



ORGANISATORISKE SKREDSIKRINGSTILTAK

DRØFTING AV MULIGHET FOR Å ÅPNE FOR
ORGANISATORISKE SKREDSIKRINGSTILTAK



FORFATTERE: Andrea Taurisano, Hans Mattis Øygarden, Michael W. Madsen, Peer Sommer-Erichson

OMSLAGSFOTO: Løssnøskred ned på Anestølvantnet, 2014.
Foto: Birgit Rustad / NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Internett: www.nve.no

INNHOOLD

| | |
|--|-----------|
| SAMMENDRAG | 3 |
| 1 INNLEDNING | 5 |
| 1.1 Hensikt med denne rapporten | 7 |
| 1.2 Utfordring med samlebegrepet «skred» i denne rapporten | 7 |
| 1.3 Organisatoriske skredsikringstiltak av relevans for denne rapporten | 8 |
| 1.4 Avgrensninger og forutsetninger | 8 |
| 2 DRØFTINGER OG VURDERINGER | 11 |
| 2.1 Beskrivelse av samfunnsproblemet | 11 |
| 2.2 Beskrivelse av risikobildet ved skred | 12 |
| 2.3 Erfaringer med organisatoriske skredsikringstiltak | 18 |
| 2.4 NVEs forslag til krav til organisatoriske skredsikringstiltak | 21 |
| 3 JURIDISKE VURDERINGER | 24 |
| 3.1 Bakgrunn | 24 |
| 3.2 Rettslig utgangspunkt | 24 |
| 3.3 Utfordringer med sikringstiltak etter dagens regelverk | 25 |
| 3.4 Forholdet mellom statens og kommunens ansvar ved skade | 28 |
| 4 SAMFUNNSØKONOMISKE VURDERINGER | 30 |
| 4.1 Alternativer og eksempler | 30 |
| 4.2 Tiltak 1 - Vinterstenging (faste datoer) | 30 |
| 4.3 Tiltak 2 og 3 - Periodisk stenging ved varslet skredfare / kontrollert snøskredutløsning | 33 |
| 4.4 Tiltak 4 - Mobile lemmer for beskyttelse mot vinduer | 34 |
| 4.5 Oppsummering | 39 |
| 5 ANBEFALINGER | 41 |
| 6 REFERANSER | 44 |

Sammendrag

På oppdrag fra Olje- og energidepartementet (OED) har NVE nylig utredet muligheten for å åpne for organisatoriske sikringstiltak mot flom ([NVE rapport 9/2023](#)).

Omtrent samtidig med ferdigstillelsen av denne utredningen ble NVE, sammen med Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), bedt om å gjennomgå kravene til sikkerhet mot naturfarer i byggt teknisk forskrift (TEK17). Et av spørsmålene som arbeidsgruppen skal vurdere, er om det kan åpnes for organisatoriske sikringstiltak og hvordan dette eventuelt skal reguleres. Spørsmålet skal nå utredes for alle naturfaretyper som er, og som kan bli omfattet av sikkerhetskravene i TEK17, herunder flom, stormflo med havnivåstigning, overvann og samtlige typer skred. Å åpne for organisatoriske sikringstiltak innebærer i denne sammenheng å tillate at organisatoriske sikringstiltak kan benyttes for sikring av ny bebyggelse. Utredningen vil bli gjort av direktoratgruppen og ventes levert til Kommunal- og Distriktsdepartementet (KDD) i april 2024.

Denne rapporten er utarbeidet av NVE som forarbeid og drøfter muligheten for å åpne for organisatoriske sikringstiltak mot skred i bratt terreng, dvs. snøskred, sørpeskred, jordskred, flomskred, steinsprang og steinskred. Snøskred og sørpeskred peker seg ut som skredtypene som det, i noen tilfeller, kan åpnes for organisatoriske tiltak mot.

Tilsvarende drøftingsnotater er utarbeidet av NVE med fokus på organisatoriske sikringstiltak mot stormflo med havnivåstigning (i samarbeid med DSB), overvann, samt kvikkleireskred. Drøftingsnotatene tar utgangspunkt i- og delvis følger samme struktur som NVEs rapport 9/2023 nevnt ovenfor.

Med organisatoriske sikringstiltak menes tiltak som krever en beslutning, en handling eller en automatisk aktivert prosedyre for å iverksettes i forkant av en hendelse. Eksempler på organisatoriske sikringstiltak mot skred kan være mobile lemmer for å beskytte vinduer mot lufttrykket generert av tørre snøskred («skredvinden») eller stenging av et anlegg i situasjoner med varslet skredfare. Tiltak som avhenger av teknologi for automatisk deteksjon og aktivering, kan kreve en mindre grad av beslutning og handling i forkant av hver enkelt aktivering, men krever omfattende kalibrering i etableringsfase, samt regelmessig kontroll, test og vedlikehold i driftsfase.

Den form for tiltak som NVE har valgt å utrede i denne rapporten, er tiltak som er planlagt, prosjektert og eventuelt bygget som et organisatorisk sikringstiltak. Tiltakene omfattet av denne rapporten, må ikke forveksles med midlertidige beredskapstiltak for å begrense skadene ved skredhendelser, f.eks. evakuering av bebyggelse. Drift og vedlikehold av rent fysiske sikringstiltak har også organisatoriske aspekter som i enkelte tilfeller kan grense mot organisatoriske tiltak, f.eks. periodisk tømning av sedimentasjonsbasseng mot flomskred. Slike tiltak er heller ikke inkludert i denne rapporten.

Et grunnleggende prinsipp, dersom det skal åpnes for bruk av organisatoriske sikringstiltak for ny bebyggelse, er at disse, på samme måte som fysiske sikringstiltak, må kunne oppfylle sikkerhetskravene i byggt teknisk forskrift (TEK17).

Mens organisatoriske sikringstiltak mot flom effektivt reduserer faren for flomskader i bebyggelse, kan organisatoriske skredsikringstiltak generelt bare redusere eller eliminere faren for personskader og har dessuten store beredskapsmessige aspekter. De fleste organisatoriske skredsikringstiltak oppfyller dermed ikke sikkerhetskravene i TEK17.

Organisatoriske skredsikringstiltak vil følgelig ikke kunne anvendes for sikring av ny bebyggelse, hvis det med «bebyggelse» menes bygninger og infrastruktur der eventuelle skred kan gi materielle skader av betydning slik definert i byggtknisk forskrift (TEK17) § 7-3.

Denne drøftingen viser imidlertid at det er et fåtall typer nye anlegg og rekreasjonstilbud som trygt kan sikres mot snøskred eller sørpeskred ved å anvende organisatoriske skredsikringstiltak, ettersom eventuelle skred mot det sikrede «objektet» generelt ikke vil gi materielle skader av betydning. For de aktuelle typer anlegg og rekreasjonstilbud egner organisatoriske skredsikringstiltak seg så godt at NVE kan anbefale å åpne for det i byggtknisk forskrift.

Vi anbefaler også at det etableres tydelige krav for bruk av organisatoriske skredsikringstiltak i de spesielle tilfellene der dette kan tillates, og at både de aktuelle tilfellene og kravene fremgår av byggtknisk forskrift (TEK17). Denne drøftingen presenterer også et forslag til krav som bør stilles, som er både av overordnet type og mer spesifikke til planlegging, prosjektering og drift av det organisatoriske tiltaket.

1 Innledning

Flere kommuner opplever at regelverkets krav til sikkerhet mot skred¹ bidrar til å begrense mulighetene for sentrumsutvikling, næringsutvikling og fortetting. I henhold til dagens regelverk må den nominelle årlige sannsynligheten for skader av betydning være lavere enn 1/100 for nye byggverk i sikkerhetsklasse S1, lavere enn 1/1000 for nye byggverk i sikkerhetsklasse S2 og lavere enn 1/5000 for nye byggverk i sikkerhetsklasse S3. Ved planer om ny utbygging bør kommuner først og fremst velge arealer utenfor fareområder. Alternativt kan man prosjektere byggverk som ikke kan plasseres utenfor fareområder, slik at de kan tåle kreftene fra skred, eller sikre arealer slik at nye bygg vil ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred.

Mange kommuner har et ønske om å utvikle sentrumsområdet eller rekreasjonstilbudet, men har ikke tilgang på egnede arealer utenfor skredfareoner. For å utvikle eksisterende arealer, må disse sikres iht. kravene i dagens regelverk. Dette kan være krevende av flere grunner: Permanent sikring kan være teknisk sett tilnærmet umulig eller mer krevende og kostbar enn det som er realistisk gjennomførbart, kreve arealer som ikke er tilgjengelige, eller gi store ulemper for befolkningen. Summen av problemstillinger rundt sikring iht. dagens regelverk fører ofte til at kommuner avventer å sikre, eller at utbyggings- og utviklingsplaner legges på is.

Flere kommuner har erfaring med bruk av helorganisatoriske tiltak (tiltak uten noen form for permanent sikring), for å beskytte eksisterende bebyggelse mot skred. Det vanligste eksemplet på dette er lokal snøskredvarsling med evakuering av bebyggelse ved behov. Dette er akutte beredskaps- og krisetiltak, snarere enn tiltak som ivaretar kravene til sikkerhet mot skred. De er ment å skulle begrense, ikke forhindre, skade, og kan i verste fall gi behov for store forsikringsutbetalinger.

ORGANISATORISKE SIKRINGSTILTAK

Organisatoriske sikringstiltak er tiltak som krever enten en beslutning, en handling eller en automatisk aktivert prosedyre for å iverksettes i forkant av en hendelse.

Vi har delt organisatoriske sikringstiltak i helorganisatoriske tiltak og tiltak som er en kombinasjon av organisatoriske og permanente tiltak.

HELORGANISATORISKE SIKRINGSTILTAK

Helorganisatoriske tiltak er tiltak uten basissikring, dvs. hvor hele sikringstiltaket består av en organisatorisk del. Eksempler på helorganisatoriske tiltak er:

1. Mobile lemmer for å beskytte vinduer mot lufttrykket generert av tørre snøskred («skredvind»)
2. Stenging av et anlegg i perioder med stor skredfare
3. Skilting eller sesongstenging av stier, løyper o.l. for å ivareta sikkerheten mot skred

¹ jf. TEK17 § 7-3

Forsikringsbransjen vil trolig ha problemer med å godta at slike helorganisasjonelle tiltak blir tillatt for sikring av ny bebyggelse. I tillegg kan de som er berørt, oppleve mye usikkerhet og belastning som følge av gjentatte evakueringer, og det kan være en viss fare for liv og helse dersom løsningene ikke er gode nok. Det er derfor vanskelig å se for seg et helorganisasjonelt tiltak basert på lokal varsling, for sikring av nye boligfelt eller enkeltbygg.

Lokal snøskredvarsling med stenging i perioder med stor snøskredfare, kan derimot være en akseptabel løsning for midlertidige anlegg og brakkerigger, f.eks. ifm. vannkraftutbygging eller kortvarige bygge- og anleggstiltak og permanente anlegg som massetak og skianlegg.

Andre eksempler på helorganisasjonelle sikringstiltak er vinterstenging av turstier, sherpatrapper eller oppstillingsplasser for bobiler som er utsatt for snøskred eller sørpeskred. For anlegg som ikke innebærer bygninger (for eksempel mobile eller sesongbaserte massetak og/eller knuseverk), kan slike organisasjonelle sikringstiltak være fornuftige og tilstrekkelige til å ivareta sikkerheten.

Disse typer helorganisasjonelle sikringstiltak blir derfor diskutert i denne rapporten.

Uavhengig av om det anbefales en permanent (dvs. fysisk) eller organisasjonell løsning, må det dokumenteres at sikringstiltaket oppfyller kravene til tilstrekkelig sikkerhet. Sånn sett er det ingen forskjell på permanente og organisasjonelle tiltak.

I avsnitt 2.3.1 drøftes eksempler på tilfeller der organisasjonelle skredsikringstiltak trolig kan velges framfor permanente. I tillegg listes det opp aktuelle vilkår som bør vurderes å kreve at skal være oppfylt for at de organisasjonelle tiltakene kan tas i bruk. Det er viktig å definere tydelige vilkår for bruk av organisasjonelle skredsikringstiltak. Dette for å unngå for stor grad av skjønn. Det bør vurderes å innføre krav om uavhengig kvalitetssikring av organisasjonelle skredsikringstiltak. Det vil gi ekstra tyngde til de faglige vurderingene som er gjort, samtidig som kommunene får en ekstra forsikring om at anbefalt løsning ivaretar kravene til sikkerhet.

Ved å tillate regulert bruk av organisasjonelle skredsikringstiltak, selv om det gjelder et begrenset antall tilfeller, vil kommunene få et større handlingsrom enn de har i dag. De kan raskt oppnå forsvarlig sikkerhet for anlegg og rekreasjonstilbud som har stor betydning for lokalsamfunnet, og de kan selv velge om de skal basere seg på en slik løsning i uoverskuelig framtid, eller fram til det foreligger alternativ lokalisering, permanent skredsikring eller at behovet for sikring ikke lenger er til stede.

Videre i rapporten drøftes fordeler og ulemper ved å tillate organisasjonelle skredsikringstiltak, alene eller som et supplement til permanente skredsikringstiltak.

ORGANISATORISKE SIKRINGSTILTAK I KOMBINASJON MED PERMANENTE SIKRINGSTILTAK

Eksempler på slike tiltak er tradisjonelle snøskredvoller med tilleggsløsninger for å ivareta sikkerheten mot kraftig skredvind:

1. Aktivering av mobile lemmer foran vinduene
2. Sirener, SMS-varsling e.l. for å varsle befolkningen om at skred har løsnet

Semipermanente tiltak krever enten en beslutning og en manuell handling eller en automatisk løsning for å oppnå planlagt sikkerhetsnivå, ved aktivering av det organisasjonelle tiltaket.

1.1 Hensikt med denne rapporten

Denne rapporten er en del av forarbeidet for gjennomgangen av kravene til sikkerhet mot naturfare, som DiBK, DSB og NVE utfører. Hensikten med denne innledende drøftingen er å gi hele prosjektgruppen bedre forutsetninger for å utrede spørsmålet om mulig åpning for organisatoriske sikringstiltak.

Denne rapporten følger samme struktur som NVEs rapport 2023/9 «*Organisatoriske flomsikringstiltak: utredning av forslag om å åpne for organisatoriske flomsikringstiltak*», med nødvendige tilpasninger.

Rapporten skal belyse problemstillingen og skissere muligheter og konsekvenser ved å åpne opp for organisatoriske sikringstiltak mot skred (som nærmere definert nedenfor).

Rapporten vil beskrive konsekvenser for samfunnsutvikling ved å opprettholde dagens regelverk og praktisering av det. Den vil også beskrive utfordringer med å gjennomføre sikringstiltak etter dagens regelverk, herunder utfordringer for tettsteds-/byutvikling, næringsutvikling, ivaretagelse av sikkerhet, vassdragsmiljø/landskap og kostnader ved sikring.

Drøftingen vil gi eksempler på områder med utfordringer per i dag, hvor disse kunne vært redusert/løst som regelverket ga aksept for å ta i bruk organisatoriske skredsikringstiltak.

Det gis også en beskrivelse av risikobildet ved skred, eksempelvis hvor ofte skred rammer bebyggelse, hva slags økonomiske og andre konsekvenser skred har, hvor god kunnskap vi har om sannsynligheten for skred, samt hvor gode systemer vi har for å varsle eller tidlig detektere ulike typer skred.

Rapporten diskuterer hvor lang tid i forveien og med hvilken pålitelighet det er mulig å varsle ulike typer skredhendelser med størrelser som kan relateres til kravene i TEK17 § 7-3. Videre vil forholdet mellom varslingstiden og hvor lang tid det tar å iverksette ulike former for organisatoriske skredsikringstiltak beskrives.

