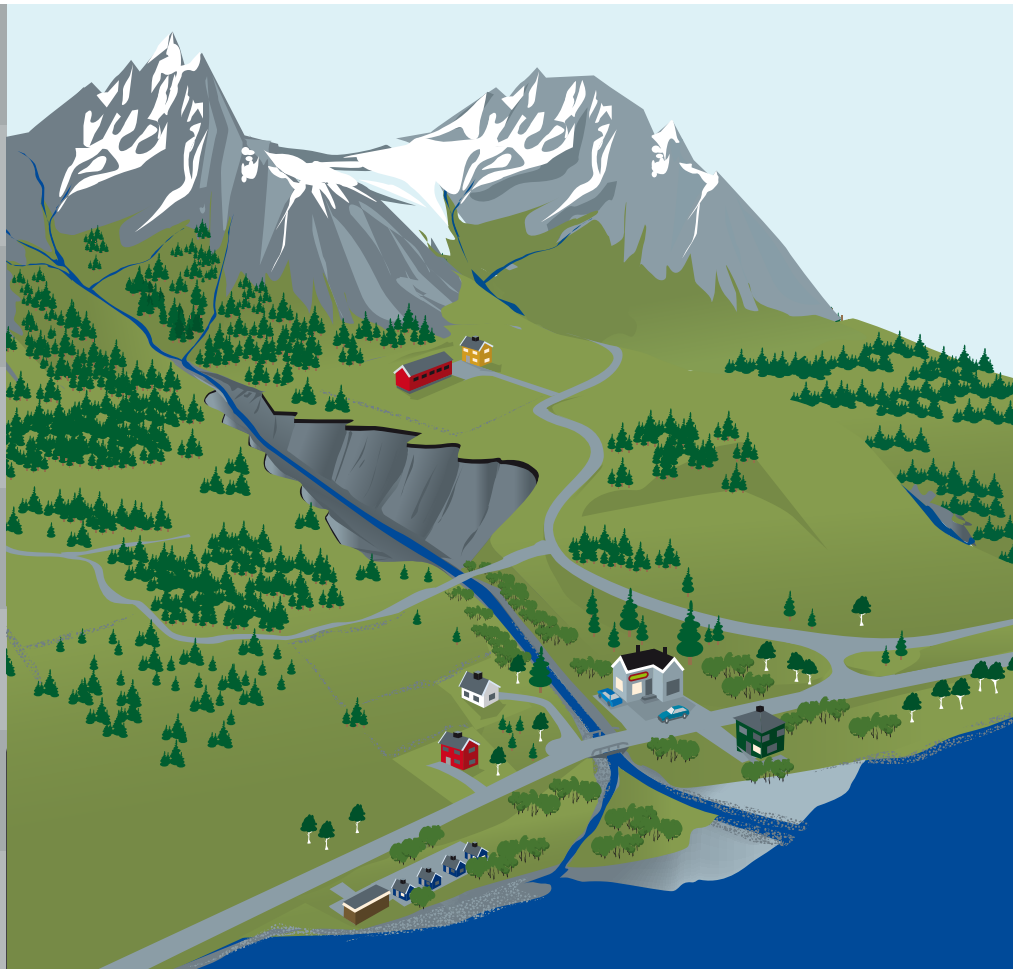




# Flaum- og skredfare i arealplanar

Revidert 22. mai 2014

2  
2011



RETNINGSLINJER



Retningslinjer nr. 2/2011

# Flaum- og skredfare i arealplanar

Revidert 22. mai 2014

## Retningslinjer nr. 2/2011

### Flaum- og skredfare i arealplanar

Revidert 22. mai 2014

**Gitt ut av:** Noregs vassdrags- og energidirektorat

**ISSN:** 1501-9810

**Opplag:** Nett-publisasjon, <http://www.nve.no/arealplan>

**Samandrag:** Retningslinjene seier korleis flaum- og skredfare bør greiast ut og takast omsyn til i arealplanar. Retningslinjene bygger på føresegnene i plan- og bygningslova og krava til tryggleik mot flaum og skred som er gitt i [byggteknisk forskrift \(TEK10\)](#) med tilhøyrande rettleiing.

Retningslinjene bør leggest til grunn ved arealplanlegging i område som kan bli utsette for eller føre til fare. Retningslinjene kan og vere til hjelp ved handsaming av dispensasjons- og byggesaker.

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

Telefon: 09575

E-post: [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no) Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)

# Innhald

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innleiing</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Føremål og verkeområde</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Flaum- og skredprosessar</b> .....	<b>8</b>
3.1 Flaum .....	8
3.2 Skred og skredgenererte flodbølger .....	10
<b>4 Krav til tryggheit mot naturfarar</b> .....	<b>13</b>
<b>5 Omsyn til klimaendringar i arealplanlegginga</b> .....	<b>14</b>
<b>6 Naturfarekart</b> .....	<b>16</b>
6.1 Aktsemdskart .....	16
6.2 Faresonekart.....	16
6.3 Faresoner for kvikkleire.....	17
6.4 Risikokart.....	17
6.5 Hendingkart.....	17
<b>7 Korleis greie ut og ta omsyn til flaum- og skredfare i arealplanar</b> .....	<b>18</b>
7.1 Generelt.....	18
7.2 Risikoreduserande tiltak.....	20
7.3 Tilrådd kompetanse for utgreiing av flaum- og skredfare.....	22
7.4 Utgreiing av fare på kommuneplannivå .....	23
7.4.1 Generelt .....	23
7.4.2 Framgangsmåte.....	23
7.5 Utgreiing av fare på reguleringsplannivå .....	29
7.5.1 Generelt .....	29
7.5.2 Framgangsmåte.....	30
<b>8 Dispensasjons- og byggesak</b> .....	<b>34</b>
<b>9 Dambrot og røyrbrot</b> .....	<b>35</b>



## Forord

Sidan 1999 har NVE gitt ut retningslinjer for arealplanlegging i flaumutsette område. Frå 2009 har retningslinjene og omfatta skred og skredgenererte flodbølger. Ved denne siste revisjonen er enkelte feil og manglar retta opp, og det er tatt inn eit kapittel om korleis kommunane bør ta omsyn til klimaendringar i arealplanlegginga. Nytt, landsdekkande aktsemdskart for jord- og flaumskred, utarbeidd av NGU på oppdrag frå NVE og publisert på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) i mai 2014, har gitt grunnlag for å endre omtalen av korleis desse skredtypane bør utgreiast.

Vidare er omtalen av korleis faren for kvikkleireskred bør utgreiast endra i tråd med den justerte kvikkleirerettleiaren som NVE publiserte i april 2014. Informasjon om retningslinjene og andre publikasjonar og farekart frå NVE, til bruk i arealplanlegginga, finst på [www.nve.no/arealplan](http://www.nve.no/arealplan).

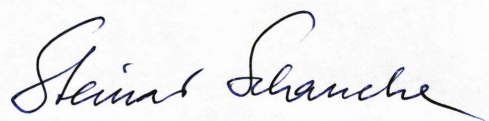
Målgruppa for retningslinjene er kommunale og private arealplanleggjarar samt sakshandsamarar på kommunalt, regionalt og statleg nivå som arbeider med arealplanar og byggesaker. Retningslinjene må sjåast i samanheng med føresegnene i plan- og bygningslova og forskrifter, rundskriv, retningslinjer og rettleiarar knytt til lova.

Retningslinjene viser korleis kommunane kan oppfylle krava som følger av plan- og bygningslova og byggtknisk forskrift for naturfarane flaum, erosjon, skred og skredgenererte flodbølger. Vi treng hjelp frå kommunane og andre til å gjere retningslinjene betre. Vi er difor interesserte i kommentarar og forslag til justeringar av dei.

Oslo, 22. mai 2014



Anne Britt Leifseth  
avdelingsdirektør



Steinar Schanche  
seksjonssjef





# 1 Innleiing

Arealplanlegging som tek omsyn til naturfarar er det viktigaste verkemiddelet for å redusere faren for tap og skader ved naturulukker. Den beste måten å førebygge skader på er å unngå å bygge i fareutsette område. Retningslinjene skildrar kva slags flaum-, erosjons- og skredprosessar som kan utgjere fare og korleis farane bør greiast ut og takast omsyn til i plankart og planføresegner.

Risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) skal gjennomførast ved utarbeiding av alle planar for utbygging. Flaum- og skredfare skal vere ein del av analysen. For planar som er omfatta av krav om konsekvensutgreiing, vil ROS-analysen som hovudregel inngå i konsekvensutgreiinga.

Krav til tryggleik for byggverk i høve til naturfarar er gitt i [byggteknisk forskrift \(TEK10\)](#). NVE sine retningslinjer skildrar korleis krava til god nok tryggleik kan oppfyllest i arealplanlegginga. For tolking av tryggleikskrava viser vi til rettleiinga til TEK10.

Retningslinjene vil ligge til grunn for NVE sine innspel og fråsegner til arealplanar. NVE kan fremje motsegn til planar der flaum- og skredfaren ikkje er godt nok kartlagt og tatt omsyn til.

Klimaendringane gir grunn til å vere meir på vakt mot flaum, erosjon og skred. Hyppigare episodar med styrtregn vil til dømes føre til fleire og større flaumar grunna overvatn og flaumar i små vassdrag, og dermed moglegheit for meir erosjon og fleire flaumskred langs bratte, masseførande vassdrag.

## 2 Føremål og verkeområde

Retningslinjene skal bidra til at flaum- og skredfare blir kartlagt og tatt omsyn til i arealplanar. Retningslinjene gjeld for fare knytt til alle typar flaum-, erosjons- og skredprosessar, og flodbølger som kan oppstå som følge av skred.

Retningslinjene gjeld i utgangspunktet fare knytt til naturlege prosessar og naturleg terreng. Fare knytt til menneskeskapte inngrep som skjeringar, fyllingar, fundamentering, kulvertar og andre tiltak knytte til byggetomter og anlegg må prosjekterast i samsvar med gjeldande norske standardar. Dette er ikkje omtala i retningslinjene. Når slike inngrep kan gi auka fare for flaum eller skred nedanfor eller ovanfor inngrepa, må faremomenta likevel kartleggast og takast omsyn til i samsvar med retningslinjene.

Målgruppa for retningslinjene er først og fremst kommunale og private arealplanleggarar samt sakshandsamarar på kommunalt, regionalt og statleg nivå som arbeider med arealplanar og byggesaker.

Retningslinjene gjeld ved utarbeiding og revisjon av arealplanar i område som kan vere utsette for fare. Dei vil og vere til hjelp ved sakshandsaming av dispensasjons- og byggesaker, samt ved meldepliktige tiltak i område avsette til landbruks-, natur- og friluftsføremål og reindrift (LNF(R)-område), til dømes driftsbygningar i landbruket og vesentlege terrenginngrep. Også ved ombygging, omdisponering og bruksendring av

eksisterande bygg skal tryggleiken takast vare på etter reglane i byggtknisk forskrift. Dette gjeld ikkje minst når utvidingar av bygg vil få større konsekvensar, til dømes fleire menneske i eit fareområde.

Statens vegvesen og Jernbaneverket har eigne retningslinjer med krav til undersøkingar og tryggleik for anlegga sine. Ein mogleg auke av flaum- og skredfare i omkringliggende areal skal vurderast også i planar for jernbane og veg, etter dei same retningslinjene som for anna utbygging. Når ein bygger ny veg og jernbane, skal ikkje dette føre til auka fare for flaum, erosjon eller skred i område som grensar til utbygginga.

Følgjande rettleiarar gir utdjupande, fagleg omtale av metodar for kartlegging av skredfare i samband med arealplanar:

- ”Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper” (NVE-veileder 7/2014)
- ”Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak” (NVE-veileder 8/2014)

Målgruppa for desse rettleiarane er først og fremst konsulentar som skal utføre slik kartlegging på oppdrag frå kommunar eller tiltakshavarar. Også kommunen som ansvarleg mynde i arealplansaker, og som bestillar av fagkompetanse, vil ha nytte av dei.

## 3 Flaum- og skredprosessar

### 3.1 Flaum

#### Generelt

Fare i samband med flaum i vassdrag er knytt til:

- kor stort areal som blir fløymt over
- vassdjupna og vassfarten i områda med overfløyming
- erosjon og materialtransport i vassdraget

Styrken på og samspelet mellom prosessane er avgjerande for om det er fare for skadar.

