steinvik ble skilt ut som egen delstrekning på grunn av krevende grunnforhold og krav om uavhengig kontroll
- Planlagt utsprengning av opptil 17 m høy bergskjæring langs ny veitrase
- Stabiliserende tiltak: Terrengavlastning i kombinasjon med lette masser



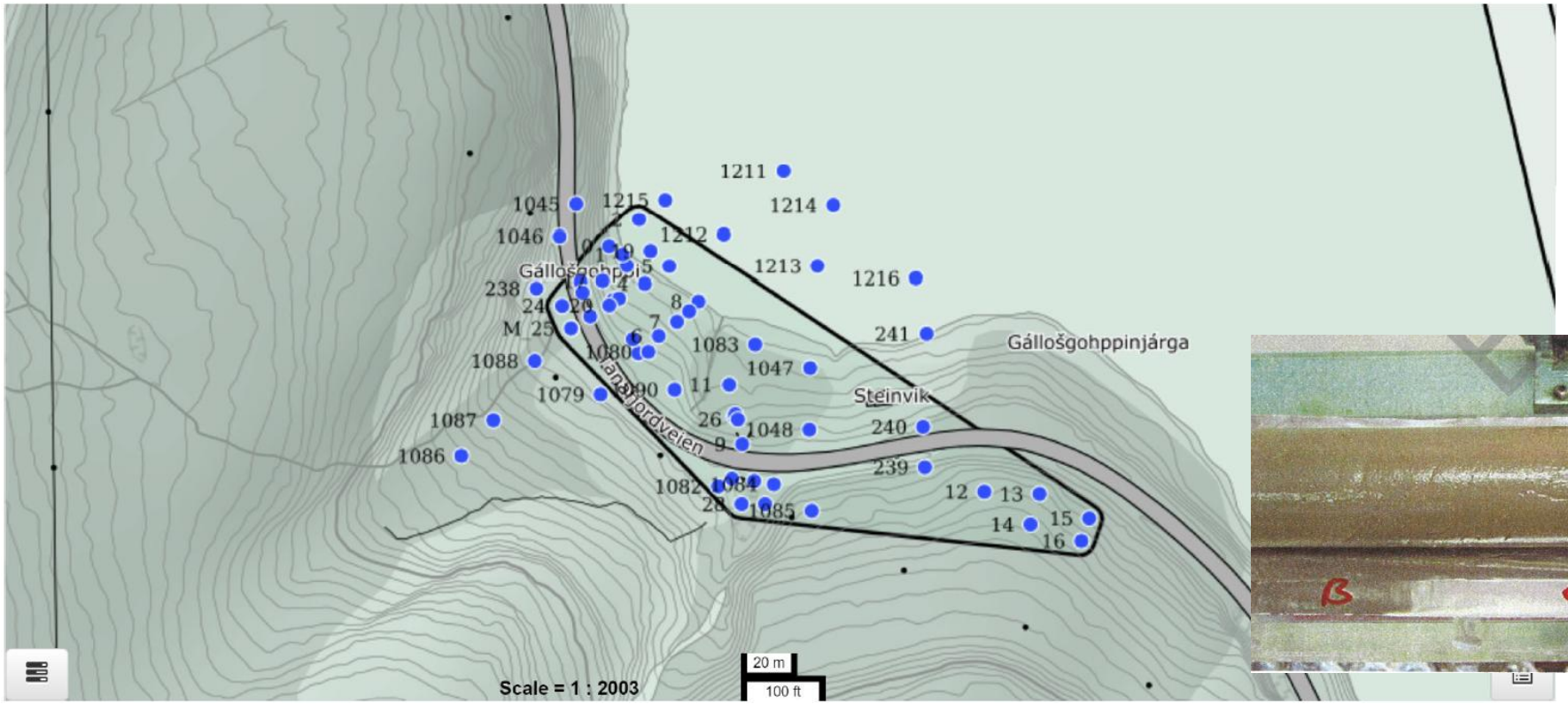


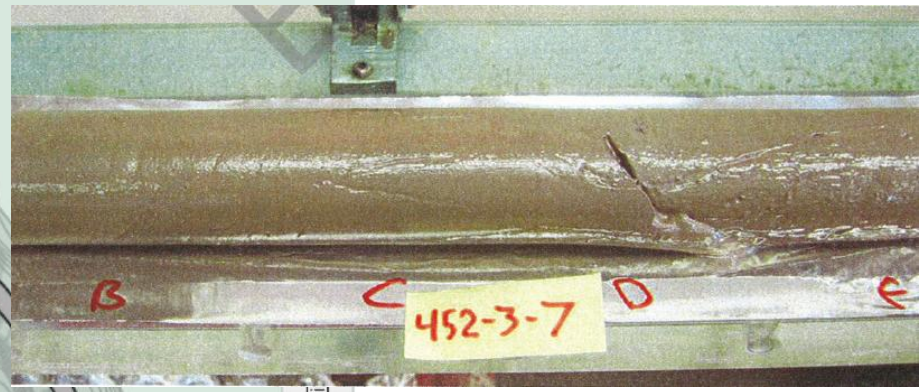


Profil 19480

Steinvik: Grunnundersøkelser

- Steinvik er en ca. 150 m bred vik som ligger under marin grense
- Feltundersøkelser: totalsonderinger, CPTu og prøvetaking
- 0–25 m løsmasser: 3 lag, sandig grus, siltig leire/ sensitivt leirlag med tynne sandlag, moreneavsetninger over berg
- Påvist sprøbruddsmateriale/kvikkleire

