

Klimaprofil

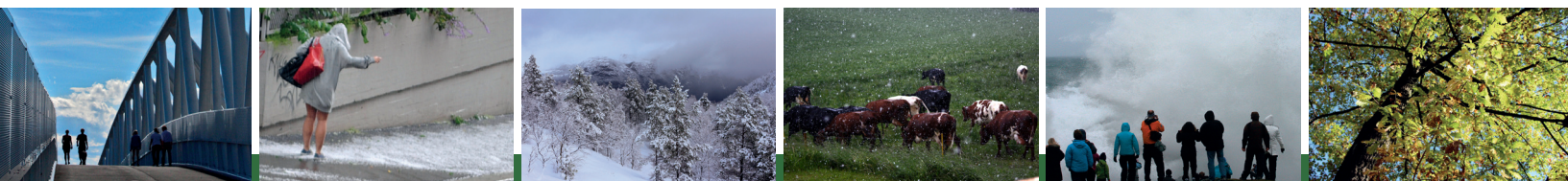
Oslo og Akershus

Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning

Januar 2017



Flom i Akerselva v/ Mathallen, juni 2013. Foto: Jonas Fabritius Christoffersen, TV2



KLIMAPROFIL OSLO OG AKERSHUS

Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av klimaet, forventede klimaendringer og klimautfordringer i Oslo og Akershus. Den er ment som kunnskapsgrunnlag og hjelpemiddel i overordnet planlegging, samt til Klimahjelperen [1]. Klimaprofilen gir en oversikt over klimarelaterte problemstillinger og opplysninger om hvor en kan få mer detaljert informasjon om disse. Mye av informasjonen i klimaprofilen er hentet fra «Klima i Norge 2100» [2] og har fokus på endringer frem mot slutten av århundret (2071–2100) i forhold til 1971–2000. De menneskeskapte klimaendringene vil fortsette også etter 2100 dersom ikke utslippene reduseres vesentlig.

I klimaprofilen beskrives forventede klimaendringer med høye klimagassutslipp fordi regjeringen i Stortingsmeldingen om Klimatilpasning [3] sier at en for å være «føre var» skal legge til grunn høye alternativer fra de nasjonale klimafremskrivningene når konsekvensene av klimaendringer vurderes. Dette høye utslippsscenarioet tilsvarer at de globale klimagassutslippene fortsetter å øke som i de siste tiårene. «Klima i Norge 2100» [2] inkluderer også klimafremskrivninger basert på såkalte middels og lave utslipp. For samme klimagassutslipp vil ulike klimamodeller gi forskjellig resultat. I klimaprofilen beskrives en midlere verdi fra ulike modeller. Spredningen i resultater er beskrevet nærmere i «Klima i Norge 2100».

På klimaservicesenter.no er det gitt detaljerte data for midlere verdier og spredning for alle årstider, og for ulike klimagassutslipp både frem til 2031-2060 og til 2071-2100.



På klimatilpasning.no finner du veiledning, erfaring og kunnskap om klimatilpasning.

Klimaendringene vil for Oslo og Akershus særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør [kap. 1.2] og økte problemer med overvann [kap. 2.1]; havnivåstigning og stormflo [kap. 4]; endringer i flomforhold og flomstørrelser [kap. 2]; og skred, spesielt kvikkleireskred [kap. 3.1].

ØKT SANNSYNLIGHET

 Kraftig nedbør	Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord- og flomskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke



MULIG ØKT SANNSYNLIGHET

 Tørke	Det forventes små endringer i sommernedbør, og høyere temperaturer og økt fordampning kan derfor gi noe økt fare for tørke om sommeren
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av kraftig nedbør og økt flom i elver og bekker kan utløse flere kvikkleireskred

UENDRET ELLER MINDRE SANNSYNLIGHET

 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
--	---

USIKKERT

 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsakelig for mindre steinspranghendelser

Tabell 1. Sammendrag som viser forventede endringer i Oslo og Akershus fra 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten.