Storleiken på ein flaum blir som regel angitt ved eit *gjentaksintervall*. Gjentaksintervallet er det gjennomsnittlege talet på år som går mellom kvar gong det oppstår ein flaum av same storleik. Gjentaksintervallet for flaumar blir rekna ut på grunnlag av data for vassføringa i det aktuelle vassdraget over ei lang rekke år. For vassdrag utan slike data kan ein bruke data frå liknande felt og flaumformlar som grunnlag for å estimere flaumstorleikar med ulike gjentaksintervall. Dette er nærare skildra i Vassdragshåndboka (NVE 2010, Tapir forlag).

#### Overfløyming av elvesletter

I elver med lite fall og låg vassfart vil det skje ei langsam overfløyming av elvesletter, det vil seie flate område i tilknytning til elva. Elveslettene kan vere store, og område langt frå sjølve elveløpet kan bli overfløymt. I senkingar i terrenget, til dømes i gamle elveløp, kan vassdjupna ved flaum vere stor og nokre stadar større enn langs dagens elveløp.

### **Flaum i små vassdrag**

I små vassdrag vil flaumar utvikle seg raskare og vare kortare enn i store vassdrag. Styrregn over sjølv avgrensa område kan gi store flaumar. Særleg kan det oppstå overfløyning og skadar der vatnet går i kulvertar eller røyr, dersom desse har for liten kapasitet eller blir tetta att. Under smelteperiodar om vinteren kan og is tetta att kulvertar og røyr. Mange tettstader har fått store flaumskadar som følge av at utbygging har ført til innsnevra bekke- og elveløp.

### **Isgang og oppstuving av is**

Isgang og oppstuving av is er ikkje nødvendigvis knytt til stor vassføring. Isdemningar kan gi overfløyning i områda oppstraums på same måte som ved flaum. Is som rører på seg representerer store krefter og kan gi fare for skade på bygningar og anlegg.

### **Flaum grunna overvatn**

Særleg dei seinare åra har overvatn frå styrregn gitt mange flaumskadar i urbane område, både som følge av utilstrekkeleg kapasitet på kulvertar, røyr og bekkeløp, og som følge av at det ikkje er lagt til rette for sikre flaumvassveggar og tiltak som forsinkar og reduserer avrenninga. Tetting av flater ved asfaltering, steinlegging, takflater og liknande, som reduserer naturleg dryging og drenering av vatnet, forsterkar dette.

### **Erosjon og massetransport**

I elver med lausmassar vil vatnet erodere (grave) i og transportere massane nedover i vassdraget. Lausmassane blir avsette der straumen minkar, anten i eller langs elveløpet eller i elva sitt utløpsområde. Erosjon, transport og avsetting av lausmassar er størst under flaumar.

I sand- og grusskråningar (friksjonsmateriale) som blir undergravne, vil utgliding som oftast skje langs grunne brotflater. I silt- og leireavsettingar kan undergraving føre til djupare skred i massane innanfor.

Dersom vatnet held høg fart, kan erosjon utvikle seg raskt. I nokre tilfelle kan vatnet brått ta nye vegar utanfor det etablerte elveløpet. Dette kan særleg skje der det er innsnevringar eller brå svingar i elveløpet, og der det er overgang mellom ulike typar lausmassar, til dømes i overgangen mellom store steinar og grove massar og sand og meir finkorna massar.

I bratte vassdrag kan det under flaum oppstå skredliknande hendingar ved at massane i dei øvre delane av vassdraget blir ustabile og rasar ut i elveløpet. Massane kan danne demningar, som når dei brest, skaper ei eller fleire bølger av lausmassar og vatn nedover elveløpet. Slike flaumskred er omtalte i kap. 3.2.

## 3.2 Skred og skredgenererte flodbølger

### Generelt

Eit skred er materiale som stein, lausmassar eller snø som fell, glir eller strøymer nedover ei skråning. Skred kan og innehalde vatn i ulike mengder. Ei skredhending er ofte ein kombinasjon av ulike skredtypar og/eller ein kombinasjon av flaum og skred. Det norske språket inneheld mange ord for skred; mellom anna *ras*, *skrie*, *lavine*, *fall*, *landlaup*, *svor*, *fjellrap* og *fonn*. Desse orda har ingen klare definisjonar og tydinga kan variere med kvar i landet ein er. I desse retningslinjene er omgrepet skred brukt konsekvent.

Eit skredområde kan delast inn i losneområde, skredløp (transportsoner) og utløpsområde (avsettingssoner).

Skred kan delast inn i følgjande kategoriar:

- Skred i fast fjell: steinsprang, steinskred og fjellskred.
- Lausmasseskred: jordskred, flaumskred og kvikkleireskred.
- Snøskred: laussnøskred og flakskred.
- Sørpeskred

Skredtypane er omtalte kort under. Grundigare skildringar av dei enkelte skredtypane finst m.a. i NVE-rettelias 8/2014 ”*Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*” og NVE-rettelias 7/2014 ”*Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*”.

Skred som går ut i sjø eller innsjø, kan skape flodbølger. Skred kan og fylle opp elveløp og tronge dalføre og resultere i oppdemming. Når vatnet bryt gjennom, kan ein få flaum eller flodbølge nedstrøms.

### Steinsprang og steinskred

Når ei eller fleire steinblokker losnar og fell, sprett, rullar eller skliar nedover ei skråning, bruker vi omgrepa steinsprang eller steinskred.

Steinsprang blir brukt om hendingar der steinmassane (ei eller nokre få steinblokker) har eit relativt lite volum, inntil nokre hundre kubikkmeter. Når steinmassane til saman har eit volum frå nokre hundre til fleire hundre tusen kubikkmeter, snakkar vi om steinskred. I eit steinskred blir blokkene ofte splitta i mindre delar på veg nedover skråninga, medan steinane ofte blir verande intakte i eit steinsprang. Steinsprang og steinskred losnar oftast i bratte fjellparti der terrengfallinga er større enn 40–45°. I område der det over lang tid har gått mange steinsprang og steinskred vil det danne seg ei ur med dei grovaste steinmaterialane i foten av skråninga. Større steinskred riv ofte med seg lausmassar undervegs, og skredmassane kan sperre av tronge dalar og føre til oppdemming av bekkar og elveløp.

### Fjellskred

Vi bruker omgrepet *fjellskred* om svært store skredhendingar der hundre tusen til mange millionar kubikkmeter steinmasse flyttar seg raskt nedover ei fjellside. Undervegs vil massane rive med seg vegetasjon, steinurer og andre lausmassar. Slike skred startar som oftast med store deformasjonar i ei fjellskråning, slik at det oppstår eit ustabil fjellparti.

Flyttinga kan skje gjennom ein kompleks kombinasjon av fall, gliding eller ein rask straum av masse. Undervegs vil steinblokker bli splitta i mindre fragment, og i motsetning til steinskred kan skredmassane oppføre seg som ein massestraum med lang rekkevidde. I eit dalføre vil fjellskredmassane kunne strekke seg fleire kilometer oppover og nedover ein dalbotn og klatre opptil eit par hundre meter oppover i den motsette dalsida.

### **Jordskred**

Jordskred startar med ei plutselig utgliding i vassmetta lausmassar og blir som regel utløyst i skråningar som er brattare enn 25-30°. I Noreg kan jordskred ganske grovt omtalast som kanaliserte eller ikkje-kanaliserte jordskred.

Eit kanalisert jordskred losnar i eit punkt eller ei brotsone og skaper ein kanal i lausmassane. Kanalen fungerer som skredbane for seinare skred. Skredmassar kan og gå over kantane av kanalen og bli avsette som langsgåande ryggar parallelt med kanalen. Når terrenget flatar ut, blir skredmassane avsette i ei tungeform. Over tid bygger fleire slike skred frå same løp ei vifte av skredavsettingar.

I eit ikkje-kanalisert jordskred flyttar massane seg nedover langs ei sone som kan bli gradvis breiare. Enkelte slike skred har ei trekantform, mens andre er meir uregelmessige i forma. Dei grovaste massane blir avsette nedst som ein tungeforma rygg.

Mindre jordskred oppstår og i slakare terreng med finkorna, vassmetta jord og leire, gjerne på dyrka mark eller i naturleg terrasseforma skråningar i terrenget. Dei er særleg vanlege om våren, når jord eller leire kan skli oppå telen. Slike skred er sjeldan særleg djupe, og dei blir ofte omtalte som grunne skred.

### **Flaumskred**

Flaumskred er eit raskt, vassrikt, flaumliknande skred som følger elve- og bekkeløp, eller ravinar, gjel eller skar utan permanent vassføring. Hallet kan vere ned mot 10°. Flaumvatnet kan rive laus og transportere store mengder lausmassar, større steinblokker, tre og annan vegetasjon.

Skredmassane kan bli avsette som langsgåande ryggar på sida av skredløpet, og oftast i ei stor vifte nedst, der dei grovaste massane ligg ved rota av vifta og finare massar blir avsette utover i vifta. Dei finaste massane og vatn kan halde fram endå lenger. Massane i eit flaumskred kan kome frå store og små jordskred langsetter flaumløpet, undergraving av sideskråningar og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred. Løpet kan og bli demt opp av skredmassar, blaut snø og vegetasjon. Når dammen bryt, kan ein få ei bølge av vatn, lausmassar og vegetasjon som flyttar seg raskt nedover i løpet. Det høge vassinnhaldet gjer at flaumskred kan ha svært stor rekkevidde. I område der flaumskred rammar busetnad, er det fare for liv og helse.

### **Kvikkleireskred**

Kvikkleireskred kan oppstå i område med marine leirtypar, det vil seie leirer som er avsette i salt sjøvatn då havet sto høgare under og etter den siste istida. Leira har eit høgt vassinnhald, men er i utgangspunktet ganske fast fordi saltet i leira gir elektriske ladningar som held leirpartiklane saman. Kvikkleire er danna i terreng og i sjikt der grunnvatnet har god gjennomstrøyming. Saltinnhaldet er her gradvis vaska ut av grunnvatn som har trengt gjennom i løpet av landhevinga etter den siste istida. Når det

blir for stor påkjenning, kollapsar leira sin gitterstruktur og leira blir flytande som ei suppe i sitt eige porevatn. Kvikkleireskred kan forplante seg raskt bakover over store område. Dei blaute, utraste skredmassane kan flyte fleire kilometer nedover.

Det er to hovudårsaker til at kvikkleireskred blir utløyste; naturleg erosjon eller menneskelege tiltak som utgravingar, utfyllingar og andre inngrep i terrenget. Kvikkleireskred kan gi stor fare for skadar både i område som glir ut og i område som blir fløymt over av skredmassane.

### **Snøskred**

Snøskred blir gjerne delt inn i laussnøskred og flakskred. *Laussnøskred* opptrer som ein kjedereaksjon der ei lita, lokal utgliding i snø med liten fastleik riv med seg ustabile snøkorn som renn som sukker nedover skråningar med ei helling på 45–60°.

Laussnøskred har ei pæreform, er sjeldan meir enn nokre hundretals kubikkmeter og stansar som oftast i eller ved foten av bratthenget. Lav tettleik og avgrensa storleik gjer at laussnøskred sjeldan fører til skade.

Eit *flakskred* oppstår når ein større del av snødekket losnar som eit flak langs eit glideplan. Glideplanet kan vere eit svakt sjikt i snødekket eller ei grenseflate mellom to snølag med ulik fastleik eller mot bakken. I bakkant av skredet vil det oppstå ein markert brotkant, som kan vere opptil fleire meter høg. Flakskred kan bli svært breie, omfatte enorme mengder snø og rekk ofte heilt ned i dalbotnen. Skred med høg fart vil mobilisere luftmassane, slik at det oppstår skredgufs (også kalla fonnvind) med kraft til å knekke tre og stolpar og skade vindauge og lette byggverk.

### **Sørpeskred**

Sørpeskred er straum av vassmetta snømassar. Sørpeskred følger oftast senkingar i terrenget, og oppstår når det er dårleg drenering i grunnen, til dømes på grunn av tele og is. Sørpeskred kan gå i slakt terreng og er mest vanleg seint på hausten og tidleg på vinteren langs kysten, når kraftig snøfall blir etterfølgt av regn og mildvêr. Om våren kan sørpeskred bli utløyst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Skredmassane i eit sørpeskred har høg tettleik. Sjølv sørpeskred med låge volum kan difor gjere stor skade.