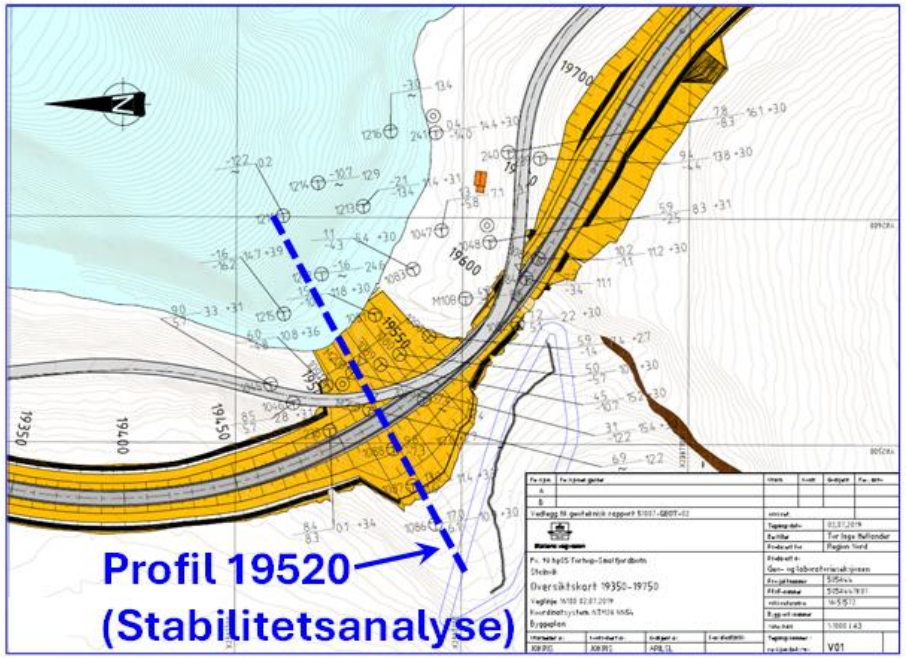


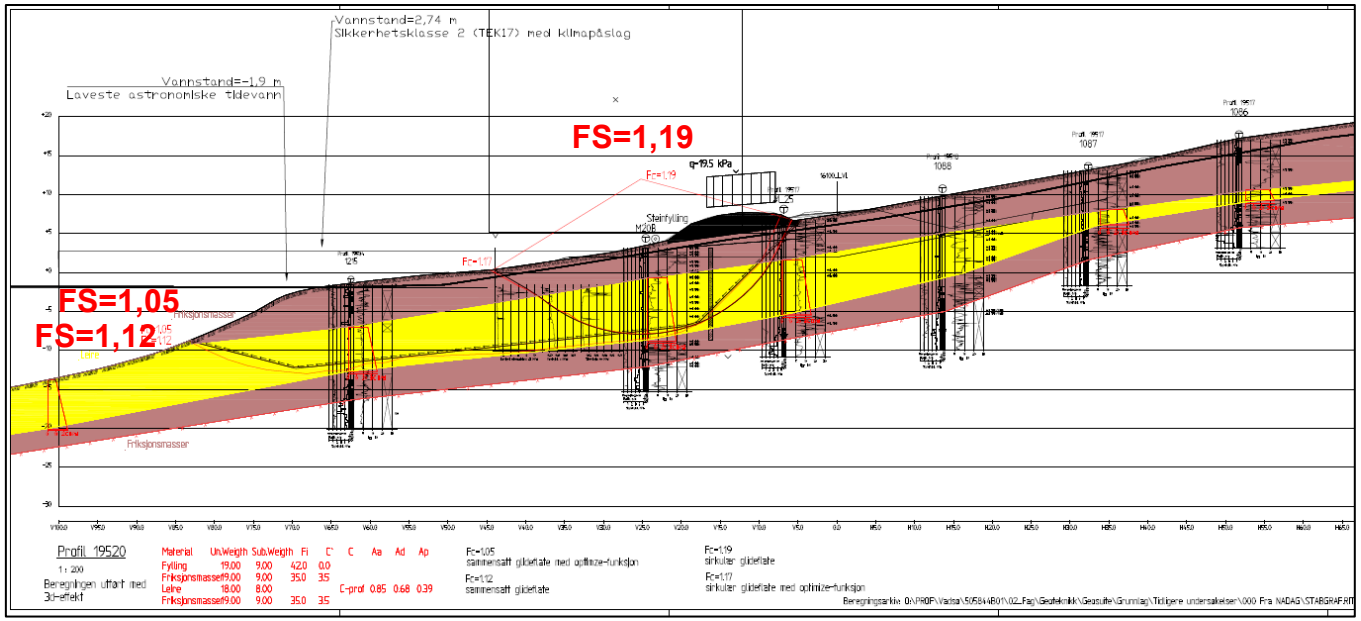


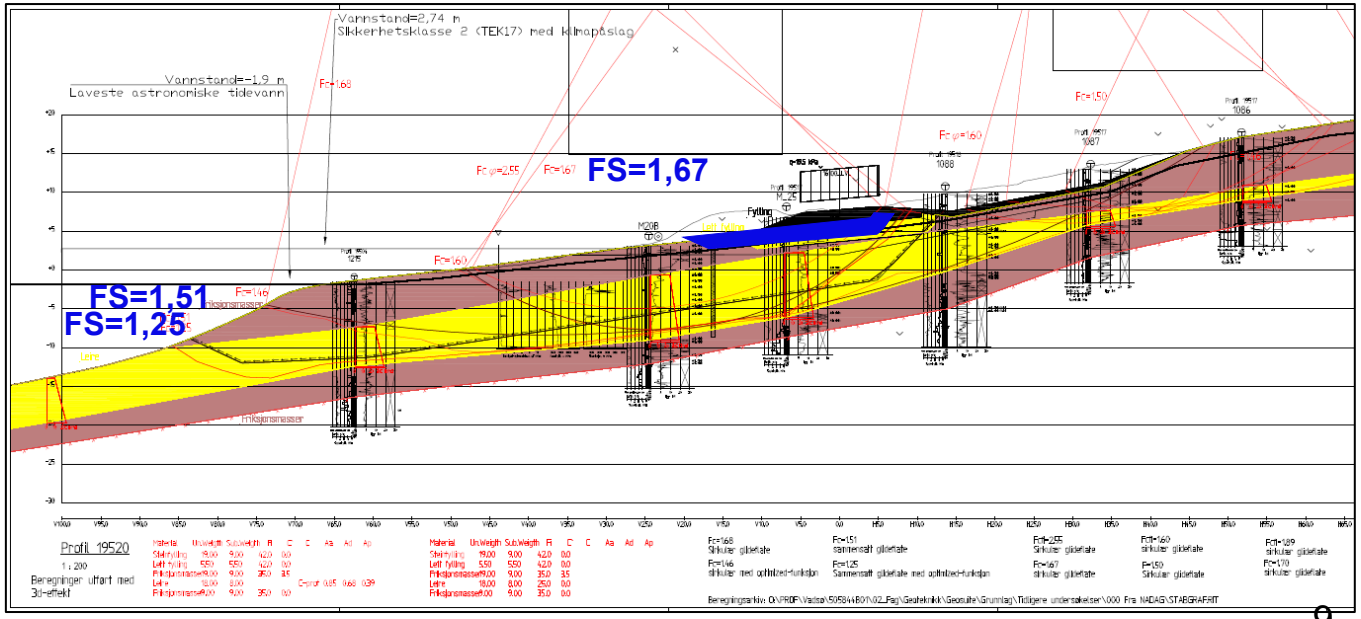
Grunnundersøkelser i NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser).
(*geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/*)

Vurdering av skråningsstabilitet under prosjektering

- Initial sikkerhetsfaktor lavere enn kravet i N200
- Tiltak: flytte veien litt innover, skifte ut masser med lette fyllmasser og avlaste terrenget
- Uavhengig kontroll av prosjekteringen ga tilsvarende forslag til tiltak







SVV (2019) Geoteknikk, Fv. 98 Steinvik Byggeplan (51007-GEOT-02)

Geoteknisk utførelsesplan

- Ingen lagring av masser i Steinvik, hverken midlertidig eller permanent
- Sprengningsarbeid skal utføres etter NS 8141-3:2014
- Jevnlig geoteknisk oppfølging og umiddelbar kontakt ved avvik eller uforutsette forhold.
- SHA-plan med forbud mot masselagring og krav om SJA på grunn av utglidningsfare i Steinvik.

Alt bør gå bra!

Men…

6 Vurderinger

Det skal ikke lagres masser i Steinvik. Hverken midlertidig eller permanent.

Hvis det oppdages at det må graves i leirholdige masser skal geotekniker kontaktes og gi fortløpende instruks om hvordan arbeidet skal utføres. Det vil da være aktuelt med enten masseutskifting til fast grunn eller legge duk og jordarmering for å få stabilitet i vegfyllingen.