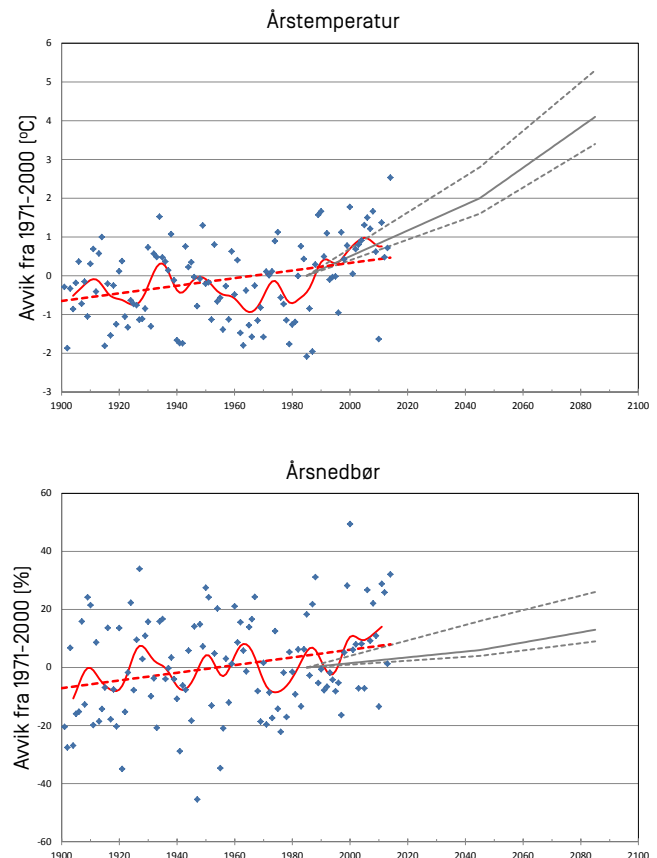
1. Klimaet og klimaendringer i Oslo og Akershus

Nær Oslofjorden er det relativt milde vintre, mens det er kjøligere i lavtliggende indre deler av området. Sommerstid er det relativt høye temperaturer i hele regionen. Området nær Oslofjorden har således landets høyeste antall dager i året med middeltemperatur over 20 °C. Årsnedbøren varierer fra rundt 700 mm nær Oslofjorden og i østlige deler av Akershus, til over 1000 mm i høytliggende områder i Nordmarka og Romeriksåsene. For kortvarige, intense nedbørepisoder har området nær Oslofjorden landets høyeste dimensjonerende nedbørverdier. Det ventes ikke at det storstilte klimamønsteret endres vesentlig, men nivået for de fleste klimaelementene vil endres. Det beregnes at årstemperaturen i Oslo og Akershus øker med ca. 4 °C, og nedbøren øker med ca. 15 % i løpet av århundret sammenliknet med perioden 1971–2000. Dager med mye nedbør kommer hyppigere, og med økt nedbørintensitet. Temperaturen beregnes å øke mest vinter og vår, og minst om sommeren. For vind viser beregningene små endringer, men usikkerheten er stor.

1.1 Temperatur

Gjennomsnittlig årstemperatur i Oslo og Akershus er beregnet å øke med 4,0 °C. Den største temperaturøkningen beregnes for vinter og vår, ca. 4,5 °C, mens sommertemperaturen er beregnet å øke med ca. 3,5 °C. Vekstsesongen vil øke med ca. 2 måneder, og mest nær Oslofjorden. Vinterstid vil dagene med svært lav temperatur bli sjeldnere. Temperaturendringene forventes ikke i seg selv å få vesentlige konsekvenser for den kommunale planleggingen, men de kan gi effekter i kombinasjon med endringer i andre klimaelementer, for eksempel nedbør.