### **Skredgenererte flodbølger**

Ei flodbølge blir skapt av ei brå og kraftig forstyrring av vassmengdene, til dømes eit skred som går ut i sjø eller innsjø. Strøymingsfarten og kreftene i ei flodbølge kan bli mykje større enn i vindgenererte bølger og dønningar av same høgd. Slake strandsoner er mest eksponerte for overfløyming og oppskyljing. Flodbølger kan og oppstå som følge av dambrot, inkludert brot i naturlege dammar som er danna av skred som går over vassdrag.

## 4 Krav til tryggleik mot naturfarar

Krav til tryggleik mot naturpåkjenningar for byggverk og tilhøyrande uteareal er gitt i [byggteknisk forskrift \(TEK10\)](#). Tryggleikskrava er skildra og tolka i rettleiinga til forskrifta.

Når ein planlegg areal med sikte på utbygging må det takast omsyn til tryggleikskrava, først og fremst ved å unngå utbygging i område som ikkje har god nok tryggleik mot naturfarar. Dersom kommunen likevel vel å godta utbygging i fareutsette område, må kommunen vurdere korleis ein kan oppnå god nok tryggleik for busetnaden, og gi føresegner som tek vare på tryggleiken, til dømes krav om risikoreduserande tiltak. Nødvendige sikringstiltak må dimensjonast slik at tryggleikskrava i TEK10 blir oppfylte.

Tryggleikskrava i TEK10 gjeld for nye byggverk. Krava vil og gjelde ved utvidingar og nybygg knytte til eksisterande byggverk. I dei fleste eksisterande busetnader vil det vere aktuelt med nybygg, utvidingar og fornying. Ei utgreiing av naturfarar og innarbeiding av fareomsyn i arealplanar skal difor som ein hovudregel og omfatte eksisterande utbygde område, ikkje berre nye utbyggingsområde.

I TEK10 er det gitt eit særskilt unntak for bygging i område som er utsette for fjellskredgenererte flodbølger. Det kan givast løyve til å bygge på bestemte vilkår, på trass av oppskyljingsfare, dersom det er etablert eit forsvarleg system for overvaking, varsling, beredskap og evakuering for å hindre tap av menneskeliv.

For bygging i område med fare for kvikkleireskred er det i rettleiinga til byggteknisk forskrift (TEK10) skildra korleis skredfaren skal greiast ut og kva slags stabilitetsbetringar som er nødvendige for å oppfylle tryggleikskrava. Dette er utdjupa i NVE sin rettleiar: *"Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper"* (NVE-veileder 7/2014).

# 5 Omsyn til klimaendringar i arealplanlegginga

Klimaet er i endring. For Noregs del vil klimaendringane innebere høgare gjennomsnittstemperaturar, meir nedbør, meir ekstremvêr og auka havnivå. Kommunane må tilpasse arealbruken til desse endringane.

## Flaum

### Flaum i små vassdrag

Klimaframskrivingane tyder på at det i alle deler av landet vil bli meir nedbør og hyppigare episodar med styrtregn, og difor hyppigare og større flaumar i små vassdrag. For alle vassdrag med nedslagsfelt mindre enn ca. 100 km<sup>2</sup> må ein rekne med minst 20 % auka flaumvassføring i løpet av dei neste 50 - 100 åra. Arealplanlegginga må ta omsyn til denne auka flaumfaren langs små vassdrag. Det beste generelle rådet er å plassere nye byggverk i god avstand frå vassdraga. Det må visast særleg aktsemd langs bratte vassdrag der vatnet kan grave ut nye løp eller rive med seg lausmassar i farlege flaumskred. I kapittel 7 er det skildra korleis omsynet til flaum og andre farar langs små vassdrag bør kartleggast og innarbeidast i arealplanar.

Kulvertar og bruer er særleg kritiske punkt fordi dei i mange tilfelle er for små for særleg store vassmengder under flaum, og fordi dei kan tette seg til. Flaumvatnet vil då demmast opp og finne nye vegar på overflata, ofte langt utanfor dei naturlege bekkeløpa. Vatnet vil kunne gi store skadar på byggverk både ovanfor og nedanfor desse punkta. Kommunane bør i arealplanlegginga difor få kartlagd moglege vegar for flaumvatnet nedanfor kritiske kulvertar og bruer, og ta omsyn til dei ved avgrensing av byggeområde.

### Flaum i større vassdrag

I enkelte regionar, særleg på Vestlandet og i Nordland, reknar ein med at flaumane også i større vassdrag vil bli betydeleg større. I mange vassdrag i desse regionane kan flaumvassføringa ved dagens 200-årsflaum auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra, i nokre med meir enn 40 %. Dette er skildra i rapporten ["Hydrological projections for floods in Norway under a future climate"](#) (Lawrence og Hisdal 2011, NVE-rapport 5-2011). Langs vassdrag der klimaframskrivingane tyder på at flaumvassføringa vil auke meir enn 20 % dei neste 100 åra, bør framtidige flaumhøgder leggst til grunn ved avgrensing av fareområde i arealplanlegging og utbygging.

NVE vil legge dette til grunn ved utarbeiding av nye og revidering av eksisterande flaumsonkart. Inntil ein får flaumsonkart som viser flaumsonar basert på framskrivne klimadata, bør ein for aktuelle utbyggingsområde langs vassdrag gjere anslag og berekningar av eventuelle auka flaumhøgder basert på informasjon om forventa endring i flaumvassføring som er gitt i rapporten nemnd ovafor. Dette gjeld og for strekningar som ikkje er flaumsonkartlagt.

### Flaum grunna overvatn

Hyppigare episodar med ekstremnedbør vil føre til større skadar som følge av flaumar grunna overvatn. Urbanisering og tetting av flater forsterkar dette. Dette vil vere ei stor utfordring for mange kommunar. Det er eit stort behov for tiltak i samsvar med metodane for lokal handtering av overvatn, med lokal oppsamling, dryging, infiltrasjon og sikker



bortleing av overvatn på overflata. Det er særleg viktig å unngå byggverk i lågpunkt som er naturlege drygingsmagasin og vegar for overvatnet under flaum.

### **Stormflod og havnivå**

Klimautviklinga gir eit stigande havnivå. Rettleinga ”*Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging*” frå Klimatilpassning Norge gir råd for korleis kommunane kan ta omsyn til stormflod og venta havnivåstiging i arealplanlegginga.

## **Skred**

### **Skred i bratt terreng**

I deler av landet vil klimautviklinga gi auka frekvens av skredtypar som er knytt til regn, snø og flaum. Dette gjeld først og fremst jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Det er difor nødvendig med større aktsemd mot desse skredtypane. Steinsprang og steinskred blir ofte utløyst av auka vasstrykk i sprekkssystem i samband med intens nedbør. Hyppigare episodar med ekstremnedbør vil difor kunne auke frekvensen også av steinsprang og steinskred. Det er særleg grunn til auka aktsemd mot flaumskred og sørpeskred i dei delar av landet der ein til no har liten røynsle med slike skred. Ved utgreiing og kartlegging av skredfare er det difor viktig at alle typar skred blir vurdert nøyte, sjølv der ein ikkje kjenner til at det har gått skred.

Det er likevel ikkje grunn til å tru at dei svært store, sjeldne skreda vil bli større eller komme oftare. Dei usikre faktorane ved fastsetting av grensa for skred med årleg sannsyn på 1/1000 er dessutan så store at faktorane knytt til klimautviklinga betyr lite. Ved avgrensing av faresoner for skred i arealplanlegginga er det difor ikkje grunn til å legge til ein ekstra margin som følge av klimautviklinga. Dersom ein følger tryggleikskrava i TEK10 og råda i kapittel 7 i desse retningslinjene i arealplanlegging og ved utbygging, vil ein for nye utbyggingsareal og nye bygningar og anlegg få god nok tryggleik mot skred.

### **Store fjellskred og skredskapte flodbølger**

Store fjellskred er ein følge av geologiske prosessar knytt til sprekkssystem og andre geologiske forhold. Det er ikkje grunnlag for å seie at klimautviklinga fører til auka frekvens eller storleik på slike skred. NVE og NGU gjennomfører kartlegging av stadar/objekt der det kan vere fare for store fjellskred, og som kommunane må ta omsyn til i arealplanlegginga. Faren knytt til store fjellskred er i dei fleste tilfelle knytt til flodbølger som slike skred kan skape.

Berekna oppskyljingshøgder for flodbølger vil avhenge av kva for vasstand ein bruker som utgangspunkt for berekningane. NVE har rådd til at den framskrivne, middelvasstanden i 2100, slik den er estimert i NOU 2010:10 ”*Tilpassing til eit klima i endring*”, blir brukt som utgangspunkt for berekning av oppskyljingshøgder. Desse høgdena skal det så takast omsyn til i arealplanlegging og ved utbygging.

### **Kvikkleireskred**

Auka erosjon som følge av hyppigare og større flaumar i elver og bekkar kan utløyse fleire kvikkleireskred. Det er difor viktig at dei krava og prosedyrane som er skildra i kapittel 7 i desse retningslinjene og i rettleinga til TEK10, følgjast ved utbygging i område med mogleg fare for kvikkleireskred. Klimautviklinga gir ikkje grunn til å legge til nokon ekstra margin i høve til desse krava og prosedyrane.

## 6 Naturfarekart

### 6.1 Aktsemdskart

Aktsemdskart viser *potensielle* fareområde. Faregraden er ikkje talfesta og karta gir difor ikkje opplysningar om sannsynet eller gjentaksintervallet for den eller dei faretypane som kartet omhandlar. Aktsemdskart kan ha ulik detaljeringsgrad, avhengig av kva for metodar og ressursar som er brukte i utarbeidinga. Dess grovare aktsemdskartet er, dess større utstrekning har normalt aktsemdsområda. Ei nøyare kartlegging vil difor oftast redusere aktsemdsområda si utstrekning.

I Noreg er det for nokre år sidan utarbeidd landsdekkande aktsemdskart for steinsprang og snøskred. Karta finst på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Dei er utarbeidde ved hjelp av datamodellar som ut frå terrengdata kjenner att område som kan vere utsette for desse skredtypane. Det har ikkje blitt gjort feltundersøkingar eller synfaringar når ein har utarbeidd karta. I mai 2014 er og landsdekkande aktsemdskart for jord- og flaumskred publisert på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Karta er utarbeidd av NGU på grunnlag av datamodellar og tolking av flybilete, og kontrollert ved synfaringar.

For delar av landet finst det eldre snø- og steinskredkart utarbeidd av NGI. Desse karta er og publiserte på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) og avgrensinga av aktsemdsområda på karta er basert på den same grunnmetoden som dei landsdekkande aktsemdskarta. Avgrensinga er i tillegg basert på synfaringar der skredkyndige har vurdert dei lokale terrengforholda, skogdekket m.v. Aktsemdsområda på desse karta har som regel mindre utstrekning enn på dei landsdekkande karta for snøskred. Der dei finst kan desse karta brukast i staden for dei nasjonalt dekkande aktsemdskarta for å avgrense aktsemdsområde for snøskred.

### 6.2 Faresonekart

På faresonekart er faren undersøkt nøyare ved hjelp av feltsynfaringar, modellar og målingar, og faregraden er talfesta med opplysningar om gjennomsnittleg årleg sannsyn eller gjentaksintervall for den eller dei faretypane karta omhandlar. Faresonene viser soner med ulike årlege sannsyn/gjentaksintervall for den aktuelle faren, oftast med dei sannsyna som er gitt i dei ulike tryggleiksklassene i byggeteknisk forskrift.

