



Noregs vassdrags- og energidirektorat



Bruk av ROS i klimatilpassingsarbeidet – tilnærmingar og verktøy

Toralf Otnes
NVE Region Vest

Regiontenesta

- 5 regionkontor
- Driv registrering og kartlegging
- Planlegg og utfører sikringstiltak mot flaum, erosjon og skred
- Gir råd og rettleiing i vassdragstekniske og geofaglege spørsmål
- Innspel til, og ettersyn av, kommunale arealplanar
- Utfører oppgåver innan vassdragsforvaltning, hydrologi og vassdragssikkerheit og oppfølging av konsesjonsvilkår
- Beredskaps- og krisehandtering i høve naturfare
- Driv eiga anleggsverksemd på forretningsmessig grunnlag



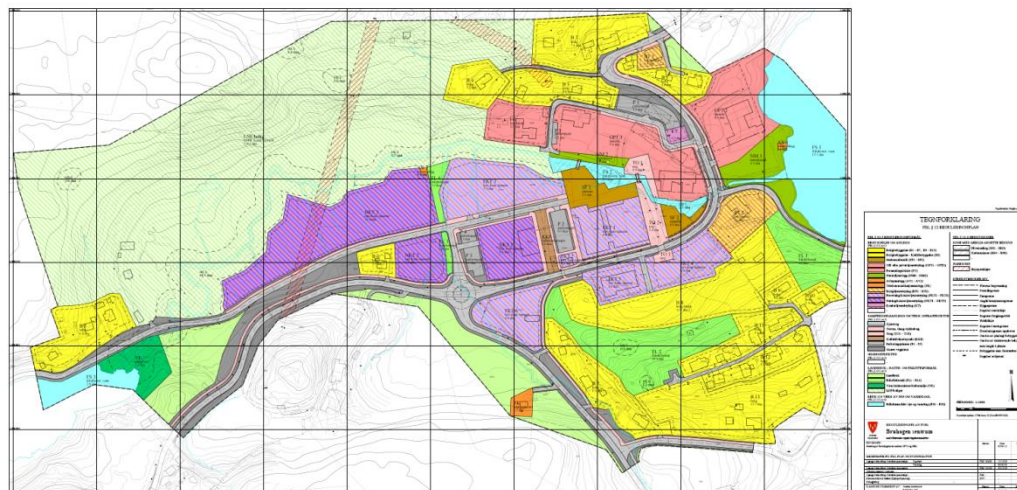
NVE er høyringspart for arealplanar som omfattar eller berører:

- Flaum- og erosjonsutsette område
- Skredutsette område (alle typar skred)
- Vassdragas fleirbruksverdi/ allmenne interesser
- Verna vassdrag
- Energianlegg/kraftleidningar



Arealplan – saker etter PBL

- Kommunale planar
 - Kommune(del)planar
 - Reguleringsplanar
 - Dispensasjonar
 - Tematiske planar
- Regionale planar
- 2 medarbeidarar



Naturfare og NVE - avgrensning

- Skred i bratt terreng
- Flaum i vassdrag
- Erosjon
- Kvikkleire
- Skredgenererte flodbølger



