



Jordskredvarslingen og skreddatabasen

Graziella Devoli

Forsker, NVE

28.Nov.2024; Oslo

Bransjeseminar NVE 2024

Strondafjorden, Foto: G.Devoli/NVE





Innhold

1. Jordskredvarslingen (hvordan dette er organisert, hvilke modell vi bruker, hva vi kommunisere, hva vi forventer man gjøre på lokalt nivå)
2. utfordringer og hvordan vi prøver å løse dem. Hva vi har lært?
(Jordskredindeks og input data. Kvalitetskontroll av skredhendelser)

Å dele erfaring

Bli kjent

10 år erfaring med jordskredvarslingen

Jordskred, Flomskred, Sørpeskred

National/Regional EWS

Debris flows/debris slides & slushflows: October 2013



Daglig vurdering: for de neste 3 dager
2 for jord-/sørpeskred, 2 vakter for flom, + 1 vaktleder
Jordskredvakter: ~16; Flomvakter: ~18; Vaktleder: 6
Vakter fra NVE og SVV
Hele år 24/7

Flood: 1989



Snow avalanche: January 2013



Local EWS

Unstable rock slopes: January 2014



Ice conditions in lakes and rivers: 1990



Oversikt av varslingstjenester i NVE

Hydrologi avdeling

Skred og vassdragsavdeling

Skredtype vi varsler

Flomskred (debris flows, debris flood, watery stream flows)



Jordskred (debris slide, debris avalanches)



Ofte en kombinasjon av jordskred og flomskred

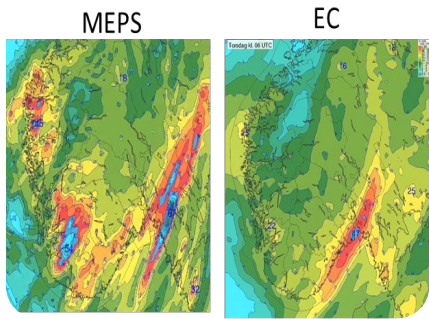
Vi varsler ikke: Steinsprang, Kvikkleireskred men de kan forekommer når vi sender varsel

Utglidning (shallow soil slide)



Sørpeskred

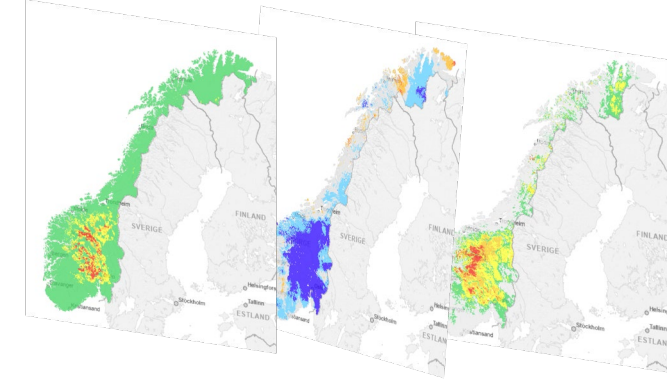




Input data
(weather and hydrological forecasts, real time observations)



Modelling
Hydrological, snow model, landslide index...



Analysis / Interpretation

Combination of input data, model output, daily briefing with MET and expert knowledge

Evaluation

Weekly based on impacts and recorded events, operational efficiency based on user survey & feedbacks from users



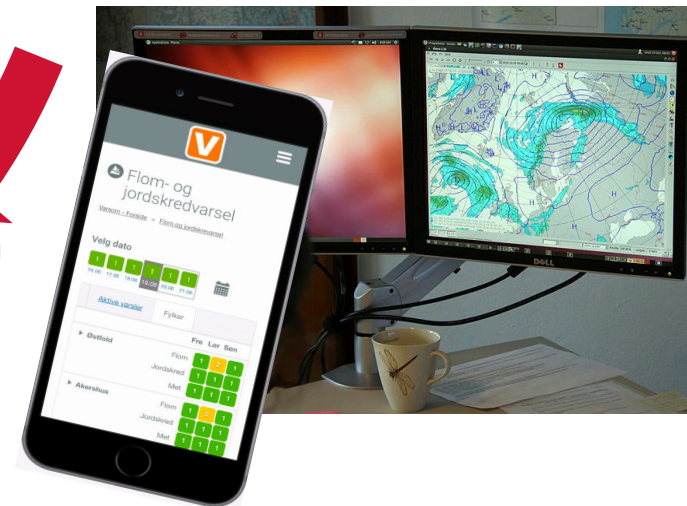
Actions

NVEs regional office assist municipalities



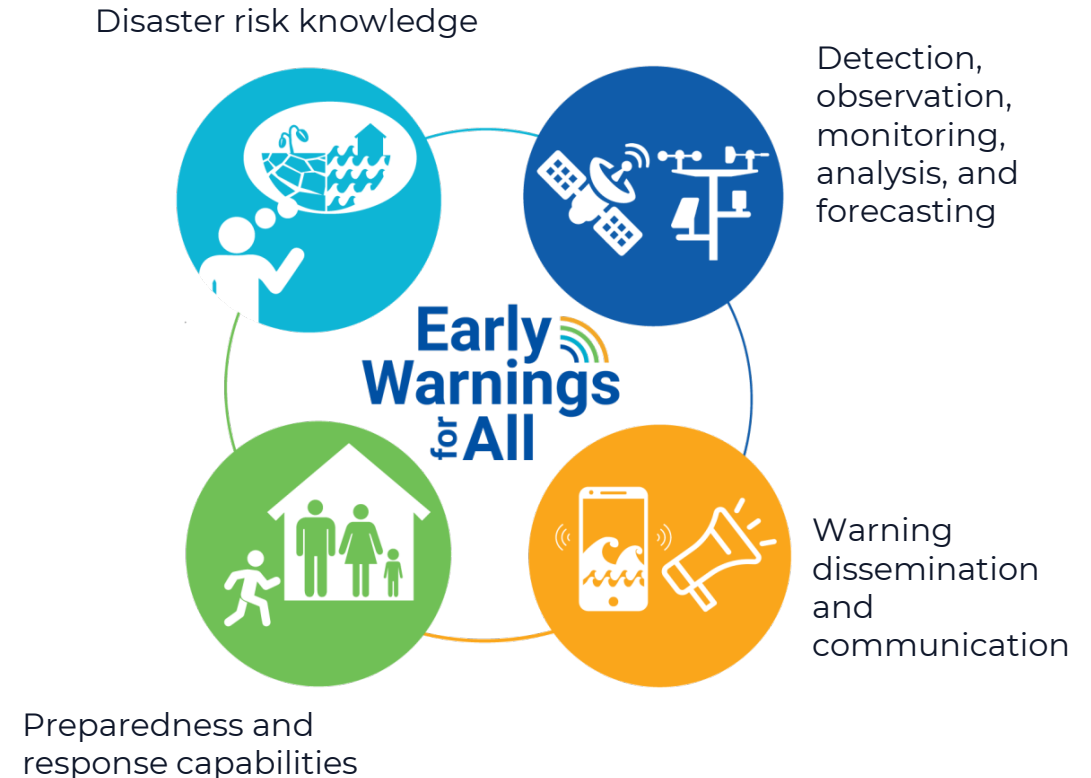
Warning, Dissemination

Warnings published at varsom.no, Yr, CIM (if orange and red)