Flaumsonekart er faresonekart for flaum. På NVE sine nettsider finst det ei oversikt over vassdragsstrekningar der flaumsoner er kartlagde av NVE, sjå [www.nve.no/flomsonekart](http://www.nve.no/flomsonekart). Flaumsonekart blir utarbeidde på grunnlag av statistisk analyse av historiske flaumdata, data for topografi på elvebotnen og elvebreidda og hydraulisk modellering som bereknar vasstandar ved ulike flaumstorleikar (vasslinjer). Ut frå dette har ein funne det vassdekte arealet ved flaumar av ulik storleik ved hjelp av ein digital terrengmodell i GIS. Ved nykartlegging og revidering av eksisterande flaumsonekart utført av NVE, vil kartane vise korleis flaumane truleg vil bli som følge av eit endra klima dei neste 100 åra. Dette bør og visast når flaumfaren blir utreda av andre i samband med planlegging for ny utbygging.

Faresonekart for skred er utarbeidde på grunnlag av undersøkingar av grunnforhold (stabilitet), topografi, klimatiske forhold, statistiske og dynamiske modellar for utløysing og rekkevidda av skred samt opplysningar om tidlegare skredhendingar (både historiske opplysningar og spor i terrenget). Grensa for skred med eit bestemt årleg sannsyn blir

estimert etter fagleg skjønn på grunnlag av berekningar av kor store skred som kan bli utløyst med dette sannsynet, og berekningar av rekkevidda til skred av denne storleiken. I tilfelle der det er fare for fleire typar skred i eitt område må utstrekninga av faresona omfatte alle skredtypane. Rettleiaren ”*Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*” (NVE-veileder 8/2014) skildrar korleis detaljert faresonekartlegging kan gjerast.

I faresonekart for flodbølger har ein berekna utbreiing og oppskyljing som følge av fjellskred med bestemte sannsyn.

Alle faresonekart vil ikkje vere like nøyaktige. Dei minst nøyaktige karta vil som regel ha størst utstrekning på faresonene fordi det er lagt til ein tryggleiksmargin for å vere på den sikre sida. Graden av nøyaktigheit blir vald ut frå kor stort behov det er for å avklare område med tanke på utbygging.

Mange kommunar har fått utarbeidd faresonekart for enkelte faretypar for heile eller delar av kommunen. I dag har vi ikkje nokon sentral database med faresonekart som kommunane eller utbygarane har fått utarbeidd. Kommunane bør sjølve ha ei oversikt.

### 6.3 Faresoner for kvikkleire

For delar av landet er kvikkeiresoner med fare for store skred kartlagd i regi av NVE. Sonene er klassifisert etter høy, middels og lav faregrad. Kartlegginga er basert på kvartærgeologiske kart (for å finne marine leiravsettingar), terrengforhold og enkle grunnundersøkingar. Dei kartlagde kvikkeiresonene er område der ein må vise særleg aktsemd mot fare for kvikkeireskred, og der det bør gjerast detaljerte undersøkingar av skredfaren før det opnast for nye tiltak i sona.

Kartlegginga fangar ikkje opp utløpsområde for skredmassar eller mindre soner der det også kan gå skred. I alle andre område med marine avsettingar må ein undersøke moglege førekomsttar av skredfarleg kvikkleire også utanfor sonene som er avdekt i den nasjonale kartlegginga, sidan den nasjonale kartlegginga ikkje avkreftar mogleg skredfare i desse områda. Rettleiaren ”*Sikkerhet mot kvikkeireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*” (NVE-veileder 7/2014) skildrar dette nærare.

### 6.4 Risikokart

Eit risikokart viser soner med informasjon om sannsynet for ei hending kombinert med konsekvensar (tap av menneskeliv, materielle skadar m.v.) Ofte er det berre gitt ei kvalitativ gradering av risikoen i ulike risikoklassar. Risikokart blir brukte til beredskapsplanlegging og prioritering av sikringstiltak for eksisterande busetnad.

### 6.5 Hendingskart

Hendingskart blir her brukt om kart som viser historiske/registrerte flaum- og skredhendingar. For kvar hending kan det vere ulik informasjon om hendingane. Hendingskart kan vere nyttige i samband med utarbeiding aktsemds- og faresonekart. Hendingskart kan derimot ikkje brukast som grunnlag for å vurdere ny busetnad i høve til krava i plan- og bygningslova og byggtknisk forskrift. Skredhendingar som er registrerte i den nasjonale skred databasen er tilgjengelege på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no).

# 7 Korleis greie ut og ta omsyn til flaum- og skredfare i arealplanar

## 7.1 Generelt

Område med flaum- og skredfare bør kartleggast så tidleg som mogleg i planprosessen, fordi kunnskap om fareutsette areal er eit viktig grunnlag for å styre arealbruken. Dersom kommunen vel å planlegge ny utbygging i fareutsette område, må det fastsettast omsynssonar med føresegner som sikrar god nok tryggleik for busetnaden, medrekna krav om risikoreduserande tiltak. For areal der det er nødvendig med slike tiltak, bør det visast i planen at tiltaka er moglege å gjennomføre, og at dei vil gi god nok tryggleik i samsvar med krava i byggt teknisk forskrift (TEK10). Det er viktig både for kommunane og grunneigarane/utbyggerane å få tidleg informasjon om eit område kan byggast ut eller ikkje, og eventuelt på kva for vilkår dette kan skje.

Etter plan- og bygningslova § 4-3 skal det ved utarbeiding av planar for utbygging utførast risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) for planområdet. For flaum- og skredfare bør ROS-analysen omfatte prosedyrane som er gitt i kap. 7.4 og 7.5 i desse retningslinjene. Eventuelt må flaum- og skredfaren greiast ut separat. ROS-analysen skal vere utført før planen blir sendt på ordinær høyring, og skal følge med som ein del av høyringsdokumenta. For planar der det er krav om konsekvensutgreiing (KU) vil ROS-analysen normalt inngå i denne.

Flaum- og/eller skredfare må vurderast og takast omsyn til på ein forsvarleg måte i den juridiske planen (plankart og føresegner). Også i omtale av planen som følger planen ved offentleg ettersyn, skal naturfaren vere skildra og vurdert i høve til aktuell arealbruk.

Fareutsette område som er aktuelle med tanke på ny busetnad, fortetting eller fornying, skal som hovudregel markerast som omsynssoner, jf. pbl §§ 11-8 og 12-6. Omsynssonene skal leggast over det aktuelle arealføremålet. Til omsynssonene skal det i nødvendig grad givast føresegner som avgrensar eller set vilkår for arealbruken. Dette er omtala i kap. 7.4 (for kommuneplannivå) og kap. 7.5 (for reguleringsplannivå). Vi tilrår også å markere fareutsette område som ligg i LNF(R)-område som omsynssoner.

Kravet til sikker byggegrunn i pbl § 28-1 gjeld uansett arealføremål, omsynssoner og føresegner. Kravet vil og få direkte innverknad i den enkelte dispensasjons- og byggesaka, sjølv om faren ikkje er greidd ut og vist i arealplanen for området. Det er likevel ikkje ei god løysing å utsette fareutgreiing til byggesaka. Då er nemleg moglegheitene for å styre arealbruken avgrensa. Kommunen vil då heller ikkje ha same høve til å få planlagt og gjennomført sikring for større område under eitt, eller til å sette av nødvendige areal til sikringstiltak utanfor den aktuelle byggetomta.

Planar som blir vedtekne utan at faremomenta er vurderte og markerte, gir heller ikkje tilstrekkeleg informasjon om eventuelle behov for sikringstiltak og kostnadene ved å gjennomføre og vedlikehalde tiltaka i framtida. For kjøparar av tomter eller bygningar i regulerte område er det viktig å vite at tomta er tilstrekkeleg sikker mot naturfarar, og kva for vilkår som er knytt til tomta, til dømes krav om risikoreduserande tiltak.

I disse retningslinjene er det tilrådd å bruke følgjande trinnvise prosedyre med aukande detaljeringsnivå, frå kommuneplan via reguleringsplan til byggesak:

- **Arealdelen til kommuneplan/kommunedelplan for arealbruk:**  
Område med potensiell fare (aktsemdsområde) blir identifisert. Arealbruken blir vurdert med sikte på å unngå utbygging i aktsemdsområde i størst mogleg grad. Aktsemdsområde blir i nødvendig grad merkte av som omsynssoner med føresegner som forbyr eller set vilkår for tiltak og/eller verksemd. Arealplankartet med arealføremål, omsynssoner og føresegner skal sikre god nok tryggleik på oversiktsplannivå i kommunen.
- **Områdereguleringsplan og detaljreguleringsplan:**  
Fareområde blir identifiserte og avgrensa, og faregraden blir talfesta etter tryggleiksnivåa i byggteknisk forskrift. Dette vil seie at soner med skred- og flaumfare blir markerte med dei sannsyna/gjentaksintervalla som er gitt i tryggleiksklassene i byggteknisk forskrift. På plankartet blir fareområda merkte av som omsynssoner med tilhøyrande føresegner som forbyr utbygging eller seier kva for risikoreduserande tiltak som må gjennomførast for å oppnå god nok tryggleik. Risikoreduserande tiltak som er nødvendige for å oppnå god nok tryggleik, bør vere utgreidde, medrekna bevaring av eksisterande, skreddempande skog.
- **Byggesak:**  
God nok tryggleik i høve til tryggleiksnivåa i byggteknisk forskrift (TEK10) kapittel 7 skal vere dokumentert, jf. pbl § 28-1.

Kor presise utgreingar som bør gjennomførast på dei ulike plannivåa er avhengig av behovet for å avklare areal til utbyggingsføremål. Som regel vil meir detaljerte utgreingar redusere aktsemdsområde og faresoner. Nøyare kartlegging vil og gi eit betre grunnlag for tidleg å kunne vurdere eventuelle risikoreduserande tiltak og kostnader knytte til desse. Det blir dermed enklare å vurdere om utbyggingsområda vil kunne bli sikre nok mot naturfarar.

Detaljreguleringsplanar blir som oftast utarbeidde av private utbyggjarar. Dersom kommunen har opplysningar om fare for flaum eller skred, skal utbyggaren informerast om dette så tidleg som mogleg i planprosessen. Dette er særleg viktig dersom nye opplysningar om fareområde er komne fram etter at overordna plan for området (kommuneplanens arealdel/kommunedelplan eller områdereguleringsplan) er utarbeidd. Planforslagsstillaren har uansett ei sjølvstendig granskingsplikt for å få dokumentert om området kan byggast ut, eventuelt på kva for vilkår.

Informasjon om fareområde kan kome fram under offentleg ettersyn. Kommunen må då sørge for å få gjennomført nødvendige undersøkingar for å avklare faren, utgreiing av eventuelle nødvendige risikoreduserande tiltak som vil gi god nok tryggleik, og ta omsyn til faren ved å innarbeide fareomsynet i plankart og føresegner.

Pbl. § 28-1 er sjølvstendig avslagsheimel i dele- og byggesaker, både i regulerte og uregulerte område. I regulerte område kan avslag etter § 28-1 vere aktuelt i tilfelle der ein har fått ny kunnskap etter at planen er utarbeidd.

## 7.2 Risikoreduserande tiltak

Med risikoreduserande tiltak meiner vi her sikringstiltak som skal verne busetnaden mot skadar eller redusere faren for at skred blir utløyste, tilpassingar av bygg og byggegrunn for å unngå skadar, restriksjonar for verksemder og varsling/beredskap.

### Sikringstiltak

Ulike fysiske sikringstiltak kan vere aktuelle for å redusere sannsynet for at farlege prosessar blir utløyste, eller for å forhindre at flaumvatn eller skredmassar rammar busetnad. Som aktuelle sikringstiltak kan vi nemne desse (lista er ikkje uttømmande):

- Flaumvollar som skal verne arealet bak mot overfløyning.
- Utvidingar og forsterking av elve- og bekkeløp for å auke kapasiteten til å leie vatn og lausmassar.
- Erosjonssikring av breidder og botn av elver og bekkar for å hindre at vatnet grev seg inn mot busetnad eller tek nye løp, eller hindre at vatnet grev seg inn i skredfarlege massar (til dømes kvikkleire).
- Tersklar og sedimentasjonsbasseng som fangar opp lausmassar i elveløp på ein kontrollert måte, slik at løpa ikkje blir fylte att på kritiske strekningar. Avlagra massar må fjernast regelmessig og særleg etter flaumar.
- Skredsikring med boltar og/eller nett som skal hindre at det blir utløyst steinsprang.
- Fangnett som skal fange opp steinsprangmateriale.
- Snøskjermar på toppen av fjellsider for å redusere transporten av fokksnø ut i losneområdet og dermed redusere sannsynet for at det oppstår snøskred.
- Snøskredgjerde i losneområdet for å forankre snødekket.
- Fang-, brems- eller leievollar som skal hindre at skredmassar råkar område der dei kan gjere skade. Ulike typar og utformingar blir brukte for snøskred, jordskred og flaumskred.
- Armering av ustabile jordskråningar for å hindre at det blir utløyst jordskred.
- Anlegg av motfylling i foten av skråningar, utslakking av skrentar og andre terrengmessige endringar for å stabilisere skråningar og hindre at det blir utløyst skred (brukt mot jordskred og kvikkleireskred).
- Stabilisering av kvikkleire ved å auke styrken i leira, til dømes ved kalk-/sementpeling.