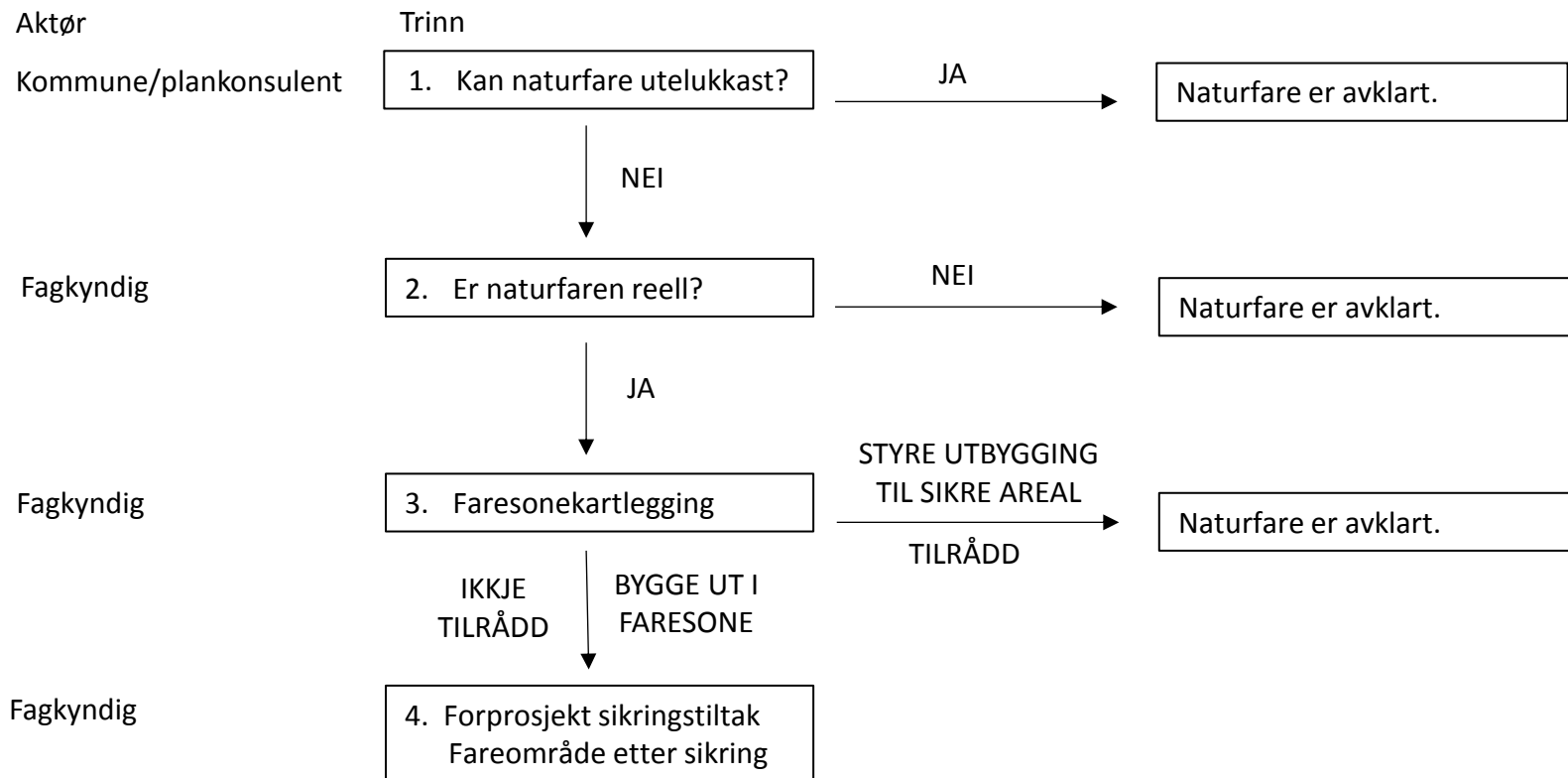
Nokre ord og omgrep

- TEK10
- 200 års flaum og 1000 års skred
- Aktsemdkart og faresonekart

To sentrale element - planlegging

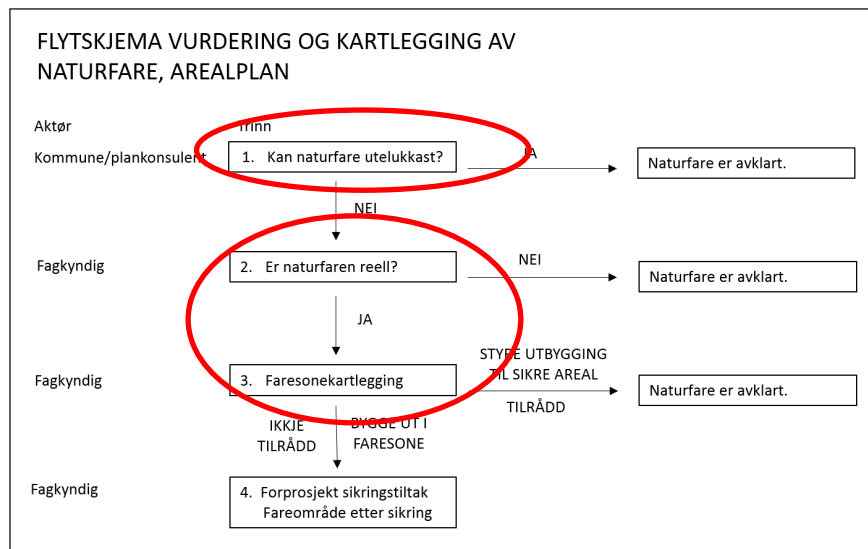
- Kartlegging - kunnskap
- Bruke kunnskapen i planlegginga

FLYTSKJEMA VURDERING OG KARTLEGGING AV NATURFARE, AREALPLAN



Disposisjon

- Klimaendringar- nokre konsekvensar for kartlegging og planlegging
- ROS analysen - korleis gjennomføre trinn 1 – hjelpemiddel
- Utfordringar, råd og hjelpemiddel trinn 2 og 3
- NVE sin medverknad i planprosessane – kommunane sitt ansvar.



NVE sin klimatilpassingsstrategi

I områder hvor en forventet økning i nedbør de neste 20 år vil gi grunn for å planlegge og ajourføre

Anbefale være utsatt for forventede mer nedbør legges bebyggelse

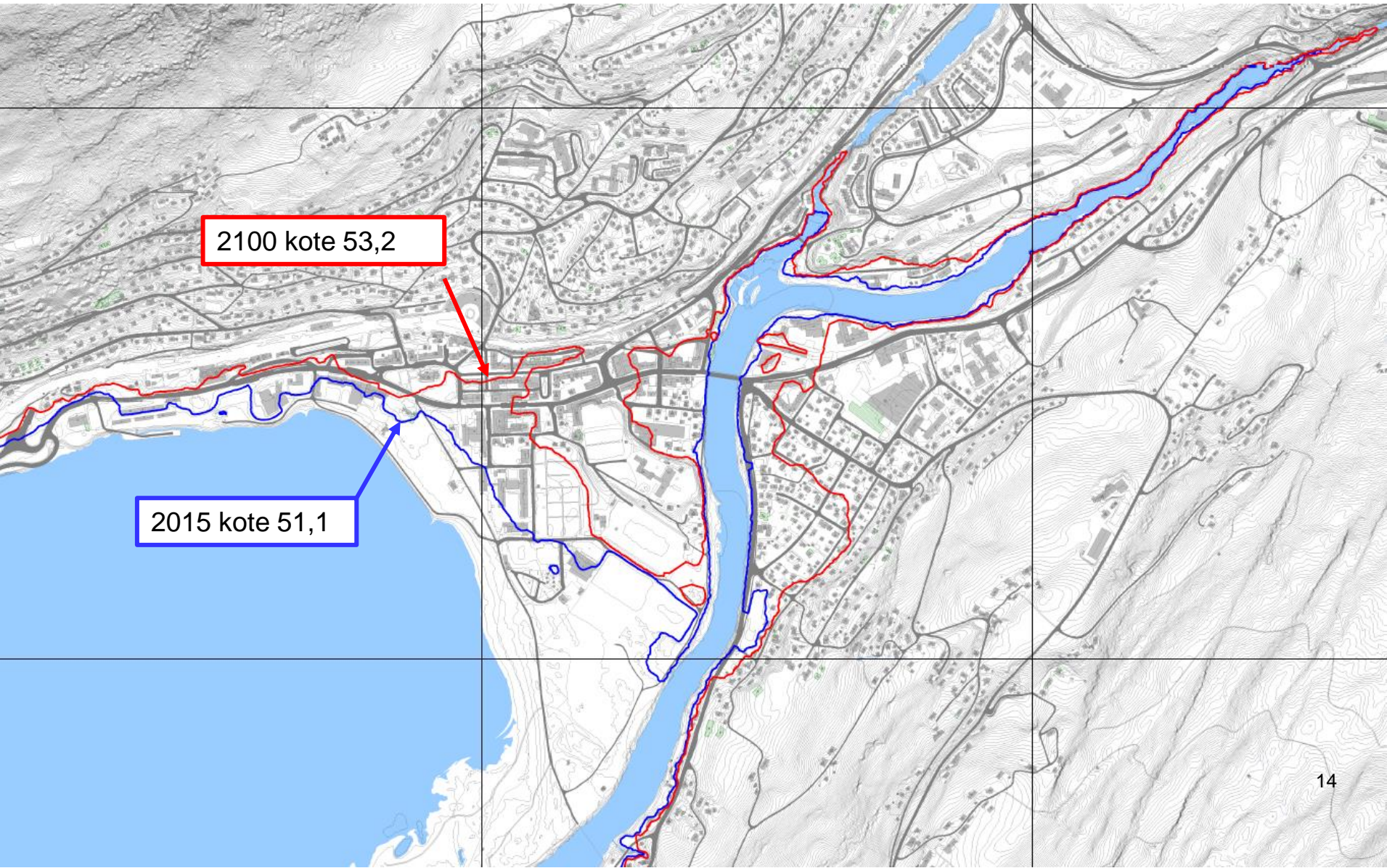


Klimaendringane i arealplanlegginga NVE sine tilrådingar - flaum

- I alle vassdrag med nedslagsfelt under 100 km² → minst 20% auke i flaumvassføring neste 20 – 50 år
- Særleg merksemd til bratte masseførande vassdrag som kan ta nye løp
- Vestlandet og Nordland. Flaum i større vassdrag aukar med 20 – 40% neste 100 år. Regnflaumar.
- > 20% auke → tilrår at framtidig flaumhøgder leggst til grunn
- > 20 % auke → leggst til grunn i flaumsonekartlegginga
- Merksemd på kritiske punkt: Kulvertar, bruer, lågpunkt
- NVE rapport 81-2016, Klimaendring og framtidige flommer i Norge

Klimaendringane i arealplanlegginga NVE sine tilrådingar - skred

- Auka frekvens av jordskred, flaumskred, sørpeskred og snøskred, særleg merksemd
- Ikkje auke i dei ekstremt store sjeldne skreda som er dimensjonerande for faresonegrenser.
- Ikkje naudsynt med "klimamargin" på nokon skredtype