Sprengningsarbeid som skal utføres i nærheten av Steinvik skal utføres etter *NS8141-3:2014 «Vibrasjoner og støt».* Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk. Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsing av skred i kvikkleire".

8 HMS – FORHOLD

I henhold til byggeherreforskriftene skal det for dette arbeidet lages byggherrens HMS-plan. Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse geotekniske arbeider ved Steinvik.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare for utglidninger i Steinvik. Det er derfor et krav at masser ikke får lagres i Steinvik (profil 19500-19630), hverken tilfeldig eller permanent.

I byggefasen skal entreprenøren, lage risikovurdering (sikker jobbanalyse) for arbeid i området. Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

SVV (2019) Geoteknikk, Fv. 98 Steinvik Byggeplan (51007-GEOT-02)

Sprengning og utkast av sprengstein

- Sprengningen foregikk i tre faser
  - Den første og andre fasen omfattet henholdsvis ca. 1 570 m³ og 5 000 m³ utsprengt berg
  - Hoved salven omfattet ca. 40 000 m³ og detonert 17.04.2021 kl. 18:13
    - Omtrent 10 000–15 000 m³ sprengstein havnet ukontrollert på leireskråningen i Steinvik





Foto: Frank Martin Ingilæ

Etter sprengning

- Arbeidet med å åpne veien startet umiddelbart etter sprengningen og pågikk til kl. 01:00.





Foto: Frank Martin Ingilæ

Skredet

- Vegtrafikksentralen (VTS) registrerte skredet kl. 03:33
- Skredet gikk mellom kl. 01:00 og 03:00, minst 6,75 timer etter sprengningen
- Skredet tok med seg 50 meter av veien.