Figur 1 viser avvik i årstemperatur (°C) og årsnedbør (%) fra gjennomsnittsverdi for perioden 1971–2000. Dersom man kjenner disse gjennomsnittsverdiene for et sted, kan figuren brukes til å gi en indikasjon på hvor høye og lave årsverdiene for temperatur og



Figur 1. Historiske og beregnede fremtidige avvik fra gjennomsnittsverdier [1971–2000] for årstemperatur og årsnedbør i Akershus. Med marginale forskjeller gjelder denne informasjonen også Oslo. Blå prikker viser verdier for enkeltår i perioden 1900–2014, stiplet rød strek er observert trend, mens rød kurve viser glattede 10-års variasjoner. Heltrukken grå strek og stiplede grå streker viser hhv. midlere, lav og høy modellberegning for høye utslipp.

nedbør har vært i perioden 1900–2014, og hvilke verdier som kan forventes mot slutten av dette århundret. For enkelte steder i Oslo og Akershus er disse gjennomsnittsverdiene for temperatur og nedbør:

- Ås 5,7 °C / 795 mm
- Gardermoen 4,3 °C / 825 mm
- Eidsvoll 4,3 °C / 785 mm
- Hakadal 4,3 °C / 1020 mm
- Oslo-Blindern 6,2 °C / 755 mm
- Tryvasshøgda 3,9 °C / 1180 mm
- Fornebu 6,3 °C / 710 mm
- Asker 5,6 °C / 940 mm

1.2 Nedbør

Årsnedbøren i Oslo og Akershus er beregnet å øke med 15 %. Sesongmessig fordeler dette seg slik: Vinter: 30 %, Vår: 25 %, Sommer: 5 % og Høst: 10 %. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Dette vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 20 %. Størst økning i intensitet (30 %) er forventet i vintermånedene. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døgnnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

1.3 Vind

Klimamodellene gir liten eller ingen endring i midlere vindforhold i dette århundret, men usikkerheten i fremskrivningene for vind er stor. Det viktigste for kommuner er at kunnskap om lokale vindforhold tas med i planleggingen.

1.4 Snø

Det beregnes en betydelig reduksjon i snømengdene og antall dager med snø, med opptil 2–4 måneder kortere snøsesong. Reduksjonen blir størst i lavereliggende strøk nær kysten der dagens vintertemperatur ligger rundt 0 °C. Det vil bli flere smelteepisoder om vinteren som følge av økning i temperaturen. Snølast på tak vil neppe øke ut over det som omfattes av gjeldende standard.

2. Effekter på hydrologi

Gradvis reduserte snømengder vil gi gradvis mindre snøsmelteflommer, mens økt nedbør vil føre til at regnflommene i lavlandet blir større. Økt forekomst av lokal, intens nedbør øker sannsynligheten for flom i tettbygde strøk og i små bratte vassdrag som reagerer raskt på regn. Man må være spesielt oppmerksom på at mindre bekker og elver kan finne nye flomveier. Anbefalt klimapåslag på flomvannføring frem mot 2100 er minst 20 % for Oslo og Akershus, med unntak av hovedløpet i Glomma, der klimapåslaget er 0 %. Det skal tas hensyn til flomfare i et endret klima ifølge TEK10 [4].

2.1 Flom og vannføring

Dagens forhold

Flomforholdene i Oslo og Akershus har ulik karakter avhengig av elvenes størrelse og beliggenhet. Norges lengste elv, Glomma, som renner gjennom Akershus, har sitt utspring i høyfjellet, og er derfor dominert av snøsmelteflommer om våren. Den nest største flommen er ofte en regnflom om høsten. Dersom det også kommer regn under snøsmeltingen vil flommene bli spesielt store, som i Glomma i 1995 og under Storofsen i 1789. I mindre, lavereliggende vassdrag og elver med utspring nær eller i Oslo og Akershus, er de største flommene forårsaket av kraftig nedbør om sommeren og høsten. Det er ikke uvanlig med lav vannføring i de mindre elvene, samtidig som det er vårfloam i Glomma. En tredje type flomregime finner vi i vassdrag med høyereliggende skogsområder (400-600 m o.h.). Disse vassdragene har både snøsmelteflommer om våren og regnflommer om sommeren og høsten. I Oslo og tettstedene i Akershus forekommer relativt ofte også såkalte urbanflommer. Disse skyldes mye regn på kort tid som gir stor avrenning på tette flater (overvann) uten at det nødvendigvis blir flom i bekker og elver (Se også kapittel 2.2. om overvann).