1.2 Utfordring med samlebegrepet «skred» i denne rapporten

I motsetning til på andre språk, er det på norsk svært vanlig å bruke et samlebegrep, «skred» eller «ras» i dagligtale, om det som i virkeligheten er svært ulike naturfaretyper, alt fra kvikkleireskred til store fjellskred.

Når det gjelder fjellskred åpner TEK17 § 7-4 allerede for bruk av organisatoriske og beredskapsmessige tiltak for å muliggjøre utbygging i områder der sannsynligheten for fjellskred eller flodbølge er 1/1000 eller mindre.

Denne rapporten tar for seg skredtypene som faller under samlebegrepet «skred i bratt terreng», dvs. snøskred, sørpeskred, jordskred, flomskred, steinsprang og steinskred. Disse skredtypene har imidlertid også helt forskjellige utløsende faktorer og dynamikk. Det er også forskjeller i kunnskapen, prosessforståelsen og verktøyene som fagmiljøet har for å kartlegge og varsle fare for de ulike skredtypene. For eksempel, mens det er gode erfaringer med lokalvarsling av snøskred, er det nesten umulig å varsle steinsprang og svært vanskelig å varsle jordskred mer enn på regionalt nivå.

Av dette følger at de organisatoriske sikringstiltakene som kan være aktuelle for noen skredtyper, og for noen typer skredutsatte anlegg, er helt andre enn det som er mulig for andre skredtyper og anlegg.

Dette gjør det krevende å utrede muligheten for å åpne for organisatoriske «skredsikringstiltak» under dette samlebegrepet, og denne utfordringen er merkbar selv når en drøfter rent prinsipielle aspekter. I rapporten vil det derfor flere ganger være nødvendig å skille mellom ulike skredtyper, når vi drøfter hva og under hvilke forutsetninger det kan vurderes å åpne opp for å sikre ved hjelp av organisatoriske tiltak.

1.3 Organisatoriske skredsikringstiltak av relevans for denne rapporten

Som nevnt i avsnitt 1.2 kan de organisatoriske sikringsmulighetene være veldig forskjellige for ulike skredtyper og anleggstyper.

Mens organisatoriske flomsikringstiltak hovedsakelig vil rettes mot bebyggelse, infrastruktur, og rekreasjonsområder som ligger i dalbunnen, må drøfting av organisatoriske skredsikringstiltak nødvendigvis inkludere tiltak som kan sikre anlegg og rekreasjonstilbud som typisk er plassert i, eller nært bratte skråninger. Dette inkluderer skianlegg, lysløyper, sherpatrappes og andre populære rekreasjonstilbud som er viktig for befolkningens trivsel og helse, men som ofte er vanskelig å gjennomføre grunnet skredfare.

Som forarbeid for denne drøftingen har Skred AS utarbeidet en rapport som presenterer de organisatoriske sikringstiltakene som finnes i fagekspertenes «verktøykasse» for de ulike skred- og infrastrukturtypene (Skred AS, 2023). Rapporten fra Skred AS vil bli referert til der det er nødvendig i avsnittene nedenfor.

1.4 Avgrensninger og forutsetninger

I tillegg til den skredfaglige avgrensningen omtalt i avsnitt 1.2, som gjelder skredtypene dekket av denne drøftingen, har vi valgt å avgrense drøftingen som vist under.

- **Vi tar utgangspunkt i dagens sikkerhetskrav².**

Denne avgrensningen kan ha betydning for vurderingen av muligheten for å åpne for organisatoriske skredsikringstiltak: Organisatoriske løsninger som pga. restrisiko eller usikkerhetsmomenter ikke gir tilstrekkelig sikkerhet under dagens sikkerhetskrav, ville i teorien kunne aksepteres dersom sikkerhetskravene i utgangspunktet var lavere enn i dag. Organisatoriske tiltakene må uansett alltid oppfylle de til enhver tid gjeldende sikkerhetskravene.

- **Organisatoriske sikringstiltak må oppfylle gjeldende sikkerhetskrav i TEK.**

Uansett om organisatoriske sikringstiltak brukes som eneste løsning (helorganisatorisk tiltak) eller i kombinasjon med fysiske tiltak, må totalløsningen oppfylle gjeldende sikkerhetskrav i TEK, dersom den skal brukes for ny bebyggelse. Dette grunnleggende prinsippet begrenser anvendbarheten av organisatoriske skredsikringstiltak til noen spesielle tilfeller. Organisatoriske flomsikringstiltak er i praksis midlertidige fysiske tiltak som aktiveres ved behov, men som effektivt reduserer skadene en flom ville gitt. De fleste organisatoriske skredsikringstiltak, uansett om de er basert på sesongstenging, skredvarsling eller

² Se tabell 1 i kap. 2.2

skreddeteksjon, kan bare eliminere faren for personskader, men ikke hindre materielle skader på materielt utstyr som ikke kan flyttes ut av skredfarlig område. Dette gjør organisatoriske tiltak uegnet i de fleste tilfeller der bebyggelse er utsatt for direkte treff fra skred.

- **Vi angir ikke omfanget av bruk av organisatoriske skredsikringstiltak.**

Det er vanskelig å si noe om hvor mange kommuner som vil velge å bruke organisatoriske skredsikringstiltak, dersom det blir tillatt. Det antas at det ikke vil bli utstrakt bruk, først og fremst på grunn av begrensningen i kulepunktet ovenfor, men også fordi flere skredtyper er uegnet til denne typen tiltak, og fordi organisatoriske tiltak innebærer et stort ansvar for bl.a. drift, vedlikehold og beredskap for det organisatoriske tiltaket.

Vi mener muligheten for å bruke organisatoriske skredsikringstiltak - når grunnleggende prinsipper er holdt fast - bør kunne vurderes fra prosjekt til prosjekt, med utgangspunkt i kommunens behov, ønsker og mulighet til å oppfylle vilkårene³ for bruk.

- **Vi drøfter i hovedsak løsninger som omhandler sikring av større områder, og som iverksettes og eies av en kommune.**

Vi ser bort fra sikring av enkeltbygg, fordi formålet bl.a. er å legge til rette for videreutvikling av sentrumsområder eller utvidelse av det offentlige rekreasjonstilbudet. Dette innebærer løsninger som sikrer bebyggelse, lokalsamfunn og sentrumsområder, men inkluderer også løsninger for sikring av skianlegg, tilrettelagte turstier, sherpatrapper, oppstillingsplasser for bobil og o.l.

Kommunalt eierskap vil ofte være en forutsetning for å sikre drift og vedlikehold av tiltaket i et langtidsperspektiv. Vi vil imidlertid også drøfte muligheten for organisatoriske tiltak i regi av private aktører, så lenge drift og vedlikehold av tiltaket kan sikres i et langtidsperspektiv.

- **Vi vurderer både helorganisasjonelle sikringstiltak og sikringstiltak som er en kombinasjon av permanente og organisatoriske tiltak.**

Begrepet organisatoriske sikringstiltak omfatter ulike typer sikringstiltak. På samme måte som i NVEs rapport 9/2023 har vi her valgt å skille mellom helorganisasjonelle tiltak og tiltak som er en kombinasjon av permanente og organisatoriske tiltak.

Helorganisasjonelle sikringstiltak er ofte ment som midlertidig beredskaps-/krisetiltak for å gi en skadebegrensning. Derfor ble helorganisasjonelle flomsikringstiltak ikke utredet i NVEs rapport 9/2023. I sammenheng med skred og enkelte typer anlegg kan helorganisasjonelle sikringstiltak imidlertid være en tilfredsstillende løsning, og derfor blir helorganisasjonelle skredsikringstiltak drøftet i denne rapporten.

- **Vi ser bort i fra organisatoriske elementer som benyttes i permanente sikringstiltak.**

Permanente sikringstiltak kan ha organisatoriske elementer i form av drift og vedlikehold. Eksempler på dette er bl.a. jevnlig tømming og vedlikehold av skredvoller, sedimentasjonsbasseng, flomskrednett og steinspranggjerd. All drift og vedlikehold krever en form for organisering. Vår vurdering er likevel at dette faller utenfor den definisjon av organisatoriske tiltak.

³ Se kap. 2.4 *Krav som må oppfylles for å være et fullverdig alternativ til permanent sikring*

- **Vi har ikke gjennomført en omfattende kartlegging av andre lands praksis når det gjelder bruk av organisatoriske skredsikringstiltak.**

Av hensyn til tiden har vi prioritert å ta utgangspunkt i eksisterende materiell som blant annet er innsamlet i forbindelse med arbeidet med NVEs sikringshåndbok. I tillegg vil vi nevne erfaringer fra enkelte alpeland, der dette er relevant.

2 Drøftinger og vurderinger

OVERORDNET OPPSUMMERING AV ERFARINGER MED ORGANISATORISKE SKREDSIKRINGSTILTAK

Organisatoriske skredsikringstiltak er **godt egnet** som løsning for å redusere omfanget av permanent skredsikring for bebyggelse og anlegg der:

- faren for materielle skader av betydning etter sikring er neglisjerbar og tilfredsstillende gjeldende sikkerhetskrav i TEK
- permanente sikringstiltak som vil være nødvendig uten organisatoriske tiltak, kommer i konflikt med infrastruktur, har sterk negativ effekt på trivsel og bomiljø, øker faren for flom eller skader vassdragsmiljøet

Helorganisasjonelle skredsikringstiltak kan være et **egnet** alternativ til fysisk skredsikring for anlegg og rekreasjonstilbud som f.eks. heistraseer/nedfartsløyper ved skianlegg, turstier, sherpatrapper, oppstillingsplasser for bobiler, massetak, moloer, o.l. der:

- faren for materielle skader av betydning, når tiltaket er aktivt, er neglisjerbar og tilfredsstillende gjeldende sikkerhetskrav i TEK
- permanente sikringstiltak ikke er anvendbare eller uforholdsmessig kostbare
- anlegget / rekreasjonstilbudet kan stenges midlertidig eller periodevis uten at det innebærer større ulemper for allmenheten
- den helorganisasjonelle løsningen ikke innebærer behov for evakueringer av bebyggelse

Organisatoriske skredsikringstiltak er **uegnet** i alle tilfeller der:

- bebyggelse, anlegg eller rekreasjonstilbud er utsatt for jordskred, flomskred, steinsprang eller steinskred
- en restfare for materielle skader av betydning (uansett hvilken skredtype er årsak) gjør at sikringstiltaket ikke tilfredsstillende gjeldende sikkerhetskrav i TEK
- hverken kommune eller tiltakshaver (f.eks. eier av skianlegg) ønsker å påta seg det langsiktige ansvaret som følger med tiltaket, inkl. drift, vedlikehold og beredskap
- langsiktig drift og vedlikehold av sikringstiltaket ikke kan garanteres, uansett om dette skyldes manglende ressurser, vanskelighet med å inngå rettslig bindende avtaler, eller annet.

2.1 Beskrivelse av samfunnsproblemet

Siden NVE i 2009 fikk statlig forvaltningsansvar for skred er det i statlig regi utført omfattende skredfarekartlegging. I tillegg, dels takket være økt bevissthet rundt naturfare og dels som følge av aktsomhetskart som viser områder med potensiell fare, utføres det årlig svært mange detaljerte skredfareutredninger ifm. arealplaner og byggesaker.

Skredfarekartleggingen gjort i offentlig regi og mange av skredfareutredningene utført i privat regi, viser at områder som ønskes utviklet til bolig-, nærings- eller rekreasjonsformål, kan bli berørt av skred.

NVE erfarer stadig oftere at det er krevende å finne gode og realiserbare permanente sikringsløsninger som både ivaretar sikkerheten ift. gjeldende krav og legger til rette for sentrumsutvikling eller utvikling av et godt rekreasjonstilbud i sentrumsnære naturomgivelser.

Ofte er den eneste muligheten krevende, kostbare og inngripende tiltak som kan gå på bekostning av innbyggernes trivsel. Permanente sikringstiltak mot f.eks. snøskred, som store skredvoller, kan være lite gjennomførbare pga. dårlige grunnforhold og fare for kvikkleireskred, eller forverre flomfaren eller vassdragsmiljøet ved å komme i konflikt med vassdrag. I tillegg kan det bli behov for å legge om veier eller annen infrastruktur som kommer i konflikt med tiltaket. Dette er ofte kostbart, tid- og arealkrevende. Stilt overfor slike alternativ, blir gjerne resultatet at kommunene velger en mindre omfattende løsning, som under dagens regelverk ikke legger til rette for sentrums- eller områdeutvikling. I verste fall fører problemstillingene til at kommunen lar være å sikre eksisterende, skredutsatt bebyggelse eller at nye utviklingsplaner som kunne hatt stor betydning for lokalsamfunnet, legges på is.

Vår oppfatning er at kommuners motivasjon for å sikre eksisterende bebyggelse reduseres når sikringstiltaket ikke tilrettelegger for videreutvikling, fortetting og transformasjon. Konsekvensen kan bli at samfunnets tilpassing til naturfare ikke får det lokale engasjement som er nødvendig. Hensyn til verneverdige kulturminner eller -miljø med nasjonal, regional eller lokal verdi kan også føre til at permanent sikring av skredutsatt bebyggelse uteblir.

Manglende sikring mot skred vil føre til store kostnader for samfunnet, noe som ikke bare gjenspeiles i forsikringsutbetalingene: I stortingsmeldingen «Nye mål i kulturmiljøpolitikken», framheves det at en langsiktig og bærekraftig forvaltning av historiske bymiljø forutsetter at bygningene brukes og vedlikeholdes, og at de historiske bygningsmiljøene bevarer sitt særpreg. Dersom verneverdig bebyggelse fraflyttes grunnet manglende sikring, vil vedlikehold utebli og byggene vil til slutt forfalle.

En annen vanlig utfordring med dagens begrensede muligheter til å benytte seg av organisatoriske skredsikringstiltak oppleves i forbindelse med etablering av rekreasjonstilbud som er viktig for trivselen i mange kommuner, f.eks. turstier, sherpatrapper, oppstillingsplasser for bobiler ol.

Drøftingen over understreker viktigheten av å få på plass en løsning som gir kommunene et større handlingsrom og økt motivasjon for å iverksette nødvendige sikringstiltak.

2.2 Beskrivelse av risikobildet ved skred

I byggt teknisk forskrift § 7-3 (TEK17) er det definert tre sikkerhetsklasser (tabell 1). Hvilken sikkerhetsklasse et byggverk tilhører, er avhengig av konsekvensene ved skred. Konsekvensene er igjen avhengig av både hvilke funksjoner byggverket har og kostnadene ved skader⁴. Bygninger som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i skredfarlig område, dersom konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av et skred, vil føre til at beredskapen svekkes.

Den største nominelle årlige sannsynligheten som er tillatt for byggverk i hver sikkerhetsklasse, gjelder ifølge veiledningsteksten i TEK17 «for skredskader av betydning, det vil si skred med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader». Det gis imidlertid ikke noen kriterier for å definere intensitet som kan gi fare for liv eller større materielle skader.

⁴ § 7-3. Sikkerhet mot skred - Direktoratet for byggkvalitet (dibk.no)

| Sikkerhetsklasse for skred | Konsekvens | Største nominelle årlige sannsynlighet | Eksempler på bygg |
|----------------------------|-------------|---|---|
| S1 | Liten | 1 / 100 | Garasje, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygning med lite personopphold |
| S2 | Middels | 1 / 1 000 | Enebolig, tomannsbolig, rekkehus med maks 10 boenheter, arbeids-/publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maks 25 personer. Driftsbygning i landbruket, parkeringshus og havneanlegg. |
| S3 | Stor | 1 / 5 000 | Rekkehus/boligblokk med mer enn 10 boenheter, arbeids-/publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer. Skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon. |
| | Særlig stor | Kan ikke plasseres i skredutsatt område dersom konsekvensen av et skred fører til svekket beredskap | Byggverk som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering, som for eksempel regionsykehus, regionale eller nasjonale beredskapsinstitusjoner. |

Tabell 1. Sikkerhetsklasser for byggverk i skredutsatt område (Kilde TEK17)

Dimensjonering av et skredsikringstiltak starter med en vurdering av den aksepterte sannsynligheten for at skred kan gi dødsfall eller større materielle skader, sett ift. verdien på det som skal beskyttes. Den aksepterte sannsynligheten for skader, f.eks. ikke større enn 1/1000, legges til grunn ved etablering av skredscenarioet eller scenarioene som sikringstiltaket skal dimensjoneres for.