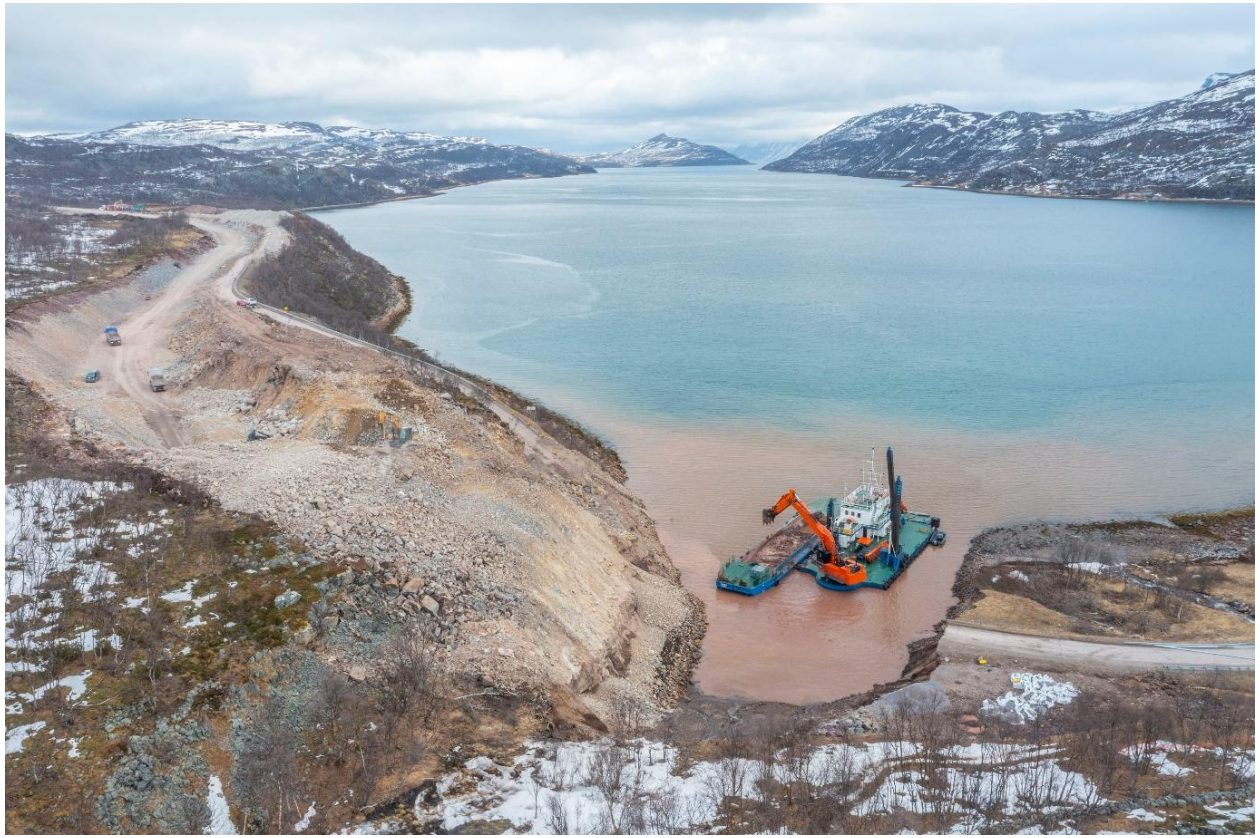




Foto: Frank Martin Ingilæ

Etter skredet: arbeid og konsekvenser

- Skredmassene ble gravd ut og erstattet med knust stein
- Veien var stengt i 2 måneder. Omkjøring: ca. 500 km. Direkte kostnad: ca. 18 mill. kr





