



DIREKTORATET
FOR BYGGKVALITET



Veiledning om tekniske krav til byggverk

§ 7-3. Sikkerhet mot skred

§ 7-3. Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Veiledning

Innledning

Kravene i forskriften gjelder alle typer skred, herunder skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), løsmasseskred (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og snøskred (løssnøskred, flakskred og sørpeskred).

Kravene i forskriften gjelder også sekundærvirkninger av skred.

Skred, eksempelvis store fjellskred, kan føre til flodbølger i fjorder og innsjøer som kan få store konsekvenser for mennesker og miljø. Fra store skred i bratt terreng kan det forekomme skadelige lufttrykkvirkninger. Kravene gjelder også for slike sekundærvirkninger av skred.

Gradering av skredfare etter sannsynlighet

Skredfare angis som regel ved årlig sannsynlighet. For gjentakende skred, slik som snøskred, brukes ofte begrepet gjentaksintervall om det samme. Et snøskred med gjentaksintervall 1000 år (ofte kalt 1000-årsskred) har en årlig sannsynlighet på 1/1000. En kan få to 1000-årsskred med kort tids mellomrom, men over en lang tidsperiode vil et skred med denne størrelsen opptre i gjennomsnitt hvert 1000. år. Sannsynligheten for at et byggverk skal rammes av skred er avhengig av sannsynligheten for at et skred skal løsne og sannsynlig skredløp og utløpsdistanse. Forskriften angir krav til nominell årlig sannsynlighet fordi det er umulig å beregne skredsannsynligheten eksakt. Det skal i tillegg til teoretiske beregningsmetoder brukes faglig skjønn.

I fjellsider og skråninger der skred kan opptre tilfeldig langs fjellsiden, må sannsynligheten for skred ses i sammenheng med bredden på skredet og utstrekningen av det utsatte området. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred per enhetsbredde på 30 m på tvers av skredretningen når tomtebredden ikke er fastlagt.

For kvikkleireskred er det med dagens metoder umulig å gradere skredfare etter sannsynlighet. Det er derfor beskrevet en egen prosedyre for hvordan tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås.

Til første ledd

Kravet gjelder byggverk hvor konsekvensene av en skredhendelse vil være særlig stor og gi uakseptable konsekvenser for samfunnet. Hvilke byggverk som vil falle inn under denne bestemmelsen vil være avhengig av skredtype og størrelse samt skadefenomenets type.

Kravet gjelder for eksempel bygninger som har nasjonal eller regional betydning for beredskap og krisehåndtering, slik som regionsykehus, regionale/nasjonale beredskapsinstitusjoner og lignende. Kravet gjelder videre byggverk for virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften (virksomheter med anlegg der det fremstilles, brukes, håndteres eller lagres farlige stoffer).

Kravet i denne bestemmelsen kan bare tilfredsstilles ved å plassere byggverket utenfor skredfarlig område, dvs. at det ikke er en løsning å sikre byggverket mot skred. Bakgrunnen er at de spesielle byggverkene denne bestemmelsen er myntet på må fungere også ved store skredulykker, eller at et skred kan gi livsfarlig forurensning.

Når det gjelder fjellskred med påfølgende flodbølge der personsikkerhet er ivaretatt og vilkårene i § 7-4 er oppfylt, vil imidlertid bestemmelsen eksempelvis omfatte:

1. Byggverk som må fungere i beredskapssituasjoner. Dette kan være sykehus, brannvesen, politistasjoner, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning så som telekommunikasjon og energiforsyning.
2. Bygninger med beboere/brukere som ikke kan evakueres ved egen hjelp. Dette kan være barnehager, sykehjem, omsorgsboliger og enkelte rehabiliteringsinstitusjoner.
3. Byggverk og installasjoner som kan medføre akutt forurensning, så som tankanlegg for lagring/omsetting av drivstoff, eksempelvis bensinstasjoner.