Et skredscenario omfatter volumet på skred med årlig sannsynlighet vurdert av betydning for sikringsmålet (f.eks. 1/1000), best mulig definerte løseområder, utløsningsforhold og utløpslengde, samt en rekke parametere som beskriver skreddynamikken og sier noe om skredets skadepotensiale, f.eks. skredets flyte høyde, hastighet og trykk. Alt dette vurderes av fagkyndig, blant annet ved hjelp av dynamiske modeller for utløpsberegning.

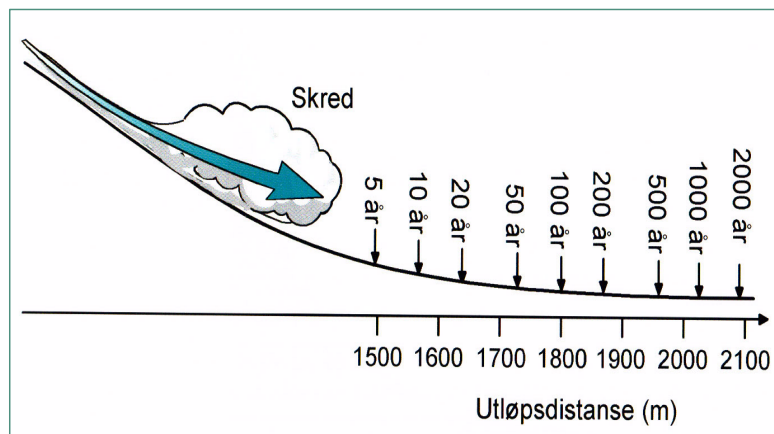
Dagens sikkerhetskrav for nye byggverk i sikkerhetsklasse S2 er tydelige på at det hvert år, etter skredsikring, må være maksimalt 0,1 prosent sannsynlighet for større materielle skader fra skred. For nye byggverk i S3 må den årlige sannsynligheten for større skader etter utført sikring være maksimalt 0,02 prosent. Et slikt sikringsmål er i mange tilfeller svært vanskelig oppnåelig dersom en bare kan benytte permanente skredsikringsløsninger.

2.2.1 Hvor god kunnskap har vi om sannsynligheten for skred?

Mens sannsynligheten for en flom henger sammen med vannføringen, på en måte som kan beskrives av en såkalt flomfrekvenskurve, er bildet adskillig mer komplekst når det gjelder skred.

I likhet med det som gjelder for flom i ikke-regulerte vassdrag, kan man i grove trekk si at jo større skredhendelser vi snakker om, jo sjeldnere vil de inntreffe. Dette kan imidlertid bare generaliseres for skred hvis man ser på statistikken over store områder, f.eks. på landbasis eller i landsdeler. Et direkte forhold mellom skredstørrelse og skredsannsynlighet på enkelt skredbane- eller lokalitetsnivå kan imidlertid bare bli funnet for enkelte skredtyper og, selv for de skredtypene, ikke i alle skredbaner.

Snøskred har for eksempel en tendens til å gjenta seg i samme område, der små snøskred med kort utløp forekommer nesten årlig, og store snøskred med betydelig lenger utløp forekommer mye sjeldnere. For slike snøskredbaner finnes det antakeligvis et direkte, ikke-lineært forhold mellom skredhyppighet (dvs. sannsynlighet) og utløpslengde (dvs. skredstørrelse), som vist i Figur 1 nedenfor.



Figur 1. Forhold mellom gjentaksintervall og utløpslengde for snøskred (fra NGI).

Store og ødeleggende snøskred kan imidlertid også forekomme fra løseområder som ikke gir hyppige små snøskred. Terreng- og klimaforholdene kan i «normale» vintre være slik at utløsning av snøskred ikke forekommer i det hele tatt, men snøskred kan først forekomme når forholdene er ekstreme, f.eks. en gang hvert 100. – 300. år. Flomskred og sørpeskred følger ofte et lignende mønster.

For jordskred, i hvert fall på enkeltbanenivå, er det sjeldent et klart forhold mellom skredstørrelse og skredhyppighet: Jordskred løsner ofte på steder der man ikke finner indikasjoner om at jordskred tidligere har løsnet fra, og mange jordskred etterlater seg forhold (f.eks. en bergoverflate uten løsmasse) som gjør det tilnærmet umulig med nye jordskred fra akkurat samme sted. Fagmiljøets forståelse av jordskred som prosess er dessuten fortsatt mangelfull, spesielt når det gjelder forholdene som gjør at jordskred løsner akkurat der de gjør, og ikke mange andre steder med lignende topografiske og geologiske forhold.

For skred i fast fjell har man eksempler på alt fra kildeområder som bare kan gi hyppige, små steinsprang, men ikke vesentlig større og sjeldnere steinsprang og steinskred, til fjellskrenter som vanligvis ikke gir steinsprang, men kan gi et stort steinskred eller et fjellskred, kanskje bare én gang langt inne i framtiden.

Betraktningene ovenfor bør vise at, selv om det er vanlig, er det strengt tatt ikke alltid riktig å bruke begrepene «gjentaksintervall», «returperiode» eller «hyppighet» om det som egentlig er den årlige sannsynligheten for skred.

Betraktningene ovenfor viser også at det er svært krevende å anslå den årlige sannsynligheten for skred med størrelse som kan true bebyggelse eller infrastruktur: Skredfagkyndige har nesten aldri tilstrekkelig datagrunnlag til å kunne gjøre «skredfrekvensanalyser» på samme måte som måleserier brukes i flomfrekvensanalyser. Skredfagkyndige må i tillegg forholde seg til årlige sannsynligheter så lave som 1/5000.

2.2.2 Hvor gode systemer har vi for å varsle skred?

2.2.2.1 Flom- og jordskredvarsling

NVE har ansvaret for den nasjonale flom- og jordskredvarslingstjenesten. Flom- og jordskredvarslene er basert på en firetrinns varslingsnivåskala (grønt, gult, oransje, rødt) og er på regionalt nivå, dvs. utarbeides for større områder som et eller flere fylker eller en gruppe kommuner. NVE varsler ikke på lokalt nivå.

Varslingsnivået sier noe om hvilken grad av aktsomhet eller oppmerksomhet den som mottar varselet bør ha, og hvilke tiltak man kan gjøre for å forebygge skader. Varslene publiseres alle årets dager for de kommende tre dagene på varsom.no.

Hvis det er grunnlag for varsel på gult, oransje eller rødt nivå blir disse publisert på varsom.no, yr.no og halo.met.no. Varslene sendes ut med SMS og/eller e-post til alle som har abonnert på varsel gjennom den gratis abonnements-tjenesten abonner.varsom.no.

Varslingstjenestene gir også løpende informasjon om varsler på høyt nivå og forventet utvikling, slik at lokale myndigheter kan håndtere situasjonen best mulig. Flom- og jordskredvarslingen legger også ut informasjon på Twitter/X. Ved langvarige hendelser på oransje og rødt nivå publiseres det jevnlig statusoppdatering på varsom.no.

Ved oransje og rødt nivå blir flom- og jordskredvarslene sendt på e-post til beredskapsansvarlige hos statsforvalteren og vegmyndighetene. Både Statsforvalter og vegmyndighetene må kvittere på at de har mottatt varsel. Statsforvaltere skal videreformidle varsel til relevante kommuner og følge opp at kommunene har mottatt varslene. Dette som en ekstra sikkerhet, selv om kommunene også forventes å selv abonnere på varslene. Vegmyndighetene videreformidler varslene til de relevante vegtrafikksentralene.

Flom- og jordskredvarslingen dekker også flomskred og er nylig ytterligere utvidet til å inkludere sørpeskred.

Det er imidlertid viktig å bemerke at NVE varsler på regionalt nivå, dvs. for større områder som et eller flere fylker eller en gruppe kommuner, og ikke på lokalt nivå.

2.2.2.2 Snøskredvarsling

NVE utarbeider regionale snøskredvarsler basert på en internasjonal femtrinns faregradskala for de områdene i Norge som har størst problematikk relatert til snøskred. For resten av landet utstedes varsel kun ved faregrad 4 og 5.

Som første steg i det daglige varslingsarbeidet vurderer snøskredvarslene nåsituasjonen basert på snøobservasjoner innsamlet av faste snøskredobservatorer, samt data fra værstasjoner og snø-/værmodeller.

Neste steg i varslingsprosessen er å lage en prognose for hvordan det meldte været vil påvirke snødekket og skredfaren. Skredmeteorologen i gruppa lager et værvarsel for fjellområdene i varslingsregionene slik at varslerne får det beste utgangspunktet for å forutsi utviklingen. Prognosen består av et hovedbudskap, en tekstlig vurdering av snødekkets utvikling, 1-3 skredproblemer og faregrad.

NVEs regionale snøskredvarslere utarbeides i perioden 1. desember til 31. mai.

I tillegg til regionalt kan snøskredfare varsles på lokalt nivå, ofte omtalt som skredbanevarsling. Skredbanevarsling kan være kontinuerlig eller innføres når gitte terskelverdier blir overskredet. Den er ofte basert på stor grad av vurdering av fagkyndige og krever ofte detaljert kunnskap om forholdene i skredbanen, historiske hendelser og forventet skred dynamikk vurdert ut fra nåsituasjonen. Eksempler på stedsspesifikk skredvarsling er snøskredvarslingen som for tiden er operativ i Longyearbyen, samt Nordkapp, Tromsø og Vefsn kommuner. Denne typen varsling er omtalt litt mer utfyllende i Skred AS grunnlagsrapport (Skred AS, 2023).

Dersom snøskredvarsling skal være et ledd i et organisatorisk skredsikringstiltak, må den gjennomføres som stedsspesifikk skredvarsling slik at en kan vurdere treffsannsynlighet opp mot aktuelle sikkerhetskrav.

2.2.2.3 Varsling av steinsprang og steinskred

NVE utarbeider ikke regionale varslere for steinsprang eller steinskred. Steinsprang forekommer fra skrenter brattere enn 40 – 45 grader og utløses relativt ofte i perioder med mye regn eller temperaturer som svinger over og under frysepunktet. Når dette skjer, er trykket fra grunnvann eller is i bergsprekkene bare den siste utløsende faktoren, mens de tilretteleggende faktorene ligger i geologien og den generelle tilstanden av berget (oppsprekingsgrad, osv.).

Ettersom steinsprang også forekommer uten en værrelatert utløsende faktor, f.eks. i perioder med fint og stabilt vær, er varsling av steinsprang svært krevende og ikke like pålitelig som f.eks. snøskredvarslingen er.

Steinskred har også sine årsaker i svakheter i bergmassen, og kan også utløses av de samme værrelaterte faktorene som kan utløse steinsprang, men begrepet steinskred brukes om utfall av steinmaterialer med volumer opptil noen få hundretusen m³. Steinskred forekommer sjeldnere enn steinsprang, og flere steinsprang fra samme skrent, gjerne med økende hyppighet over tid, kan være et tegn på at en steinskredhendelse er blitt mer sannsynlig.

I motsetning til mindre steinsprang, kan steinskred teoretisk varsles forutsatt at man fra før har etablert et lokalt overvåkningssystem basert på sensorteknologi og/eller fjernmåling, som gjør det mulig å følge med på de økende bevegelsene i tiden før steinskredhendelsen oppstår. Sanntidsovervåkning og varsling av skrånninger med potensiale for steinskred er i praksis nesten like ressurskrevende som overvåkning av ustabile fjellpartier som kan gi fjellskred, og er derfor ikke nevneverdig praktisert i Norge.

2.2.3 Kan man benytte seg av konsekvensbasert varsling?

Det pågår for tiden et FoU-prosjekt i NVE («FlomRisk») rettet mot konsekvensbasert varsling, som har noe slektskap med temaet i denne gjennomgangen. I FlomRisk skal det testes muligheten å videreutvikle flomvarslingen ved at varslingsnivå ikke bare vurderes med hensyn på størrelse eller gjentakintervall, men også skadepotensiale og konsekvenser. Ved å koble varsling til risiko vil det være enklere å sette beredskap og innsats der hvor behovet og effekt av tiltak er størst. Det forventes at FlomRisk vil bidra til å fylle noen av de relevante

kunnskapshullene og muligens bidra til å konkretisere hvilke målinger og andre betingelser må være tilfredsstillende for at varslingsbaserte tiltak skal gi tilstrekkelig sikkerhet for utbygging i utsatte områder. FlomRisk-prosjektet vil likevel ikke bringe flomvarslingen til et presisjonsnivå som er tilstrekkelig for organisatoriske flomsikringstiltak. Det samme gjelder også for jordskredvarslingen.

Snøskredvarslingen er allerede konsekvensbasert, for sannsynligheten for snøskred som er vurdert i varslene, sier noe om forventet skredstørrelse og mulighet for at snøskred rammer infrastruktur og bebyggelse. Muligheten for å bruke snøskredvarsling som grunnlag for aktivisering av organisatoriske sikringstiltak er imidlertid sterkt avhengig av den romlige oppløsningen varslingen har, og forutsetter i praksis en lokal skredbanevarsling (for mer om stedsspesifikk varsling, se Skred AS, 2023).

2.2.4 Hvilke områder kan være aktuelle for organisatoriske skredsikringstiltak?

Organisatoriske skredsikringstiltak skal oppfylle samme sikkerhetskrav som permanente sikringstiltak. For organisatoriske skredsikringstiltak må en også ta hensyn til et ytterligere tidsaspekt, dvs. at det skal være mulig, med en gitt margin, å iverksette tiltaket før skred kan nå bebyggelsen eller infrastrukturen som skal sikres. Det betyr at man for organisatoriske skredsikringstiltak må vurdere:

- Hvilken informasjon («trigger») skal man ta utgangspunkt i for å aktivere et organisatorisk skredsikringstiltak? Dette kan være et skredvarsel, målinger av utløst skred, en kombinasjon av dem, eller noe annet for andre typer organisatoriske tiltak.
- Hvor lang tid vil selve aktivisering av tiltaket ta, fra triggerinformasjonen indikerer at tiltaket skal aktiveres, til tiltaket er aktivt?
- Hvilke spesifikke usikkerhetsmomenter innebærer tiltaket?
- Hvor stor er risikoen for at andre forhold (stengte veier, overbelastet beredskapsapparat) hindrer tiltaket i å bli aktivert i tide?

Dette betyr at organisatoriske skredsikringstiltak i minst like stor grad som permanente tiltak krever analyser tilpasset hvert enkelt tiltakssted. Det er derfor vanskelig å si noe konkret på forhånd om hvilke områder som synes særlig godt egnet for organisatoriske skredsikringstiltak.

Noe kan likevel sies på generelt grunnlag. Selv om organisatoriske skredsikringstiltak ofte vil kreve etablering av nye målestasjoner, f.eks. værstasjoner som også måler vind og snødybde, eller stasjoner som måler jordas vannmetningsgrad, vil eksisterende stasjoner med lengre måleserier gi viktig grunnlag for bestemmelse av aktiveringskriteriene, noe som reduserer usikkerheten. I områder der det fra før ikke finnes stasjoner med slike måleserier, vil usikkerheten være større. Større usikkerhet vil enten vanskeliggjøre bruken av organisatoriske tiltak eller kreve en mer konservativ «kalibrering» av tiltaket, dvs. føre til hyppigere aktivisering, med alle ulempe dette innebærer.