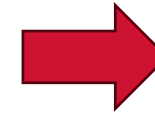
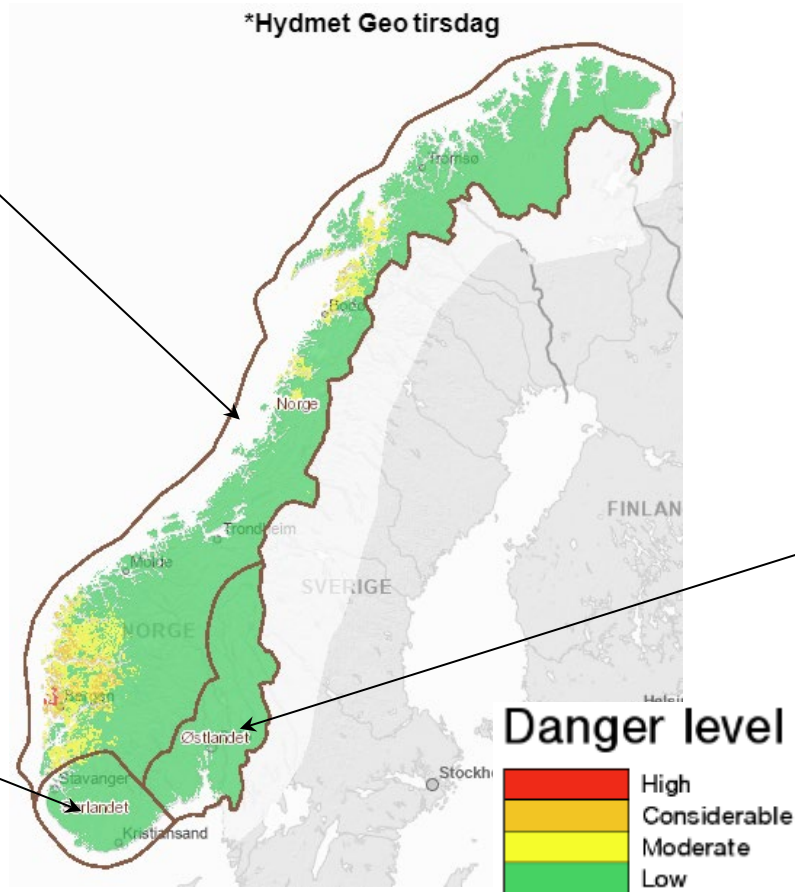
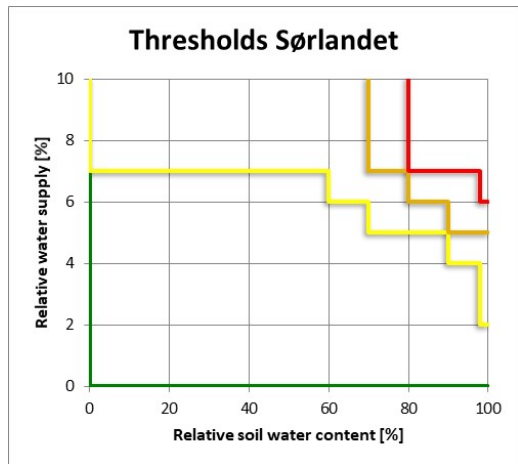
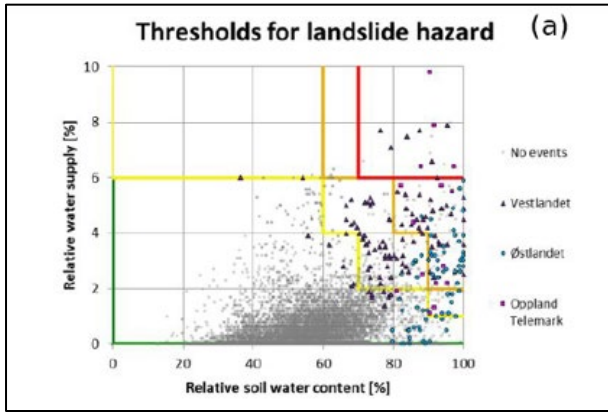
Generell komponent og utfordringer i varslings tjenester

- **Organisasjon:** årlig finansiering, rekrutering og opplæring av vakter, vedlikehold av plattform/nettsider (varsom, senorge, osv), samarbeid over tid mellom ulike etater (MET, SW,...)
- **Modell:** oppdatering av hydrologiske modell, oppdatering av jordskredindeks, ny sørpeskred indeks. **Kvalitet av input data for skredindeks (kvalitet av skreddatabasen).**
- **Kommunikasjon:** format av varsel, antall varsel som sendes til kommune, å forklare hva kommune trenger å gjøre før, under og etter en hendelse
- **Krisehåndtering/Gjennomoppretning:** aktiveres beredskap og forstå hva man må gjøres i de ulike nivå. Evaluering av varslings tjeneste i etterkant. Rapportering

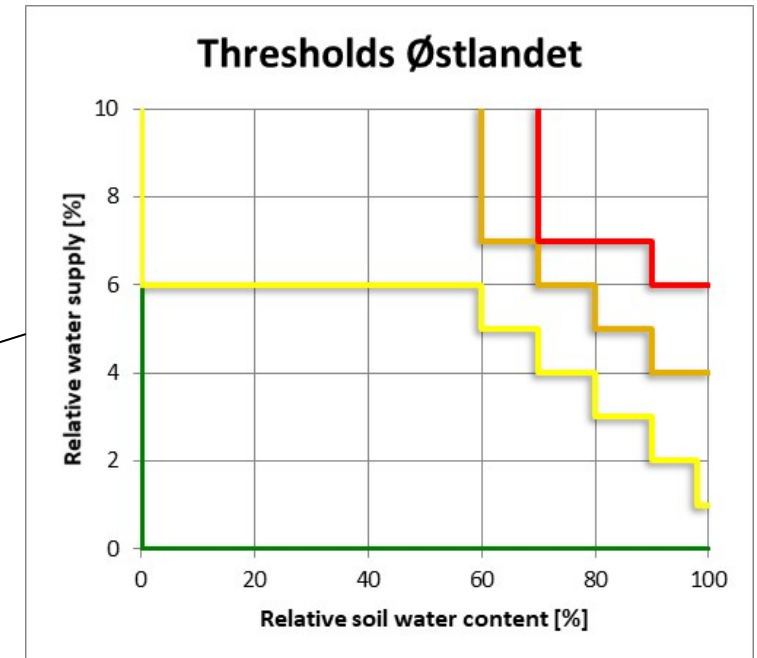




Jordskredindeks: Hydrometeorologisk indeks i form av kart som viser, daglig, hvor **vanntilførsel (regn og snøsmelting)** og **vanntetning** overskrider definerte terskel. Visualiseres i SeNorge som kart
Kombinasjon av tre regionale terskel