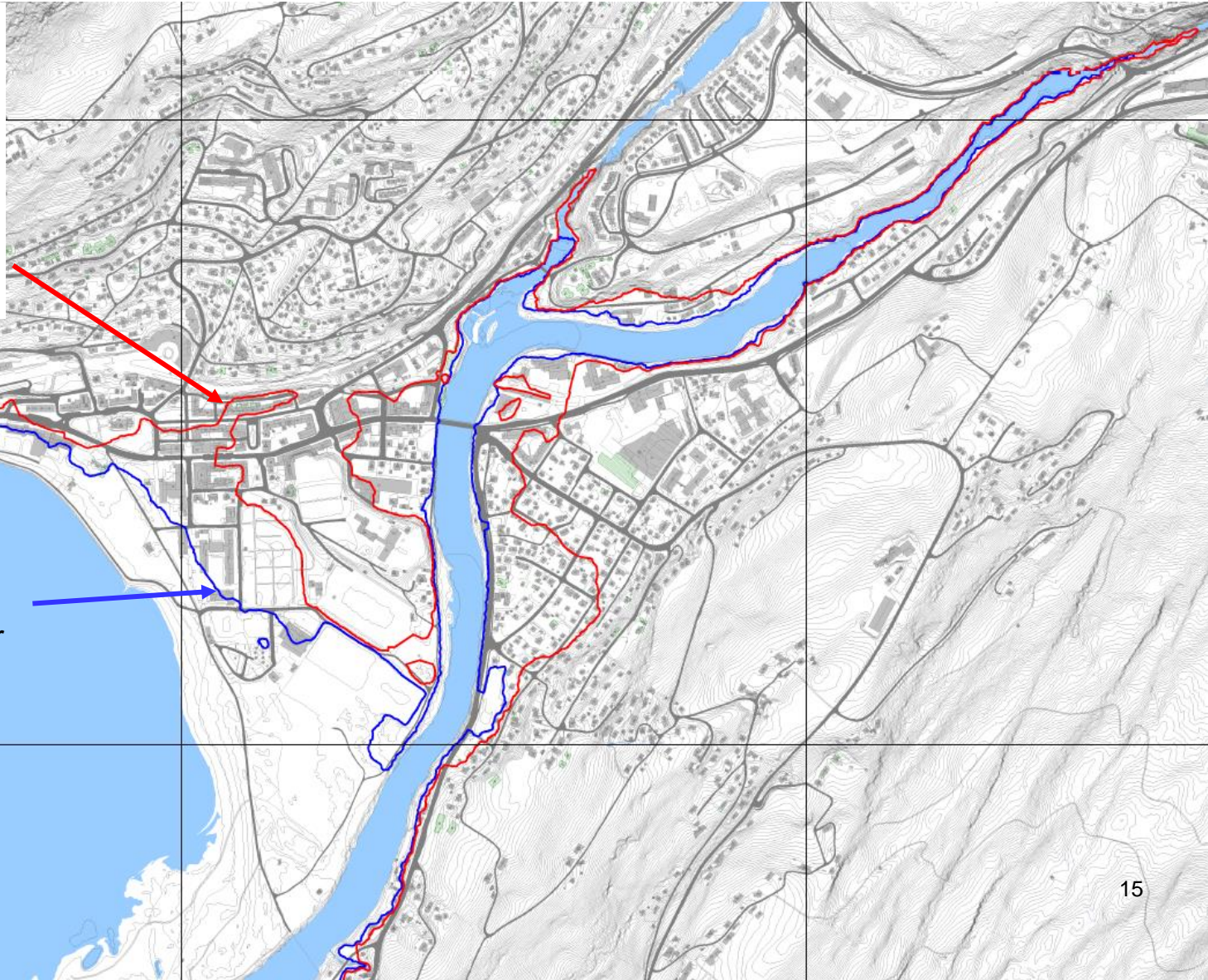


2100 kote 53,2

2015 kote 51,1

Kommunen må aktivt ta stilling til, og innarbeide krav i kommune- og reguleringsplanar, dersom denne flaumhøgda skal vere dimensjonerande flaumhøgde.

TEK10 sine krav overstyrer eldre planar. Kommunen må syte for at ny utbygging får tilstrekkeleg tryggleik.



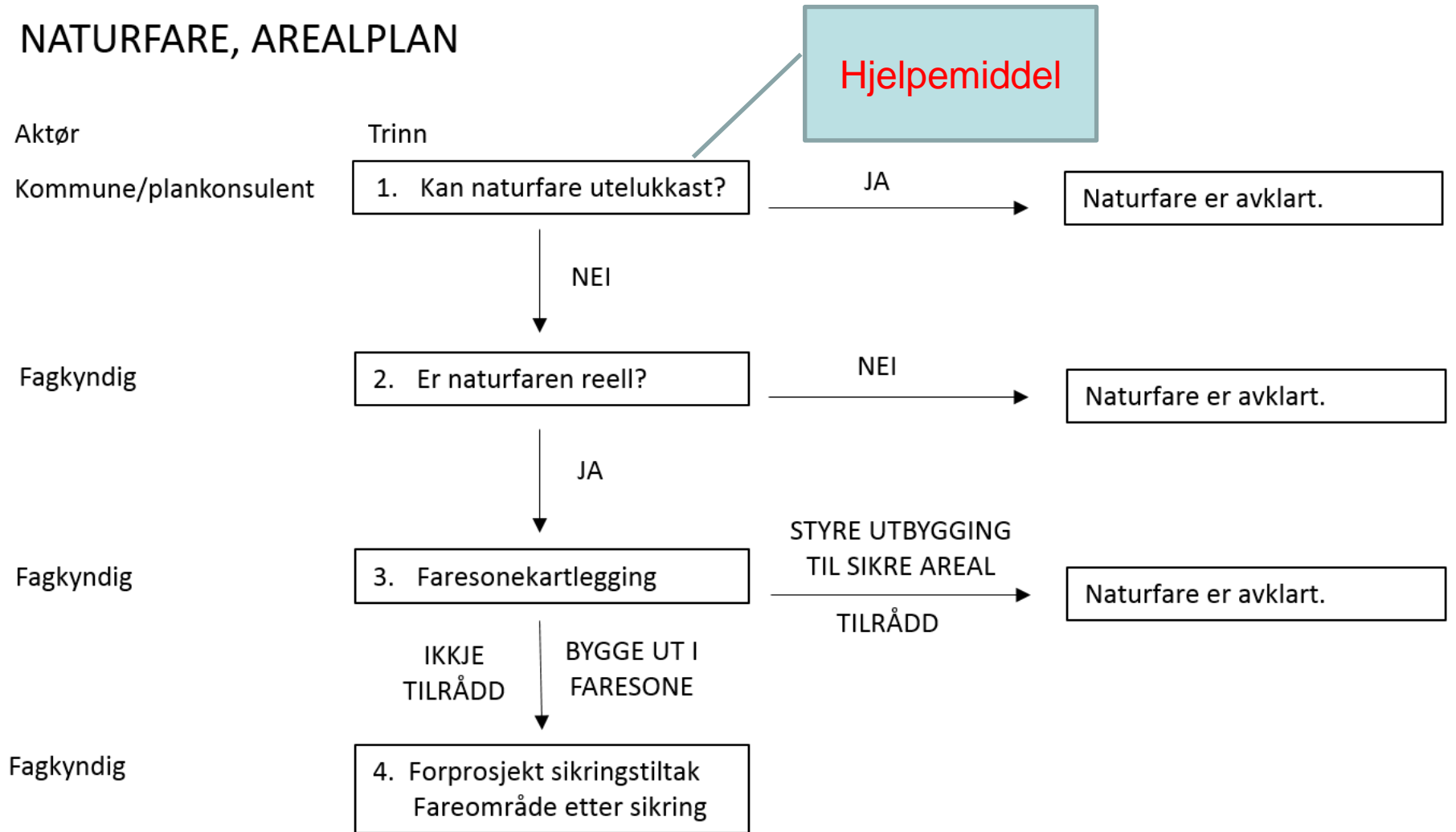
Oppsummering arealplanlegging, naturfare og klimaendringar