Sikringstiltak mot flaum, erosjon og kvikkleireskred er skildra i *Vassdragshåndboka* (NVE 2010, Tapir forlag). Krav til dimensjonering av sikringstiltak mot kvikkleireskred er gitt i rettleiaren *"Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper"* (NVE-veileder 7/2014). Sikringstiltak mot skred i bratt terreng er kort skildra i rettleiaren *"Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak"* (NVE-veileder 8/2014).

Sikringstiltak ved ny utbygging må dimensjonerast og utformast slik at dei gir tryggleik i samsvar med krava i byggt teknisk forskrift for den aktuelle busetnaden. Ein må og sørge for at sikringstiltak ikkje aukar faren for andre område, til dømes ved at dei leier skred- eller vassmassar mot andre område der dei kan gjere skade. Sikringstiltak må

prosjekterast og kontrollerast av sakkyndig føretak med godkjenning for ansvarsrett etter [byggesaksforskriften \(SAK10\)](#).

Det er grunn til å understreke at dei fleste typar sikringsanlegg krev langsiktig tilsyn og vedlikehald. Det er grunneigaren som i utgangspunktet har ansvaret for dette, dersom ikkje anna er bestemt. Kommunen bør sørge for at utbyggaren og seinare eigarar er kjende med dette ansvaret. Dersom sikringstiltaket ligg på annan grunn enn området som skal byggast ut, bør kommunen sjå til at det er klart kven som har ansvaret for tilsynet og vedlikehaldet.

### **Tilpassingar av bygg og byggegrunn**

Ved å heve byggegrunnen til flaumsikker høgd kan ein unngå overfløyning i det aktuelle bygget. Ein må samstundes vere merksam på at vatnet som blir fortrengt, vil strøyme andre stader og kanskje føre til ulemper og skadar for andre, både i form av overfløyning og erosjon. I område der det vil oppstå store djup under flaum, bør ein sikre at tilkomstvegar er farbare under flaum. I mange tilfelle kan det vere tilstrekkeleg å forby kjellar for å unngå skadar.

Bygg med tilhøyrande installasjonar kan konstruerast slik at dei toler å bli utsette for overfløyning. Eit eksempel er å bygge parkeringshall i første etasje og sørge for å plassere installasjonar som ikkje toler vatn i flaumsikker høgd. Også ved ei slik tilpassing må ein sørge for at vatnet og kreftene som blir flytte til andre stader, ikkje vil gjere skade der.

Byggverk kan og konstruerast med tanke på å tole belastningar frå skred dersom skredlastane ikkje er for store (trykk mindre enn 50–60 kPa). Dette er mest aktuelt i ytterkanten av maksimalt skredutløp, der kreftene i skredet er reduserte.

### **Restriksjonar på skogbruk og andre verksemder**

Skog kan dempe faren for skred, både ved at skogen "armerer" jorda (hindrar at jordskred blir utløyst), forankrar snødekket (hindrar at snøskred blir utløyst) og stopper steinar frå steinsprang før dei når busetnadsområde. Omsynssoner med føresegner om skogbruk i bratte lier ovanfor busetnad, til dømes med forbod mot større hogstflater langs terrenghellingsa, kan difor vere eit risikoreduserande tiltak. Det er ikkje nødvendig å forby hogst heilt, forsiktig hogst og skjøtsel er ofte betre for å halde skogen motstandsdyktig mot vind, brann og sjukdom.

Når bevaring av skog ovanfor busetnad er ein føresetnad for å oppfylle tryggleikskrava i byggt teknisk forskrift, bør kommunen ikkje tillate utbygging utan at skogen er sikra slik at den opprettheld sin skreddempande verknad i framtida. Det aktuelle skogarealet kan setjast av som omsynssone, anten på kommuneplannivå eller som ein del av reguleringsplanen, med føresegner om restriksjonar på skogsdrifta. Alternativet kan vere å få skogen vedtatt som vernskog etter skoglova, eller vedta nødvendige restriksjonar etter naturskadelova. Private avtaler som omfattar klausular på eigedommen der skogen står kan og vere eit alternativ.

Skogsvegar kan bidra til å utløyse jordskred fordi dei endrar den naturlege dreneringa i området. I omsynssoner kan ein forby eller sette vilkår for bygging av skogsvegar.

I kvikkleireområde kan sjølv små terrenginngrep (også terrenginngrep som ikkje treng byggeløyve) utløyse farlege skred. Til omsynssoner for område med fare for kvikkleire-

skred kan det givast føresegner som skal førebygge dette, til dømes føresegner som avgrensar høvet til graving og utfylling. Restriksjonar mot terrenginngrep i område med fare for kvikkleireskred bør og gjelde små tiltak som ikkje treng søknad.

### **Varsling og beredskap**

System for varsling og beredskap for flaum- og skredfare er først og fremst mynta på å sikre menneske og verdiar knytte til eksisterande busetnad. Berre unnataksvis kan beredskapstiltak bidra til at det kan givast løyve til nye bygg på fareutsette areal.

Byggteknisk forskrift § 7-4 opnar for å bygge i område med fare for flodbølger som skuldast fjellskred. Eitt av vilkåra er at persontryggleiken skal takast vare på ved at ein har eit forsvarleg beredskapssystem som er basert på sanntidsovervaking av skredfaren, varsling og evakuering.

Dersom det blir tillate med bygging i flaumutsette område ved å konstruere og forme bygg med tanke på at dei skal tole flaum, bør kommunen krevje eit beredskapsopplegg som sikrar at verdiar i dei delane av bygget som skal kunne overfløymast, til dømes bilar i parkeringshallar, blir flytta før det oppstår skadar.

## **7.3 Tiltrådd kompetanse for utgreiing av flaum- og skredfare**

Utgreiing av potensielle fareområde på kommuneplannivå kan i utgangspunktet utførast av kommunen sjølv, basert på eksisterande kartlegging og lokal kunnskap. Det går fram av dei enkelte punkta i kap. 7.4.2 i kva for tilfelle det blir tilrådd å bruke fagkyndige. I dei tilfella kommunen gjer ei eiga vurdering og overprøver nasjonale aktsemdskart, må grunngevinga vere konkret og kunne etterprøvast. På reguleringsplannivå skal detaljert farekartlegging utførast av ein fagkyndig person når byggeområde ligg innanfor aktsemdsområde.

Det finst ikkje noka eiga utdanning som gir kompetanse som fagkyndig flaum- eller skredespert. Slik kompetanse kan ein oppnå gjennom ein kombinasjon av relevante teoretiske kunnskapar og lang og variert røynsle. Fleire fagområde, ofte i kombinasjon, kan gi slik bakgrunnskompetanse. Nokre relevante fag og kombinasjonar:

- Flaum: hydraulikk/hydrologi/meteorologi/naturgeografi
- Snøskred: meteorologi/ingeniørgeologi/naturgeografi
- Jord-, stein- og fjellskred: geologi/ingeniørgeologi/geoteknikk
- Kvikkleireskred: geoteknikk

Dei som er ansvarlege for å utføre faglege vurderingar må vere godt kjende med gjeldande forskrifter, standardar, retningslinjer, rettleiingar og fagnormer som gjeld for det aktuelle arbeidet. Vurderingane må underleggast fagleg kontroll, anten av ein sidemann eller ein uavhengig part (avhengig av faregraden) med tilstrekkeleg kompetanse.

For planar om bygging i aktsemdsområde må detaljert faresonekartlegging utførast av eit firma som har dokumentert fagkyndig flaum- eller skredfagleg leiing og fagmiljø. Vidare bør firmaet ha ei ansvarsforsikring for oppdragsarbeidet sitt som minst tilsvare krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivingsoppdrag).



Den faglege kompetansen bør dokumenterast gjennom ei referanseliste som skildrar relevante utførte oppdrag i firmaet/institusjonen dei siste 5 åra. Tilsvarande må kompetansen til den faglege leiaren i firmaet/institusjonen samt nøkkelmedarbeidarar (minst 2 stk. av omsyn til internkontroll) som skal utføre det aktuelle oppdraget, dokumenterast med ein CV. Dei relevante oppdraga som dei har utført må visast. Det bør alltid avtalast kva for faglege standardar, forskrifter, retningslinjer o.a. som gjeld for oppdraget.

## 7.4 Utgreiing av fare på kommuneplannivå

### 7.4.1 Generelt

Utgreiing av flaum- og skredfare på kommuneplannivå har som mål å kartlegge areal med potensiell fare (aktsemdsområde) i område der det kan vere aktuelt med utbygging, og avgjere korleis ein skal ta omsyn til fareutsett areal i planen.

For fleire skredtypar finst det landsdekkande aktsemdskart som kan brukast direkte for å identifisere og avgrense område med potensiell skredfare. Meir detaljerte undersøkingar vil normalt redusere utstrekninga av aktsemdsområda på desse aktsemdskarta. I område der ein planlegg utbygging vil det difor ofte lønne seg å få utført ei meir detaljert fagleg vurdering av utstrekninga til aktsemdsområda, eller utføre ei detaljert faresonekartlegging der ein talfestar sannsynet, slik det er tilrådd på reguleringsplannivå.

### 7.4.2 Framgangsmåte

Punkta A–E i boksen under skildrar tilrådd framgangsmåte for å greie ut potensiell flaum- og skredfare på kommuneplannivå, og korleis omsynet til fare kan innarbeidast i planen.

- A. Finne ut kva slags faretypar planområdet kan vere utsett for**
- B. Markere aktsemdsområde og faresoner som alt er kartlagde**
- C. Greie ut og markere areal med potensiell fare utanfor kjende aktsemdsområde og faresoner**
- D. Styre arealbruken i høve til aktsemdsområde og faresoner som er identifiserte**
- E. Innarbeide omsynet til flaum- og skredfare i plankart og føresegner**

## A. Finne ut kva slags faretypar planområdet kan vere utsett for

### Generelt

Målet er å få oversikt over kva slags typar fare planområdet kan vere utsett for.

### Flaum

Område langs alle elvar, bekkar og innsjøar i område med eksisterande og planlagd busetnad er aktuelle for nærare vurdering av flaumfare. Ein bør og vurdere kritiske kulvertar og lukka vassvegar, der overfløyning som følge av for liten dimensjon eller gjentetting kan føre til skadar.

Langs alle elve- og bekkestrekningar som går gjennom lausmassar vil det kunne skje erosjon. Bratte elve- og bekkeløp med lausmassar, der erosjon kan føre til at vassdraget brått endrar løp, må visast særleg merksemd.

## **Skred**

*Snøskred, steinsprang, jordskred, flaumskred og sørpeskred*

Med unntak for sørpeskred finst det for desse skredtypane landsdekkande aktsemdskart, sjå [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Aktsemdskarta brukast for identifisering av mogleg fare for desse skredtypane. Røynsle viser at der det er mogleg fare for flaumskred er det og mogleg fare for sørpeskred.

*Fjellskred og skredgenererte flodbølger*

NVE held på med ei nasjonal kartlegging av område med ustabile fjellparti (fare for fjellskred). NVE og NGU kan gi opplysningar om desse.

*Kvikkleireskred*

I alle område med marin leire kan det danne seg kvikkleire. For kommunar/område som har marin leire er det difor nødvendig å vurdere kvikkleireskredfaren nærare i samsvar med punkt B og C under.

## **B. Markere aktsemdsområde og faresoner som alt er kartlagde**

### **Generelt**

Dei landsdekkande aktsemdskarta kan brukast for å avgrense aktsemdsområde for faretypane som desse karta gjeld. For område der det finst detaljerte faresonekart, kan desse brukast i staden. Når kommunen gjer ei eiga vurdering og overprøver nasjonale aktsemdskart, må grunngivinga vere konkret og kunne etterprøvast.