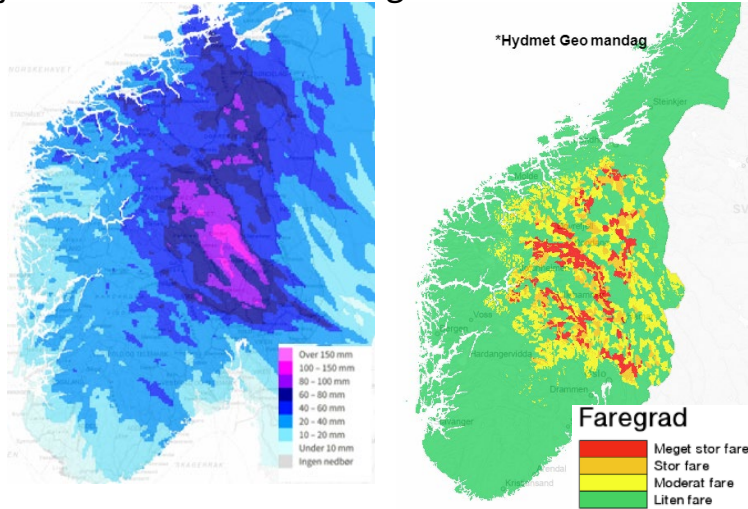
På vei til å bli endret



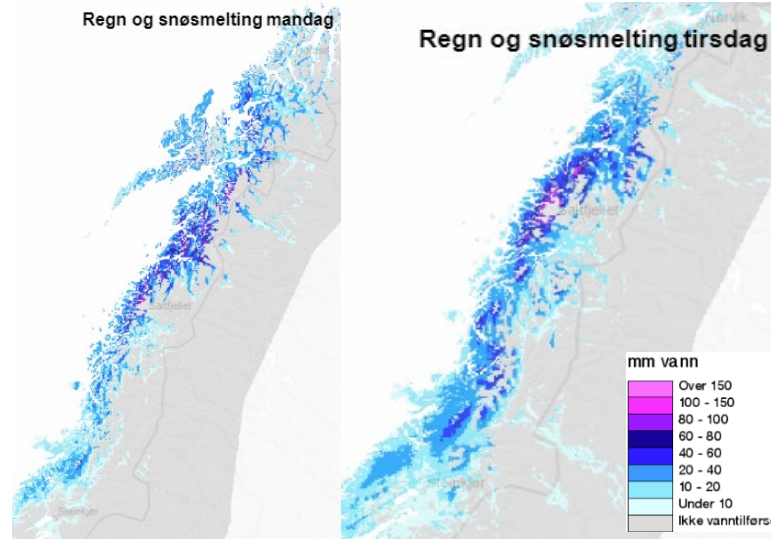
NVE report 43/2014, NVE report 64/2017, NVE report 1/2019

Eksempler av varsel og utfordringer i daglig evaluering

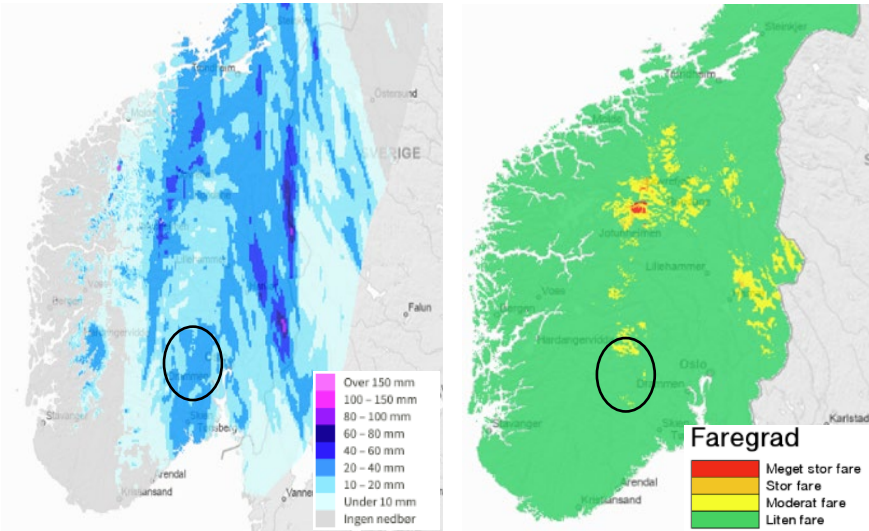
Hans: Prognosert regn og prognosert jordskredindeks for 7. august 2023



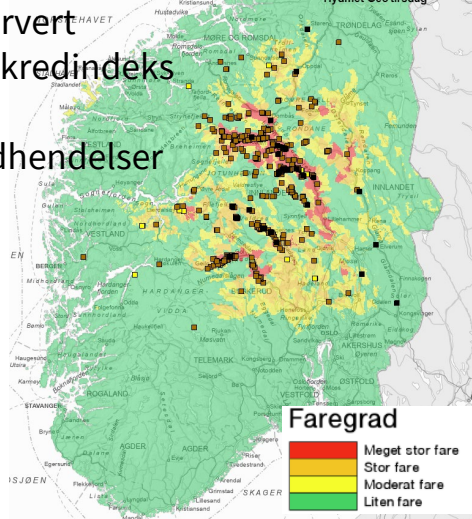
Januar 2024: Prognosert regn og snøsmelting for 8. og 9. Jan. 2024



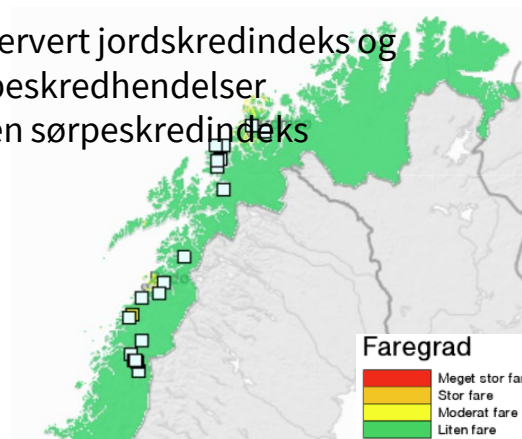
Bø, Telemark: Prognosert regn og Jordskredindeks 22. juli 2024



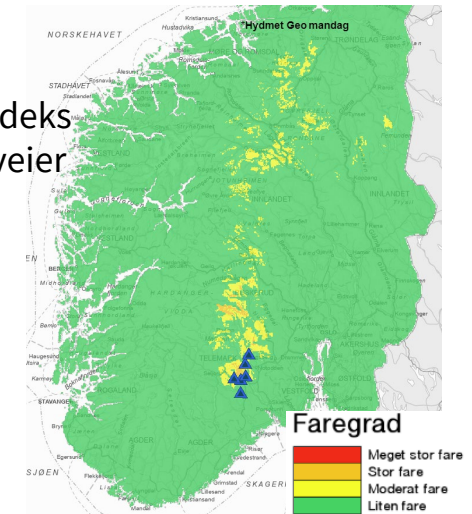
Observert jordskredindeks og skredhendelser



Observert jordskredindeks og sørpeskredhendelser
Ingen sørpeskredindeks



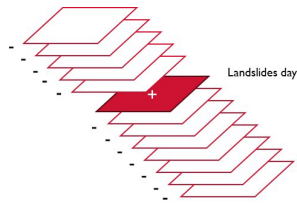
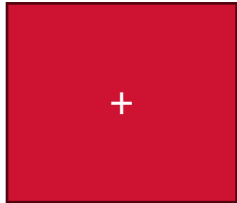
Observert jordskredindeks og stengte veier pga av flom



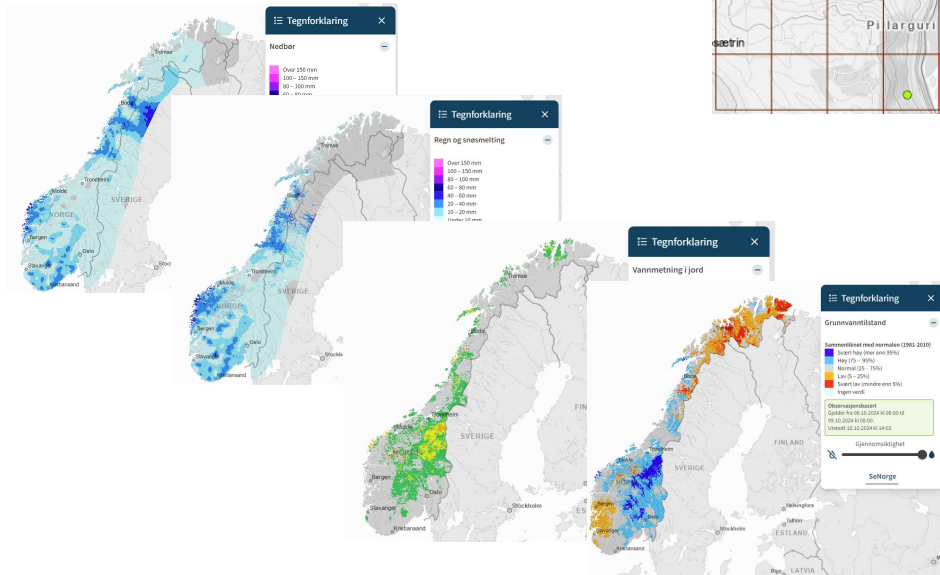
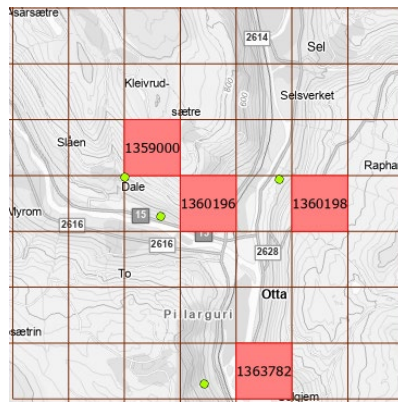
Jordskredindeks avhenger av skreddata registrert i databasen