- Bruk riktig klimapåslag på alt som handlar om vassmengder:
 - Farevurderingar knytt til eksisterande vassvegar
 - Bygg sikkert i høve til klimaframskrivne flaumstorleikar
 - Lag god nok plass for framtidens vassmengder
- Kartlegg og planlegg elles ut frå dagens krav til kvalitet og regelverk
- Reduser, ikkje auk tempo på avrenninga

Naturfare og ROS



FLYTSKJEMA VURDERING OG KARTLEGGING AV NATURFARE, AREALPLAN



Kan skredfare i bratt terreng utelukkast?

NVE Atlas

Map Layers

Layer Theme: alle (default)

Operational Layers

- Administrasjon
- Vassdrag
- Bre
- Hydrologiske data
- Værkraft
- Vindkraft
- Nettnettlegg
- Vern
- Naturfare
- Sikringstiltak
- Terreng
- Naturforvaltning
- Geoplas Layers
- Drawings
- Vurdert_omrade.shp

FAKTA

Identifisering av skredvifter

18. mai 2010 førte store nedbørmengder til at ei elev i Mamndalen i Kålfjord tok seg nytt løp og treffe ett hus. Slike hendinger kan føre til tap av liv og materielle flaumskredhendinger gjennom flere tusen år. Fordi vann er en viktig faktor i slike skred har skredvifter ofte så liten helling at det av mange ikke vert oppfatta som potensielt farlege. Dette faktasheet skal gjere kommuneplanleggjarar, konsulentar m. fl. utan særleg forkunnskap i stand til å identifisere slike skredvifter og ta omsyn til dei i arealplanlegginga.

Faktsheetet skildrar ein metode for å kartlegge eksisterande skredvifter og som ikkje omfattar av dagens aktsemdkart for steinsprang og snøskred. NVE retningsline 2/2011 gir kommunale område. Faktasheetet skal vere eit hjelpemiddel for å gjennomføre slik kartlegging av skredvifter.

Kartlegginga krev ikkje særskild skredkunnskap og kan utførast av kommunen ut frå topografiske kart og flyfoto, eventuelt også synfaring. ROS-analyse på ulike plannivå. Kartlagde skredvifter sangerer som aktsemdområde og kan nyttast på kommuneplannivå for å avgrensare områder i planarbeid og å sette viktige områder i planarbeid og å sette viktige byggesaksområde.

Metoden kan ikkje nyttast for å redusere eksisterande aktsemdområde i andre aktsemdkart, men kan komplettere desse, der det er aktuelt. Potensiell fare for andre typar skred er omfatta av aktsemdkart på www.skrednett.no.

Flaumskred, Mamndalen i Kålfjord 2010. Foto: Andrea Taurinano/NVE

Informasjon fra Noregs vassdrags- og energidirektorat

Identifisering, vurdering og kartlegging av skredfare i bratt terreng - rapport

Utarbeiding av arealplanar - rapport

Nedanfor følger ei enkel skilgning av skredfare i bratt terreng. planlagde ut

Sjekkliste

1. → Er skredfare vurdert/kartlagt i området tidligere? JA NEI

NVE-ATLAS

2. → Syner aktsemdkart jord- og flaumskred-potensiell fare?

3. → Syner aktsemdkart snø- og steinskred (NGI) potensiell fare?

4. → Syner aktsemdkart steinsprang-potensiell fare?

5. → Syner aktsemdkart snøskred-potensiell fare?

6. → Er det registrert historiske skredhendinger?

Hellingskart

7. → Finn ein hellingar > 25° i eller nær over området?

Kart og synfaring

8. → Er det bekkelaup/vassveggar i området?

9. → Kan ein identifisere skredvifter i området?

10. → Er det andre tilhøve som tilseier at det kan vere skredfare?

11. → Er det moment som kan avkrefte skredfare identifisert i punkta 1-10 over?

Flytjemaet synleggjer kva del av prosessen som må utførast av fagkyndig personell, og kva del av prosessen som kan utførast av kommunen sjølvi plankonsulent. Kva ein legg i omgrepet fagkyndig er gjort greie for i NVE retningsline 2/2011 kap. 7.3.

Flytjemaet synleggjer og at konklusjonen i kvart trinn, samt avgjerder som vert gjort i høve til å styre utbygginga ut frå kunnskap om skredfare, påverkar det vidare kartleggings- og utgreiingsbehovet. NVE rår til å styre utbygging bort frå skredfare. Så snart ein har avklart skredfare til strekkelag treng ein ikkje gå vidare til neste trinn.

Prosedyre og rapportmalar supplerer, utfyller og konkretiserer råd i NVE retningsline 2/2011 og NVE retningsline 8/2014.

Kan flaumfare utelukkast?