Til annet ledd

Sikkerhetsklasser for skred

Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det i § 7-3 annet ledd definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlig sannsynlighet. Sikkerhetsnivåene i forskriften er satt ut i fra at sikkerheten skal ivaretas både for menneskeliv og for materielle verdier.

Tilfredsstillende sikkerhet mot skred er angitt som nominell årlig sannsynlighet for skred i tabellen i forskriften. Kravet er formulert ut i fra at desto større konsekvensen av skred kan være, desto lavere nominell sannsynlighet for skred kan aksepteres. Dette gjenspeiles i de tre sikkerhetsklassene for skred.

I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket kommer i, må det tas hensyn til både konsekvenser for liv og helse, samt økonomiske verdier.

I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn.

Retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred:

Sikkerhetsklasse S1

Sikkerhetsklasse S1 omfatter tiltak der et skred vil ha liten konsekvens. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er mindre garasjer, båtnaust, boder, lagerskur med lite personopphold og mindre brygger for sport og fritid.

Sikkerhetsklasse S2

Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis maksimum 10 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsbolig, fritidsbolig med inntil to boenheter, små bygg for næringsdrift, mindre driftsbygninger i landbruket, samt mindre kaier og havneanlegg.

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse 2 kan kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal reduseres til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S1 (1/100). Dette fordi eksponeringstiden for personer og dermed faren for liv og helse normalt vil være vesentlig lavere utenfor bygningene.

Sikkerhetsklasse S3

Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der konsekvensen av en skredhendelse er stor. I dette ligger det eksempelvis byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis over 10 personer og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eneboliger i kjede/rekkehus med tre enheter eller mer, boligblokker, brakkerigger, næringsbygg, større driftsbygninger, skoler, barnehager, lokale beredskapsinstitusjoner, overnattingssteder og publikumsbygg.

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S3 kan det vurderes å redusere kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S2 (1/1000), dersom dette vil gi tilfredsstillende sikkerhet for tilhørende uteareal. Momenter som må vurderes i denne sammenheng er eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet, mv.

Anlegg som ut fra sin funksjon må plasseres i skredfarlig område, som f.eks. vannkraftanlegg, dammer o.l. må konstrueres og oppføres slik at de er i stand til å tåle belastningene skred kan medføre.

Sikring mot skred

Byggverk som reguleres av sikkerhetskravene i § 7-3 annet ledd kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften. Forutsetningen er at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverket og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

Bygninger kan dimensjoneres til å tåle krefter fra skred dersom skredlastene ikke er for store. Maksimal skredlast bør ikke være større enn anslagsvis 50 kPa-60 kPa.

Kvikkleireskred

Kvikkleireskred opptrer som en engangshendelse. Kravene i forskriften gjelder i utgangspunktet også for denne type fare, men i praksis vil det være umulig å angi sannsynlighet for kvikkleireskred.

Sikkerhetsnivå for områder med fare for kvikkleireskred fastsettes derfor ved en materialfaktor, γ_M . Materialfaktoren angir en sikkerhetsmargin på leiras styrke, og derfor også en sikkerhetsmargin for at leira ”går til brudd”.

Preaksepterte ytelser

Tilstrekkelig materialfaktor (γ_M) er 1,4. Dersom materialfaktoren er mindre enn 1,4, må det før utbygging kreves stabiliserende tiltak som gir en materialfaktor (γ_M) $\geq 1,4$, eller det må gis krav om minimum prosentvis forbedring av stabiliteten i samsvar med figur 1. Kun tiltak som endrer områdets topografi (stabiliserende utfylling, planering av skråninger o.l.) kan aksepteres ved bruk av minimum prosentvis forbedring. Om den prosentvise forbedringen må være ”vesentlig forbedring” eller bare ”forbedring”, avhenger av hvilken faregrad området har (høy, middels eller lav) ved eksisterende situasjon og hvilken utbygging som er aktuell, se tabell 1.