- laget mellom 2009-2010 og 2014-2017
- 206 skredhendelser fra NSDB
- Hentet hydrometeorologiske data fra SeNorge grid celler hvor skred har gått (GWB modell)

1km² grid cell



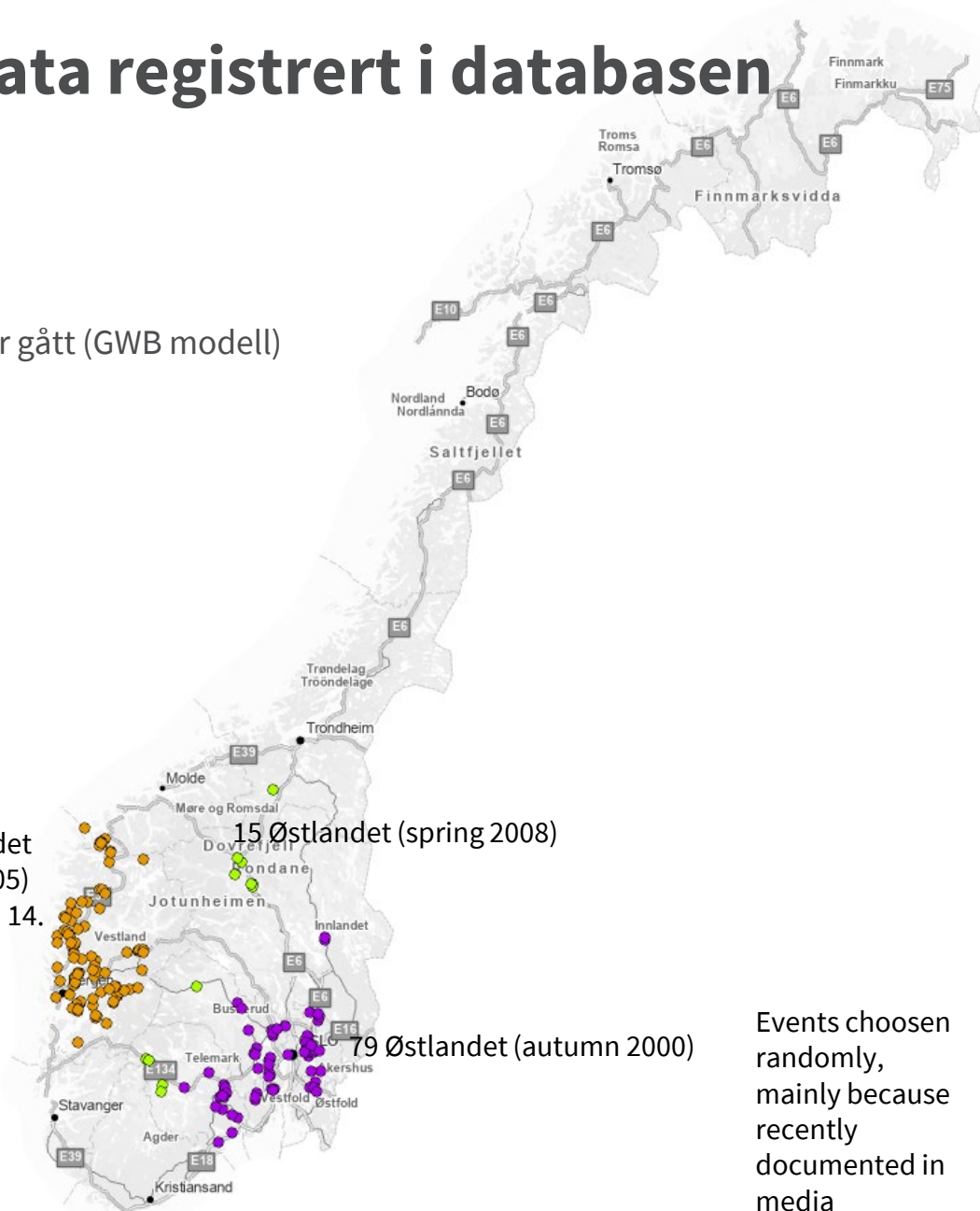
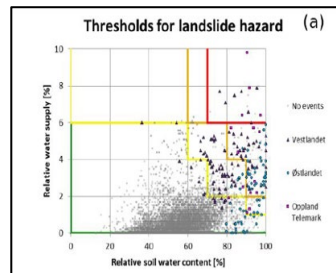
Manual selection



112 Vestlandet
(autumn 2005)
(14.sept and 14.
nov 2005)

15 Østlandet (spring 2008)

79 Østlandet (autumn 2000)



Events chosen randomly, mainly because recently documented in media

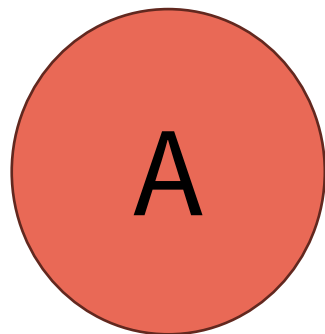
Ny datasett for skredindeks

- Skredtyper: løsmasseskred uspesifisert, flomskred, jordskred, utglidning av vei, sørpeskred
- Skreddatabasen: 12620 løsmasseskred; 1280 sørpeskred (v. 25.11.2024)
- Skred etter 1957 - Total: 8087

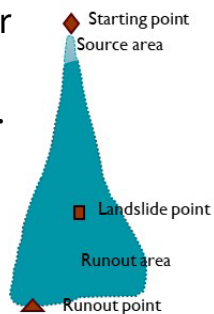


Kvalitetskontroll (Jordskred og Flomskred)

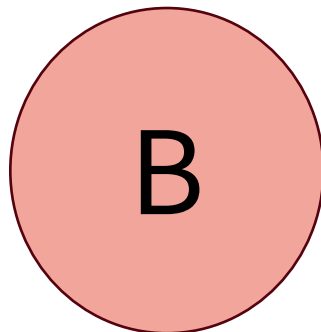
Startet uformelt i 2011-2012 men mer systematisk implementert i DB fra 2018



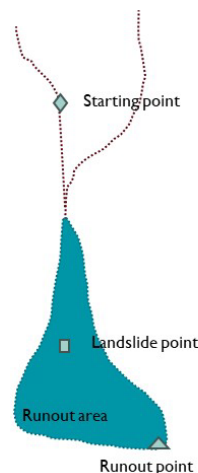
Polygon for løсне-og utløpsomr. (+/-10 m)