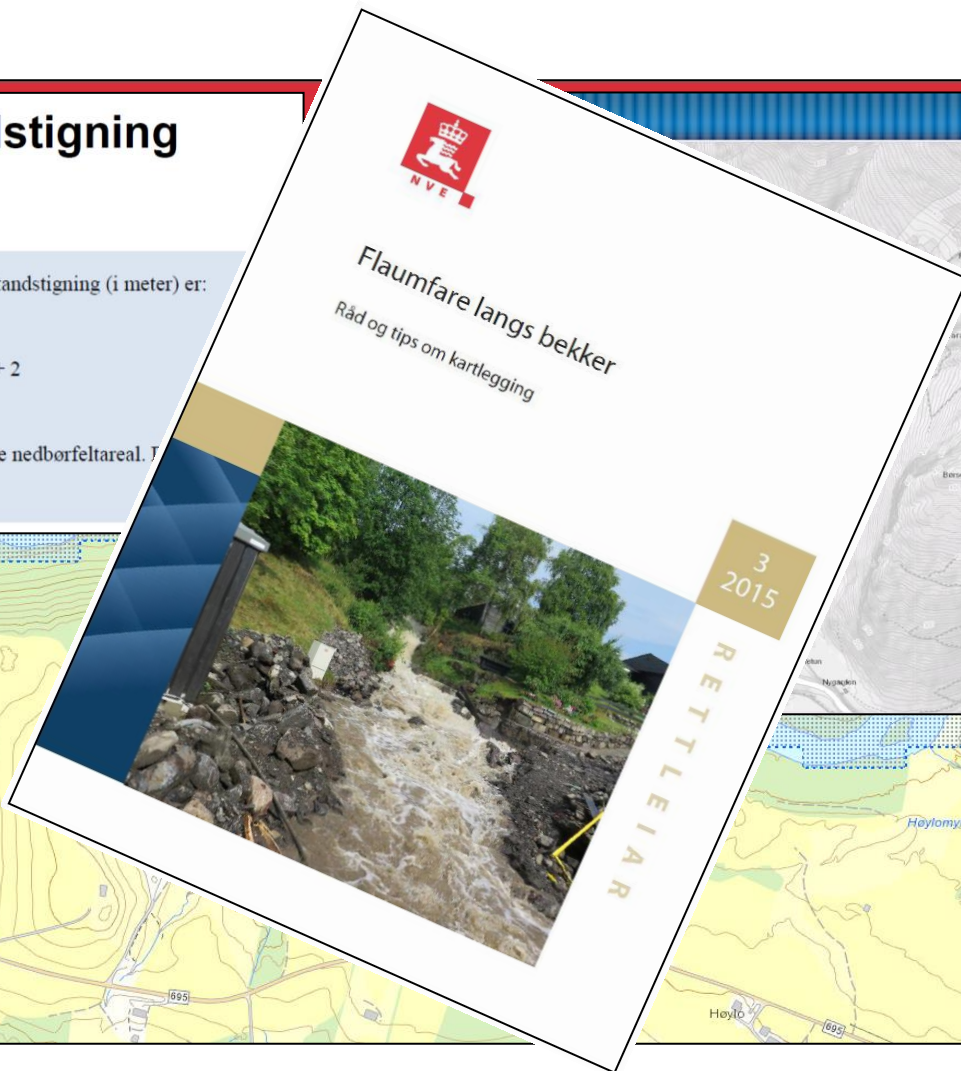
Potensiell vannstandstigning

Erfaringstal viser at forholdet mellom nedbørfeltareal og vasstandstigning (i meter) er:

0-1 km ²	Vasstandsstigning dH(m) = 2
1-500 km ²	Vasstandsstigning dH(m)=0,965 * ln(Areal) + 2
>500 km ²	Vasstandsstigning dH(m)=8

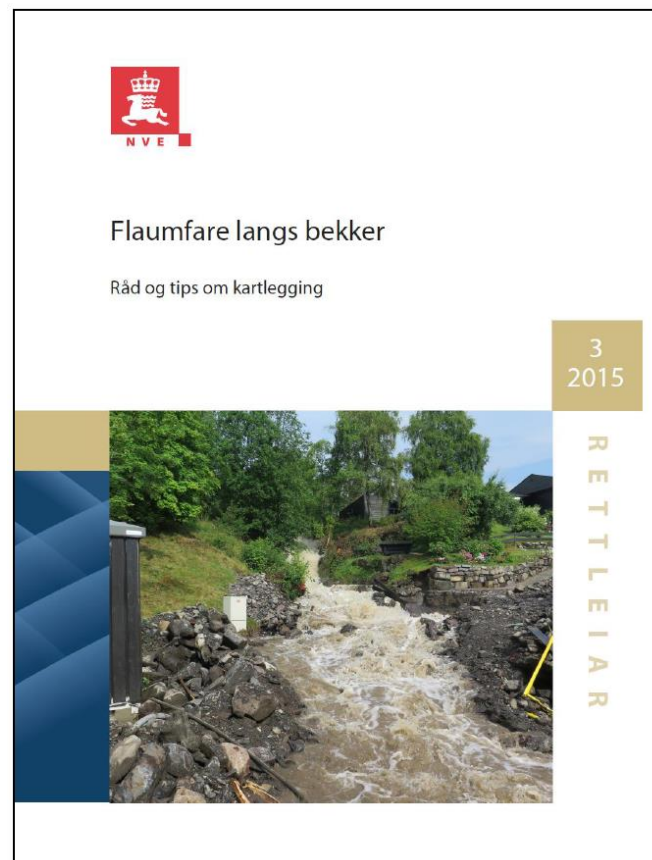
NVEs lavvannskart/NEVINA er eit hjelpemiddel for å berekne nedbørfeltareal. I blir lansert på <http://nevina.nve.no> våren 2015.

- + Vannkraft
- + Vindkraft
- + Nettanlegg
- + Vern
- Naturfare
 - + Flomsone
 - + Flomdybde
 - + Flom, aktsomhetsområde
 - + Skredhendelser
 - + Skred i bratt terreng, faresone
 - Skred i bratt terreng, aktsomhetsområde
 - + Snøskred og steinsprang (NGI)



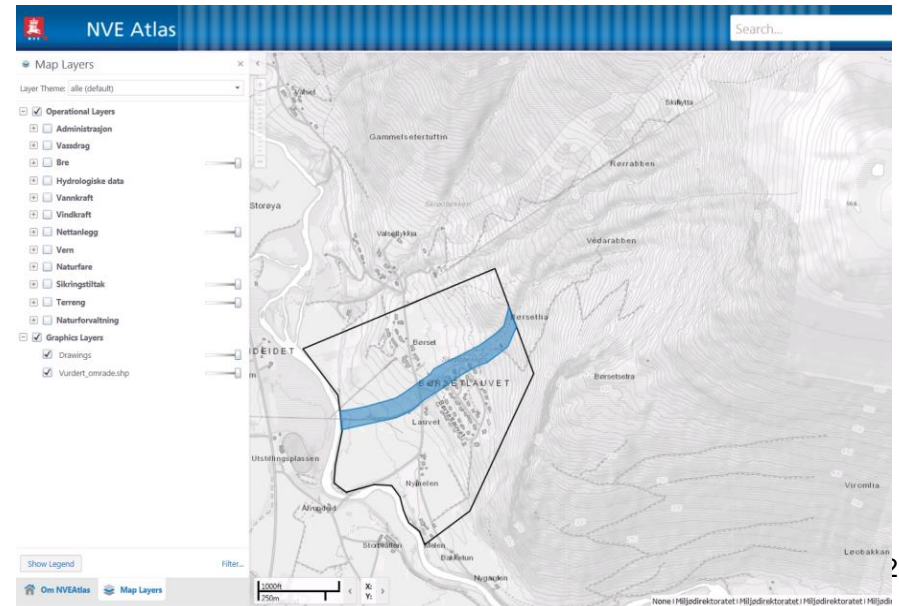
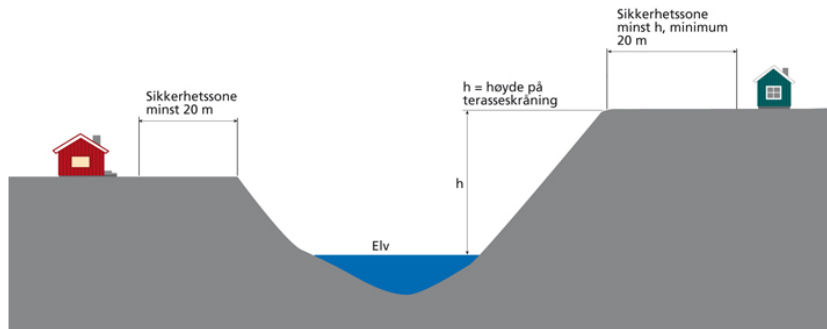
Kan flaumfare utelukkast?

- Registrere opne og lukka bekker
- Kritiske punkt
 - Bruer, kulvertar, stikkrenner, røyr.
 - Innsnevringar, erosjons-utsette punkt, grunne bekkelaup med meir
- Har bekken og dei kritiske punkta kapasitet til å takle auka korttidsnedbør?
- Kvar går flaumvegane om noko går gale??