Oslo og Akershus er de tettest befolkede fylkene i Norge. Samtidig finnes relativt store jordbruksområder. Flomskadene kan bli store både på bebyggelse, infrastruktur og jordbruksområder. Oversvømmelser skaper i tillegg problemer for fremkommelighet på vegnettet. Et eksempel på flom og oversvømmelse skjedde i Leira ved Leirsund i september 2015. Flere veier ble oversvømt, og boliger ble evakuert.

Skadepotensialet er spesielt stort når elver og bekker går gjennom tettsteder og byggefelt. Flere byggefelt i Akershus er anlagt på elvevifter som er dannet der elva har lagt igjen sediment, f.eks. i Sandvika, Lillestrøm og Fetsund. Elver og bekker i tettbygde strøk er ofte påvirket av en rekke inngrep som kan forsterke faren for oversvømmelser og at vannet tar nye veier. Sideelver som bryter ut av sitt normale løp kan være en viktig skadeårsak. Mindre elver og bekker i bratt terreng, som responderer raskt på nedbør, er dessuten svært utsatt for erosjon, massetransport og masseavlagring, som igjen kan

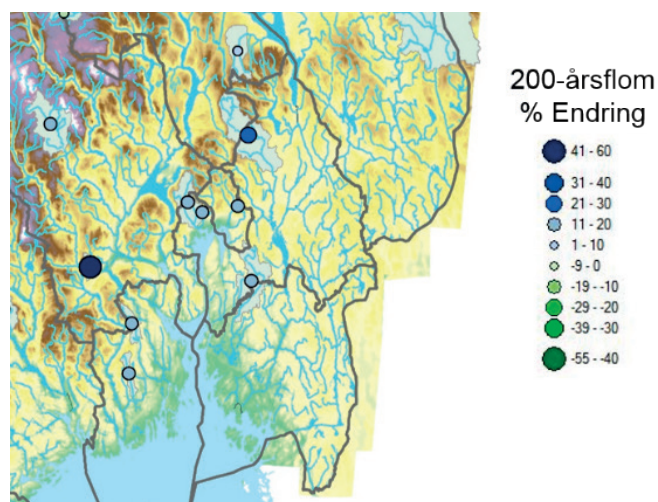
føre til økte skader.

Observerte endringer

Basert på utvalgte målestasjoner er det beregnet at årsvannføringen i Oslo og Akershus i perioden 1985–2014 var noe større enn i perioden 1971–2000. Det har vært en økning i alle årstider, mest om høsten og vinteren, minst om sommeren.

Fremtidige endringer

I vassdragene i Oslo og Akershus forventes gjennomsnittlig årlig vannføring å øke noe, fordi nedbøren øker. Økt temperatur vil også påvirke vannføringen gjennom året fordi den påvirker både snøakkumulasjon, snøsmelting og fordampning. Endringene i en bestemt sesong kan derfor bli store. Om vinteren forventes stor økning i vannføring fordi nedbøren øker og mer vil komme som regn i stedet for snø. Vårflommen i Glomma vil komme stadig tidligere, mens lavlandsvassdragene vil få redusert vannføring om våren når det ikke lenger fins snø som kan smelte. Om sommeren forventes redusert vannføring fordi det ventes små endringer i nedbør, samtidig som fordampningen vil øke på grunn av høyere temperatur. Om høsten forventes økt vannføring fordi mer nedbør kommer som regn i stedet for snø.