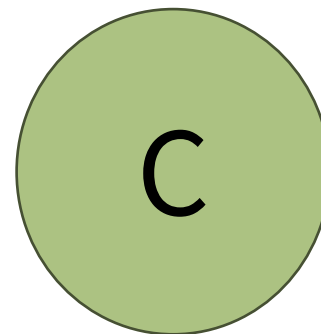
Tid: +/-6timer
godt dokumentert



Løsne-og utløpsområde t (+/-50 m)
(*untatt SF & DF: løsneomr. +/-500m; utløpsomr. +/-100m*)



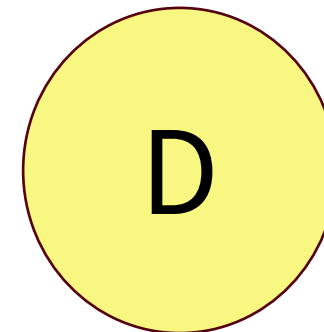
Tid: +/-1 dag
godt dokumentert men noen data mangler



(> +/-50 m)

■ Landslide point

Tid: Usikker eller bare år/måned
Skredtype: ofte veldig usikker
ofte dårlig dokumentert

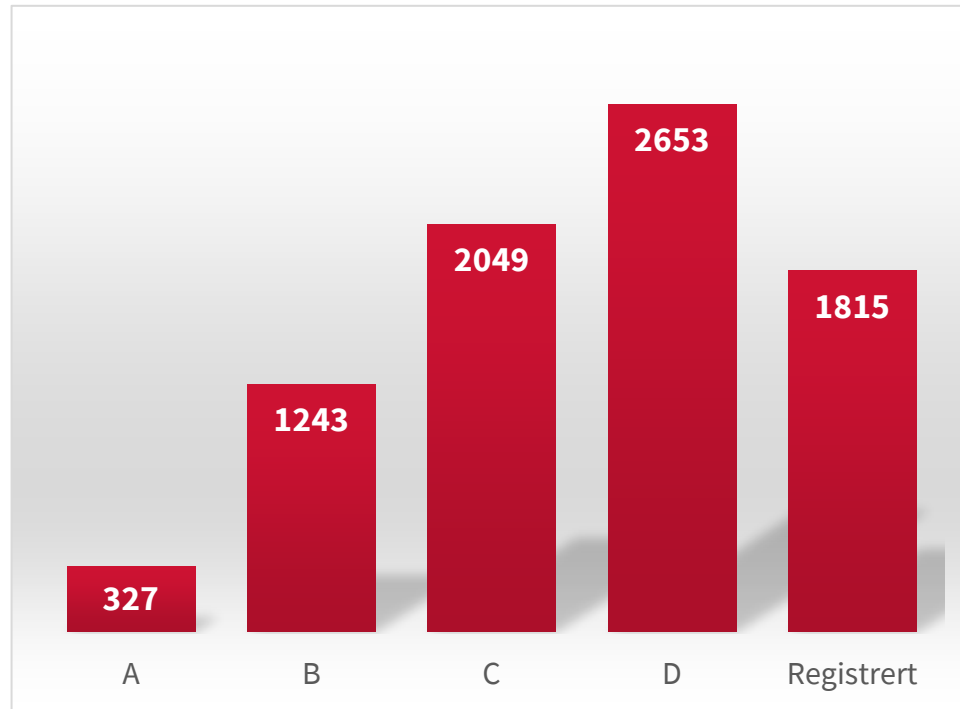


(> +/-50 m)