På generelt grunnlag kan en også si at snøskred og sørpeskred skiller seg fra de andre skredtypene i bratt terreng i at snøskredfaren er knyttet til sesong. Er det ikke snø i terrenget så vil det med 100% sikkerhet ikke gå snøskred eller sørpeskred. Dette gir muligheter for enkelte typer tiltak som bare brukes om sommeren. I så fall må ev. elementer som står der hele året, tåle påvirkning av snøskred / sørpeskred eller ha lite skadepotensiale sammenlignet med nytten, f.eks. et toalettbygg langs en vinterstengt vei.

2.3 Erfaringer med organisatoriske skredsikringstiltak

Det finnes eksempler i Norge på eksisterende bebyggelse sikret mot snøskred ved hjelp av organisatoriske tiltak, for eksempel i Mosjøen (Vefsn), Honningsvåg (Nordkapp) og Longyearbyen (Svalbard). I alle disse lokalitetene er det organisatoriske sikringstiltaket basert på lokal snøskredvarsling og tilhørende beredskapsplan med evakuering av utsatte hus som mulig tiltak. Alt tyder på at tiltaket har økt trygghetsfølelsen i lokalbefolkningen. Det organisatoriske sikringstiltaket i disse tettstedene er knyttet til beredskapsplaner og oppfyller ikke sikkerhetskravene som TEK17 § 7-3 stiller til nye bygg, siden tiltaket sikter på å unngå personskader, ikke skader på bygninger.

I noen spesielle situasjoner kan eksisterende organisatoriske tiltak basert på varsling og evakuering, i teorien suppleres med ytterligere organisatoriske tiltak som også reduserer skader på bygg. Der «skredvind» er hovedutfordringen (ikke de faste snøskredmassene), og skadepotensialet hovedsakelig ligger i muligheten for at vinduene kan blåses inn og skade personer, kan et supplerende organisatorisk sikringstiltak bestå av mobile lemmer for beskyttelse av vinduene, som enten aktiveres i perioder med varslet skredfare eller automatisk når sensorer detekterer at skred er utløst. Personer i uteområdene vil fortsatt være utsatt.

For informasjon om organisatoriske tiltak for skredsikring av veier o.l. vises det til Skred AS, 2023.

2.3.1 Tilfeller der organisatoriske skredsikringstiltak er godt egnet

NVE erfarer at det som aller oftest gjør organisatoriske tiltak ønskelige, er at de fysiske sikringstiltakene som trenges for å oppfylle sikkerhetskravene, ville kreve store arealer som ikke er tilgjengelige. I andre tilfeller ville store fysiske skredsikringstiltak forringe landskapet og bomiljøet, øke annen naturfare (f.eks. flom eller kvikkleireskred), begrense byutvikling og tettstedsutvikling, eller komme i konflikt med infrastruktur. Store kostnader for permanente sikringstiltak fører også til spørsmål om hvorvidt det ville være billigere og i et samfunnsøkonomisk perspektiv nyttigere med organisatoriske tiltak. Dette gjelder spesielt snøskred der snøskredfaren kan varsles og er borte når det er snøfritt.

Skredfaresoner tegnes imidlertid som regel der direkte treff fra skredmasser, skredvind eller sekundærvirkninger av skred vurderes å kunne ramme bebyggelsen med en intensitet som kan gi store skader, og som trolig ikke kan reduseres av organisatoriske sikringstiltak. I slike tilfeller vil ikke organisatoriske sikringstiltak være egnet.

Det finnes imidlertid typer anlegg og rekreasjonstilbud med egenskaper som gjør organisatoriske sikringstiltak til en godt egnet løsning på skredutfordringene:

- Alpinanlegg krever terreng som gir gode forutsetninger for attraktive nedfartsløyper som spenner over flere hundre høydemeter. I mange tilfeller betyr dette at deler av anlegget er utsatt for snøskred eller sørpeskred. Mens sikkerheten for en fjellheis/stolheis generelt kan ivaretas ved fysisk sikring eller skredtilpasning av topp-/bunnstasjoner og master, eller ideelt ved at disse plasseres i trygt terreng, er det tilnærmet umulig å fysisk sikre en snøskredutsatt heistrase eller nedfartsløype, da disse kan være flere km lange. Organisatoriske tiltak kan i slike tilfeller sikre de delene av skianlegget som ikke kan sikres permanent, og det er gode erfaringer med dette i alpelandene. Egnede organisatoriske tiltak kan for eksempel være lokal snøskredvarsling med stenging av skianlegget ved

overskridelse av en gitt faregrad, eller periodisk, kontrollert utløsning av mindre snøskred for å hindre oppbygging av store snømengder som kunne gitt skred mot anlegget. Når sikkerheten for bygninger og master er ivaretatt vha. plassering, dimensjonering eller fysisk sikring vil ikke eventuelle snøskred mot stengte heistraseer eller nedfartsløyper gi materielle skader av betydning. Restrisikoen knyttet til det organisatoriske tiltaket er derfor liten.

- Sherpatrappes, steinlagte stier o.l. har i de siste årene blitt et svært populært rekreasjonstilbud, hvis etablering krever noe terrenginngrep. Manglende presisering av begrepet «vesentlig terrenginngrep» i PBL. §20-1 gjør at slike tiltak generelt vurderes som underlagt sikkerhetskravene i TEK17. Ved planlegging av sherpatrappes o.l. er det ofte umulig å unngå skredutsatte terrengpartier, og fysisk sikring er uforholdsmessig kostbar. Et helorganisatorisk sikringstiltak som stenging av stien i vintersesongen, vha. skilt eller bom, kan gi tilstrekkelig sikkerhet, dersom stien bare er utsatt for snøskred eller sørpeskred. Fysisk stenging kan imidlertid være omdiskutert mtp. allemannsretten.
- Oppstillingsplasser for bobiler og tilrettelagte teltplasser som ikke omfatter bygninger og som bare er utsatt for snøskred eller sørpeskred, kan på samme måte som sherpatrappes og turstier sikres ved sesongstenging med bom og/eller skilt. Faren for materielle skader og restrisikoen ved eventuelle skred i stengingssesongen er liten.
- Andre tiltak som ikke innebærer bygninger, og som ofte innebærer sporadisk bruk og personopphold, er mindre steinbrudd, massetak og moloer. Disse kan være vanskelig eller uforholdsmessig kostbart å sikre ved hjelp av fysiske tiltak. Dersom området er snøskredutsatt kan vinterstenging, som eneste tiltak eller i kombinasjon med fysiske tiltak, gi tilfredsstillende sikkerhet, tatt i betraktning at eventuelle skred i stengingssesongen ikke vil gi materielle skader av betydning.

Alle eksemplene ovenfor oppfyller det som NVE mener bør være et krav for at organisatoriske sikringstiltak skal kunne anvendes: Eventuelle skred mot det som sikres ved hjelp av det organisatoriske tiltaket, kan ikke gi materielle skader av betydning slik definert i TEK.

2.3.2 Tilfeller der organisatoriske skredsikringstiltak ikke er egnet

Det er mange tilfeller der NVE vurderer at organisatoriske skredsikringstiltak ikke bør benyttes eller ikke er egnet til sikring av ny bebyggelse:

- Tilfeller der sikringstiltaket ikke kan hindre materielle skredskader av betydning slik definert i TEK17, uansett om skadene kan komme fra faste skredmasser, skredvind eller sekundærvirkninger av skred. Organisatoriske tiltak som bare hindrer personskader, men ikke store materielle skader, tilfredsstillende ikke sikkerhetskravene i TEK17.
- Tilfeller der det organisatoriske sikringstiltaket innebærer kontrollert utløsning av skred over bebyggelse eller infrastruktur som, ved uventet langt skredutløp, kan få materielle skader av betydning.
- Tilfeller der jordskred, flomskred, steinsprang er vurdert å kunne gi skader av betydning.
- Tilfeller der hverken kommune eller tiltakshaver (f.eks. eier av skianlegg) ønsker å påta seg et langsiktig ansvar for det organisatoriske tiltaket.

- Tilfeller der kommunen eller tiltakshaveren ikke har en organisasjon eller ressurser som kan stå for drift og vedlikehold av tiltaket.
- Tilfeller der tinglysning av tilkomstrett og ansvar ikke er mulig.
- Tilfeller der det ikke er inngått eller mulig å inngå avtale, eventuelt etter en ekspropriasjonssak, om varig rett til bruk av grunn berørt det organisatoriske sikringstiltaket

Mosjøen i Vefsn kommune er et eksempel der organisatoriske sikringstiltak (lokal snøskredvarsling med tilhørende beredskapsplan) har økt trygghetsfølelsen i lokalsamfunnet, og der det har vært ønskelig å kunne videreutvikle sentrumsbebyggelsen på bakgrunn av det organisatoriske tiltaket. Permanent sikring – i skrivende stund under utredning - ventes å være teknisk utfordrende og svært kostbar både i investeringskostnader og årlige kostnader for forvaltning, drift og vedlikehold.

NVE mener imidlertid at sentrumsbebyggelsen i Mosjøen representerer et tilfelle der kun organisatoriske sikringstiltak er uegnet til å sikre ny bebyggelse. Store deler av den skredutsatte bebyggelsen er vurdert, under ekstreme forhold relevante for sikkerhetsklassene S2 og S3, å kunne treffes av skredmasser og skredvind med en intensitet som kan gi store materielle skader. Faren for dette vil ikke elimineres av organisatoriske tiltak, og disse vil derfor ikke tilfredsstillende gjeldende sikkerhetskrav, i all fall uten omfattende fysisk sikring i tillegg.

2.3.3 Typer organisatoriske skredsikringstiltak som kan tillates

Skred AS-rapporten vedlagt denne drøftingen presenterer en rekke organisatoriske skredsikringstiltak, inkl. svakheter og usikkerheter. De fleste av dem kan benyttes (og noen blir benyttet) som en midlertidig løsning, for å redusere fare for liv og helse og for å skape en trygghetsfølelse i eksisterende, skredutsatt bebyggelse.

NVE mener imidlertid at kun et fåtall organisatoriske skredsikringstiltak kan benyttes for ny utbygging, i de tilfellene der eventuelle skred mot det sikrede objektet ikke kan gi materielle skader av betydning. De aktuelle tiltakene er vist i tabellen nedenfor.

| Organisatorisk skredsikrings-tiltak | Anvendbarhet | Forutsetninger | Nødvendig grunnlag |
|--|--|---|---|
| 1. <i>Vinterstenging</i> | Sherpatrapper, stier, moloer, steinbrudd, massetak, oppstillingsplasser for bobiler, og andre anlegg der ev. skred i stengings-sesongen ikke kan gi materielle skader av betydning | <ul style="list-style-type: none"> • Snøskred eller sørpeskred er eneste aktuelle skredtyper • Ingen bygninger el. installasjoner der skred kan gi materielle skader av betydning | Skredfareutredning. Utredningen skal utelukke at andre skredtyper kan gi skader utenfor vinter-sesongen og med bakgrunn i klimaanalyser anbefale datoer for stengingssesongen |
| 2. <i>Periodisk stenging ved varslet skredfare</i> | Nedfartsløyper og heistraseer ved skianlegg | <ul style="list-style-type: none"> • Snøskred eller sørpeskred er eneste aktuelle skredtyper • Topp- og bunnstasjoner, heismaster og ev. andre bygninger oppfyller sikkerhetskravene vha. plassering, dimensjonering eller fysisk sikring | Skredfarekartlegging. Mulighetsstudie av fysiske sikringstiltak. Utredning av sikringskonseptet basert på lokal snøskredvarsling |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | med periodevis stenging av anlegget. |
| 3. <i>Kontrollert snøskred-utløsning</i> | Nedfartsløyper og heistraseer ved skianlegg | <ul style="list-style-type: none"> • Snøskred eller sørpeskred eneste aktuelle skredtyper • Topp- og bunnstasjoner, heismaster og ev. andre bygninger oppfyller sikkerhetskravene vha. plassering, dimensjonering eller fysisk sikring • Utløste skred kan ikke gi store materielle skader på bygninger eller heismaster | <p>Skredfarekartlegging.</p> <p>Mulighetsstudie av fysiske sikringstiltak.</p> <p>Utredning av sikringskonseptet basert på lokal snøskredvarsling med periodevis, kontrollert utløsning av snøskred.</p> |
| 4. <i>Mobiler lemmer for beskyttelse av vinduer</i> | Bebyggelse i ytre deler av faresoner | <ul style="list-style-type: none"> • Snøskredvind er eneste utfordring • Skredvinden kan bare blåse inn vinduer, uten større skader på aktuelle bygg | <p>Skredfarekartlegging, inkl. skredvindberegninger.</p> <p>Mulighetsstudie fysiske sikringstiltak.</p> <p>Utredning av sikringskonseptet basert på lokal skredvarsling med aktivisering av mobile lemmer.</p> |

2.4 NVEs forslag til krav til organisatoriske skredsikringstiltak

Vi anbefaler at det stilles tydelige krav som må være oppfylt for at organisatoriske skredsikringstiltak skal kunne benyttes for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet ifm. nye tiltak.

Kravene er inndelt i overordnede krav, krav knyttet til planleggings- og prosjekteringsfasen og krav til driftsfasen, som vist i tabellen nedenfor.

I planleggings- og prosjekteringsfasen gjelder kravene skredtekniske analyser, prosjektering, og planverk og rutiner. I driftsfasen gjelder kravene varslings- og responstid, drift og beredskap.

I tabellen under vises overordnede krav, krav til planleggings- og prosjekteringsfasen og krav til driftsfasen. Videre lister vi opp krav til drift og beredskap og krav til monteringssted. I teksten som følger gjennomgås kravene mer i detalj.

| | Krav |
|------------------|---|
| Overordnede krav | Muligheten for å benytte fysiske skredsikringstiltak er utredet av kvalifisert personell |
| | Et sikringskonsept som innebærer organisatoriske tiltak, er detaljert utredet av kvalifisert personell |
| | Det er dokumentert at sikringskonseptet som innebærer organisatoriske tiltak, tilfredsstillende gjeldende sikkerhetskrav i TEK. |
| | Tiltakshaver/kommunen er innforstått med forpliktelser og ansvar som følger med tiltaket |
| | Kommunen skal ha ansvaret for at det organisatoriske sikringstiltaket blir iverksatt på riktig måte og til rett tid. |

| | Krav ⁽¹⁾ = kun aktuelt for tiltak 2, 3 og 4 i avsnitt 2.3.3 |
|---|---|
| Krav til planleggings- og prosjekteringsfasen | <p>Det foreligger kunnskap om skredforholdene i aktuelle skredbaner</p> <p>Plan for drift og ev. vedlikehold⁽¹⁾ er på plass.</p> <p>⁽¹⁾ Det er gjort en grundig analyse av responstiden fra varslet fare til aktivert tiltak. Analysen inkluderer faktorer som kan hindre eller forsinke aktivering av tiltaket.</p> <p>⁽¹⁾ Det er etablert tilstrekkelig instrumentering for en mest mulig pålitelig skredvarsling, inkludert back up-løsninger</p> <p>Den planlagte sikringsløsningen følger anerkjente standarder</p> <p>Finansiering og nødvendige ressurser er på plass</p> |
| Krav til driftsfasen | <p>⁽¹⁾ Det er etablert en plan for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) med rutiner for regelmessig oppdatering av planen.</p> <p>I kommunens beredskapsplan er det innarbeidet rutiner for oppfølging av skredhendelser</p> <p>⁽¹⁾ Det er utnevnt personell for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oppfølging av varsel og kontakt med varslingsansvarlig • iverksettelse av tiltaket • videre varsling og oppfølging av berørt befolkning <p>⁽¹⁾ Det gjennomføres opplæring i iverksettelse av tiltaket ved overtakelse fra entreprenør</p> <p>⁽¹⁾ Det er etablert rutiner for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • overføring av ansvar/oppgaver ved endringer i personell • opplæring • øvelser • rapportering og avvikshåndtering <p>Drifts-/beredskapsorganisasjonen er kjent med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikringstiltakets dimensjoneringsgrunnlag, funksjon og begrensninger • rutiner for når det organisatoriske tiltaket skal aktiveres • avtaler om personell til gjennomføring • rutiner for rapportering og kontroll ved iverksetting og oppheving av tiltaket • rutiner for løpende tilsyn, drift og vedlikehold. |

2.4.1 Overordnede krav

I byggt teknisk forskrift (TEK17) bør det foreligge tydelige og overordnede krav som gjør det enkelt for kommunen og sikringstekniske fagkyndige å vurdere om vilkårene for å ta i bruk organisatoriske skredsikringstiltak er oppfylt. Under følger NVEs forslag til slike krav:

- **Mulighet for permanent sikring skal være utredet først**

Organisatoriske skredsikringstiltak skal kun tas i bruk i de tilfeller hvor grundige utredninger og vurderinger utført av kvalifisert personell, viser at permanent sikring opp til ønsket sikkerhetsnivå blir for arealkrevende eller kostbart, eller at tiltaket vil føre til svært store ulemper for innbyggerne eller miljøet.