For fastsettelse av sikkerhetsnivå er det derfor først nødvendig å foreta en avgrensning av kvikkleiresonen og en klassifisering av sonens faregrad. Metode for klassifisering av faregrad i kvikkleiresoner er beskrevet i *Program for økt sikkerhet mot leireskred - Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire* (NGI 200001008-2, rev. 3, 8. oktober 2008). Deretter må en gjennomføre en stabilitetsanalyse for sonen (områdestabilitet) før og etter stabiliserende tiltak, for å påse at den beregningsmessige sikkerheten (for de mest kritiske glideflatene i sonen) vil tilfredsstillende kravet om prosentvis forbedring, ev. sikkerhetsfaktor $\geq 1,4$. Tilstrekkelig sikkerhet skal deretter dokumenteres i alle faser av utbyggingen. Eventuelle nødvendige stabilitetsforbedrende tiltak skal gjennomføres før oppstart av anleggsarbeider som kan påvirke stabiliteten i negativ retning. En nærmere beskrivelse av metoder og prosedyrer er gitt i veilederen *Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper* (vedlegg til NVEs retningslinjer nr 2-2011: Flaum- og skredfare i arealplanar).

§ 7-3 Tabell 1: Vurdering av sikkerhet ved tiltak i områder med fare for kvikkleireskred.

Tiltakskategori	Faregradsklasse før utbygging		
	Lav	Middels	Høy
K1	Tiltak bør følge anbefalinger i <i>Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner</i> , (NGI-rapport 2001008-62)	Tiltak bør følge anbefalinger i <i>Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner</i> , (NGI-rapport 2001008-62)	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller ikke forverring
K2	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller ikke forverring	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller forbedring	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller forbedring
K3	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller forbedring	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller vesentlig forbedring	Materialfaktor $\geq 1,4$ eller vesentlig forbedring

Tiltakskategori K1

Tiltak med geoteknisk ubetydelige inngrep, uten tilflytting av mennesker. Ingen negativ påvirkning på stabilitetsforholdene.

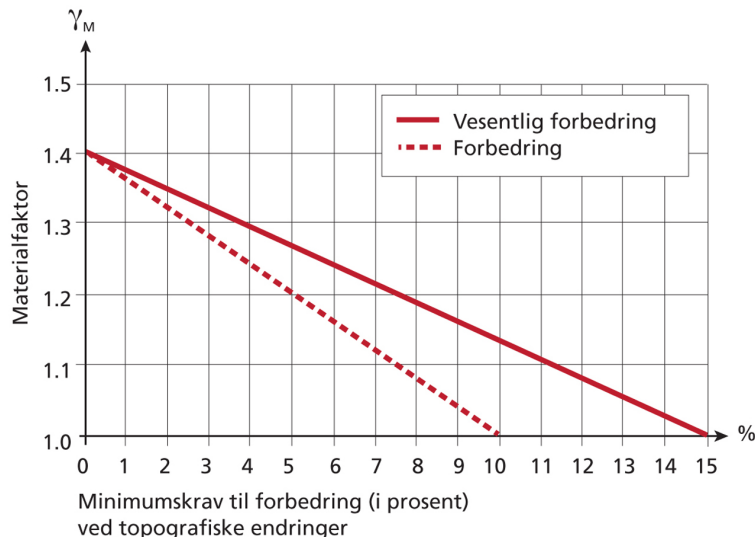
Tiltakskategori K2

Tiltak med geoteknisk begrensede inngrep, uten tilflytting av mennesker. Negativ påvirkning på stabilitetsforholdene dersom det ikke gjøres stabiliserende tiltak.

Tiltakskategori K3

Tiltak som innebærer tilflytting av mennesker. Tiltak som ivaretar viktige samfunnsfunksjoner. Kategorien omfatter for eksempel boliger, institusjoner, skoler, næringsbygg, VAR-anlegg o.l.

§ 7-3 Figur 1: Prosentvis forbedring ved topografiske endringer i naturlig terreng.



Y-aksen viser materialfaktoren for det mest kritiske snittet, beregnet for stabiliserende tiltak.

X-aksen viser kravet til prosentvis forbedring, beregnet etter stabiliserende tiltak (topografiske endringer).