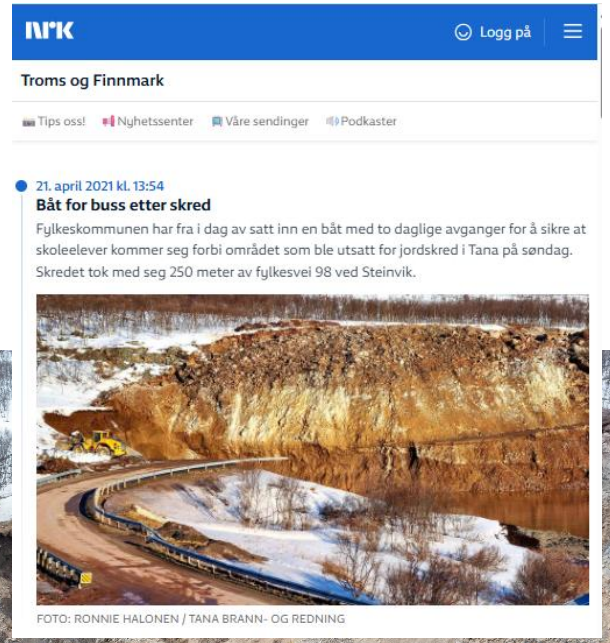
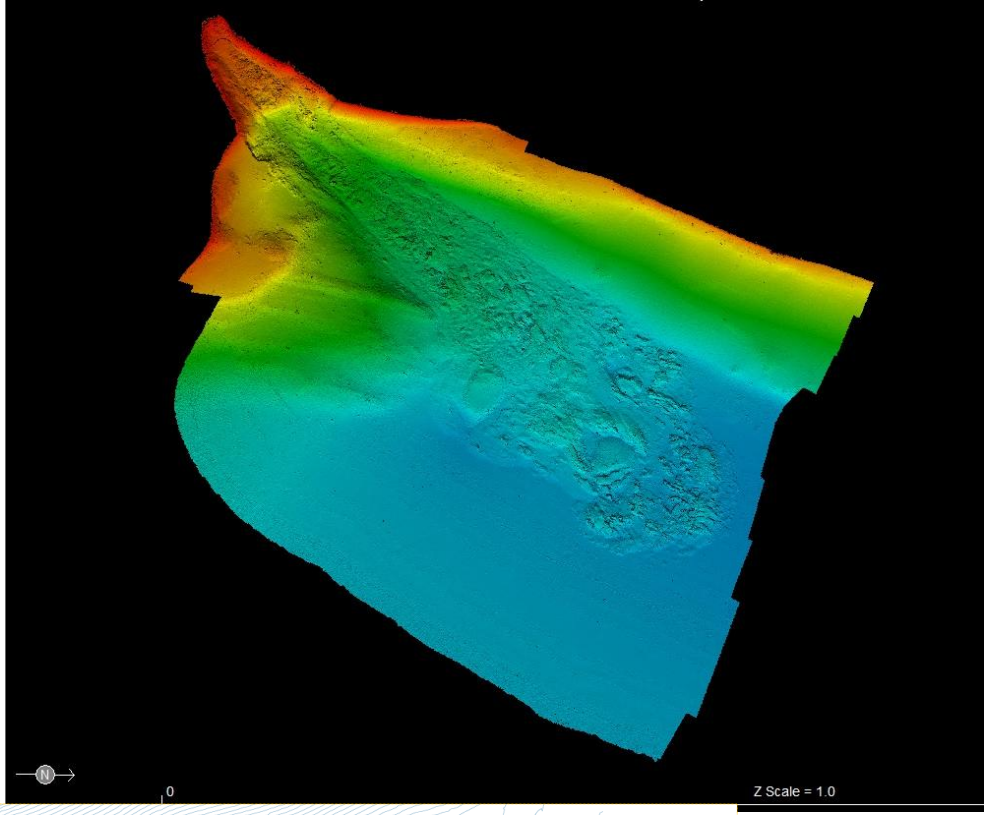
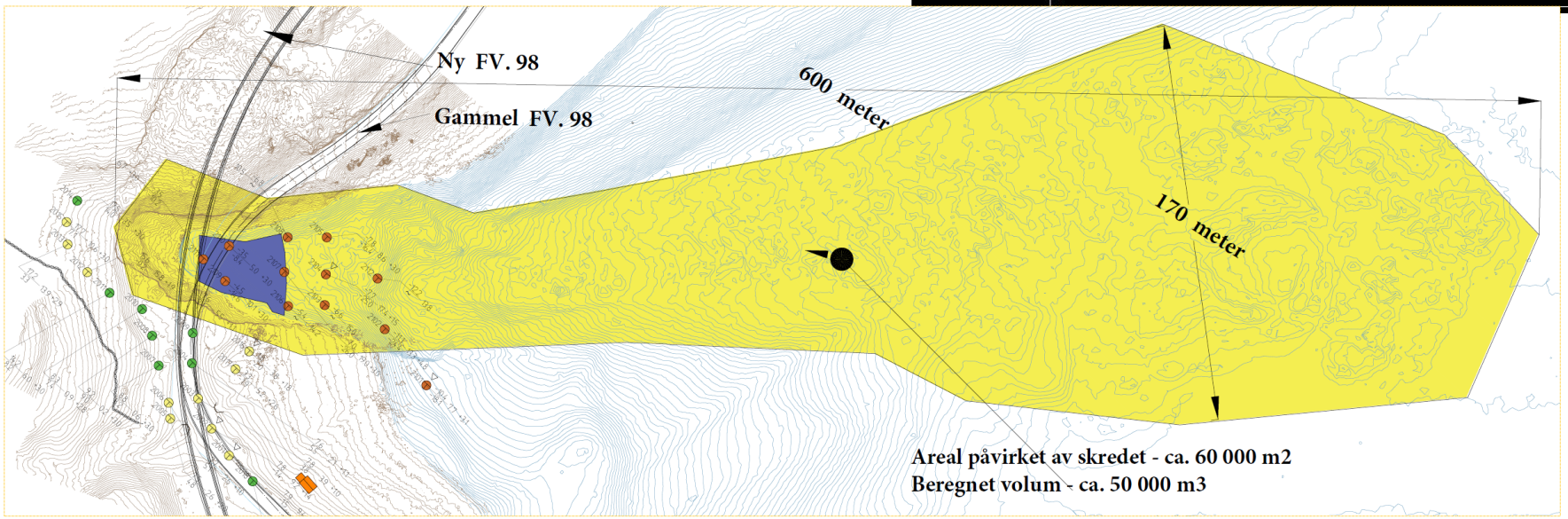