- **Et sikringskonsept som innebærer organisatoriske tiltak, er detaljert utredet og**
- **Det er dokumentert at sikringskonseptet som innebærer organisatoriske tiltak, tilfredsstiller gjeldende sikkerhetskrav i TEK**

Sikringskonseptet som det organisatoriske tiltaket utgjør kjernen eller en del av, skal være utredet på detaljert nivå av kvalifisert personell.

Utredningen skal også dokumentere at sikringskonseptet tilfredsstillende gjeldende sikkerhetskrav i TEK, derunder også at den årlige sannsynligheten for materielle skader av betydning, når tiltaket er etablert, er iht. kravene.

- **Kommunens eller tiltakshaverens vilje til å påta seg nødvendige forpliktelser skal være avklart**

Kommunen er villig til å påta seg ansvaret for tiltaket og forpliktelsene som følger med. Det samme gjelder i tilfeller der tiltakshaveren er en privat aktør. Omfang av forpliktelser vil i noen grad kunne styres av valgte løsninger. Kommunen bør ha det overordnede ansvaret for drift av det organisatoriske sikringstiltaket.

Dersom forpliktelser knyttet til driften av det organisatoriske sikringstiltaket er pålagt en annen enn kommunen, kan det være hensiktsmessig å avtalefeste forpliktelsene og tinglyse avtalen. Kommunen bør da påse at forpliktelsene følges opp også etter en eventuell eiendomsoverdragelse.

2.4.2 Krav knyttet til planleggingsfasen

Selv om det i Norge finnes eksempler på bruk av organisatoriske skredsikringstiltak basert på lokal snøskredvarsling, og det finnes noen aktører med dokumentert erfaring med snøskredvarsling, vil det trolig være fornuftig å etablere en teknisk veileder eller bransjestandard for lokal snøskredvarsling. Dette vil gi jevnt høyere kvalitet på varslene og ha en kompetanseoppbyggende effekt. Dette er også etterspurt av flere aktører i bransjen.

Et åpenbart krav til planlegging-/prosjekteringsfasen bør være at det foreligger kunnskap om skredforholdene i aktuelle skredbaner. Slik kunnskap forutsetter en skredfareutredning eller skredfarekartlegging utført av kompetent personell, helst i henhold til NVEs [Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng](#).

En plan for forvaltning, drift og ev. vedlikehold av tiltaket bør også være på plass. Dette skal også beskrive instrumenteringen som er nødvendig for en mest mulig pålitelig skredvarsling, inkludert back up-løsninger.

Det skal også ha vært gjort en grundig analyse av responstiden fra varslet fare til aktivert tiltak, for tiltak som benytter lokal snøskredvarsling. Analysen skal inkludere faktorer som kan hindre eller forsinke aktivering av tiltaket, samt stedsspesifikke usikkerheter.

Det skal dokumenteres at den planlagte sikringsløsningen følger anerkjente standarder, f.eks. for lokal snøskredbanevarsling og kontrollert utløsning av snøskred.

Videre skal det dokumenteres at finansiering og nødvendige ressurser er på plass.

2.4.3 Krav knyttet til driftsfasen

Det er foreslått noen krav knyttet til drift, som hovedsakelig gjelder for organisatoriske skredsikringstiltak basert på lokal snøskredvarsling (tiltak nr. 2, 3 og 4 i avsnitt 2.3.3).

De foreslåtte kravene gjelder:

- en plan for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) med rutiner for regelmessig oppdatering av planen.

- Utnevnelse av personell med ansvar for oppfølging av varsel og kontakt med varslingsansvarlig, iverksettelse av tiltaket og videre varsling og oppfølging av berørt befolkning
- Opplæring av personell med ansvaret definert i punktet ovenfor
- Etablering av rutiner for overføring av ansvar/oppgaver ved endringer i personell, opplæring, øvelser, rapportering og avvikshåndtering

3 Juridiske vurderinger

3.1 Bakgrunn

Etter bestemmelsene i dagens TEK17 skal kravene til sikkerhet mot skred ikke være avhengig av organisatoriske sikringstiltak⁵.

Med sikringstiltak menes tradisjonelt fysiske tiltak for å redusere skadevirkninger av naturpåkjenninger på bebyggelse og infrastruktur. Fysiske sikringstiltak gjennomføres enten i forbindelse med ny utbygging for å ivareta kravene til sikkerhet i plan- og bygningsloven og byggt teknisk forskrift, eller for å bedre sikkerheten for eldre bebyggelse. Aktuelle organisatoriske sikringstiltak mot skred kan være at områder blir avsperrret/ikke brukt på bakgrunn av et varsel, en kontrollert utløsning av snøskred eller mobile lemmer for å beskytte vinduer ved snøskred eller skredvind, se nærmere beskrivelse i kapittel 2.3.3.

15.3.2023 ble det imidlertid gjort endringer i § 7-2 og § 7-4, som legger opp til et mer risikobasert og fleksibelt regelverk. En åpning for å ta i bruk organisatoriske tiltak for sikring av ny bebyggelse i allerede utbygde områder, kan derfor se ut til å være i tråd med utviklingen i regelverket.

3.2 Rettslig utgangspunkt

3.2.1 Organisatoriske sikringstiltak er ikke omhandlet i forskriftens ordlyd

TEK17 setter krav til de egenskaper et byggverk må oppfylle for å kunne etableres. Det er gjort nærmere presiseringer av hvilke typer sikringstiltak som kan gjennomføres i tråd med plan- og bygningsreglene.

I stortingsmelding 15 (2011-2012) «Hvordan leve med farene» er sikringstiltak beskrevet slik;

«Med sikringstiltak menes ulike fysiske tiltak for å redusere skadevirkninger av flom og skred på bebyggelse og infrastruktur. Slike sikringstiltak gjennomføres enten i forbindelse med ny utbygging for å ivareta kravene til sikkerhet i plan- og bygningsloven og byggt teknisk forskrift, eller for å bedre sikkerheten for eldre bebyggelse.»⁶

For å oppfylle krav til sikkerhet for ny bebyggelse i TEK17 kan ikke sikringstiltaket etter dagens regelverk være avhengig av organisatoriske tiltak. Dette ble senest presisert i brev fra DiBK til KMD (i dag KDD) datert 26.02.2019. I brevet står det blant annet:

⁵ Med organisatoriske sikringstiltak menes tiltak som krever en beslutning og/eller handling for å iverksettes i forkant av en hendelse.

⁶ Meld. St. 15 (2011-2012) – Hvordan leve med farene, s. 47

«Kravene skal oppfylles uavhengig av organisatoriske tiltak. Organisatoriske tiltak har en uforutsigbarhet og en sårbarhet, særlig over tid, noe som har betydning både for personlig og materiell sikkerhet. [...] Byggeteknisk forskrift er bygget på et grunnleggende prinsipp om at organisatoriske tiltak ikke kan kompensere og bidra til å oppfylle forskriftens krav. Tiltaket skal oppfylle kravene i byggeteknisk forskrift. Organisatoriske tiltak anses ikke å kompensere for manglende sikkerhet i tiltaket [...]. Eksempelvis kan ikke krav til sikkerhet mot flom oppfylles ved rutiner for å bygge flomvern når det varsles flom.»

Den rettslige vurderingen tar utgangspunkt i hvilke endringer det er behov for. I det videre blir det redegjort for kommunenes ansvar og hjemler etter dagens regelverk. Det er videre behov for å vurdere hvem som bør ha ansvar for tilsyn, vedlikeholds og beredskap.

3.3 utfordringer med sikringstiltak etter dagens regelverk

3.3.1 Sikkerhet skal vurderes både i planfasen og byggefasen

Kravene til sikkerhet som følge av natur- og miljøforhold, følger av plan- og bygningsloven §§ 28-1 og 29-5 og TEK17 kapittel 7 om sikkerhet mot naturpåkjenninger. Kravene til sikkerhet gjelder for alle tiltak som er omfattet av byggesaksbestemmelsene i loven. Dette gjelder uavhengig av om de er underlagt krav om søknad eller om arbeidene er unntatt fra søknadsplikt og saksbehandling etter pbl.

Sikkerhetskravene er førende for plan. I utgangspunktet skal reell fare være avklart og tilstrekkelig sikkerhet ivarettatt senest på siste plannivå. I byggesaksbehandlingen skal kommunen påse at kravene til sikker byggegrunn er oppfylt for det planlagte tiltaket.

3.3.2 Ansvar og oppgaver etter gjeldende rett

I plan- og byggesaksprosessene er det flere aktører med ulikt ansvar:

- **Grunneier** har ansvaret for å beskytte egen eiendom. Dette gjelder for alle som forvalter eiendom, enten det er private eller offentlige foretak, kommunen eller staten. Det finnes likevel ingen lovfestet plikt til sikring mot naturskade for eiere av fast eiendom.
- **Kommunen** har etter plan- og bygningsloven, sivilbeskyttelsesloven og naturskadeloven et ansvar for å ivareta sikkerheten mot naturfare. Kommunen er ansvarlig for å godkjenne planer og foreta byggesaksbehandlingen etter plan- og bygningsloven.
- **Statsforvalter** fører tilsyn med kommunen og er herunder ansvarlig for å føre tilsyn med kommunenes ROS-analyse og beredskapsplan.
- **Olje- og energidepartementet** har det statlige forvaltningsansvaret for flom og skred med **Norges vassdrags- og energidirektorat** (NVE) som operativ myndighet. Alle regionale og statlige etater har likevel et selvstendig ansvar for å forebygge og håndtere flom i sin sektor. NVE gir innspill til kommunen som planmyndighet.

Ved ny bebyggelse i skredutsatte områder har tiltakshaver ansvar for å gjennomføre sikringstiltak som er nødvendige for å tilfredsstille sikkerhetskravene i TEK17.

Arealplanene skal angi bruk, vern og utforming av areal. Det er blant annet krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). ROS-analyser skal ligge til grunn for arealplaner og skal belyse om et område er egnet til utbyggingsformål.

Det er primært på reguleringsplannivå hensynet til sikkerhet skal ivaretas. Det fremgår av rundskriv H-5/18 fra KMD (nå KDD) at det ved siste plannivå ikke er mulig å skyve nærmere avklaring av reell fare til byggesaken ved å sette vilkår for å innvilge byggesøknad. Kravet til ROS-analyse i pbl. § 4-3 vil da ikke være oppfylt. I byggesaken kreves dokumentasjon av hvordan de reelle farene som er avdekket i plan ivaretas, og ikke krav om utredning av om slike forhold foreligger.⁷

Ansvarlig søker har ansvar for å dokumentere at kravet til sikker byggegrunn er ivarettatt. Kommunen skal påse at kravene er oppfylt, og legger til grunn det som fremgår av søknad. Hvem som har ansvaret for sikring av eksisterende bebyggelse som ligger utsatt for naturfare når dette avdekkes i etterkant av utbyggingen, er ikke like avklart. Det grunnleggende ansvaret for å beskytte egen eiendom ligger da på den enkelte.

3.3.3 Hvilke krav må oppfylles for at et organisatorisk sikringstiltak skal fungere som et alternativ til et permanent sikringstiltak?

Veiledningen til TEK17 § 7-3 annet ledd slår fast at sikkerhetskravene kan oppnås enten ved å 1) plassere byggverket utenfor fareområdet, 2) ved sikringstiltak eller 3) ved å dimensjonere og konstruere byggverket slik at det tåler belastningene et skred kan medføre.

For å avklare bruken av organisatoriske sikringstiltak, bør det fremgå direkte av regelverket hvilke forutsetninger som gjelder. Organisatoriske sikringstiltak bør ikke brukes i tilfeller hvor permanent sikringstiltak er mulig og ikke urimelig byrdefullt. Krav til tiltakshaver/kommunen⁸ må være klare og tydelige. Dette gjelder også veiledning i forbindelse med selve byggingen av sikringstiltaket. For å sikre at organisatoriske sikringstiltak kun blir tatt i bruk unntaksvis, er det nødvendig å stille strenge vilkår i regelverket. Regelverket bør utformes tydelig, med utgangspunkt i en konkret og helhetlig vurdering.

Når et sikringstiltak forutsetter en handling eller beslutning for å gi full effekt, vil det være noen variabler som må hensyntas. Dette omfatter blant annet muligheten for menneskelig eller teknisk svikt. En grunnleggende forutsetning for bruk av et organisatorisk sikringstiltak er derfor at kommunen både har ressurser og kompetanse til å administrere ansvaret for drift og vedlikehold.

3.3.4 Hvem bør ha ansvar for å beslutte at organisatoriske sikringstiltak skal tas i bruk?

Dagens system legger opp til at det er kommunen som planmyndighet som vurderer og avgjør om organisatoriske sikringstiltak skal tas i bruk. **Utgangspunktet må være at en eventuell bruk av organisatoriske sikringstiltak må vurderes i planprosessen, fremmes i reguleringsplanen og deretter følges opp i byggesaksbehandlingen.**

⁷ Rundskriv H-5/18 Samfunnsikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling, s. 12

⁸ Kommunen vil i mange tilfeller være tiltakshaver

Dersom beslutningsmyndigheten skal ligge hos f.eks. statsforvalter eller fylkeskommunen vil det være behov for å gjøre unntak fra dagens regelverk. Det er også av betydning at kommunen er best opplyst om sine egne områder og dermed er forutsetningsvis best skikket til å foreta vurderinger basert på dette.

Reguleringsplanen vil legge rammene for å åpne for organisatoriske sikringstiltak og være en forutsetning for at det planlagte tiltaket kan godkjennes. Føringerne må komme frem i reguleringsplanen, men avklaringer rundt detaljløsninger kan gjennomføres i byggesaksbehandlingen. Ved en eventuell endring av TEK17 må det stilles krav til at tiltakshaver dokumenterer at kravene er oppfylt. Dette må være utgangspunktet for videre behandling.

Gjennom høring av reguleringsplan vil både NVE og statsforvalteren være høringspart (og andre berørte høringsinstanser) og ha innsigelsesmyndighet med mulighet til å påvirke reguleringen.

Det er tiltakshaver som er ansvarlig for å fremlegge og dokumentere hvorfor organisatoriske sikringstiltak er nødvendig og hensiktsmessig. I mange tilfeller vil kommunen også være tiltakshaver – uten at dette endrer planprosessen.

3.3.5 Spørsmål knyttet til ansvar for organisatoriske sikringstiltak

For permanente sikringstiltak er utgangspunktet at grunneier er eier av tiltaket, med mindre annet er avtalt. Dette skaper forutsigbarhet opp mot dagens regelverk og sikrer stabilitet rundt ansvarsforholdet.