Figur 2. Forventet median prosentvis endring i 200-års flom fra 1971–2000 til 2071–2100 [5].

Beregningene viser at også de store flommene vil endre seg (figur 2). For Oslo og Akershus forventes klimaendringer i form av mer intense nedbørepisoder, høyere temperatur og mer nedbør

som regn å føre til følgende endringer i flomregimet:

- Det forventes ikke større flommer i store elver (Glomma og Vorma) som i dag har snøsmelteflom som årets største flom. For disse elvene vil snøsmelteflommene komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret.
- Nedbøren forventes å øke og en stadig større andel vil komme som regn. I uregulerte, vassdrag som i dag kan få store regnflommer, forventes det en økning i flomstørrelsen. Dette dekker også større vassdrag nær kysten i Oslo og Akershus hvor størstedelen av nedbørfeltet ligger i lavereliggende områder. Dersom det utføres flomberegninger og fremstilles flomsonekart, bør en regne med 20 % økning i vannføringen.
- I mindre elver og bekker som reagerer raskt på kraftig regn, og i tettbygde strøk med tette flater vil mer intens lokal nedbør skape særlige problemer. Man må forvente minst 20 % økning i flomvannføringene og man må være spesielt oppmerksom på at mindre elver og bekker kan finne nye flomveier.

Anbefalt klimapåslag på flomvannføring frem mot 2100 er minst 20 % for Oslo og Akershus, med unntak av hovedløpet i Glomma og Vorma, der klimapåslaget er 0 %.

Flomfarekart i Oslo og Akershus

Det er laget flomfarekart (flomsonekart) for flere strekninger i Oslo og Akershus. De er tilgjengelige digitalt på [NVEs kartkatalog](#). Anbefalt klimapåslag i parentes.

- Årovassdraget: Flomsonekart Skitthegga (40 %) (Under utarbeidelse).
- Ellingsrudelva: [Flomsonekart Ellingsrud](#) (20 %).
- Sørkedalselva: [Flomsonekart Sørkedalen](#) (20 %).
- Sandvikselva: [Flomsonekart Bærums verk](#), [Flomsonekart Sandvika](#) og [Vøyenenga](#) (20 %).
- Sagelva: [Flomsonekart Fjellhamar](#) (20 %).

- Nitelva: Flomsonekart Nittedal (20 %) (Under utarbeidelse).
- Glomma, sideelver: Flomsonekart Glomma, Øyeren, Nitelva, Leira og Vorma som gjelder for Leirsund og Frogner (20 %).
- Glomma, i hovedløpet: Flomsonekart Glomma, Øyeren, Nitelva, Leira og Vorma som gjelder for Lillestrøm, Fetsund, Sørumsand og Årnes (0 %), Flomsonekart Eidsvoll (0 %).

Enkelte kommuner har også fått laget flomfarekart i egen regi. Dersom flomfarekart ikke finnes, gjelder anbefalingene som står i NVEs Retningslinje 2-2011 [6] for dagens klima, også for fremtiden. Det vil i de fleste tilfeller være tilstrekkelig å sette av soner på minimum 20 meter på hver side av bekker og 50–100 meter på hver side av elver for å dekke områder med potensiell flomfare. På flate elvesletter vil flommen ha større utstrekning. Kapittel 5 i Retningslinje 2-11 [6], beskriver hvordan man kan ta hensyn til klimaendringer i arealplanleggingen. For flom i små vassdrag har NVE laget en egen Veileder 3-2015 [7] som beskriver hvordan man kan identifisere og kartlegge flomutsatte områder langs bekker.