### **Flaum**

NVE har utarbeidd flaumsonekart for mange vassdragsstrek. Karta viser overfløymt areal ved ulike flaumstorleikar. I område der ein planlegg bustadbygg og næringsbygg vil det normalt vere tilstrekkeleg å avgrense område som blir omfatta av 200-årsflaum som aktsemdsområde.

I område der ein planlegg byggverk der flaum kan gi alvorlege konsekvensar med fare for menneskeliv eller store konsekvensar for lokal beredskap eller ureining, må aktsemdsområdet omfatte vassdekt areal ved 1000-årsflaum, jf. tryggleiksklasse F3 i byggtknisk forskrift. Dei fleste flaumsonekarta viser vassdekt areal opp til 500-årsflaum. Ved å legge på ein ekstra høgdemeter i tillegg til høgda for 500-årsflaum vil ein som regel og dekke 1000-årsflaum. Nye kart vil vere betre tilpassa tryggleiksklassane i byggtknisk forskrift og vise vassdekt areal opp til 1000-årsflaum.

### **Skred**

*Snøskred, steinsprang, jordskred, flaumskred og sørpeskred*

Dei nasjonalt dekkande aktsemdskarta nemnd i punkt A kan brukast for å avgrense aktsemdsområde for desse skredtypane. Det finst ikkje aktsemdskart for sørpeskred, men ein reknar med at sørpeskred normalt følger dei same banane som flaumskred.

For delar av landet finst det eldre snø- og steinskredkart utarbeidde av NGI. Potensielle fareområde på desse karta har som hovudregel mindre utstrekning enn aktsemdsområda

på dei landsdekkande aktsemdskarta for snøskred. For område som er dekte av karta til NGI, kan desse brukast til å avgrense aktsemdsområde for snøskred i staden for dei nasjonalt dekkande aktsemdskarta. Fordi skog er ein del av vurderingsgrunnlaget for NGI sine aktsemdskart, bør ein vurdere om til dømes hogst kan ha endra forholda. NGI sine stein- og snøskredkart kan ikkje erstatte dei nye aktsemdskarta for jord- og flaumskred.

I mange kommunar er det for avgrensa område gjennomført detaljert faresonekartlegging i samband med reguleringsplanar. Faresonekarta kan brukast i staden for dei grovare aktsemdskarta for å avgrense aktsemdsområde. Ein må vere merksame på at faresonekart ofte berre viser grensa for skred med årleg sannsyn 1/1000. For bygg der skred kan gi alvorlege konsekvensar (tryggleiksklasse S3 i byggtknisk forskrift), må bygga vere sikre mot skred med sannsyn lik eller mindre enn 1/5000. Aktsemdsområda på dei nasjonale aktsemdskarta omfattar og faren for slike sjeldne, store skred.

#### *Fjellskred og skredgenererte flodbølger*

Nokre fjellskredobjekt med tilhøyrande oppskyljingssoner for flodbølger er kartlagde som ledd i eit samarbeid mellom aktuelle kommunar og regionale og statlege styresmakter. NVE tek det overordna ansvaret for å kartlegge faren for fjellskred og identifisere fjellskredobjekt som det må takast omsyn til i arealplanar. Kommunen sitt ansvar er å undersøkje om aktuelle utbyggingsområde ligg i område som kan råkast av slike fjellskred og tilhøyrande oppskyljingsområde for flodbølger, og innarbeide omsynet til dei i arealplanar.

#### *Kvikkleireskred*

For Trøndelag, delar av Austlandet og enkelte område i Nord-Noreg er skredfarlege kvikkleiresoner kartlagt som eit ledd i den nasjonale skredkartlegginga. Desse sonene kan brukast for å avgrense aktsemdsområde for kvikkleireskred. Vi gjer merksam på at dei kartlagde faresonene berre omfattar større soner, og berre losneområde (område som kan skli ut). Også i dei områda som er omfatta av den nasjonale kvikkleirekartlegginga kan det vere førekomstar av andre, mindre kvikkleiresoner og utløpsområde for skred utanfor dei registrerte kvikkleiresonene, sjå punkt C.

### **C. Greie ut og markere areal med potensiell fare utanfor kjende aktsemdsområde og faresoner**

#### **Generelt**

Målet med dette trinnet er å identifisere og avgrense område med potensiell fare (aktsemdsområde) som ikkje alt er kartlagde. Utgreiinga kan avgrensast til område som er aktuelle med tanke på utbygging, medrekna fortetting og fornying.

#### **Flaum (overfløyning, isgang og erosjon)**

Flaum og erosjon kan vurderast under eitt, slik at grensene for aktsemdsområde for flaum gjeld både overfløyning og erosjon.

Vurdering av potensiell flaumfare (overfløyning) utanom kartlagde flaumsoner kan baserast på observasjonar og målingar frå tidlegare flaumar, lokalkunnskap og historisk informasjon saman med kartanalyse. Vi tilrår å få ein fagkyndig person til å identifisere aktsemdsområda for flaumfare.

Det vil i dei fleste tilfelle vere tilstrekkeleg å sette av soner på minimum 20 meter på kvar side av bekkar og 50–100 meter på kvar side av elvar for å dekke område med potensiell flaumfare. Med bekkar meinast her vassløp med oppstraums nedslagsfelt mindre enn om lag 20 km<sup>2</sup>. På flate elve- og bekkesletter vil flaumen ha større utstrekning. For slike sletter bør område som ligg lågare enn den estimerte, maksimale vassstigninga avmerkast som aktsemdsområde. Aktsemdsområda kan reduserast i utstrekning der terrenget tilseier at flaumvatnet vil omfatte mindre areal, og der det er gjennomført flaumsikring.

Fare knytt til isgang og erosjon vil som oftast ligge innanfor dei same områda som kan vere flaumutsette. Erosjonsutsette punkt eller strekningar der det kan vere fare for at vatn og lausmassar kan ta nye løp utanfor det normale elveleiet, bør likevel vurderast særskilt. Dette gjeld til dømes bekke- og elvevifter der bekken eller elva gjennom tidene har endra løp. På bekke- og elvevifter der vassløpet ikkje er sikra godt nok, bør ein vurdere heile vifta som eit aktsemdsområde for flaum og erosjon. Vi viser elles til omtalen nedanfor av skredvifter danna av jord- og flaumskred. Kva som er en elvevifte og kva som er ei skredvifte kan vere vanskeleg å definere.

Område ovanfor og nedanfor bruer, kulvertar og andre anlegg som kan gi vassoppstuving eller føre til at elva/bekken under flaum kan ta eit nytt løp og gi fare for skade når anlegget går tett, bør vurderast og merkast av. Flaumvassvegar og andre område som er særleg utsette for flaum grunna overvatn, bør og vurderast, og eventuelt markerast som aktsemdsområde.

## **Skred**

### *Snøskred, steinsprang/steinskred, jordskred, flaumskred og sørpeskred*

Potensielle fareområde for desse skredtypene blir i utgangspunktet dekte av aktsemdsområda vist på dei landsdekkande aktsemdskarta for snøskred, steinsprang, jordskred og flaumskred (nemnd under punkt A og B). Sørpeskred vil som oftast følge dei same banane som flaumskred. Dersom ein brukar NGI sine eldre stein- og snøskredkart for å avgrense aktsemdsområde for snøskred, må ein og få med dei skredbanane for jordskred og flaumskred som går utanfor grensa for aktsemdsområda på desse karta, for at aktsemdsområde mot skred i bratt terreng skal bli rett vurdert og avmerkt.

Høgdemodellen som er brukt som grunnlag for dei nasjonale aktsemdskarta for snøskred og steinsprang er for grov til å identifisere skrentar lågare en ca. 50 m som mogleg skredfarleg område. Mogleg skredfare knytt til slike skrentar (utanfor aktsemdsområda på dei nasjonale karta) bør vurderast for byggeområde.

Vi rår kommunen til å få meir nøyaktig skredfagleg utgreiing av aktuelle utbyggingsområde, fordi dette som oftast vil redusere utstrekninga av aktsemdsområda som går fram av dei landsdekkande karta. Dette bør utførast av ein skredkyndig person.

Aktsemdskart for jord- og flaumskred får med seg dei fleste skredviftene som blir danna av slike skred. Deler av dei større skredviftene med liten helling kan falle utanfor. Kommunen bør sjå over utløpsområda (nedre del av aktsemdsområdet der terrenget flatar ut) til desse aktsemdsområda for å avdekke skredvifteformer som aktsemdskartet ikkje fangar godt nok opp. NVE sitt faktaark 2/2013 ”[Identifisering av skredvifter](#)” skildrar korleis ein kan identifisere og avgrense skredvifter knytt til flaum- og jordskred. For skredvifter må heile skredvifta i utgangspunktet reknast som aktsemdsområde, dersom det ikkje er utført sikring (skredvollar) som vil leie eller stoppe skredmassane

Aktsemdsområde for desse skredtypane (skred i bratt terreng) kan til slutt vise utstrekninga for den samla, potensielle skredfaren for desse skredtypane. Utrekninga i de ulike delområda vil då vere bestemt av den skredtypen med størst utstrekning. Sjølv om det ikkje er nødvendig å vise aktsemdsområde for kvar skredtype, bør det på kartet visast kva for skredtype som er dimensjonerande i dei ulike deler av planområdet, fordi dette vil gjere det lettare å vurdere kva for sikringstiltak som kan vere aktuelle.

#### *Fjellskred og skredgenererte flodbølger*

Det må undersøkast om planområdet kan rammast av moglege fjellskred og oppskyljingsområde for slike skred som er kartlagde i det nasjonale kartleggingsarbeidet som NVE gjennomfører i samarbeid med NGU. Spørsmål om dette, og spørsmålet om utgreiing av oppskyljingsområde for flodbølger frå slike skred, kan rettast til NVE.

#### *Kvikkleireskred*

NVE sin rettleiar ”*Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*” (NVE-veileder 7/2014) skildrar korleis ein kan identifisere og avgrense aktsemdsområde for kvikkleireskred. Kommunen kan sjølv velje kor nøyaktig utgreiinga skal vere, avhengig av planlagd arealbruk. Aktsemdsområde kan avgrensast etter følgjande alternativ med aukande grad av presisjon:

- Alle område under marin grense
- Område med marine avsetningar
- Område med marine avsetningar med terreng som kan gi fare for områdeskred, inkludert sannsynlege utløpsområde for skred. Terrenganalysane baserast på kriteria i NVE sin rettleiar.
- Faresoner avgrensa på grunnlag av terrenganalysar og grunnundersøkingar utført av geoteknisk fagkyndige.

I kommunar der kvikkleiresoner er kartlagde i samband med den nasjonale kvikkleirekartlegginga må også alle andre område med marine avsetningar i utgangspunktet vurderast som aktsemdsområde. Vurdering av ein geoteknisk fagkyndig person kan redusere utstrekninga til avgrensa soner. Kommunen avgjer om det er behov for slik utgreiing for heile kommunen, for nærare avgrensa område, eller om det ikkje trengst noka slik utgreiing. Dersom kommunen er i tvil, bør han søkje hjelp frå ein geoteknisk fagkyndig person til å vurdere dette behovet. Den geotekniske utgreiinga vil kunne skje på grunnlag av ei vurdering av førekomst av marin leire, terrengforhold og eksisterande data frå geotekniske undersøkingar.

### **D. Styre arealbruken i høve til aktsemdsområde og faresoner som er identifiserte**

Kommunen bør så langt som mogleg unngå utbygging i fareutsette område (aktsemdsområde og faresoner) som er identifiserte og markerte etter punkt B og C over.

Når kommunen likevel vel å planlegge utbygging innanfor aktsemdsområde, må kommunen gjennom å fastsette omsynssoner og føresegner i samsvar med punkt E under sørge for at busetnaden blir sikker nok.