Ettersom organisatoriske sikringstiltak er avhengig av aktive handlinger for å fungere etter sin hensikt, er det også avgjørende at ansvaret for å utføre disse handlingene er avklart på forhånd.

For at organisatoriske sikringstiltak skal gi tilstrekkelig sikkerhet, må det avklares hvem som er ansvarlig for gjennomføringen, og det er nødvendig med gode rutiner for håndtering av ulike scenarier knyttet til mulige skredhendelser. Kommunen bør ha det overordnede ansvaret.

Å plassere ansvaret for et organisatorisk sikringstiltak hos en privat grunneier vil utgjøre en risiko, som kan påvirke effekten av sikringstiltaket. For det første vil noen av de organisatoriske sikringstiltakene strekke seg over eiendommene til flere ulike grunneiere. Dette kan gjøre det vanskelig å plassere eieransvar hos en enkelt privat grunneier. I tilfeller hvor kommunen ikke er eier av eiendommen hvor det organisatoriske sikringstiltaket er plassert, bør kommunens tilkomstrett tinglyses. Dette vil harmonere med NVE sin praksis med å kreve tinglysning av eldre sikringstiltak.

Ved vurdering av plasseringen av ansvaret, er det viktig å se hen til hvem som er mest nærliggende til å kunne opprettholde kravet til sikkerhet, som er forutsetningen for det organisatoriske tiltaket.

Det er kommunen som har de beste forutsetningene for å ivareta ansvaret for det organisatoriske sikringstiltaket. En tydelig plassering av ansvaret hos den enkelte kommune vurderes derfor å være den beste løsningen.

Det er etter denne vurderingen behov for at det ved endring av regelverket klargjøres at ansvaret for organisatoriske sikringstiltak skal ligge hos kommunen. For å sikre best mulig

funksjon og beredskap, må det være én forpliktet eier som også er ansvarlig for tilsyn, vedlikehold og beredskap.

3.3.6 Tilsyn med kommunen

Etter vår vurdering er det nærliggende å følge kommunelovens regler om statlig tilsyn med kommunene. Dette innebærer at statsforvalteren fører tilsyn med kommunens tilsyn med det organisatoriske sikringstiltaket..

Statlig tilsyn med kommunenes plikter følger av kommuneloven kapittel 30. Det er statsforvalteren som fører tilsyn med lovligheten av kommunenes oppfyllelse av plikter pålagt etter lov eller i medhold av lov. Tilsyn skal bidra til å sikre kvalitet og forsvarlighet i tjenestene. Statsforvalteren sin tilsynsplikt må også være utgangspunktet for organisatoriske sikringstiltak. Statsforvalteren kan bare føre slikt tilsyn der det i lov er gitt hjemmel for å føre tilsyn. Det er hensiktsmessig å følge det gjeldende regelverket så langt som mulig, ved en implementering av organisatoriske sikringstiltak i regelverket.

En viktig oppgave for statsforvalteren er å se til at vi i samfunnsplanleggingen tar beredskapshensyn, og at kommunene har egne kriseplaner. Statsforvalteren vil også ha en slags tilsynsrolle for ROS-analysene. Det fremgår av instruks for statsforvalteren⁹ at statsforvalteren skal føre tilsyn med at kommunen oppfyller kravene i sivilbeskyttelsesloven §§ 14 og 15. Bestemmelsene pålegger kommunen plikter i forbindelse med ROS-analyse og beredskapsplan.

3.4 Forholdet mellom statens og kommunens ansvar ved skade

Staten er selvsassurandør og har ansvaret for at det blir utarbeidet regelverk som omfatter vern mot naturfarer. NVE sitt skredvarsel er en prognose som er sammensatt av metrologiske data og målinger. Det er krevende å forutse naturfarer og et varsel vil alltid inneholde noe grad av usikkerhet. Dette må hensyntas i vurderingen av om organisatorisk sikringstiltak er egnet og ved håndtering av beredskapshendelser.

Dersom Staten ved f.eks. NVE skal komme i erstatningsansvar for skade som følge av mangler ved varslingen, må de alminnelige grunnvilkårene for erstatningsansvar være til stede; økonomisk tap, adekvat årsakssammenheng og ansvarsgrunnlag.

Ved skade som følge av mangler ved f.eks. varslingen til NVE, vil trolig et **økonomisk tap** kunne dokumenteres. Når det gjelder **ansvarsgrunnlaget**, har ikke staten objektivt erstatningsansvar for skader som følge av mangler ved skredvarslingen. Ansvarsgrunnlaget må da eventuelt følge av skyldgrunnlaget/culpa. Det er usikkert om kravet til **årsakssammenheng**, kan oppfylles ettersom et mangelfullt flomvarsel ikke forårsaker skade. Et varsel fra NVE skal heller ikke alene være grunnlaget for å iverksette eller å la være å iverksette et organisatorisk flomsikringstiltak.

Ettersom det ofte er større behov for skredvarsel ved bruk av organisatoriske sikringstiltak enn ved permanente sikringstiltak, må usikkerheten og risikoen knyttet til dette kommuniseres tydelig.

⁹ Instruks for statsforvalteren og Sysselmasteren på Svalbard sitt arbeid med samfunnsikkerhet, beredskap og krisehåndtering VI.

Samlet sett vurderes statens ansvar for skade som følge av mangler ved varslingen som begrenset.

Kommunene vedtar arealplaner, gir dispensasjoner og behandler byggesøknader etter plan- og bygningsloven.

De ulike bestemmelsene som omhandler vern mot naturfarer, angir graden av sikkerhet. Det generelle kravet om sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK17 § 7-1 slår fast at «Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.»

Her er kravet formulert som "tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger". Hva som må regnes som "tilfredsstillende sikkerhet", kan være krevende å vurdere. Det er kommunen som vurderer dette etter de føringer som gis gjennom veiledningen i regelverket. Ansvar for at et organisatorisk sikringstiltak ikke har gitt tilstrekkelig sikkerhet, synes her å ligge hos kommunen, dersom skaden skyldes uegnet type organisatorisk sikringstiltak eller feil ved riktig type organisatorisk sikringstiltak.

4 Samfunnsøkonomiske vurderinger

OVERORDNET OPPSUMMERING AV SAMFUNNSØKONOMISKE VURDERINGER

Dagens regelverk kan være til hinder for gjennomføring av bedriftsøkonomisk lønnsomme sikringstiltak

1. Under forutsetning av at det organisatoriske tiltaket gir tilstrekkelig sikkerhet, bør det være opp til markedet å bestemme om utvidelser av bl.a. skianlegg gjennomføres

Dagens regelverk kan være til hinder for gjennomføring av tiltak som kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme

Å åpne for organisatoriske skredsikringstiltak

1. kan i noen tilfeller bl.a. gi en lavere ulykkesrisiko ved etablering av parkeringsplasser eller oppstillingsplasser for bobiler
2. kan gi raskere saksbehandlingstid for tiltak som det i dag fremmes innsigelser mot
3. vil øke mulighetsrommet for fremtidig utvikling av skredutsatte områder som ikke lar seg sikre permanent
4. vil bidra til å tilgjengeliggjøre turmål og naturopplevelser
5. forutsetter lokal snøskredvarsling, som kan bidra til at færre blir tatt av snøskred

Sikring mot skredvind ved bruk av mobile vinduslemmer kan være en kostnadseffektiv måte å sikre deler av bebyggelsen på

4.1 Alternativer og eksempler

Vi tar utgangspunkt i noen eksempler for å illustrere mulige samfunnsøkonomiske virkninger ved å åpne for bruk av organisatoriske skredsikringstiltak. I kapittel 2 gjennomgås mulige bruksområder og typer organisatoriske skredsikringstiltak. I analysene og vurderingene i dette kapitlet ser vi bort fra urealistiske tiltak. I kapittel 2.3.3. oppsummeres de fire tiltakstypene som anses som relevante og realistiske for bruk av organisatoriske skredsikringstiltak.

For tiltakstypene 1-3 er det vanskelig å tallfeste nyttevirkningene. Nyttetilvirkninger ved å åpne opp for organisatoriske skredsikringstiltak vil derfor beskrives og oppsummeres i en tabell. For tiltakstype 4 vil det gjøres en beregning av prissatte virkninger og en vurdering av ikke-prissatte virkninger.

I tabellen under vises tiltakstypene samt hvilken type anlegg/bebyggelse de er relevante for.

1. Vinterstenging mellom faste datoer – oppstillingsplass for bil og sherpatrapp
- 2./3. Periodisk stenging ved varslet skredfare / kontrollert snøskredutløsning – skianlegg
4. Mobile lemmer for beskyttelse av vinduer – tettsted / bygg

4.2 Tiltak 1 - Vinterstenging (faste datoer)

Det legges til grunn av etablering av tiltaket følger av kravene satt i kapittel 2. Blant annet skal ikke tiltaket benyttes der skred kan gi materielle skader av betydning i stengingssesongen.

Tiltak kan gjennomføres på grunnlag av en skredfareutredning, som skal utelukke at andre skredtyper kan gi skader utenfor vintersesongen og anbefale datoer for stengingssesongen.

I kapittel 2.3.3 er det listet opp en rekke mulige bruksområder for tiltaket. I vurderingen av de samfunnsøkonomiske virkningene ved å innføre tiltaket ser vi på to av disse:

- Oppstillingsplasser for bobiler
- Sherpatrappes

Oppstillingsplasser for bobiler

Tiltaket forutsetter at oppstillingsplassene er stengt vinterstid. Drøftingen tar utgangspunkt i mulige virkninger ved å etablere en oppstillingsplass for bil eller parkeringsplass i en faresone for snø- eller sørpeskred med vinterstenging. Det forutsettes at dette ikke vil etableres under dagens regelverk.

Tillatelse til å etablere oppstillingsplasser for bobiler eller andre parkeringsplasser vil kunne være relevant i flere tilfeller. Det vil f.eks. kunne være aktuelt på veger hvor biler og bobiler stopper langs vegen for å ta seg til utkikkspunkt ved vegen, eller i områder med stor, udekket etterspørsel etter oppstillingsplasser for bobiler.

For det første tilfellet kan det være krevende å finne egnet areal som ligger utenfor skredfare. Dersom det er tilgang på et areal som ligger i en snø- eller sørpeskredsone, kan man forvente en forbedring av trafikkavviklingen ved å etablere parkeringsplass ved et utkikkspunkt. Dette fordi man kan forvente at biler som i dag stanser langs vegen, heller vil parkere der det er tilrettelagt for dette. En forbedring i trafikkavviklingen vil gi redusert ulykkesrisiko, mindre kjøring og dermed kortere reisetid og mindre lokale utslipp.

Det andre tilfellet vil kunne gjelde i områder med høy etterspørsel etter bobiloppstillingsplasser, hvor kapasiteten ikke er tilstrekkelig og det ikke er egnede arealer utenfor skredfarlige områder. Det kan være ønskelig for lokalt næringsliv å tiltrekke seg og beholde så mange bobilturister som mulig i tilknytning til allerede etablerte campingplasser. Den senere tiden har det også kommet oppslag om bobilturister som legger beslag på parkeringsplasser som i utgangspunktet er tiltenkt allmennheten. Det kan derfor også være ønskelig for kommuner å etablere attraktive oppstillingsplasser for å motvirke dette.

Per i dag vil det være krevende å få tillatelse til å gjennomføre slike tiltak, og man kan forvente innsigelser og lang saksbehandlingstid. Det kan forventes at en lettelse i TEK17 vil gi kortere saksbehandlingstid. En mulig positiv virkning av dette, kan være mer tid tilgjengelig for kommunene til å behandle andre reguleringsaker.

| Antatte nyttevirksomheter | Antatte kostnadsvirkninger |
|---|--|
| Raskere saksbehandling | Etablering av tiltaket |
| Kortere reisetid pga. bedre trafikkflyt og mindre kø | Drift og vedlikehold av tiltaket |
| Redusere trafikkfarlige situasjoner | Mulige mindre materielle skader – vil vises som økte vedlikeholdskostnader |
| Mindre lokale utslipp pga. mindre kø og tomgangskjøring | |
| Økt tilgjengelighet både for bobiler og allmennheten | |

Sherpatrapper

Tiltaket forutsetter at sherpatrappa er stengt vinterstid. Drøftingen tar utgangspunkt i mulige virkninger ved å etablere en sherpatrapp i en faresone for snø- eller sørpeskred med vinterstenging. Det forutsettes at denne ikke vil etableres under dagens regelverk.

Sherpatrapper bygges for å bedre tilgjengeligheten i forholdsvis bratt terreng. Formålet med å etablere sherpatrapper er å tilgjengeliggjøre naturopplevelser for flere. En sherpatrapp kan anses som et fellesgode, hvor det ikke kreves betaling for bruken.

Dersom folk som i liten grad mosjonerer tar i bruk sherpatrappa, vil det kunne ha en positiv folkehelseeffekt. Det er usikkert om etablering av sherpatrapp vil bidra til at flere øker mosjoningene og hvor mange dette evt. vil gjelde. Man kan anta at de som i størst grad benytter seg av en etablert sherpatrapp allerede har et moderat mosjonsnivå. Denne gruppen kan enten se på sherpatrappa som et supplement til eller som en erstatning for andre mosjonsformer. Folkehelsegevinsten er vanskelig å kvantifisere, men vi antar at tiltaket har en viss positiv virkning på folkehelse.

I områder som er svært populære blant turister kan effekten av besøkende i fjellområder vises å øke ved etablering av sherpatrapp. Dette gjelder f.eks. Reinebringen i Moskenes kommune i Lofoten, hvor det har vært en stor vekst i antall besøkende etter etableringen av sherpatrappa. I denne sammenheng har sherpatrappa bidratt til å tilgjengeliggjøre en lokal attraksjon. Lokalt vil dette kunne bidra til økt verdiskaping. For Reinebringen, kan det antas at disse turistene uansett ville oppholdt seg et annet sted i Lofoten, og er i et samfunnsperspektiv i stor grad en fordelingsvirkning.

For sherpatrapper som blir svært populære, slik som Reinebringen, kan det også avstedkomme negative virkninger som følge av tiltaket. Store folkemasser til samme tid kan gi trengsel i trappa, som kan medføre en økt risiko for ulykker. Det kan også skyldes at det er flere som er lite vant til å ferdes i fjellet, og ikke har en like god forståelse av risikoen. I verste fall kan ulykken gi behov for redningsoperasjoner for å få personer ned fra fjellet, som er en kostnad for samfunnet.

Vi mener at risikoen for flere ulykker er svært lav i de aller fleste tilfeller. De fleste steder vil ikke en sherpatrapp gi et like stort omfang av bruk som f.eks. ved Reinebringen. Moskenes kommune jobber med å iverksette tiltak bl.a. for å redusere antall ulykker. Dette er et arbeid som bør kunne ha overføringsverdi for kommuner som kan forvente en liknende økning i bruk av fjellet ved å anlegge sherpatrapp.

| Antatte nyttevirksomheter | Antatte kostnadsvirkninger |
|------------------------------|--|
| Raskere saksbehandling | Etablering av tiltaket |
| Bedre folkehelse | Drift og vedlikehold av tiltaket |
| Tilgjengelig turmål | Mulige mindre materielle skader – vil vises som økte vedlikeholdskostnader |
| Tilgjengelig naturopplevelse | |
| Lokal attraksjon / turistmål | |

4.3 Tiltak 2 og 3 – Periodisk stenging ved varslet skredfare / kontrollert snøskredutløsning

Tiltaket vil bare være relevant for nedfartsløyper og heistraseer ved skianlegg. Virkningene ved tiltak 2 og 3 ses i sammenheng, da de kan antas å sammenfalle.