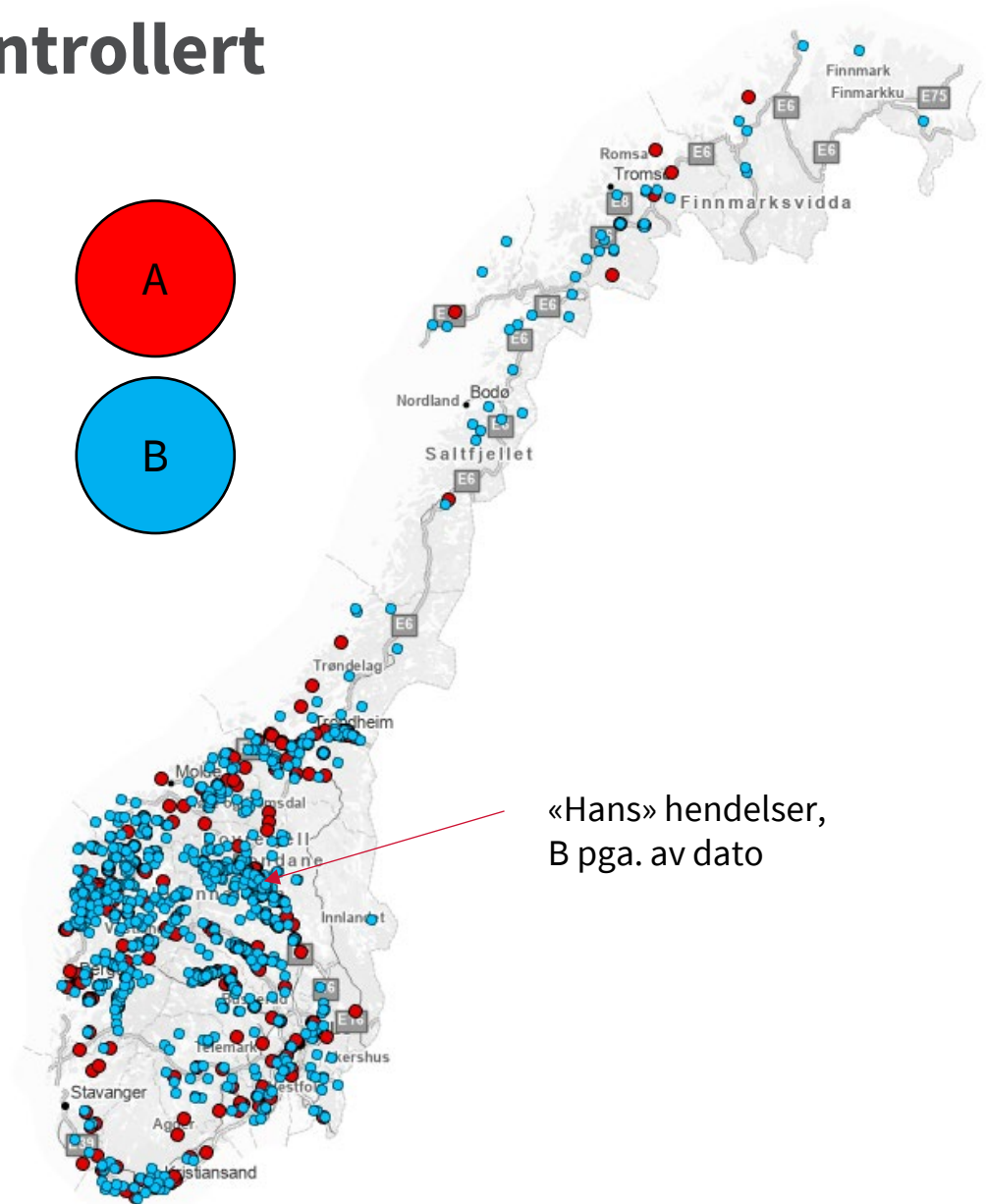
■ Landslide point

Tid: Usikker
Skredtype: veldig usikker
Ikke dokumentert

Status om Kvalitetskontroll: J-F kontrollert

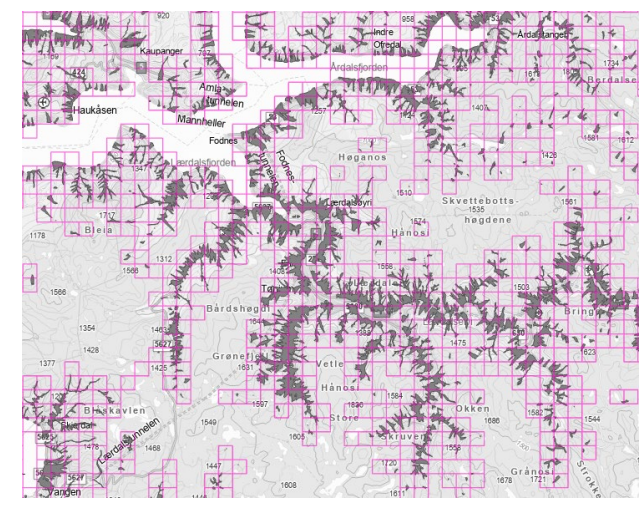
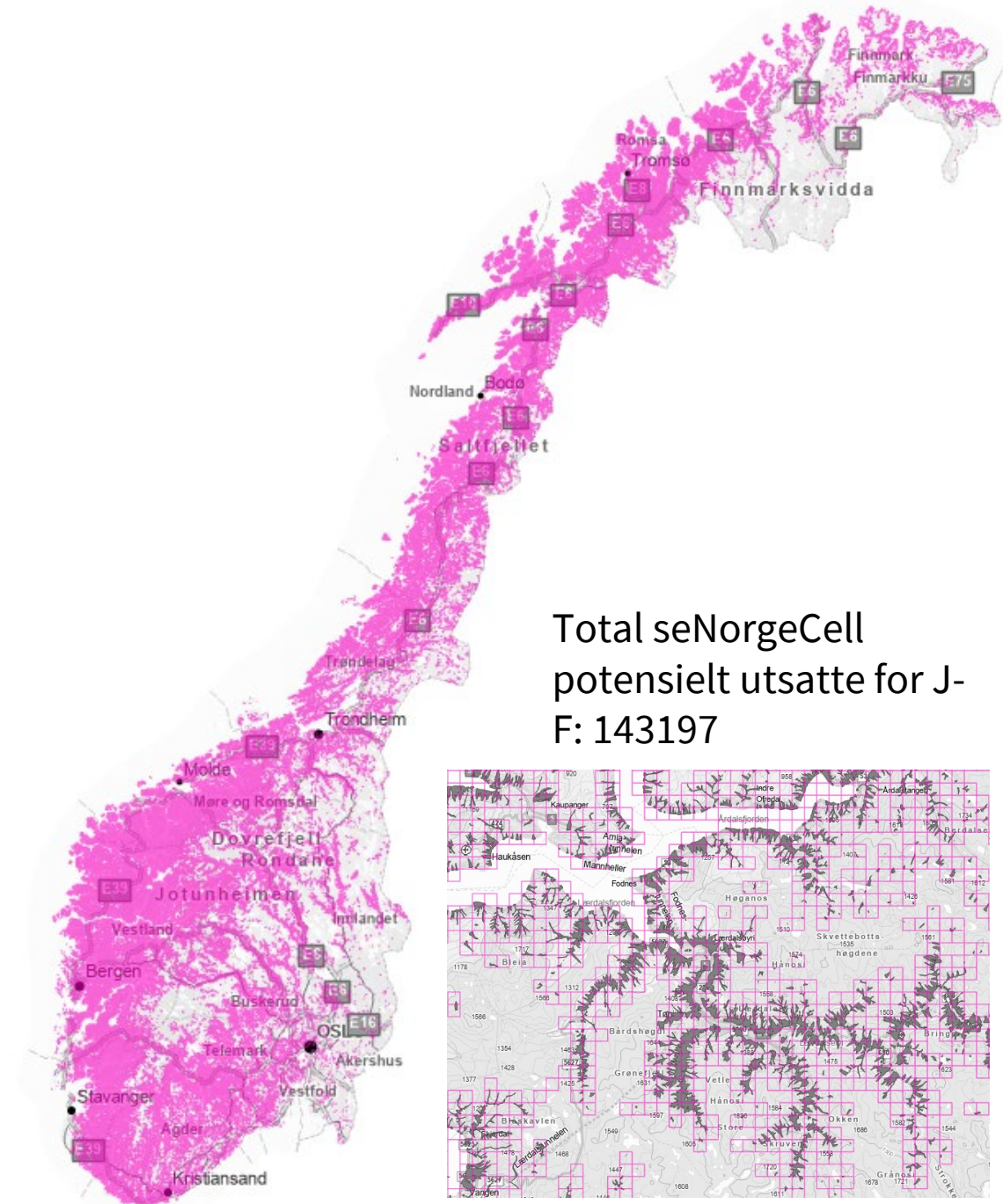
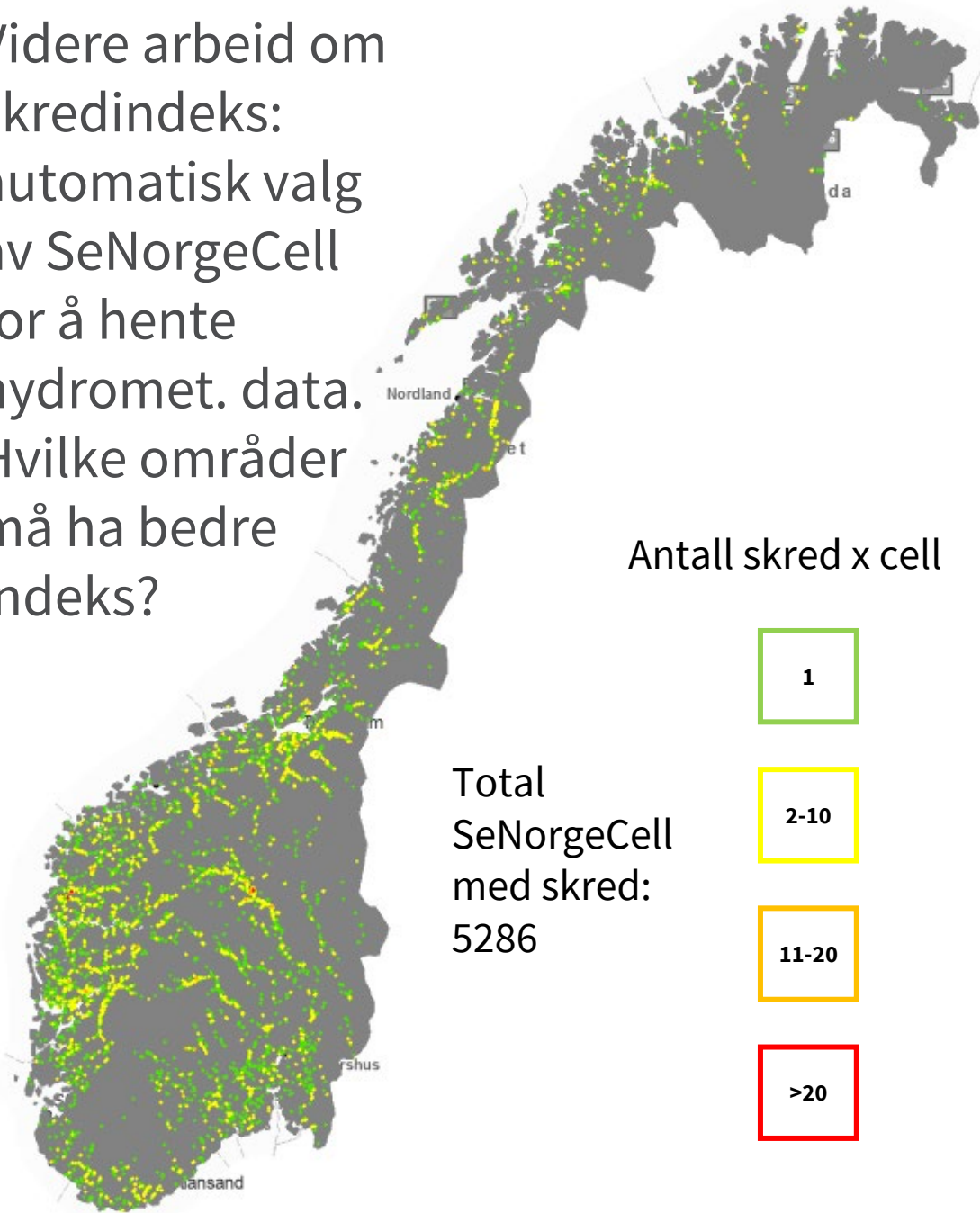


Her en del som må kontrolleres fortsatt





Videre arbeid om skredindeks: automatisk valg av SeNorgeCell for å hente hydromet. data. Hvilke områder må ha bedre indeks?