Kommunen bør vurdere å hente inn fagleg hjelp til å utføre ei detaljert farekartlegging for viktige utbyggingsareal, med same detaljeringsgrad som er tilrådd for reguleringsplanar. I tillegg bør ein vurdere aktuelle sikringstiltak og kostnader knytte til dei. Dette vil styrke vurderinga av kor gjennomførleg planen er, og gjere det mogleg å vurdere sikring av større areal under eitt. Det vil og gi viktig informasjon til private aktørar. Dersom kommunen finn det aktuelt med ei slik detaljkartlegging, bør kartlegginga skje før ein fremmer eit endeleg forslag til arealføremål, til dømes i samband med ROS-analysen.

## **E. Innarbeide omsynet til flaum- og skredfare i plankart og føresegner**

Område med flaum- og skredfare som er identifiserte og avgrensa som aktsemdsområde etter prosedyrane over, og som har noko å seie for arealbruken, skal visast på plankartet som omsynssone etter § 11-8, a) i pbl, med føresegner om korleis ein skal oppnå god nok tryggleik.

Om det er fleire ulike typar fare innanfor same område, kan det vere hensiktsmessig å supplere med tal- og bokstavkodar for å skilje farane, jf. kart- og planforskrifta ([www.planlegging.no](http://www.planlegging.no)). Tekst om omsynssonene skal spesifiserast i teiknforklaringa til plankartet. Som eit minimum bør ein kunne skilje mellom omsynssonene for desse ulike faretypane:

- Flaumfare (overfløyning og erosjon)
- Skredfare knytt til skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang, steinskred, jord- og flaumskred og sørpeskred)
- Skredfare knytt til kvikkleireskred
- Skred- og oppskyljingsfare knytt til store fjellskred

Årsaka er at det er aktuelt med ulike føresegner og sikringstiltak for desse ulike faretypane.

Som eit minimum må aktsemdsområde og faresoner (avgrensa etter punkt B og C over) merkast av som omsynssoner for areal som er aktuelle for utbygging. Dette skal som hovudregel og gjerast for eksisterande utbygde område, fordi det her som oftast vil vere aktuelt med fortetting og/eller fornying. Vi tilrår at ein også i LNF(R)-område merkar av aktsemdsområde som omsynssoner.

Til omsynssonene skal det i nødvendig grad givast føresegner som forbyr eller set vilkår for tiltak og/eller verksemder innanfor sona. Særleg aktuelt er:

- Plankrav - krav om godkjend reguleringsplan før utbygging.
- Utgreiingskrav – krav til utgreingar som skal skje i samband med reguleringsplanen, eventuelt og i samband med byggesaker og dispensasjonssøknader.
- Krav om risikoreduserande tiltak.

For nokre faretypar kan det vere for vanskeleg å avgrense det fareutsette arealet på kommuneplannivå. For desse faretypane kan kommunen fastsette generelle føresegner etter pbl § 11-9, med krav eller restriksjonar som gjeld for heile planområdet (ikkje avgrensa til omsynssoner), eller føresegner knytte til arealføremål (pbl §§ 11-10 og 11-11). Slike føresegner vil supplere føresegner til omsynssonene.

Dette kan til dømes vere aktuelt i kommunar som har store areal med marin leire, der ein enno ikkje har kartlagt kvikkleiresoner. Ei aktuell føresegn kan vere krav om geoteknisk

utgreiing av kvikkleireskredfare ved utarbeiding av reguleringsplanar eller ved søknader om byggeløyve i område under marin grense, og at det skal dokumenterast at utbygging vil gi tilstrekkeleg tryggleik i samsvar med krava i TEK10.

Eit anna eksempel er fastsetting av føresegner om byggegrensar langs vassdrag.

I byggteknisk forskrift § 7-4 er det opna for unnatak for bygging i område som kan bli råka av skredgenererte flodbølger. Det er gitt ei rekke vilkår som alle må vere oppfylte før det kan givast byggeløyve. Kommunen må i alle planar som opnar for utbygging innafor oppskyljingsområde synleggjere at alle vilkåra i § 7-4 vil bli oppfylte. Fleire av vilkåra er i stor grad vurderingar som må gjerast i kommuneplanen eller anna overordna plan for større område, og som seinare må kunne leggest til grunn i den enkelte reguleringsplanen eller byggesaka. Under planlegginga må ein ta stilling til kva for tryggleiksklassar bygg i oppskyljingsområdet tilhøyrer.

## 7.5 Utgreiing av fare på reguleringsplannivå

### 7.5.1 Generelt

Plan- og bygningslova deler reguleringsplanar inn i områderegulering og detaljregulering. I desse retningslinjene skil vi ikkje mellom desse plantypene.

Fareområde på reguleringsplannivå er i hovudsak område som ikkje tilfredsstiller TEK10 sine tryggleikskrav. Dersom planområdet ligg i aktsemdsområde som er avgrensa etter prosedyren i kapittel 7.4, er oppgåva på reguleringsplannivået difor å kartlegge og avgrense faresoner med dei faregradene (sannsyn/gjentaksintervall for aktuell faretype) som er gitt i TEK10, merke dei av som fareomsynssoner, jf. pbl § 12-6 og gi føresegner, jf. pbl § 12-7.

Utgreiing av flaum- og skredfare på reguleringsplannivå har følgjande mål:

- Få kunnskap om reell fare som utbygging må ta omsyn til, det vil seie at flaum- og skredfaren blir detaljkartlagt og talfesta med dei sannsyna/gjentaksintervalla som er gitt i tryggleikskrava i byggteknisk forskrift (TEK10).
- Gi grunnlag for å styre ny utbygging utanom område med fare for flaum eller skred.
- I tilfelle der det blir planlagt å bygge innanfor fareutsette område: Å avklare om og korleis god nok tryggleik kan oppnåast ved hjelp av risikoreduserande tiltak, og gi føresegner om dette.
- Undersøke om planlagd utbygging kan verke negativt inn på tryggleiken mot flaum, erosjon og skred utanfor planområdet. Dette som grunnlag for å utforme planen og gi føresegner som forhindrar ein slik negativ innverknad.

Ofte må nødvendige risikoreduserande tiltak gjennomførast utanfor det arealet som reguleringsplanen i første omgang er mynta på. Ein bør då utvide reguleringsplanen til også å omfatte det arealet der det risikoreduserande tiltaket blir planlagt, eventuelt utarbeide ein særskild reguleringsplan for dette området.

Alle byggverk som blir bygde, utvida eller får endra bruk i samsvar med planen skal ha varig, tilstrekkeleg tryggleik i samsvar med tryggleikskrava i byggteknisk forskrift. Fareutgreiinga på reguleringsplannivå må difor som minimum omfatte eksisterande og planlagd ny busetnad.

I nokre tilfelle vil ein på reguleringsplannivå kunne avkrefte faren i delar av potensielle fareområde som er identifiserte på kommuneplannivå, utan at ein gjennomfører nærare undersøkingar med hjelp av fagkyndige personar. Dette kan skje når ein har opplysningar som tilseier at det aktuelle området ikkje er fareutsett. Det må givast ei konkret grunngeving for dette som kan etterprøvast, i ROS-analysen og planskildringa.

### **7.5.2 Framgangsmåte**

Bokstavane A–D skildrar den tilrådde framgangsmåten for å greie ut flaum- og skredfaren på reguleringsplannivå, og korleis omsynet til ein eventuell fare kan innarbeidast i planen. Framgangsmåten for reguleringsplannivået føreset at aktsemdsområde er identifisert etter prosedyren i kapittel 7.4.2.

Tilrådd prosedyre for å greie ut flaum- og skredfaren på reguleringsplannivå:

- A. Identifisere og markere kjende aktsemdsområde og faresoner**
- B. Styre arealbruken og vurdere behov for vidare utgreiing av flaum- og skredfare**
- C. Greie ut den reelle flaum- og skredfaren (talfesta med sannsyn/gjentaksintervall) og eventuelle risikoreduserande tiltak**
- D. Innarbeide omsynet til flaum- og skredfare i plankart og føresegner**

I det følgjande er det gitt ei nærare omtale av dei enkelte trinna:

#### **A. Identifisere og markere kjende aktsemdsområde og faresoner**

Aktsemdsområde (og eventuelle faresoner) for flaum- og skredfare som er identifiserte og markerte som omsynssoner i samband med kommuneplanen eller kommunedelplanen, blir overførte til reguleringsplankartet. Dersom aktsemdsområde ikkje alt er identifisert på kommuneplannivå, må ein som nemnt følge prosedyren i punkt A–C i kap. 7.4.2 for å undersøke om området kan vere flaum- eller skredutsett (aktsemdsområde).

Ny kunnskap om flaum- og skredfare kan ha kome til eller endringar i regelverk skjedd etter at ein har utført utgreiingar og kartlegging på kommuneplannivået. Aktsemdsområda for planområdet må difor alltid sjekkast og oppdaterast etter prosedyren i punkt A–C i kap. 7.4.2.

#### **B. Styre arealbruken og vurdere behov for vidare utgreiing av flaum- og skredfare**

Kommunen bør også på reguleringsplannivå så langt som råd styre arealbruken for å unngå ny utbygging i fareutsette område. Dersom kommunen av ulike grunnar sjølv vel å planlegge utbygging innanfor fareutsette område eller å akseptere private utbyggingsplanar i slike område, må det gjerast ei detaljert utgreiing av faren i samsvar med punkt C under.

Dersom eksisterande og planlagd busetnad ligg klart utanfor aktsemdsområde som er identifiserte og avgrensa i samsvar med punkt A, er det i utgangspunktet ikkje behov for vidare utgreiing av flaum- eller skredfare. Eventuelle aktsemdsområde og faresoner som er identifiserte under punkt A, markerast då på plankartet i samsvar med punkt D under.



Dette føreset at ein har gått gjennom alle dei trinna som er skildra for utgreiing på kommuneplannivå. Ein må særleg kontrollere om omsynssonene i kommuneplanen/kommunedelplanen har fanga opp mindre skrentar som ikkje er fanga opp i dei nasjonale aktsemdskarta, skredvifter, marine leirområde og moglege utløpsområde for kvikkleireskred.

## **C. Greie ut den reelle flaum- og skredfaren (talfesta med sannsyn/gjentaksintervall) og eventuelle risikoreduserande tiltak**

### **Generelt**

Målet med dette trinnet er å identifisere og avgrense område med reell fare som ikkje alt er kartlagde og talfesta med sannsyn/gjentaksintervall. Utgreiinga skal danne grunnlag for å merke av omsynssoner og gi føresegner i punkt D.

Detaljert utgreiing av flaum- og skredfaren kan sløyfast når ein kan grunnngi at området heilt klart ikkje vil vere utsett for fare. Dette kan og gjelde areal som inngår i omsynssoner i kommuneplanen. Det bør givast ei konkret grunnngiving for dette i plandokumenta, og denne må kunne etterprøvast.

### **Flaum**

#### *Overfløyming*

For dei elvestrekningane der det er utarbeidd faresonekart for flaum (flaumsonekart), brukast desse karta til å avgrense faresoner. Flaumvasstandane som er berekna i tverrprofilane som er teikna inn og lista opp på flaumsonekart frå NVE, kan leggest til grunn for føresegner om byggehøgde. I tillegg bør ein legge til ein tryggleiksmargin som skal dekke usikre moment i berekningane. Tilrådd tryggleiksmargin (normalt mellom 30 og 50 cm) er omtala i rapportane til dei einskilte flaumsonekarta.

For utbyggingsområde som det ikkje er utarbeidd flaumsonekart for og som ligg i aktsemdsområde for flaum (identifisert i samsvar med kapittel 7.4.2 punkt A-C), må ein anten gjennomføre ei flaumsonekartlegging eller få greidd ut flaumfaren på ein enklare måte. Dersom ein kjenner høgda på historiske flaumar i området, kan ein estimere gjentaksintervallet til desse flaumane. Ut frå dette kan ein ved ekstrapolering estimere høgda på til dømes 200-årsflaumar. Når ein brukar ein slik forenkla framgangsmåte, bør ein legge til ein god tryggleiksmargin.

Dersom ein ønskjer å bygge på areal der det er mogleg flaumfare, og det er vanskeleg å skaffe god historisk informasjon, må faren greiast ut nærare av ein fagkyndig person. Dette blir gjort ved at ein bereknar flaumvasstandar i området og helst utarbeider eit flaumsonekart etter same prinsipp som NVE sine flaumsonekart.