2.2 Overvann

De største skadene på bebyggelse og infrastruktur i Oslo og Akershus oppstår gjerne i forbindelse med kraftig kortvarig nedbør som gir store mengder overvann og urbanflommer. Tette flater som asfalterte veier og parkeringsplasser gir raskere avrenning enn naturlige flater, og fører til økt flomfare i bekker og vassdrag dersom vannet ledes for raskt ut i vassdragene. Det har vært mange hendelser med skader i Oslo og Akershus de siste 15 årene. Det nyeste eksempelet på kraftig styrtregn som forårsaket store overvannsskader på infrastruktur og boliger i Oslo, Bærum og Asker skjedde 6. august 2016. 80 mm nedbør ble observert på Bygdøy på 20 timer, hvorav 33 mm falt innenfor en time. Episoder med kraftig nedbør ventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet, og som nevnt i avsnitt 1.2 om nedbør, anbefales det inntil videre et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med varighet under 3 timer. utfordringene med overvann ventes å bli større enn i dag, og det er derfor viktig å ta hensyn til dette i overvannsplanleggingen.

Norsk Vann har utgitt en veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering [8].

2.3 Tørke

Selv om det forventes en liten økning i sommernedbør i Oslo og Akershus, vil snøsmeltingen foregå tidligere og fordampningen øke både om våren og sommeren. Dermed er det sannsynlig at man kan få lengre perioder med liten vannføring i elvene om sommeren, lengre perioder med lav grunnvannstand og større markvannsunderskudd. Dette medfører noe økt sannsynlighet for skogbrann mot slutten av århundret og kan også gi et økt behov for jordbruksvanning og utfordringer med vannforsyning.

2.4 Isgang

Isganger kan føre til isoppstuvning og lokale oversvømmelser. Klimaendringer med økt temperatur gir kortere perioder med is, og muligens tidligere isgang. I dag er det en sone litt inn fra kysten hvor det er hyppige skifter mellom mildvær og kulde, der isen kan komme og gå flere ganger i løpet av en vinter. Denne sonen vil gradvis flyttes lenger inn i landet og til større høyder over havet. Det betyr at isganger også vil kunne skje i andre vassdrag enn det som tidligere har vært vanlig. Skader pga. isgang er svært sjeldent rapportert fra vassdrag i Oslo og Akershus.

3. Effekter på skred

Skredfaren er sterkt knyttet til lokale terrengforhold, men været er en av de viktigste utløsningsfaktorene for skred. I bratt terreng vil klimautviklingen kunne gi økt hyppighet av skred som er knyttet til regnskyll/floam og snøfall. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, og sørpeskred. Det er derfor grunn til økt aktsomhet mot disse skredtypene. Ved utredning og kartlegging av skredfare i forbindelse med arealplanlegging og utbygging, er det viktig at alle typer skred vurderes nøye i tråd med kravene i TEK 10s §. 7.3 [4] og plan- og bygningsloven §28-1 om sikker byggegrunn mot naturfare [9]. NVEs retningslinje 2-2011 [6] og NVEs veileder 8/2014 «Sikkerhet mot skred i bratt terreng» [10], samt NVEs

veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [11], gir veiledning om utredning av fare for ulike skredtyper. Det er likevel ikke grunn til å anta at de sjeldne, svært store skredene, vil bli større eller skje hyppigere. For utredning av fare for skred trengs det derfor ingen ekstra sikkerhetsmargin på kravene som er beskrevet i TEK10 [4] og i [6].

Aktsomhetskart for skred finnes under «Naturfare» på NVE-Atlas og NVEs Kartkatalog. Kartene er landsdekkende og utarbeidet med bakgrunn i en landsdekkende høydemodell. Mindre skråninger med høydeforskjell mellom 20-50 meter blir ikke fanget opp i kartleggingen. Disse kartene viser derfor kun potensiell fare, og er best egnet som en første utsjekk på overordnet plannivå. For områder som er dekket av NGIs kart for snø- og steinskred anbefales disse benyttet i stedet for de nasjonalt dekkende aktsomhetskartene. Ytterligere informasjon om nasjonal kartlegging og de ulike skredtypene finnes på NVEs nettsider. For kvikkleireskredfare brukes marin grense som det groveste aktsomhetskartet. NGU har også kart som viser marin grense og mulighet for marin leire.