Kommunikasjon av varsel

- Varsel publisere hver dag før kl. 11:00 og før kl. 15:30 og helg: før kl. 11:00
- Via varsom.no [Abonner.varsom.no](https://varsom.no/abonner) (eposten eller sms)
- Yr.no
- CAP Common Alerting Protocol (APIer)
- Nyheter og status oppdatering i tilfelle av oransje eller rødt situasjonen



Fortløpende info på samleside ved alvorlige hendelser

Klikk på banneret

Ekstremværet Hans - Flom- og jordskredfare på rødt nivå

Finne kommune eller snøskredregion

Naturfarevarsler i Norge

Varsler i kart Varsler i liste

NVE Man Tir Ons

Flom 4 4 4

Jord-, sørpe-, flomskred 4 4 2

Ekstremværet Hans – Flom- og jordskredfare på rødt nivå

07.08.23 kl. 22. NVE følger tett situasjonen. Flom- og jordskredvarslene opprettholdes uten endringer.

07.08.23. kl. 18:30. Flere er allerede rammet av flom- og jordskredhendelser i Oslo, Viken og Innlandet. Mange veier er stengt på grunn av lokale oversvømmelser, flom eller jordskred. Vannføringen har nådd oransje og rødt nivå i flere små vassdrag i Viken og i den sørligste delen av Innlandet.

[Ekstremværet Hans – Første flom og jordskredhendelser | Varsom.no](#)

07.08.23. kl. 12:15. NVE opprettholder flom- og jordskredvarsel på rødt og oransje nivå med noen få justeringer. Flere kommuner er lagt inn i de røde farevarslene. Kraftig nedbør ventes fra midt på dagen mandag og kan føre til omfattende konsekvenser og skader.

07.08.23 kl. 18:30 Ekstremværet Hans – Første flom og jordskredhendelser → 07.08.23. Kl. 12:15 Ekstremværet Hans – Utvidet rødt flom- og jordskredfarevarsel → 06.08.23 Ekstremværet Hans – Flom- og jordskredfare på rødt nivå → 05.06.23. Flomvarsel og jordskredvarsel på oransje nivå for deler av Østlandet, Trøndelag og Møre og Romsdal →

Varsler om naturfarer i Norge | Varsom.no

Varsel om jord- og flomskredfare, rødt nivå for Deler av Sør-Norge

4 Rødt nivå

Publisert: 07.08.2023 15:15 Gyldig: fra 07.08.2023 07:00 til 08.08.2023 06:59

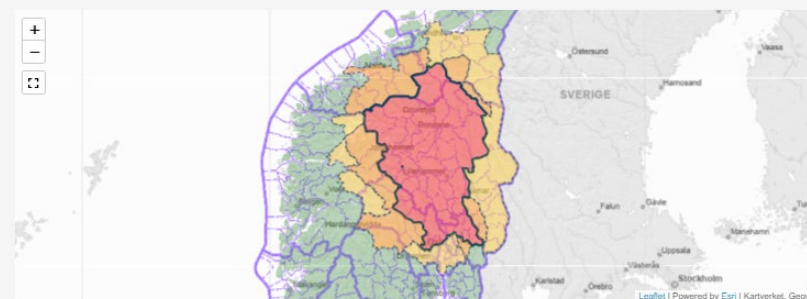
Neste varsel før: 07.08.2023 15:30

- ✓ Fare pågår: Mandag morgen 7. aug. 2023
- ✓ Fare minker: Fredag ettermiddag 11. aug. 2023
- 📏 Høyde: 0 - 2000 moh

Oppdatert informasjon - 09.08.2023 kl. 12:18

Stor Elvdal er nedgradert til gult farenivå.

[Se alle oppdateringer](#)



Konsekvens

Svært mange skredhendelser ventes. Flere kan få store konsekvenser. Store hendelser kan nå bebyggelse, veg eller jernbane og forårsake vesentlig redusert fremkommelighet. Flomskred har lang rekkevidde og kan gå ned i dalbunnen selv om det løses ut høyt i terrenget.

Hva man kan gjøres når/etter vi sender regionalt varsel?

- Vurdere/øke bemanning
- Vurdere/implementere midlertidig tiltak i de kritiske punkter (! hvor risiko er høy) (fysiske tiltak, evakuering, stoppe sosiale aktiviteter, organisere et system for overvåke kritiske punkter...)
- Rapportere / Registrere hva som skjer og hvor
- Identifisere hvem trenger hjelp/ Etablere konstant kommunikasjon med folk
- Vurdere hva som har skjedd og hva har fungert godt/ikke godt

Varslingskolen/kurs på varsom (for beredskapsansvarlige)

- Kunnskap og forebygging (samle relevante data om naturfarer i din kommune, fagekspertise du trenger);
- Forebyggende tiltak kommunen kan gjøre (før hendelse);
- Slik tolker du farevarsel;
- Du har fått et farevarsel, hva nå? (hva du kan gjøre etter har fått varsel, og hvor hvert varslingsnivå);
- Hva du trenger for lokal vurdering; f. etter hendelse (dokumentere hva som har skjedd, evaluering og opprydning);
- Hvem kan bistå deg/din kommune?

...**Fortsettelse** av
hva ble anbefalt i
Klima 2050 Rapport
32/2022



Hvordan konsulenter /fagekspert kan hjelpe kommuner?

➤ Før:

- å identifisere kritiske punkter (hvor, hva er problem og hva vi kan gjøre)
- Anbefaler mulige tiltak for de ulike prosesser

➤ Under

- vurdere resterende risiko/evakuering?
- kommunikasjon av fare
- lokal overvåking
- ...

Dette ønsker vi....

Dette gjekk faktisk bra under ekstremvêret «Jakob»

Til trass for store øydeleggingar på Vestlandet, finst det likevel lyspunkt etter ekstremvêret.



RASA UT: Jord rasa ut i Opo på Lofthus. Her kunne det gått mykje verre. Dei som budde nerme elva blei evakuerte.