Når ein vurderer flaumfaren langs små, bratte vassdrag, er det særleg viktig å vurdere faren for at vassdraget skal ta eit nytt løp utanfor sitt normale løp. Dette kan skje dersom kapasiteten til løpet er for liten til å leie vatnet under store flaumar, eller ved at det oppstår erosjon og avlagring av massar. Vidare bør det greiast ut om kulvertar og lukka bekkar kan utgjere ein fare som følge av at dei har for liten kapasitet.

Ein bør og vurdere flaumar grunna overvatn, medrekna auka avrenning og flaum som følge av tetting av flater. Ved all utbygging bør ein vurdere behovet for å sette av areal til

sikre flaumvassveggar og eventuelle drygingsmagasin. Det bør stillast krav om at tiltak ikkje skal auke avrenning og flaumfare nedstraums, medrekna krav om permeable flater og tiltak for lokal overvasshandtering. For utgreiing og fastsetting av planføremål og føreseigner for handtering av overvatn viser vi til Norsk vann sin rettleiing "Veiledning i klimatilpasset overvasshandtering" (Norsk Vann, rapport 162/2008).

Isgang og isoppstuving kan gi større overfløyningar enn det vassføringa skulle tilseie. I rapportane som følger NVE sine flaumsonkart, er det gitt ei kort skildring av istilhøva. Isgang og isdemningar opptrer gjerne på dei same stadene kvart år.

### *Erosjon*

Dersom det blir planlagd ny busetnad innanfor aktsemdsomsråde for erosjonsfare som er identifiserte etter prosedyren for kommuneplan, må erosjonsfaren kartleggast nærare og eventuelle sikringstiltak greiast ut. Rettleiinga til TEK10 skildrar korleis ein skal tilfredsstillast krav til tryggleik mot erosjon.

## **Skred**

### *Snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred, jordskred og flaumskred*

Dersom planlagde utbyggingsområde ligg i aktsemdsomsråde for slike skred, må det gjennomførast ei kartlegging av faresoner med skredfaresannsyn lik tryggleiksnivåa i TEK10. Dette må utførast av ein skredkyndig person, og ein føresetnad er at det blir utført feltundersøkingar. Parametrar, metodar og verktøy er nærare omtalte i NVE-rettleiing 8/2014 "Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak".

Faresonekart for desse skredtypane skal til slutt vise utstrekninga for den samla skredfaren for relevante skredtypar i området. Utrekninga i de ulike delområda vil vere bestemt av den skredtypen med størst utstrekning. Kartet skal vise kva for skredtype som er dimensjonerande i dei ulike deler av planområdet, fordi dette vil gjere det lettare å vurdere kva for sikringstiltak som kan vere aktuelle.

### *Fjellskred og skredgenererte flodbølger*

Det må undersøkast om planområdet er utsett for moglege fjellskred og oppskyljingsområde for flodbølger frå slike skred. Fjellskred er kartlagt i den nasjonale kartlegginga som NVE gjennomfører i samarbeid med NGU. NVE vil peike ut dei fjellskredobjekta som de skal takast omsyn til i arealplanlegginga, og kan gi nærare råd om dette og hjelpe til med å berekne oppskyljingshøgder der dette ikkje er gjort.

### *Kvikkleireskred*

Dersom det blir planlagt busetnad innanfor aktsemdsomsråde og/eller identifiserte faresoner for kvikkleire, må det gjennomførast ei geoteknisk utgreiing, medrekna utgreiing av stabiliserande tiltak, som skildra i NVE-rettleiing 7/2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred - vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper". Utgreiinga må utførast av eit geoteknisk føretak.

## **Risikoreduserande tiltak**

Dersom utgreiinga konkluderer med at det er nødvendig å krevje risikoreduserande tiltak for å oppnå god nok tryggleik, bør tiltaka greiast ut med tanke på behovet for å sette av

nødvendige areal til dei, og for å synleggjere at tiltaka kan gjennomførast innanfor teknisk, økonomiske og miljømessig akseptable rammer. Ein må og sjå til at sikringstiltak ikkje vil forverre flaum- eller skredfaren for omkringliggende busetnad. Ein oversikt over dei vanlegaste risikoreduserande tiltaka er gitt i kapittel 7.2.

Dersom reguleringsområdet allereie er sikra med sikringstiltak, til dømes flaumvoll, skredvoll eller skrednett, må det vere kontrollert at tilstanden og dimensjonen på tiltaket gir god nok tryggleik. Konsekvensane ved overtopping eller brot på flaumvoller må vurderast, fordi dette vil gi brå overfløymingar med sterk straum, store vassmengder og store djup bak flaumvollen. Areal like bak flaumvollar vil vere særleg utsett. Generelt rår vi frå å bygge tett inntil flaumvollar.

Reguleringsplanen bør sikre nødvendig køyretilkomst til sikringsanlegg når det er behov for dette i samband med tilsyn og vedlikehald. Eit sikringsanlegg, til dømes flaum- eller skredvoll, kan vere eit så stort tiltak at det bør omfattast av ein særskild reguleringsplan. Detaljprosjektering av sikringstiltak kan skje i samband med byggesaka.

Når bevaring av skog ovanfor utbyggingsområde er ei føresetnad for at området er tilstrekkeleg trygt mot skred, må kommunen sjå til at skogen er sikra slik at den opprettheld sin skreddempande verknad også i framtida. Korleis dette kan gjerast er nærare skildra i kapittel 7.2.

Ved vedtak av reguleringsplanar som føreset risikoreduserande tiltak på eller utanfor reguleringsområdet, bør kommunen gjere utbyggar merksam på at utbyggar og framtidige eigarar har ansvaret for framtidig tilsyn og vedlikehald av tiltaka. Eit alternativ er at kommunen tar på seg dette ansvaret, slik mange kommunar har gjort. Dette er særleg aktuelt når sikringstiltak beskyttar større eller fleire busetnadsområde.

Ein særskild unntaksparagraf i byggteknisk forskrift (§ 7-4) opnar for at ein på nærare bestemte vilkår kan tillate bygging i område med fare for skredgenererte flodbølger. Eit av vilkåra er at det blir oppretta eit forsvarleg varslings- og beredskapssystem som tek vare på persontryggleiken.

## **D. Innarbeide omsynet til flaum- og skredfare i plankart og føresegner**

Dei omsyna og restriksjonane som er fastsette gjennom omsynssoner til arealdelen i kommuneplanen etter pbl § 11-8, skal leggest til grunn når ein utarbeider reguleringsplan, jf. pbl § 12-6. Omfanget av og føresegnene for omsynssonene i reguleringsplanen kan likevel vere forskjellige frå omsynssonene i kommuneplanen. Det kan og fastsettast omsynssoner i reguleringsplanen som ikkje er viste i kommuneplanen. Dette er aktuelt når ein blir kjend med fareområde som ein ikkje hadde kunnskap om i kommuneplanlegginga.

Fareområde skal alltid visast som omsynssoner i reguleringsplanen. Omsynssonene blir markerte med raud skravering, uavhengig av underliggende arealføremål.

Om det er fleire ulike typar fare innanfor same område, kan det vere hensiktsmessig å supplere med tal- og bokstavkodar for å skilje farane, jf. kart- og planforskrifta ([www.planlegging.no](http://www.planlegging.no)). Tekst om omsynssonene skal spesifiserast i teiknforklaringa til plankartet.

Som eit minimum bør ein kunne skilje mellom omsynssonene for desse ulike faretypane:

- Flaum- og erosjonsfare
- Skredfare knytt til skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang, steinskred, jord- og flaumskred og sørpeskred)
- Skredfare knytt til kvikkleireskred
- Skredfare og oppskyljingsfare knytt til store fjellskred

Årsaka er at det er aktuelt med ulike føresegner for desse ulike faretypane. Alle elver og bekkar må merkast tydeleg av på plankartet, for at ein skal kunne vurdere om det er tatt omsyn til flaumfare.

For omsynssonene skal det givast føresegner som anten forbyr utbygging, eller som fastset at utbygging berre er tillate på spesielle vilkår som bøter på farenmomentet. Dersom det er nødvendig med risikoreduserande tiltak, må utgreiinga vise at ein ved å etablere slike tiltak vil kunne oppnå god nok tryggleik både i anleggsfasen og på permanent basis. Det må då i rekkefølgeføresegner stillast vilkår om å gjennomføre risikoreduserande tiltak før utbygging. Det bør og settast krav til ettersyn og vedlikehald av dei risikoreduserande tiltaka.

Kommunen bør i størst mogleg grad prøve å unngå utbygging i omsynssonene. I tilfelle dette ikkje er praktisk mogleg, der faren ikkje er greidd ut, eller omsynet ikkje er tilstrekkeleg tatt vare på i planen, bør det givast føresegner om:

- Plankrav – krav om ytterlegare detaljregulering før utbygging,.
- Utgreiingskrav – krav til meir detaljerte utgreiingar som skal skje i samband med detaljreguleringsplanen.
- Vilkår om risikoreduserande tiltak, medrekna eventuelle restriksjonar på verksemder (t.d. skogbruk).
- Rekkefølgekrav - krav om at sikringstiltak skal vere gjennomført før utbygging kan skje, eventuelt før rammeløyve/igangsettingsløyve.

## 8 Dispensasjons- og byggesak

Retningslinjene gjeld først og fremst for arealplanlegging, men har og relevans for og kan brukast i samband med dispensasjons- og byggesaker. Dersom flaum- og skredfare ikkje er greidd ut godt nok i reguleringsplan for området som det skal byggast i, må dette skje i samband med byggesaka, etter den same framgangsmåten som er skildra for reguleringsplan.

Når ein handsamar dispensasjons- og byggesøknader, må kommunen sjå til at det er dokumentert at byggetomta er eller vil bli tilstrekkeleg sikker i høve til krava i [byggteknisk forskrift \(TEK10\)](#), og at bygging ikkje vil føre til auka fare for omgivnadene.

Dersom det er behov for sikringstiltak, må sikringstiltaket prosjekterast, og det må dokumenterast at det kan gjennomførast og at det vil gi god nok tryggleik. Prosjektering

av sikringstiltak må utførast av eit sakkyndig føretak med godkjenning for ansvarsrett etter [byggesaksforskriften \(SAK10\)](#).

Pbl § 28-1 er sjølvstendig avslagsheimel i dele- og byggesaker, både i regulerte og uregulerte område. I regulerte område kan avslag etter § 28-1 vere aktuelt i tilfelle der ny kunnskap har kome til, eller der det har skjedd faktiske hendingar etter at planane blei utarbeidde. Dette kan til dømes vere når kommunen har opplysningar som dei ikkje hadde då den gjeldande planen blei utarbeidd.

## 9 Dambrot og røyrbrot

Eigarar av dammar og trykkrøyr må oppfylle krava til tryggleik i forskrifta om tryggleik ved vassdragsanlegg, damtryggleiksforskrifta av 1. januar 2010. Alle vassdragsanlegg (dammar og vassvegar, jf. damtryggleiksforskrifta § 1-3) skal klassifiserast etter brotkonsekvensar. Kravet til tryggleik er avhengig av konsekvensklassen til anlegget.

Det er ikkje nødvendig å innføre restriksjonar for planlegging og utbygging på areal som heilt eller delvis kan bli råka av dambrot. Institusjonsbygg og infrastruktur som vil ha avgjerande funksjonar i ein alvorleg krisesituasjon, bør likevel ikkje plasserast på ein slik måte at dei kan bli sette ut av funksjon av ei dambrotsbølge eller ein høgtrykksstråle frå eit røyrbrot.

Det er viktig at kommunen sender planar om nye bygg og anlegg nedstraums damanlegg til dameigaren, fordi utbygging nedanfor dammen kan føre til behov for å oppklassifisere og oppgradere dammen teknisk. Det same gjeld område der det kan oppstå brot på kraftverksrøyr (røyr som leier vatn under høgt trykk).

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

## **Utgitt i Retningslinjeserien i 2011**

Nr. 1 Retningslinjer for stenge- og tappeorganer, rør og tverrslagsporter

Nr. 2 Flaum- og skredfare i arealplanar





Noregs  
vassdrags- og  
energidirektorat

Noregs vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29  
Postboks 5091 Majorstuen,  
0301 Oslo

Telefon: 09575  
Internett: [www.nve.no](http://www.nve.no)