Skredundersøkelser/skredkartlegging

Der det kan være tvil om det foreligger fare for skred, skal det gjennomføres skredtekniske analyser og beregninger av person(er) med dokumentert kompetanse innen de aktuelle fagområdene.

For å dokumentere at sikkerhetsnivået i forskriften er oppfylt gir skredkart verdifull informasjon. Informasjonen fra slike kart kan vurderes opp mot sikkerhetskravet for aktuelle bygninger. Dersom kartleggingen viser at sannsynligheten for en hendelse er større enn det som er gitt i forskriften, må kommunen gi avslag på byggesøknaden eller be om ytterligere dokumentasjon på at sikkerheten likevel er ivarettatt.

Det finnes tre kategorier kart som nyttes i forbindelse med arealplanlegging og byggesaksbehandling; aktsomhetskart, faresonekart og faregradskart-kvikkleire.

- Aktsomhetskart viser områder med potensiell fare der det må vises aktsomhet i forhold til skredfare. Til nå er det utgitt aktsomhetskart for steinsprang og for snøskred på www.skrednett.no. Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som ut fra terrenghelning har identifisert terreng der utløsning av skred er mulig. Utløpsområder er beregnet automatisk. Det er ikke gjort feltarbeid ved utarbeidelse av kartene, og effektene for eksempel skogsdekke og utførte sikringstiltak er ikke vurdert. Disse kartene er grove oversiktskart som er ment å gi en første indikasjon på mulig skredfare. Dersom planlagt bebyggelse ligger innenfor aktsomhetsområder, må det utføres nærmere undersøkelser for å finne grensen for skred med de ulike skredsannsynligheter som er gitt i § 7-3 annet ledd.

Aktsomhetskartene viser ikke utløsningsområder med mindre høydeforskjell enn 20 m. Bratte skrenter med mindre høydeforskjell enn 20 m vil derfor ikke synes på kartet, og i en del tilfeller kan også skråninger mellom 20 m og 50 m falle utenfor. En detaljert utredning av skredfare i forbindelse med reguleringsplan eller byggesak må derfor også omfatte en vurdering av mulige skredfarlige skrenter utenfor aktsomhetsområdene.

- Faresonekart viser skredfarlige områder der faregraden er angitt med sannsynlighet. Kartene viser hvilke områder som er utsatt for skredfare relatert til sikkerhetsnivåene i forskriften og kan nyttes direkte som grunnlag for byggesaksbehandling og ved arealplanlegging. Det er foreløpig ingen samlet nasjonal oversikt over alle faresonekart som er utarbeidet. Disse kartene er det kommunene selv som har oversikt over.
- Faregradskart-kvikkleire er utarbeidet for en del av landet og publisert på www.skrednett.no. Kartene viser områder der det er registrert større skredfarlige kvikkleiresoner. For å finne den eksakte utstrekningen av sonen og for å analysere

skredfaren må det gjøres nærmere geotekniske undersøkelser i samsvar med det som er beskrevet under punktet *Kvikkleireskred* ovenfor. En må være oppmerksom på at det også i de områdene som er kartlagt kan finnes kvikkleireforekomster utenom de sonene som er identifisert. Ved utbygging i alle områder med marin leire må en derfor sjekke om det finnes mulige skredfarlige kvikkleireforekomster, også utenfor de identifiserte sonene.

Henvisninger

- Retningslinjer 2-2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, NVE
- Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner, (NGI-rapport 2001008-62)
- Program for økt sikkerhet mot leirskred - Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire (NGI 200001008-2, rev. 3, 8. oktober 2008)
- HO-1/2008 Utbygging i fareområder, Temaveiledning, Statens bygningstekniske etat
- Klimatilpasning Norge - regjeringens nettportal
- Utvalg av referansestandarder fra Standard Norge
- Anvisninger i Byggforskserien fra SINTEF Byggforsk

Endringshistorikk

01.07.11 Henvisning til nye retningslinjer fra NVE. 01.10.12 Til annet ledd: Rettet henvisning til retningslinjer fra NVE. Redaksjonell endring.