Foto: Frank Martin Ingilæ

Skredets utbredelse

- Utløpslengde: ca. 600 m utover sjøbunnen
- Estimert skredvolum: ca. 50 000 m³

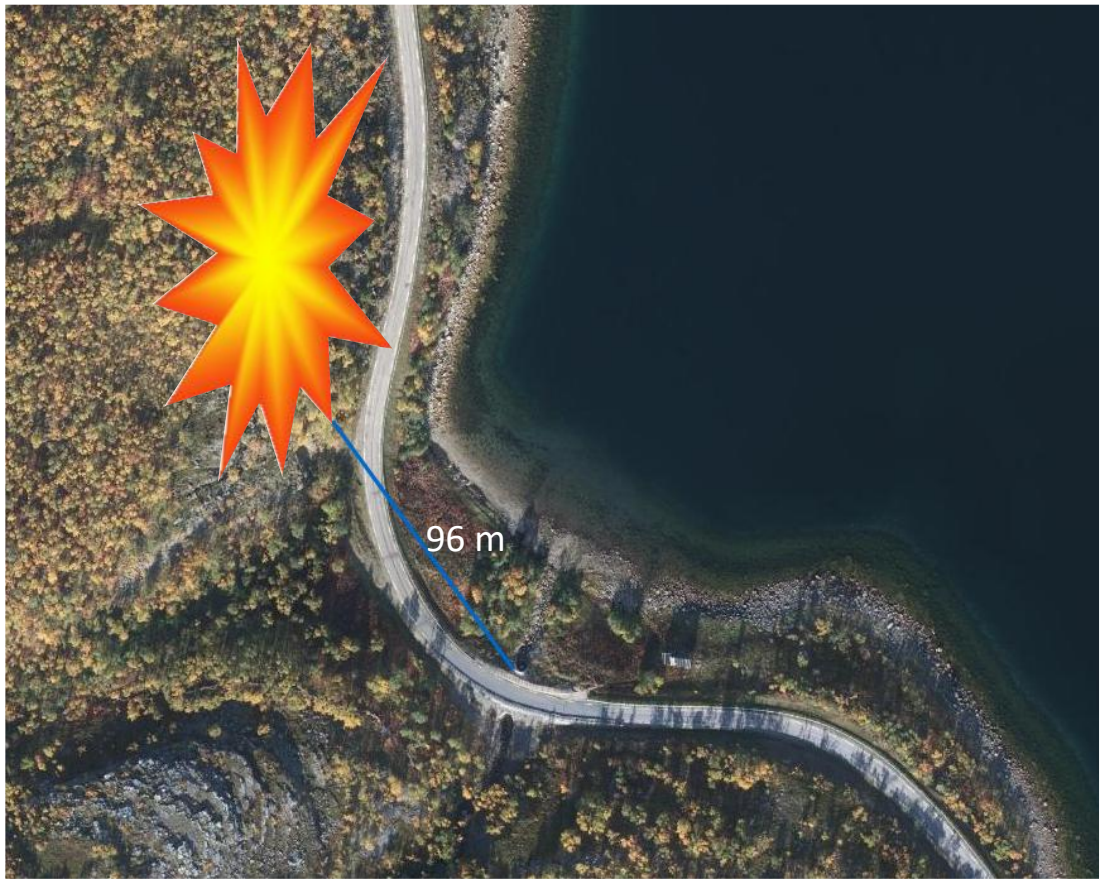




TFFK (2022) Geoteknisk erfaringsrapport skred fv. 98 Steinvik – 2065002-GEOT-03

Vibrasjonsmåling

- Én vibrasjonsmåler
- Måleren var montert på en kulvert ca. 90–100 m fra sprengningsområdet