Erosjon

§ 7-2 Figur 1: Sikkerhetssone mot erosjon.

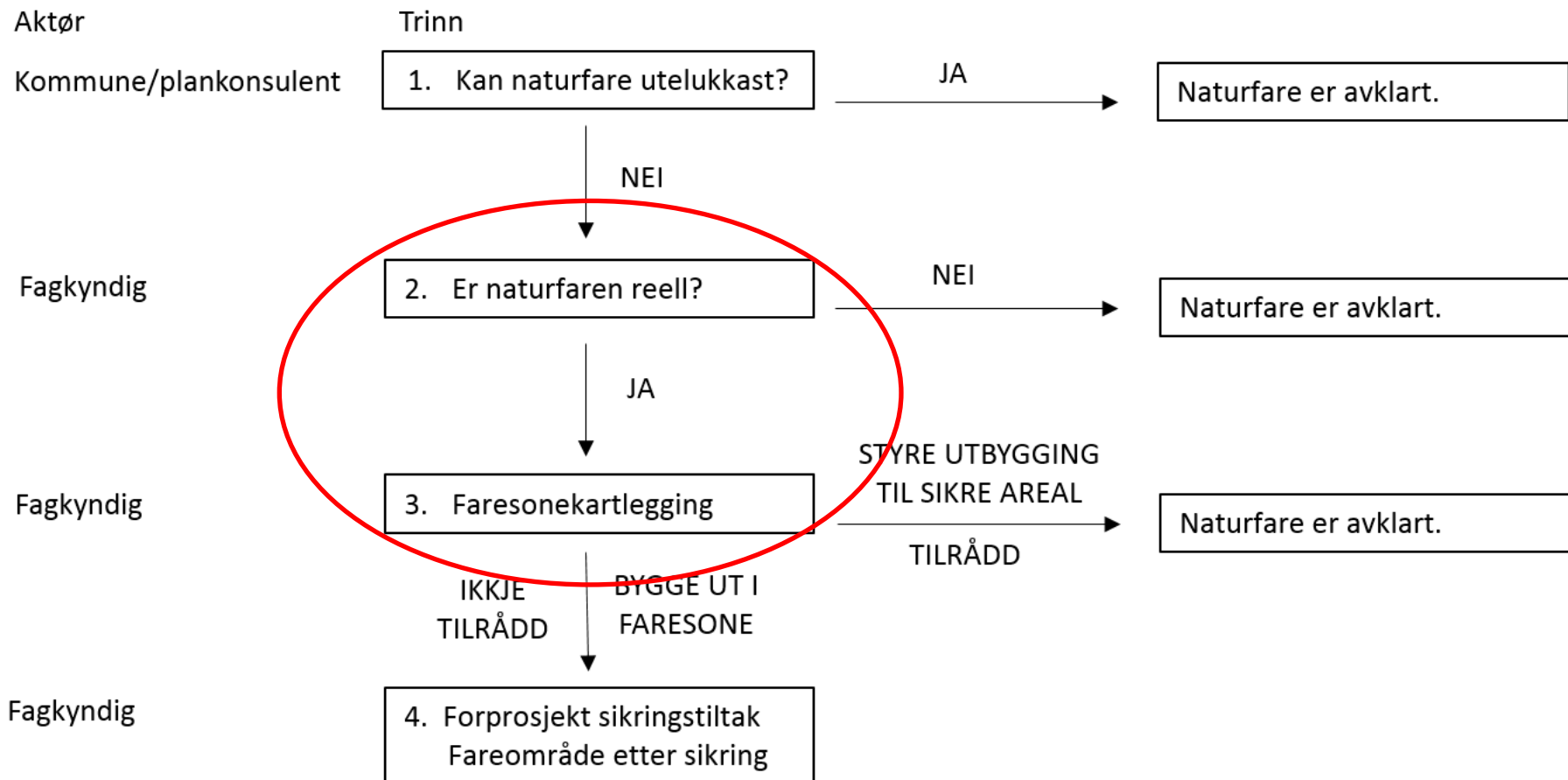


Kvikkleire og områdeskred

Følg prosedyre i kap. 4.5



FLYTSKJEMA VURDERING OG KARTLEGGING AV NATURFARE, AREALPLAN



Fagkyndig kartlegging av reell naturfare

Utfordringar

- Kva skal eg tinge?
- Er kvaliteten god nok?

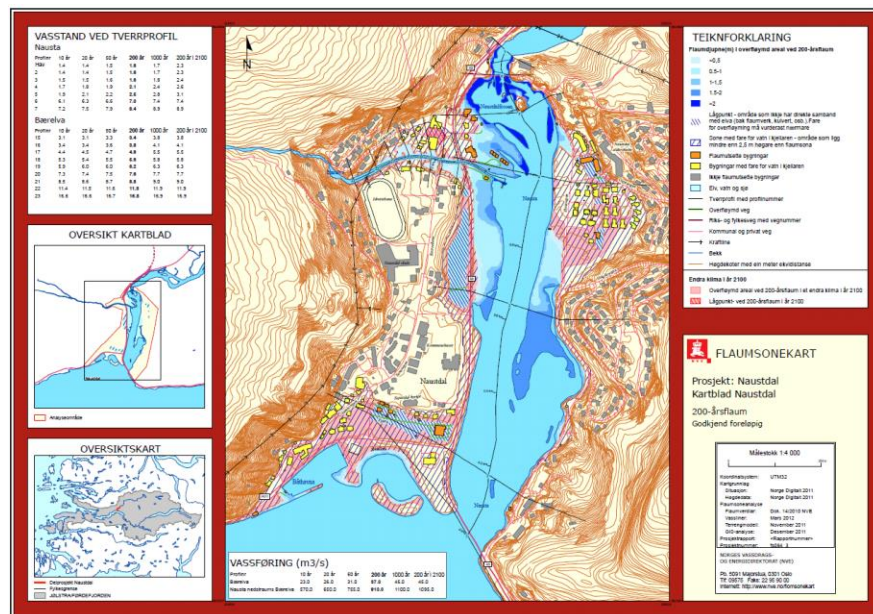
Råd

- Firma med fagkyndig leiing og fagmiljø
- Sidemanns- eller uavhengig kontroll
- Ansvarsforsikring
- Referansar