Det forutsettes at skianlegget er stengt ved varslet skredfare. Gjennomføring avhenger derfor også av lokal snøskredvarsling. Drøftingen tar utgangspunkt i mulige virkninger ved å etablere en ny heistrasé, nedfartsløype eller begge. Etableringen kan gjennomføres i et allerede eksisterende skianlegg eller i et helt nytt skianlegg, hvor deler av anlegget stenges av ved skredfare eller ved at det gjennomføres kontrollert snøskredutløsning iht. den lokale snøskredvarslingen. Det forutsettes at ny heistrasé eller nedfartsløype ikke vil etableres under dagens regelverk. Tiltaket kan gi direkte nyttevirkinger ved å utvide eksisterende skianlegg. I tillegg kan det indirekte nyttevirkinger oppstå ved å etablere et lokalt snøskredvarsel.

En utvidelse av det eksisterende anlegget antas å være basert på skianleggets vurderinger av markedet. Dersom drifter anser en utvidelse som bedriftsøkonomisk lønnsom, kan man anta at de vil gjennomføre utvidelsen. Det kan derfor antas at en utvidelse av skianlegget vil gi økt omsetning og gi inntekter til det lokale næringslivet. Indirekte virkninger for det lokale næringslivet, i form av flere overnattinger, restaurantbesøk osv. avhenger av om utvidelsen av anlegget gir flere brukere av anlegget.

De økte inntektene kan komme fra eksisterende brukere som betaler en høyere pris for bruk av ny heis, at utvidelsen øker anleggets attraktivitet og henter brukere fra konkurrerende skianlegg, eller at man klarer å hente nye kundegrupper som eksempelvis frikjørere. Virkningen av utvidelsen på antall brukere, kan blant annet avhenge av avstand til konkurrerende anlegg, attraktiviteten til utvidelsen (f.eks. an upreparerte løyper med løssnø være attraktivt for frikjørere) og prisen på bruk. Det er derfor vanskelig å vurdere om og i hvilken grad økte inntekter er en positiv nettovirkning, eller en fordelingsvirkning ved at konkurrerende anlegg taper inntekter.

Det anses som lite sannsynlig at utvidelsen gir en økning i bruk av skianlegg blant personer som i dag ikke står på ski eller snowboard. Folkehelsegevinsten vil derfor være liten eller neglisjerbar.

I tillegg til virkningene for det lokale næringslivet, kan den lokale snøskredvarslingen gi positive virkninger også for de som går på toppturer i området. Varslingen vil gi bedre info om lokale snø- og værforhold og dets påvirkning på snøskredfaren i området. Dermed kan de som går topptur ta veloverveide beslutninger. Dette kan bidra til at færre fritidskjørere blir tatt av snøskred.

De samme virkningene vil være gjeldende for helt nye skianlegg. I tillegg kan flere skianlegg gi økt tilgjengelighet for en del av brukerne, gjennom kortere reiseavstand og reisetid. Dette kan gi høyere bruk av skianlegg samlet sett enn det er i dag.

| Antatte nyttevirkinger | Antatte kostnadsvirkninger |
|--|--|
| Raskere saksbehandling | Etablering av tiltaket |
| Økt lokal aktivitet (økte inntekter for skianlegg) | Drift og vedlikehold av tiltaket |
| Mulig færre tatt av snøskred grunnet bedre informasjon (pga. lokal snøskredvarsling) | Mulige mindre materielle skader – vil vises som økte vedlikeholdskostnader |

4.4 Tiltak 4 – Mobile lemmer for beskyttelse mot vinduer

I vurderingen av virkninger ved å tillate bruk av mobile lemmer for beskyttelse mot vinduer, beregnes skadeomfanget i dagens situasjon, dvs. ved et snøskred uten tiltak, ved å etablere et permanent sikringstiltak og ved å etablere en kombinasjon av permanent og organisatorisk sikringstiltak.

Nullalternativet beskriver dagens situasjon og forventet utvikling uten tiltak. Vedtatt politikk ligger til grunn for utformingen av nullalternativet. I nullalternativet beregnes kostnadene ved et skred med gjentakintervall på hhv. 100 år og 1 000 år.

Alternativ 1 – permanent tiltak beskriver virkningene dersom det etableres sikringstiltak som gir sikkerhet mot snøskred for 100 års og 1 000 års gjentakintervall. Det legges til grunn at all bebyggelse i sonene vil sikres ved gjennomføring av sikringstiltaket.

Alternativ 2 – organisatorisk tiltak beskriver virkningene der det etableres sikringstiltak som gir sikkerhet mot snøskred med 1 000 års gjentakintervall. I alternativet legges det til grunn av det er en permanent basissikring mot skred med 100 års gjentakintervall, og at det organisatoriske tiltaket sikrer bebyggelsen som ligger i faresonen for skred med 1 000 års gjentakintervall. I tillegg til å sikre eksisterende bebyggelse, er det mulig å bygge nye bygg med tiltaket på plass. Det forutsettes at kravene til å ta i bruk organisatoriske skredsikringstiltak gjør at sikringen fungerer helt likt som for et permanent tiltak. Det vil si at bebyggelsen er sikret til 100-årsnivå ved hver 100-årshendelse, og at det ikke skjer svikt som gjør at det organisatoriske tiltaket *ikke* fungerer. Det forutsettes at vinduslemmene aktiveres ved varslet skredfare. Gjennomføring avhenger derfor også av lokal snøskredvarsling.

Det er lagt følgende til grunn for eksempelområdet:

- Deler av sentrum i tettstedet ligger i 100-års og 1 000-årssone for snøskred.
- Byggene i 100-årssonen består av boligbygg, forretningsbygg, og serveringssteder. I 1000-årssonen er det i tillegg til et mindre overnattingssted (S2-bygg jf. TEK17 §7-3)
- Skredvind, med potensial til å blåse inn vinduer, er eneste utfordring

Metode

I analysen av prissatte virkninger beregnes skadekostnadene som oppstår ved et skred. Skadekostnadene unngås i det man sikrer bebyggelse mot skred, og anses dermed som en nyttevirkning. Nyttetilvirkningene ved sikring av bebyggelse beregnes både for permanent og organisatorisk sikringstiltak. Normalt sikrer man opp til et visst gjentakintervall, som betyr at det oppstår skadekostnader for skred over denne størrelsen. Dette er restskadene etter at bebyggelsen er sikret. Kostnadene ved å etablere tiltaket, samt forvaltning-, drifts- og vedlikeholdskostnader ved tiltaket beregnes også.

Differansen mellom kostnadene ved å etablere sikringsanlegget og nytten ved å sikre bebyggelsen mot skred gir til sammen en netto nytte for sikringstiltaket. Dersom tiltakskostnadene er høyere enn nytten, vil tiltaket være samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Motsatt vil tiltaket være samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom nytten ved å sikre er høyere enn tiltakskostnadene.

Vi benytter NVEs nytte/kost-verktøy til beregningene. I verktøyet vurderes skadeomfanget ved en naturfarehendelse. I rapporten beregnes skadekostnadene for følgende faktorer:

1. Personskade
2. Bygninger
3. Opprydding og leie
4. Mobilisering og førstelinje
5. Indirekte skade – prosentvis andel av samlede kostnader. Er ment å fange opp kostnader som ikke omfattes av verktøyet

Enkelte virkninger er vanskelig å måle i kroner og øre. Disse vurderes kvalitativt iht. verdimatrisemetoden. Metoden bidrar til at ikke-prissatte virkninger blir mer synlige. Ved bruk av denne metoden skal ikke-prissatte virkninger vurderes etter kvantum og enhetsverdi, som til sammen utgjør en samfunnsøkonomisk verdi. Under vises verdimatrisen for de ikke-prissatte virkningene:

| Kvantum | Enhetsverdi | | |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Liten | Middels | Stor |
| Stort negativt | Middels negativ | Stor negativ | Meget stor negativ |
| Middels negativt | Liten negativ | Middels negativ | Stor negativ |
| Lite negativt | Ubetydelig / ingen | Liten negativ | Middels negativ |
| Intet | Ubetydelig / ingen | Ubetydelig / ingen | Ubetydelig / ingen |
| Lite positivt | Ubetydelig / ingen | Liten positiv | Middels positiv |
| Middels positivt | Liten positiv | Middels positiv | Stor positiv |
| Stort positivt | Middels positiv | Stor positiv | Meget stor positiv |

Nullalternativet

I nullalternativet beregnes kostnadene ved et snøskred med gjentakintervall på hhv. 100 år og 1 000 år.

Tabellen under viser skadekostnadene etter et snøskred og netto nåverdi av kostnadene. I beregningen av netto nåverdi av skadekostnadene justeres kostnadene iht. den årlige sannsynligheten for at hendelsene inntreffer. Nåverdien av skadekostnadene beregnes ved å neddiskontere kostnadene over beregningshorisonten. De samfunnsøkonomiske kostnadene etter snøskred med inntil 1 000 års gjentakintervall er beregnet til 511 millioner kroner.

Alternativ 1 – tiltak under dagens regelverk

For alternativ 1 legges det til grunn at støtteforbygninger er det eneste sikringstiltaket som gjennomføres. Det er vurdert to ulike alternativer for sikringsnivået: ett hvor det sikres opp til 100 års gjentakintervall og ett hvor det sikres opp til 1 000 års gjentakintervall.

Det er lagt til grunn et omfang på 3 500 løpemeter for sikring opp til 100 årnivå og 7 500 løpemeter for sikring opp til 1 000 årnivå. Det er videre lagt til grunn en løpemeterpris på 45 000 kr per løpemeter sikring.

Det forutsettes at støtteforbygningene har en levetid på 40 år, som fører til at det kreves utskiftning av tiltaket i løpet av beregningshorisonten på 75 år. Denne kostnaden er lagt til drifts- og vedlikeholdskostnader, i form av utskiftningskostnader. Videre er det lagt til grunn kostnader til ordinær drift og vedlikehold på 65 kr per løpemeter for begge sikringsnivåene.

Ut fra beregningene vil det ikke være lønnsomt å sikre mot skred med 100 års gjentaksintervall. Sikring mot skred med 1 000 års gjentaksintervall vil være lønnsomt, med netto nåverdi på 26 millioner kroner.

Tiltakene vil gi noe negative virkninger for landskapsbildet. Sikringstiltakene muliggjør lokal stedsutvikling i ulik grad. Sikring mot skred opp til 100 års gjentaksintervall muliggjør utvikling i begrenset grad, mens sikring mot skred opp til 1 000 års gjentaksintervall gir større muligheter for lokal stedsutvikling. Ved å sikre opp til 1 000 års nivå, vil det være mulig å etablere boliger og bygg der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, samt for bruksendring av eksisterende bygg til slike formål. Sistnevnte gis en positiv verdi, mens førstnevnte antas å ha en ubetydelig virkning på lokal stedsutvikling. For sikring mot 100-årsskred vurderes ikke-prissatte virkningers bidrag til samfunnsøkonomisk lønnsomhet samlet sett som negative, mens de anses som positive for sikring mot 1 000-årsskred.

| | | Nåverdi (mill.kr.) | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|---|
| | | Sikring mot 100 års gjentaksintervall | Sikring mot 1 000 års gjentaksintervall |
| Prissatte virkninger | Unngåtte skadekostnader | 206 | 512 |
| | Samlede tiltakskostnader | 226 | 485 |
| Samfunnsøkonomisk lønnsomhet (netto nåverdi) | | - 20 | 27 |
| Ikke-prissatte virkninger | Landskapsbilde | Liten negativ | Middels negativ |
| | Naturmiljø | Ikke vurdert | Ikke vurdert |
| | Kulturmiljø | Ikke vurdert | Ikke vurdert |
| | Lokal stedsutvikling | Ubetydelig / ingen | Middels positiv |
| Samlet vurdering av ikke-prissatte virkningers bidrag til samfunnsøkonomisk lønnsomhet | | Negativ | Positiv |

Alternativ 2 – organisatorisk tiltak ved endret regelverk

I alternativet legges det til grunn at bebyggelsen i 100-årssonen sikres permanent med støtteforbygninger. Bebyggelsen i 1 000-årssonen sikres med mobile vinduslemmer. Det forutsettes dermed at tettstedet er sikret mot skred med gjentaksintervall på inntil 1 000 år.

For den permanente delen av tiltaket er det lagt til grunn et omfang på 3 500 løpemeter med en løpemeterpris på 45 000 kr. Det forutsettes at støtteforbygningene har en levetid på 40 år, som fører til at det kreves utskiftning av tiltaket i løpet av beregningshorisonten på 75 år. Denne kostnaden er lagt til drifts- og vedlikeholdskostnader, i form av utskiftningskostnader. I tillegg legges det til grunn kostnader til ordinær drift og vedlikehold på 65 kr per løpemeter.

For den organisatoriske delen av tiltaket er det antatt en gjennomsnittlig kostnad på 100 000 kroner per bygg. Totalt er det 30 bygg som ikke sikres av den permanente sikringen, som sikres med mobile vinduslemmer. I tillegg antas det at snøskredvarsling har en kostnad på 400 000 kroner per år, og at det påløper årlige drifts- og vedlikeholdskostnader ved det organisatoriske tiltaket på 15 kr per kvm per år.

Den organisatoriske delen av sikringstiltaket vil kun sikre byggene, og ikke byggenes utearealer. Tomtene vil derfor ikke ha tilsvarende sikkerhet mot 1 000 års skred som i alternativ 1. I beregningene er ikke kostnader utomhus inkludert. Denne differansen vil derfor ikke synes. For alternativ 2 er det forutsatt at personsikkerhet er ivaretatt, som impliserer at det ikke er mennesker utendørs når skredet er varslet. Det vil antagelig være noen skader utomhus som unngås ved permanent sikring opp til 1 000-årsnivå, men som ikke vil unngås ved det

organisatoriske tiltaket. I tillegg til skader på elementer som ikke er sikret, kan det være en viss risiko for at ting blir dratt med av skredvinden og inn i bygninger. Det vil derfor kunne være noe restrisiko ved det organisatoriske tiltaket som ikke fanges opp i beregningene. Restrisikoen antas å være såpass liten at den ikke vil ha noen betydning for konklusjonene i denne analysen.

Som vist i tabellen under er de unngåtte skadekostnadene like som for sikring mot et skred med 1 000 års gjentakintervall, som skyldes at vi forutsetter at den organisatoriske sikringen mot 1 000-årsskred fungerer like godt som den permanente løsningen. Samlet sett er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved å sikre ved hjelp av kombinasjon av permanent og organisatoriske tiltak på 269 millioner kroner.