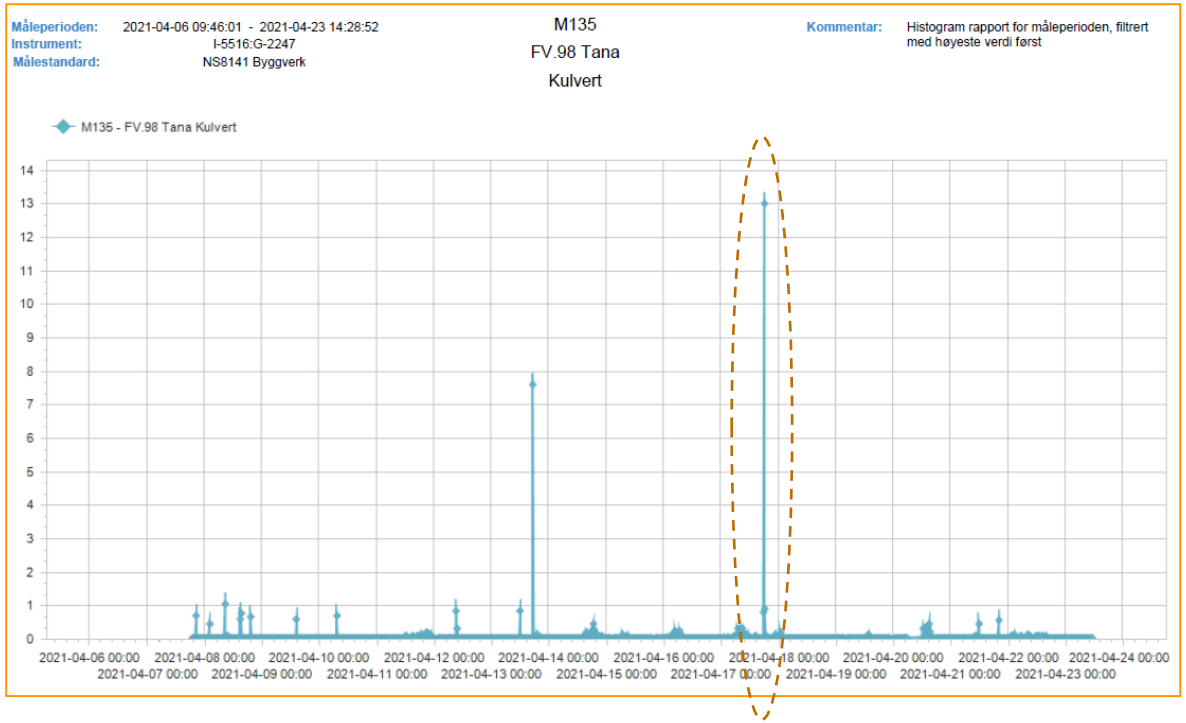
https://kart.finn.no/

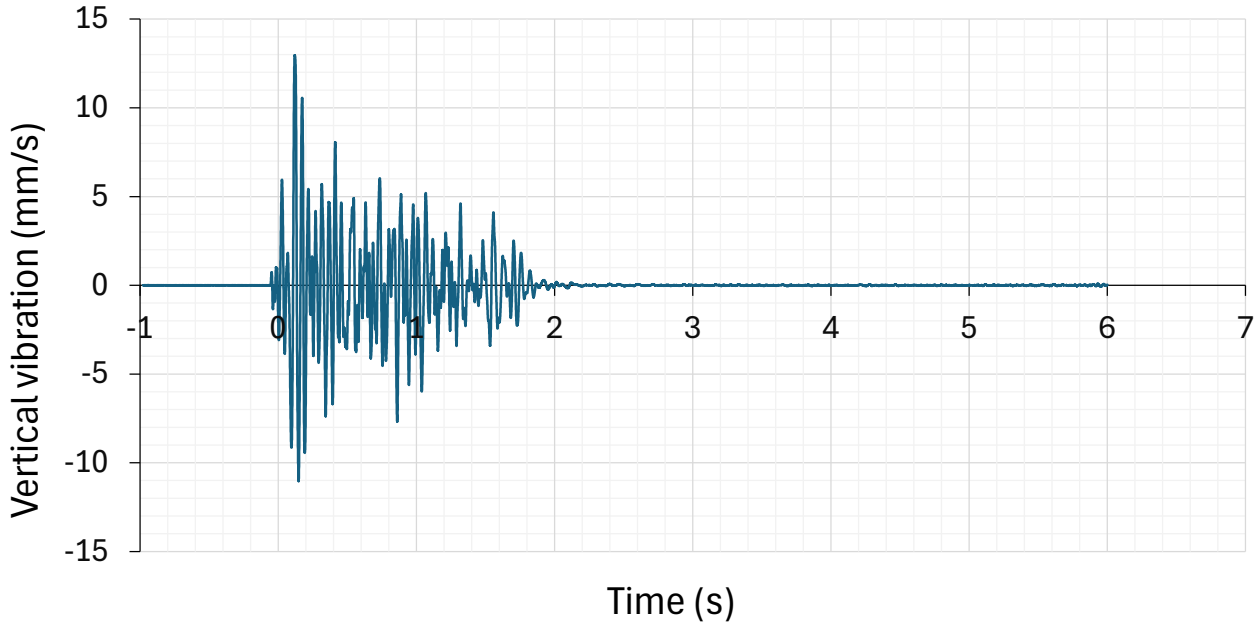


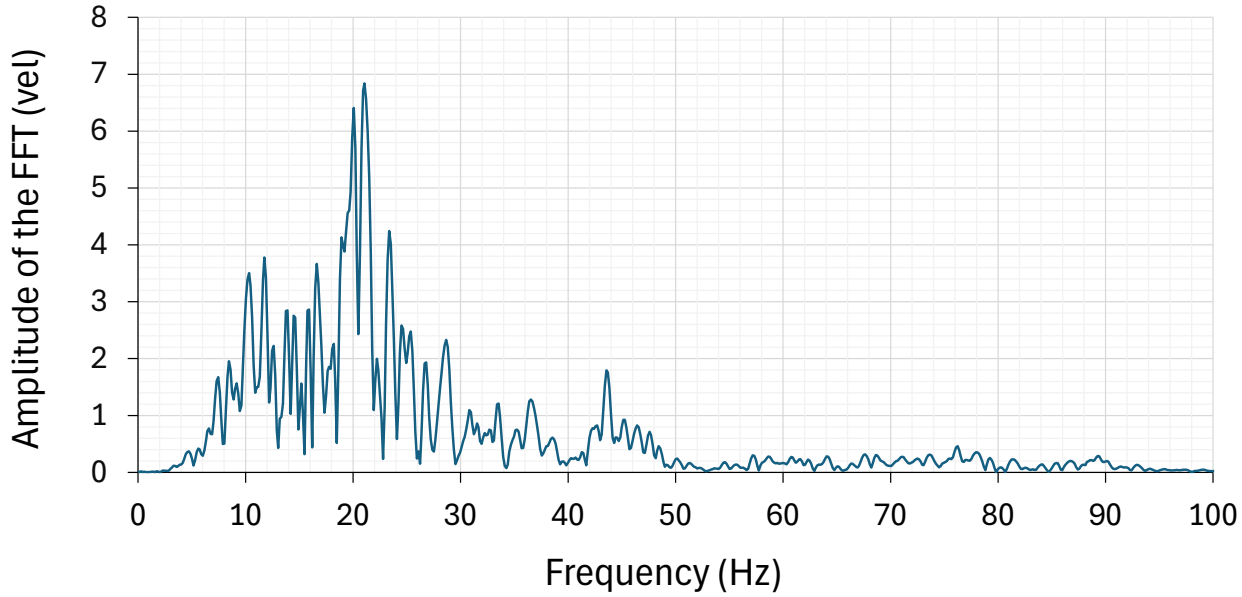
Foto: Frank Martin Ingilæ

Vibrasjonsmålinger

- Toppverdi: 13 mm/s (17.04.2021 kl. 18:13:32)