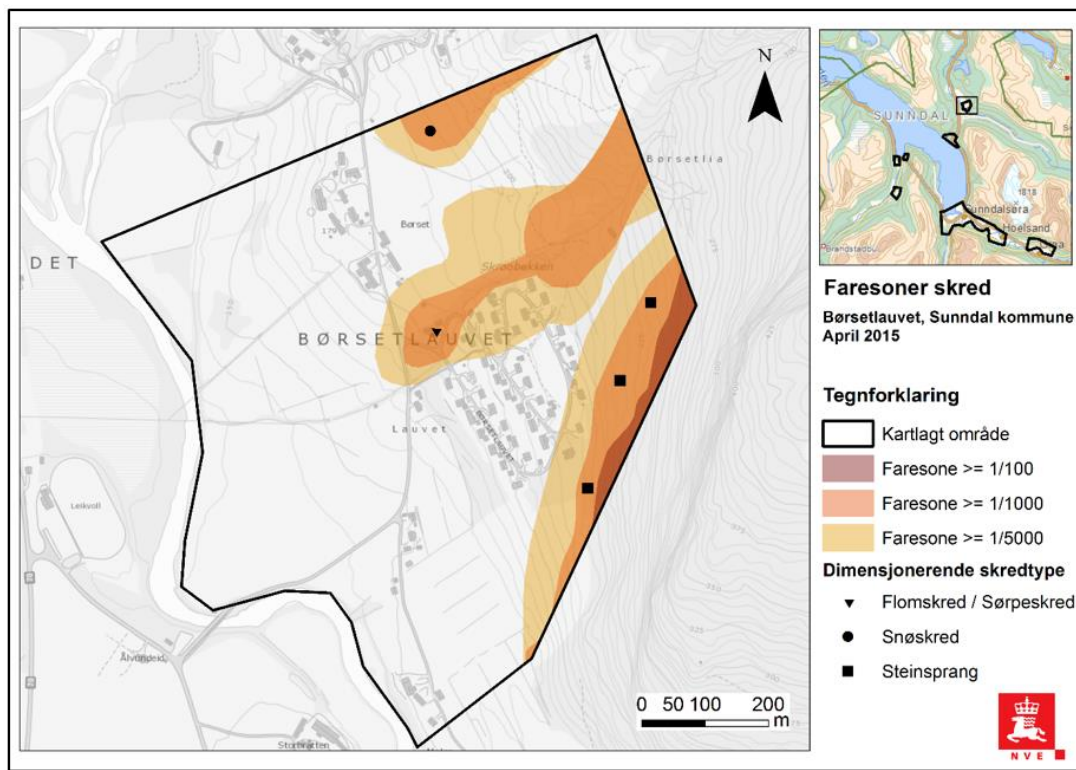
Kartlegging av reell flaumfare

- Flaumberekning, dvs. flaumstorleik i m^3/s til dømes 200 års flaum. Hugs klimapåslag
- Kvar vert dette vatnet av?
 - Vasslineberekningar i oppmålte elveprofil, interpolering -> flaumsonekart
 - Ev. andre modelleringsverktøy, krev godt kartgrunnlag
 - Urban flaum, kapasitetsvurderingar røyr/kulvert/kritiske punkt. Kvar renn vatnet ved for liten kapasitet?



Hornindal, Stryn, Oppstryn, **Førde, Naustdal**, Sande, Høyanger, **Årdal, Lærdal**, Vik, Gaupne, Sogndal

Kartlegging av reell skredfare i bratt terreng



Ferdig:
Ferdig 2017:

Årdal, Luster, Balestrand, Høyanger, Lærdal, Hornindal
Vågsøy, Stryn, Bremanger, Sogndal

27

Vurdering og kartlegging av skredfare i bratt terreng - Rapportmalprosjekt

- Prosedyreskildring
- Rapportmal 1
- Rapportmal 2

Farevurdering-og-faresonekartlegging-skredfare-i-bratt-terreng--Rapportmal-2¶

¶

Dette er ein rapportmal for vurdering og kartlegging av reell skredfare i bratt terreng. Vurdering og kartlegging må utførast av fagkyndig personell. ¶

Malen er nr. 2 av 2. Mal nr. 1 gjeld Vurdering av potensiell skredfare i bratt terreng. ¶

Dei to rapportmalane skal dekke trongen for ulike typar utgreiningar av skredfare i ein reguleringsplanprosess. Dei kan lastast ned frå www.nve.no. ¶

På same sida vil du finne meir informasjon om kartlegging av skredfare i bratt terreng til bruk i reguleringsplanlegging. ¶

Rapportmalen er ei innhaldsliste, samt hjelpetekst i blått under dei respektive kapitteloverskriftene. ¶

Tekst i blått er hjelpe- / forklarings tekst som skal slettast og erstattast av rapportskrivaren. Tekst i svart er framlegg til tekst som kan stå i den endelige rapporten. ¶

Kartmalar i rapportmalen skal nyttast med standard teiknforklaring. ¶

Kapittel som er ikkje relevante slettast. Rapportskrivaren stadfestar ved sletting av kapittel at kapitlet er vurdert og funne irrelevant. ¶

Fagkyndig vurdering av område som tidlegare er vurdert som potensielt skredusett vil i nokre tilfelle gi som konklusjon at det ikkje er reell skredfare mot areal som skal byggast ut. I slike tilfelle vil det ikkje vere naudsynt å utarbeide faresonekart. Kapittel 6, samt fleire av vedlegga i denne rapportmalen vil då ikkje vere relevant. ¶

Denne rapporten bygger på rapportmal utarbeidd av NVE ¶
Kartlegging av faresoner, skredfare i bratt terreng ¶

28

Rapportmalane

- Worddokument til nedlasting
 - Hjelpe-/forklaringstekst som skal slettast
 - Skal kunne tilpassast kartleggingsoppgåva
 - Tilpassa trong for kunnskap i plansaker
 - Valfridom/obligatorisk
 - Frivillig
- Mål med malane:
 - Kvalitet til rett nivå og pris
 - Eintydig
 - Lettare å tinge geofagleg utgreiing som gir dei svara ein treng
 - Meir effektive planprosessar

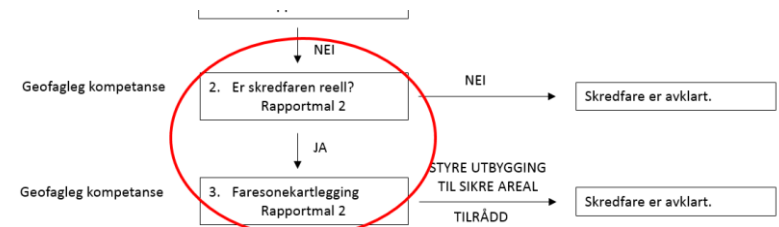
Innhold

1.→ Samandrag	4
1.1•Føremål	4
1.2•Oppsummering	4
1.3•Konklusjonar	4
2.→ Innleiing	4
2.1•Undersøkt område	4
2.2•Føremål	5
2.3•Tryggleikskrav	5
2.4•Oppdragsgjevar	6
2.5•Ansvarleg	6
2.6•Leveranse	6
3.→ Skredtypar i bratt terreng	6
3.1•Snøskred	6
3.2•Steinsprang/steinskred	7
3.3•Jordskred	7
3.4•Flaumskred	7
3.5•Sørpeskred	7
3.6•Skredfare og klimaendringar	7
4.→ Om det undersøkte området	8
4.1•Områdeskildring	8
4.2•Hellingskart	8
4.3•Berggrunn	8
4.4•Lausmassar	8
4.5•Vassvegar	8
4.6•Vegetasjon	8
4.7•Klima og klimatada	9
4.8•Historiske skredhendingar	9
4.9•Eksisterande skredfarevurderingar	9
4.10 → Eldre skredsikringar	9
5.→ Ikkje-aktuelle skredtypar i det undersøkte området	9
5.1•Snøskred	9
5.2•Steinsprang/Steinskred	9
5.3•Jordskred	10
5.4•Flaumskred	10
5.5•Sørpeskred	10

↑

5.6•Kartframstilling av konklusjonar i kap. 5	10
6.→ Farekartlegging aktuelle skredtypar	10
6.1•Metode	10
6.2•Registreringskart	10
6.3•Steinsprang/steinskred	10
6.4•Snøskred	11
6.5•Jord- og flaumskred	12
6.6•Sørpeskred	12
6.7•Dimensjonerande skredtypar	13
6.8•Faresonekart	13
7.→ Føresetnader for faresonene	13
7.1•Skog	14
7.2•Viktig terrengformer som må takast vare på	14
7.3•Eksisterande sikringstiltak	14
8.→ Referansar	14
9.→ Figurliste	14
10. Vedlegg	14
10.1 → Obligatoriske vedlegg	14
10.2 → Valfrie vedlegg	19
11. Kontroll- og referanseside	19

↑
↑ Inndelingsskift (neste side).....