Tiltaket vil gi noe negative virkninger for landskapsbildet, men i vesentlig mindre grad enn ved fysisk sikring opp til 1 000 års skred. Dette skyldes at den permanente delen av tiltaket krever mindre bruk av støtteforebygninger enn ved sikring mot 1 000 års skred i alternativ 1. Tiltaket vil gi muligheter for lokal stedsutvikling, og gjør det mulig å etablere boliger og bygg der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, samt å bruke eksisterende bygg til slike formål. Sikringstiltaket bidrar til samfunnsøkonomisk lønnsomhet vurderes samlet sett som positiv.

| | | Nåverdi (mill.kr.) |
|--|--------------------------|--|
| | | Sikring mot 1 000 års gjentakintervall |
| Prissatte virkninger | Unngåtte skadekostnader | 512 |
| | Samlede tiltakskostnader | 243 |
| Samfunnsøkonomisk lønnsomhet (netto nåverdi) | | 269 |
| Ikke-prissatte virkninger | Landskapsbilde | Liten negativ |
| | Naturmiljø | Ikke vurdert |
| | Kulturmiljø | Ikke vurdert |
| | Lokal stedsutvikling | Middels positiv |
| Samlet vurdering av ikke-prissatte virkningers bidrag til samfunnsøkonomisk lønnsomhet | | Positiv |

Oppsummering

I tabellen under sammenstilles nytte- og kostnadsvirkninger for alternativ 1 og 2. Tabellen viser at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er høyest for alternativ 2. Sikringstiltaket med innslag av organisatoriske tiltak gir like store nyttevirksomheter som for permanent sikring til 1 000-årsnivå, men er langt mer kostnadseffektivt enn det permanente. Dette gir en ganske stor differanse i den prissatte samfunnsøkonomiske lønnsomheten, hvor alternativ 2 er mest lønnsomt. Det er mindre forskjell mht. de ikke-prissatte virkningene, men alternativ 2 anses som noe bedre enn de øvrige alternativene. Dette skyldes at det legges til rette for lokal stedsutvikling, men med et mindre omfang av permanent sikring som forringer landskapsbildet. Samlet sett er derfor alternativ 2 – organisatorisk sikringstiltak vurdert som det beste alternativet.

| | | Nåverdi (mill.kr.) | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| | | Alt. 1 - permanent sikringstiltak | | Alt. 2 - organisatorisk sikringstiltak |
| | | Sikring til 100-årsnivå | Sikring til 1 000-årsnivå | Sikring til 1 000-årsnivå |
| Prissatte virkninger | Nyttevirksomheter | 206 | 512 | 512 |
| | Tiltakskostnader | 226 | 485 | 243 |
| | Netto nåverdi | -20 | 27 | 269 |
| | Rangering prissatte | 3 | 2 | 1 |
| Ikke-prissatte virkninger | Landskapsbilde | Liten negativ | Middels negativ | Liten negativ |
| | Naturmiljø | Ikke vurdert | Ikke vurdert | Ikke vurdert |
| | Kulturmiljø | Ikke vurdert | Ikke vurdert | Ikke vurdert |
| | Lokal stedsutvikling | Ubetydelig / ingen | Middels positiv | Middels positiv |
| | Rangering ikke-prissatte | 3 | 2 | 1 |
| Endelig rangering | | 3 | 2 | 1 |

4.5

4.6 Fordelingsvirkninger

I tabellen under vurderes hvordan ulike grupper i samfunnet forventes å bli påvirket av å åpne for bruk av organisatoriske skredsikringstiltak i TEK17.

| Påvirkes av endringen | Tiltak | Virkning (positiv / nøytral / negativ) | Kommentar |
|-----------------------|--------|--|---|
| Samfunnet | 1 | Nøytral / Positiv | Kan gi bedre trafikkflyt, med mindre kø og lokale utslipp fra trafikk, og dermed økt trafikantnytte. Samtidig kan økt tilgjengelighet bidra til en økning i trafikken. Størrelsen på virkningene er ikke beregnet. Endringen kan bidra til å øke tilgjengeligheten til turistattraksjoner(utsiktspunkt) / turmål / naturopplevelser. |
| | 2-3 | Positiv | Det kreves lokal snøskredvarsling for å kunne benytte seg av regelverksendringen. Den lokale snøskredvarslingen kan gi bedre informasjon om skredfaren i området enn i dag. Dette kan føre til at færre blir tatt av snøskred enn i dag i området. |
| | 4 | Nøytral | Det er vurdert at det finnes flere alternative sikringsløsninger enn mobile vinduslemmer, f.eks. ved å dimensjonere bygningsmassen inkl. vinduer til å tåle skredvind. Det er derfor uklart om å tillate bruk av mobile lemmer vil gi en effekt, og om det er steder som i dag ikke er sikret som vil sikres dersom man åpner for mobile lemmer. |
| Prosjekterende | 1-4 | Nøytral | Endringen antas å ha liten innvirkning for de prosjekterende. |
| Tiltakshavere | 1-4 | Nøytral / Positiv | For tiltak 1-3, antas det at tiltakshaver i stor grad vil være private næringsdrivende. Vi går ut fra at der det benyttes organisatoriske tiltak, vil dette være basert på bedriftsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger hvor bedriftene forventer at inntektene som følge av tiltaket overstiger kostnadene ved det. Det vil være kostnader forbundet med alle tiltakene. For tiltak 1 vil dette gjelde oppføring av tiltaket (parkeringsplass, bom mv.), samt kostnader dersom tiltaket blir skadet av skred. Disse antas å være beskjedne. For tiltakene 2-3 vil dette primært være kostnader til drift (av lokalsnøskredvarsling, snøskredutløsning mv.), i tillegg til investeringskostnader ved evt. nye heistraséer. For tiltak 4, vil investeringskostnadene ved det organisatoriske tiltaket være mye lavere enn for et permanent tiltak. |
| Tomteeiere | 1-4 | Nøytral | Det kan være noen positive virkninger for tomteeiere, ved at organisatoriske tiltak muliggjør utbygging av tomten. Dette kan gi økt verdi av tomten. Det er usikkert om det gir noen effekt og i så fall hvor stor denne er. |

| | | | |
|---------------------------------|-----|-------------------|---|
| Forsikringsbransjen | 1-4 | Nøytral | Regelverksendringen antas å gi liten effekt på sikret bebyggelse. Det kan gi en liten økning i forsikringssaker, dersom f.eks. heistraséer etableres i skredutsatt terreng og skades av skred. Det antas at egenandelen på slike skader er høy, og at dette i stor grad kan antas å være vedlikeholdskostnader for tiltakshaver. Det antas derfor at denne virkningen er marginal. |
| Statlig / fylkeskommunal sektor | 1-4 | Nøytral / Negativ | Kravene som må tilfredsstilles for å etablere organisatoriske tiltak må gjennomgås og godkjennes av overordnede myndigheter. I tillegg må det føres tilsyn. Dette gir et økt arbeidsomfang for enkelte deler av forvaltningen. På den annen side vil regelverksendringen kunne bidra til raskere saksbehandling, bl.a. fordi endringen antas å gi færre innsigelser og klagesaker. |
| Kommunal sektor | 1-4 | Positiv | Regelverksendringen krever at kommunen holder tilsyn med private næringslivsaktører som benytter unntaket. Endringen kan bidra til å øke tilgjengeligheten til turistattraksjoner(utsiktspunkt) / turmål / naturopplevelser, samt økte inntekter for skianlegg. Dette kan gi økt aktivitet i kommunen, flere arbeidsplasser og økte inntekter (både gjennom skatt og rammetilskuddet gjennom flere innbyggere). |

Kommentert [MWM1]: Dette hører egentlig ikke hjemme her, men det hører heller ikke hjemme under "samfunnet" - alt annet likt, vil økte investeringer ett sted gi reduserte (eller mangel på inv) et annet. Det samme med antall besøkende, innbyggere mv. Hvis vi antar at kundegruppen / befolkningen til enhver tid er gitt, vil dette kun være omfordeling fra et sted til et annet.

I og med at ingen marked er fullstendig rigid over tid, vil det antagelig være noen nettoeffekter her som kan beskrives under "samfunnet", men jeg usikker på hvor store de er og når effektene vil komme.

4.7 Oppsummering

De organisatoriske tiltakene som er vurdert, har forskjellige bruksområder og mulige nyttevirksomheter. Drøftingene og analysene presentert i kapitlet viser at gjennomføring av prosjekter med organisatoriske tiltak kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

For tiltakstype 1 – vinterstenging, kan gjennomføring av tiltak gi nyttevirksomheter knyttet til trafikk, som lavere utslipp fra biler, kortere reisetid og lavere ulykkesrisiko, og mulige nyttevirksomheter gjennom bedre folkehelse.

For tiltakstype 2 og 3 kan man legge til grunn at utvidelse av skianlegg vil skje dersom tiltakshaver anser det som bedriftsøkonomisk lønnsomt. Dette kan materialisere seg som nyttevirksomhet på samfunnsnivå, dersom utvidelsen gir økt bruk blant personer som ikke bruker konkurrerende anlegg. Utbygging vil uansett gi lokale gevinster, selv om det er mulig noe av dette kan fremkomme som fordelingsvirkninger ved at konkurrerende anlegg taper kunder.

Tiltakstype 4 gir en mer kostnadseffektiv måte å sikre bebyggelse på. Det bemerkes at tiltaket kun er egnet under visse forutsetninger, bl.a. den eksisterende bebyggelsens bygningsstruktur tåler påkjenningene fra skredvind. Dersom byggene ikke har denne egenskapen, har det lite betydning om man sikrer vinduene.

5 Anbefalinger

NVEs ANBEFALINGER

- Det bør så åpnes for at det unntaksvis kan tas i bruk organisatoriske skredsikringstiltak
- Vilkårene for å ta i bruk organisatoriske tiltak må fremgå tydelig av regelverket
- Det bør etableres en teknisk veileder eller bransjestandard
- Det må stilles tydelige krav til forvaltning, drift, vedlikehold og beredskap i et langtidsperspektiv
- Det må stilles tydelige krav til tilsyn og beredskap

I dette kapittelet har vi sammenstilt prosjektets anbefalinger.

Det bør åpnes for at det unntaksvis kan tas i bruk organisatoriske skredsikringstiltak, gitt oppfyllelse av bestemte vilkår

NVEs hovedanbefaling er at det åpnes for bruk av organisatoriske skredsikringstiltak dersom bestemte vilkår er oppfylt. Det vil kun være et fåtall typer nye anlegg og rekreasjonstilbud hvor organisatoriske skredsikringstiltak vil være aktuelt, dvs. der det trygt kan sikres mot snøskred eller sørpeskred ved bruk.

Aktuelle tilfeller hvor organisatoriske skredsikringstiltak kan benyttes bør fremgå av byggteknisk forskrift (TEK17)

Det anbefales at de aktuelle tilfellene der organisatoriske skredsikringstiltak kan være aktuelt fremgår av byggteknisk forskrift (TEK17).

NVE anbefaler at følgende typer organisatoriske skredsikringstiltak kan tillates:

1. Vinterstenging (med faste datoer)
 - Under forutsetning av at snøskred eller sørpeskred er eneste aktuelle skredtyper, og at det ikke finnes bygninger eller installasjoner der skred kan gi materielle skader av betydning
2. Periodisk stenging ved varslet skredfare
 - Under forutsetning av at snøskred eller sørpeskred er eneste aktuelle skredtyper, og at topp- og bunnstasjoner, heismaster og ev. andre bygninger oppfyller sikkerhetskravene vha. plassering, dimensjonering eller fysisk sikring
3. Kontrollert snøskredutløsning
 - Under forutsetning av at snøskred eller sørpeskred er eneste aktuelle skredtyper, at topp- og bunnstasjoner, heismaster og ev. andre bygninger oppfyller sikkerhetskravene vha. plassering, dimensjonering eller fysisk sikring, og at utløste skred ikke kan gi store materielle skader på bygninger eller heismaster
4. Mobile lemmer for beskyttelse av vinduer
 - Under forutsetning av at Snøskredvind er eneste utfordring, og skredvinden bare kan blåse inn vinduer, uten større skader på aktuelle bygg

Krav til bruk av organisatoriske skredsikringstiltak bør fremgå av byggeteknisk forskrift (TEK17)

Det anbefales at kravene til bruk av organisatoriske skredsikringstiltak fremgår av byggeteknisk forskrift (TEK17).

NVE har følgende forslag til tydelige og overordnede krav som må oppfylles for å ta i bruk organisatoriske skredsikringstiltak:

- Mulighet for permanent sikring skal være utredet først
 - Organisatoriske skredsikringstiltak skal kun tas i bruk i de tilfeller hvor grundige utredninger og vurderinger utført av kvalifisert personell, viser at permanent sikring opp til ønsket sikkerhetsnivå blir for arealkrevende eller kostbart, eller at tiltaket vil føre til svært store ulemper for innbyggerne eller miljøet.
- Et sikringskonsept som innebærer organisatoriske tiltak, er detaljert utredet, og
- Det er dokumentert at sikringskonseptet som innebærer organisatoriske tiltak, tilfredsstiller gjeldende sikkerhetskrav i TEK
 - Sikringskonseptet som det organisatoriske tiltaket utgjør kjernen eller en del av, skal være utredet på detaljert nivå av kvalifisert personell.
 - Utredningen skal også dokumentere at sikringskonseptet tilfredsstiller gjeldende sikkerhetskrav i TEK, derunder også at den årlige sannsynligheten for materielle skader av betydning, når tiltaket er etablert, er iht. kravene.
- Kommunens eller tiltakshaverens vilje til å påta seg nødvendige forpliktelser skal være avklart
 - Kommunen er villig til å påta seg ansvaret for tiltaket og forpliktelsene som følger med. Det samme gjelder i tilfeller der tiltakshaveren er en privat aktør. Omfang av ansvar og forpliktelser vil i noen grad kunne styres av valgte løsninger.
- Dersom en privat tiltakshaver skal ta ansvar for tiltaket, tinglyses driftsplanen for tiltaket eller avtalen med kommunen, slik at drift ved fremtidige eiendomsoverdragelser er sikret
 - Drift av det organisatoriske sikringstiltaket ved eventuell fremtidig overdragelse av eiendom eller virksomhetsdrift, skal være sikret. Tiltakshaver skal legge fram dokumentasjon på dette.

Det bør utarbeides en teknisk veileder eller bransjestandard

Vi anbefaler at det utvikles en egen teknisk veileder eller bransjestandard for lokal snøskredvarsling. Dette vil gi jevnt høyere kvalitet på varslene, ha en kompetanseoppbyggende effekt, og er også etterspurt av flere aktører i bransjen.

Et åpenbart krav til planlegging-/prosjekteringsfasen bør være at det foreligger kunnskap om skredforholdene i aktuelle skredbaner. Slik kunnskap forutsetter en skredfareutredning eller skredfarekartlegging utført av kompetent personell, helst i henhold til NVEs [Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng](#).

Det må stilles tydelige krav til forvaltning, drift og vedlikehold

Vi anbefaler at det etableres tydelige krav til forvaltning, drift og vedlikehold ref. TEK17 paragraf 4.1 og SAK 10, paragraf 8.2. Krav til FDV er viktig for at løsningen skal fungere over tid.

Vi anbefaler at dette inkluderer en plan for forvaltning, drift og ev. vedlikehold av tiltaket som også beskriver instrumenteringen som er nødvendig for en mest mulig pålitelig skredvarsling, inkludert back up-løsninger.

Det er foreslått noen krav knyttet til drift, som hovedsakelig gjelder for organisatoriske skredsikringstiltak basert på lokal snøskredvarsling (tiltak nr. 2, 3 og 4 i avsnitt 2.3.3).

De foreslåtte kravene gjelder:

- En plan for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) med rutiner for regelmessig oppdatering av planen.
- Utnevnelse av personell med ansvar for oppfølging av varsel og kontakt med varslingsansvarlig, iverksettelse av tiltaket og videre varsling og oppfølging av berørt befolkning
- Opplæring av personell med ansvaret definert i punktet ovenfor
- Etablering av rutiner for overføring av ansvar/oppgaver ved endringer i personell, opplæring, øvelser, rapportering og avvikshåndtering

Det må stilles tydelige krav til tilsyn og beredskap

Vi anbefaler at det etableres tydelige krav til tilsyn og beredskap i TEK17, med kobling til annet relevant regelverk. I tillegg må det spesifiseres hva som ligger i dette ansvaret.

Det skal ha vært gjort en grundig analyse av responstiden fra varslet fare til aktivert tiltak, for tiltak som benytter lokal snøskredvarsling. Analysen skal inkludere faktorer som kan hindre eller forsinke aktivering av tiltaket, samt stedsspesifikke usikkerheter.

Det skal dokumenteres at den planlagte sikringsløsningen følger anerkjente standarder, f.eks. for lokal snøskredbanevarsling og kontrollert utløsning av snøskred.

Videre skal det dokumenteres at finansiering og nødvendige ressurser er på plass.

6 Referanser

NVE, 2023. *Organisatoriske flomsikringstiltak. Utredning av forslag om å åpne for organisatoriske flomsikringstiltak.* NVE rapport nr. 9/2023.

Skred AS, 2023. *Utredning av mulige organisatoriske sikringstiltak mot skred i bratt terreng.* Skred AS rapport nr. 23326-01-2.