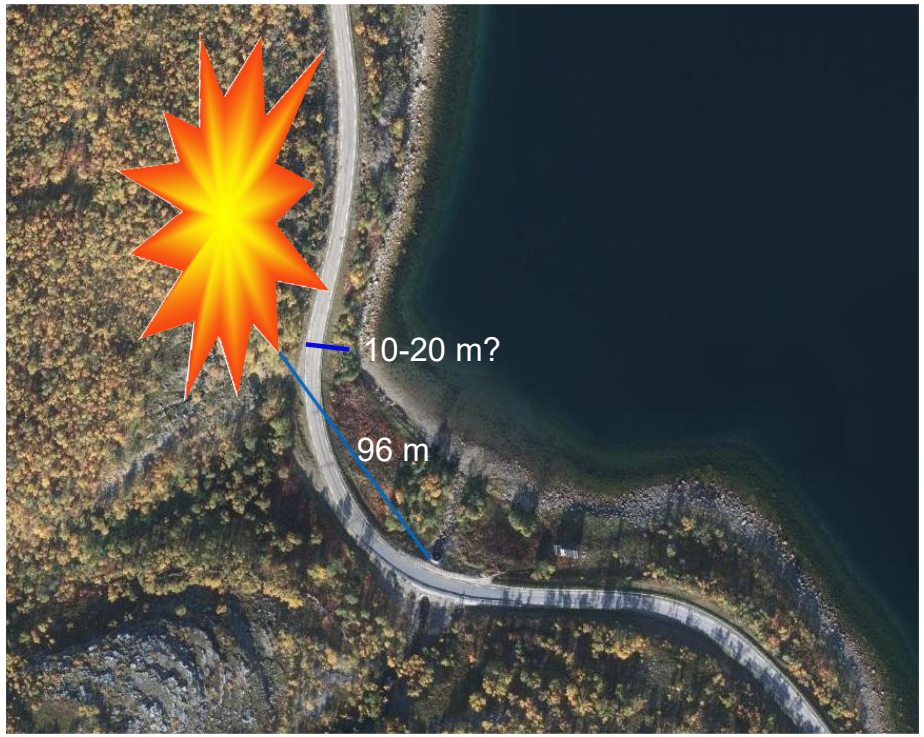


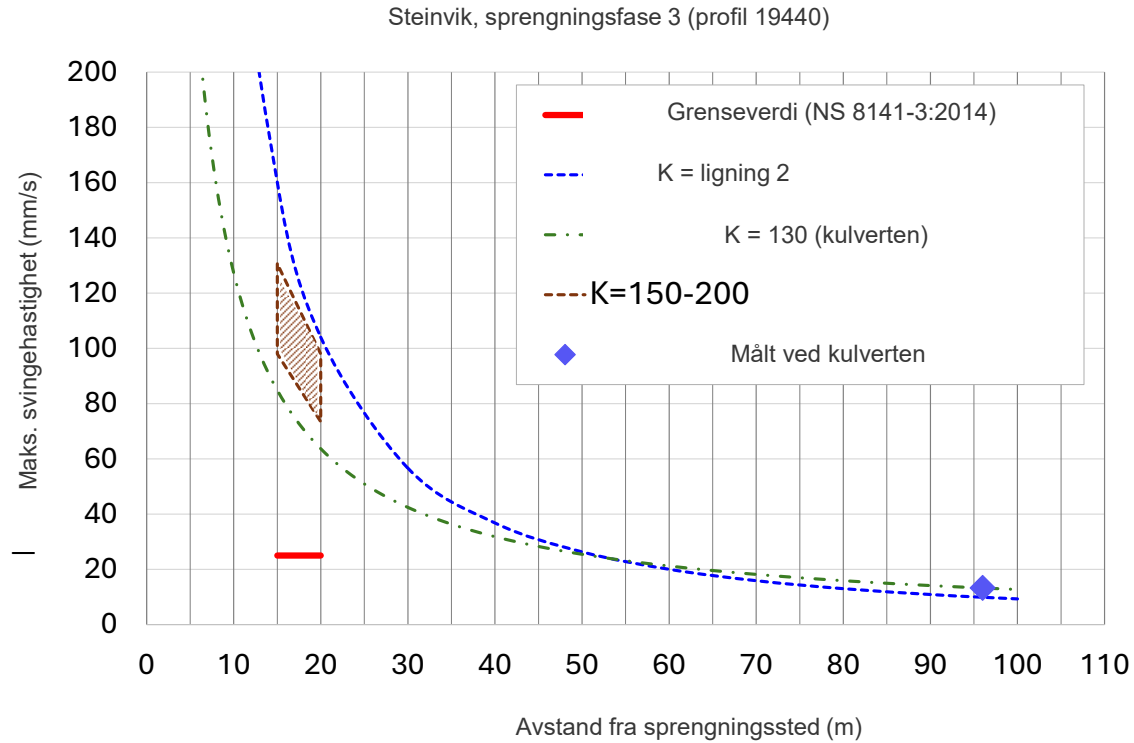
Øverst: Vertikal partikkelhastighet (PPV) mot tid registrert på kulverten under hoved salven
Nederst: Frekvensinnholdet i de registrerte vibrasjonene fra sprengningen.

Evaluering av vibrasjonsmålinger

- Beregnet maks. PPV 15–20 m fra sprengningskilden: ca. 70–130 mm/s (langt over grensen på 25 mm/s i NS 8141-3:2014).
- Skråningen tålte vibrasjoner godt over standardens grenseverdi men kan ha svekket skjærstyrken
- Kontroll med utkast av sprengstein er mer avgjørende enn vibrasjonsnivået

$$v = K \times \frac{\sqrt{Q}}{R} \qquad K = \frac{950}{\sqrt{d}}$$





Viktige lærdommer

- **Prosjektering er bare halve jobben**. Identifiserte sikkerhetstiltak i prosjektering må implementeres i praksis og følges opp gjennom hele utførelsesfasen.
- **Kontinuitet og kunnskapsoverføring**: Kritisk informasjon og geotekniske forutsetninger må ivaretas fra prosjekteringsfasen til byggefasen, særlig ved organisatoriske endringer og personellskifter.
- **Sprengning nær kvikkleire**: Skånsom sprengning krever tid, planlegging og oppfølging. Kravene må kommuniseres tydelig og innarbeides i framdriftsplanen og kontrakts grunnlaget.
- **Tydelig kommunikasjon**: Alle involverte må informeres om risikoen knyttet til bygging i kvikkleire, og det må sikres god dialog mellom geoteknikere og bergsprengere.
- **Regelmessig geoteknisk oppfølging**: Tilstedeværelse i felt er viktig for å styrke tverrfaglig samarbeid, identifisere utfordringer tidlig og håndtere uforutsette forhold. Geotekniker må spesielt være til stede i kritiske faser.
- **Beredskap og overvåking**: Uforutsett utkast av sprengstein i skråningen kan forekomme. Planlegg for uforutsette hendelser, inkludert overvåking og sikker håndtering av sprengstein i skråningen.
- **Tverrfaglig samarbeid for tverrfaglig problemstilling**: Tett samhandling mellom geoteknikk, geologi og sprengningsfag er nødvendig for å sikre robuste og trygge løsninger.

Takk for oppmerksomheten!



Gjenåpnet vei etter skredet (Foto: Johnny Johnsen)