FOTO: OSKAR RENNEDAL / NRK

[Oda Flaten Lødemel](#)
Journalist

[Håkon Vatnar Olsen](#)
Journalist

[Torgeir Knutsen](#)
Journalist

[Even Norheim Johansen](#)
Journalist

Publisert 3. nov. kl. 16:53
Oppdatert 4. nov. kl. 11:25

Saka samanfatta

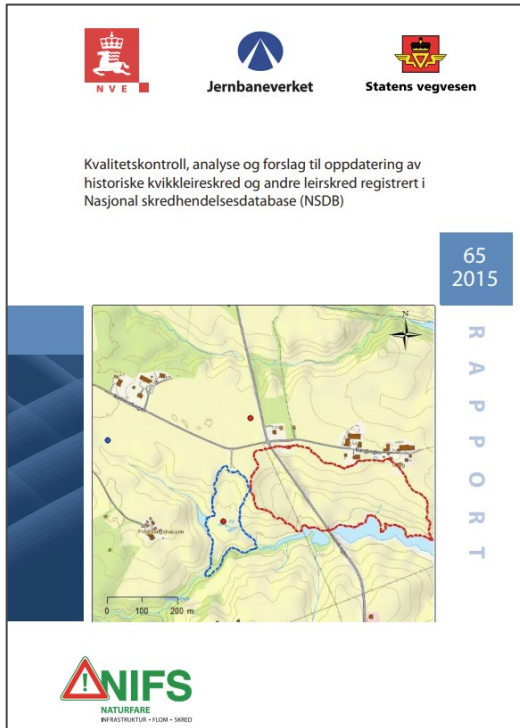
- Meteorologane trefte bra med vêrvarslinga, noko som gjorde det mogleg å vurdere skadeomfanget tidlegare.
- Vegvesenet tok gode avgjerder ved å stenge over 40 vegar for å unngå ras og flaum, og opna dei igjen når det var trygt.
- Flaumgjerder blei sett opp av kommunane rundt elver og vatn som er kjende for å flaume over, og viste seg å vere effektive.
- Folk var godt informerte om ekstremvêret på grunn av tidleg varsling.
- Offentlege etatar har blitt flinkare til å jobbe i lag i ekstremvêr.
- Tydeleg varsling frå meteorologen bidrog til å førebu og handtere situasjonen.

Oppsummeringa er laga av ei KI-teneste frå OpenAI. Innhaldet er kvalitetssikra av NRKs journalistar før publisering.

Vis mindre

[Dette gjekk bra under ekstremvêret «Jakob» – NRK Vestland](#)

NVE Rapporter om kvalitetskontroll




Logos for NVE, Jernbaneverket, and Statens vegvesen.

Kvalitetskontroll, analyse og forslag til oppdatering av historiske kvikkleireskred og andre leirskred registrert i Nasjonal skredhendelsesdatabase (NSDB)

65
2015

R A P P O R T



NIFS
NATURFARE
BEREIDTILUTVAL - FLODM - SKRED



RAPPORT
Nr. 31/2020

Kontroll av registrerte skredhendelser og tildeling av kvalitetsnivå for utglidning, jordskred, flomskred og sørpeskred

Graziella Devoli, Kristine Thorkildsen Jarsve, Håvard Harnes Mongstad, Kamilla Skåre Sandboe og Odd Are Jensen



Løsnepunkt
Skredpunkt
Skredpunkt



© regobs.no, ELRAPP



Sørpeskred i Fjellsengbotnet, 25.01.2023

RAPPORT NR. 31 / 2023

Registrerte og kontrollerte sørpeskred i Norge

Statistisk oversikt og metodegrunnlag



NVE



RAPPORT NR. 3 / 2024

Kontroll av løsmasseskred og sørpeskred i perioden 2009-2023

Historikk, status og anbefalinger for NVEs videre arbeid med kvalitetskontroll av skredhendelser til jordskredvarslingsformål

- [Skredhendelser - NVE](#)
- [Microsoft PowerPoint - Eksempler Kvalitet ABCD_web.pptx \(nve.no\)](#)
- [Registrering av skredhendelser – NVE](#)
- [tips_karleggingpolygoner-1.pdf \(nve.no\)](#)

Tabell 1: Kriterier for kvalitetsnivå (v. 2024). Teksten i parentes indikerer beskrivelse av kvalitetsnivå i Nasjonal skredhendelsesdatabase (NSDB). Kvalitet A-D betyr at registreringen har vært gjennom en kvalitetskontroll hos en av leverandørene eller hos NVE.

A (Godkjent kvalitet A)*	B (Godkjent kvalitet B)*	C (Godkjent kvalitet C)*	D (Godkjent kvalitet D)	Registrert
<p>Løsnepunkt:</p> <p>Løsnepunkt/-polygon med nøyaktighet +/- 10 m eller bedre</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak sørpeskred med nøyaktighet +/- 100 m eller bedre for løsnepunkt <p>Utløpsområde:</p> <p>Skredpunkt, utløpspunkt og utløpspolygon med nøyaktighet +/- 10 m eller bedre</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak fjellskred med nøyaktighet +/- 50 meter eller bedre <p>Tidspunkt:</p> <p>Nøyaktighet +/- 6 timer eller bedre</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak kvikkleireskred med nøyaktighet +/- 1 dag Unntak nyere fjellskred (etter år 1900) med nøyaktighet +/- 1 dag og eldre fjellskred (før 1900) med nøyaktighet «ukjent når på året» <p>Skredtype:</p> <p>Spesifisert med underkategori (f.eks. jordskred, flomskred, fjellskred)</p> <p>Ingen duplikater i NSDB</p>	<p>Løsnepunkt:</p> <p>Løsnepunkt/-polygon med nøyaktighet +/- 50 m eller bedre</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak sørpeskred og flomskred med nøyaktighet +/- 500 m eller bedre Unntak fjellskred med nøyaktighet +/- 100 m eller bedre <p>Utløpsområde:</p> <p>Skredpunkt, utløpspunkt og utløpspolygon med nøyaktighet +/- 50 m eller bedre</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak flomskred og sørpeskred med nøyaktighet +/- 100 m eller bedre <p>Tidspunkt:</p> <p>Nøyaktighet +/- 1 dag</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak kvikkleireskred +/- 3 dager Unntak fjellskred «ukjent når på året» <p>Skredtype:</p> <p>Spesifisert med underkategori (f.eks. jordskred, flomskred, fjellskred)</p> <p>Ingen duplikater i NSDB</p>	<p>Løsnepunkt:</p> <p>Ingen krav til løsnepunkt eller løsnepolygon.</p> <p>Utløpsområde:</p> <p>Skredpunkt mindre nøyaktig enn +/- 50 m</p> <p>Ingen krav til utløpspunkt eller utløpspolygon</p> <p>Tidspunkt:</p> <p>Usikker dato med nøyaktighet «ukjent når på året».</p> <ul style="list-style-type: none"> Unntak fjellskred med nøyaktighet +/- 3 år <p>Skredtype:</p> <p>Ikke angitt eller kun samlekategori (f.eks. løsmasseskred, skred fra fast fjell)</p> <p>Ingen duplikater i NSDB</p>	<p>Løsnepunkt og utløpsområde:</p> <p>Ingen krav til nøyaktighet</p> <p>Tidspunkt:</p> <p>Ingen krav til tidspunkt</p> <p>Skredtype:</p> <p>Ingen krav til skredtype</p> <p>Mulig duplikater i NSDB</p>	<p>Ikke kvalitetskontrollert</p>

*All informasjon må kunne bekreftes fra tilgjengelig dokumentasjon av grunnlagsdata.



Varsling og bistand i naturfarehendelser

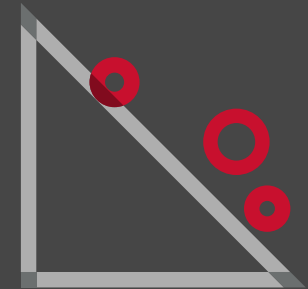


<https://forms.office.com/e/MWbqvJwaug>



Tusen takk

Graziella Devoli
gde@nve.no



[NHES - The Norwegian forecasting and warning service for rainfall- and snowmelt-induced landslides \(copernicus.org\)](https://www.copernicus.org/en/nhess)

[Seven Years of Landslide Forecasting in Norway—Strengths and Limitations | SpringerLink](#)

[NVE](#)

[Rapport NIFS](#)