Sørpeskred er straum av vassmetta snømassar. Sørpeskred følgjer oftast senkingar i terrenget, og oppstår når det er dårleg drenering i grunnen, til dømes på grunn av tele og is. Sørpeskred kan gå i slakt terreng, til dømes når kraftig snøfall blir etterfølgd av regn og mildvær. Om våren kan sørpeskred bli utløyst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Skredmassane har høg tettheit og sjølv skred med låge volum gi stor skade. Det er ikkje utarbeidd aktsemd kart for sørpeskred. ¶

Eventuelt suppljer/erstatt den generelle skildringa av skredtypen. ¶

3.6 → Skredfare og klimaendringar ¶

I deler av landet vil klimautviklinga gi auka frekvens av skredtypar som er knytt til regn, snø og flaum. Det gjeld først og fremst jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigare episodar med ekstremnedbør vil og kunne gi auka frekvens av steinsprang og steinskred. ¶

Det er likevel ikkje grunn til å tru at dei svært store sjeldne skreda vil bli større eller kome oftare. Når ei kartlegg faresoner for skredfare er det difor ikkje naudsynt å legge til ein ekstra margin som følgjer av klimautviklinga. ¶

¶

4. → Om det undersøkte området ¶

Dette kapitlet inneheld mange underkapittel. Det er ikkje meininga at det skal gjerast omfattande utgreingar i kvart underkapittel. Legg vekt på dei tilhøva som er viktige for den aktuelle faresonekartleggingsoppgåva. Slå saman underkapittel om ynskjeleg, og/eller slett underkapittel som er irrelevante. Døme på obligatoriske kart går fram av kapittel 10. ¶

4.1 → Områdeskildring ¶

Kort skildring av det undersøkte området og omgjevnaane ¶

4.2 → Hellingskart ¶

Legg ved hellingskart for det undersøkte området. Hellingsklassene veljast slik at dei gjer det mogleg å identifisere terrenget som kan være lausneområde for dei ulike typar skred (Døme nedanfor). ¶

Hellingsintervall for hellingskart	
0 - 25	
25 - 30	Mogleg lausneområde for jordskred
30 - 45	Mogleg lausneområde for jordskred og snøskred
45 - 60	Mogleg lausneområde for snøskred og steinsprang
60 - 90	Mogleg lausneområde for steinsprang

4.3 → Berggrunn ¶

Gjer greie for berggrunnen i det undersøkte området. Sett inn berggrunnskart, , skildre kva dei ulike berggrunns typane har å bety for skredfare. Strøk, fall, oppsprekkinge ¶

4.4 → Lausmassar ¶

¶

Gjer greie for lausmassane i det undersøkte området. Sett inn lausmassekart, , skildre kva dei ulike lausmassane har å bety for skredfare. ¶

4.5 → Vassveggar ¶

Gjer greie for vassvegane i og over det undersøkte området. Vis på kart. Definer kritiske punkt, t.d. bruer, kulvertar, terrengformer. Kva betyr dette for skredfare i området. ¶

4.6 → Vegetasjon ¶

Gjer greie for vegetasjon i det undersøkte området, særleg vegetasjon som har relevans for skredfare ¶

4.7 → Klima og klimatada ¶

Her er det viktig å gjere greie for dei lokale klimatiske tilhøva som betyr noko for utløsning av skred, skredvolum osv. for dei aktuelle skredtypane. Dette kan omfatte. ¶

- *Nedbør (års- og månads gjennomsnitt, maksimal observert døgnnedbør, -1 døgn- /3- døgn- nedbør med 100- og 1000-års gjentaksintervall) ¶*
- *Snødjupne (månads gjennomsnitt, maksimalt observert snødjupne) ¶*
- *Vind (Hastighet og retning, nedbørførande vindretning) ¶*
- *Temperatur ¶*

4.8 → Historiske skredhendingar ¶

Her gjerast greie for historiske skredhendingar i det undersøkte området, henta frå NVE-Atlas, historiske kjelder, lokale kjelder osv. Historiske skredhendingar utanfor det undersøkte området som kan bidra til å auke forståinga av skredfare innanfor det undersøkte området takast og med. Alle historiske hendingar kartfestast. Gi opp kjelder og kor påliteleg kartfestinga er. ¶

4.9 → Eksisterande skredfarevurderingar ¶

Her gjerast greie for om det er gjort vurderingar av skredfare i eller ved det undersøkte området. Dersom denne rapporten bygger på rapportmal 1 nemnst det her. Referer til rapportnummer/dato. ¶

4.10 → Eldre skredsikringar ¶

Her gjerast greie for om det er tidlegare er gjennomført sikrings tiltak. Det må vurderast om desse stettar dagens krav. Er eldre sikrings tiltak ein foresetnad for faresoner, må dette gå klart fram av rapporten, samt kva vedlikehald/tilsyn som det er trong for. ¶. Jf. også kap. 7.3. ¶

¶

5. → Skredtypar som ikkje er aktuelle i det undersøkte området ¶

I dette kapitlet gjerast greie for dei skredtypane som er vurdert som ikkje aktuelle i det undersøkte området. Konklusjonen skal grunngjevast for kvar skredtype som vert vurdert som ikkje aktuell. ¶

¶

Særskilt om utbygging langs vassdrag

- Gi vassdraget plass
- Erosjonssikring og vrl §11
- Oppfylling og flaumførebygging kan gi konsekvensar
- Unngå bekkelukking
- Inngrep i vassdrag må vurderast etter vassressurslova



Korleis bidreg NVE

- Kartlegging og informasjon om fareområde
- Retningslinjer, rettleiarar, faktaark og nettsider
- Samarbeid med DIBK, DSB, Miljødirektoratet, SVV, JBV, KS m.m.
- Fagsamlingar, seminar, møte
- Deltaking i planforum
- Innspel, uttaler og ev. motsegner til dei einsskilde planane – 2 stillingar i RV



NVE må prioritere

- Risikobasert tilnærming: kommunar som har utfordringar innan NVE sine fagtema
- Plantypar
 - Kommuneplanar, arealdel
 - Kommunedelplanar eller områdeplanar
 - Prinsipielle saker
 - Reguleringsplanar som i vesentlig grad vedkjem NVE sine fagtema
 - Dispensasjonar som i vesentleg grad rår NVEs fagtema
- + Alle saker der kommunen spesifikt ber om hjelp

Kommunen har ansvaret

- Kommunen må kvalitetssikre reguleringsplanar, ROS og fagrapportar/dokumentasjon før utsending til offentlig ettersyn
- NVE er ingen kontrollør
- Manglande motsegn eller uttale treng ikkje bety at alt er ok, og fritek ikkje kommunen for ansvaret