NVE sammenstiller faresonekart for skred i bratt terreng, også fra andre aktører. En oversikt finnes her: <https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/>. Kartene viser faresoner for 100-, 1000- og/eller 5000 års skred. Faresonekart for skred i bratt terreng er ikke utarbeidet av NVE for kommuner i Oslo og Akershus. For enkelte kommuner finnes det også lokale faresonekart for skred i bratt terreng som er utarbeidet i forbindelse med tidligere plan- og byggesaker. Statens Vegvesen og Jernbaneverket kan også ha utført kartlegginger av skred i bratt terreng langs deler av vei- og jernbanenettet. Faresonekart for kvikkleire er utarbeidet av NVE for kommunene Oslo, Eidsvoll, Enebakk, Fet, Gjerdrum, Nannestad, Nes, Nittedal, Sørums, Skedsmo og Ullensaker. Noen kommuner har også utarbeidet egne faresonekart for kvikkleire. Plan for skredfarekartlegging 14-2011 [12], danner grunnlag for NVEs prioritering av kartlegging av ulike typer skred.

3.1 Kvikkleireskred

I Oslo og Akershus er det mange områder med marine avsetninger med mulig fare for kvikkleireskred. De fleste kvikkleireskred utløses av menneskelig aktivitet, men påvirkes også av erosjon i elver og bekker. Økt erosjon som følge av hyppigere og større flommer kan utløse flere kvikkleireskred. Det må gjøres en vurdering av fare for kvikkleireskred for utbygging i områder med marine avsetninger. Det er viktig å være oppmerksom på at det kan skje skred også utenfor kartlagte faresoner, dersom det er kvikkleire i grunnen.

3.2 Steinsprang og steinskred

Steinsprang og steinskred påvirkes av frost- og rotsprengning, og utløses ofte av økt vanntrykk i sprekksystemer i forbindelse med intens nedbør. Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil derfor kunne øke hyppigheten også av disse skredtypene, men hovedsakelig på mindre steinspranghendelser.

3.3 Fjellskred

Store fjellskred er hovedsakelig forårsaket av langsiktige, geologiske prosesser knyttet til sprekksystemer og andre geologiske forhold. I Oslo kan faren for fjellskred utelukkes, og i Akershus er fjellskred svært lite sannsynlig.

3.4 Snøskred (løssnøskred, flakskred)

Etter 1900 har alle fylker i Norge bortsett fra Oslo, Akershus og Østfold hatt snøskred med omkomne. Snøskredfaren vurderes svært liten for Oslo og Akershus fylker.

3.5 Jord- og flomskred

Det er særlig grunn til økt aktsomhet mot skredtypene jord- og flomskred fordi disse skredtypene kan bli både vanligere og mer skadelige. Klimautviklingen vil likevel ikke ha noen innvirkning på aktsomhetsområdene som er markert på de nasjonale aktsomhetskartene for jord- og flomskred [13].

4. Havnivå, stormflo og bølgepåvirkning

Havnivåstigningen kan føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land, enn hva som er tilfelle i dag. Dette kan føre til skader på bebyggelse og infrastruktur på grunn av oversvømmelse i områder hvor en i dag ikke har registrert skader. I veilederen «Havnivåstigning og stormflo» [14]

er det gitt tall for ulike returnivåer for stormflo og havnivåstigning med klimapåslag for Oslo og alle kystkommuner i Akershus. I beregningene er det tatt hensyn til landhevning. Basert på høye utslipp og beregninger for perioden 2081–2100, er det anbefalt å bruke 48–51 cm for Akershus (avhengig av kommune) og 47 cm for Oslo som tillegg for havnivåstigning med klimapåslag. I tillegg må det gjøres egne vurderinger for bølge- og vindoppstuvning. I rapporten er det gitt eksempler på hvordan tallene skal brukes i planlegging.

Litteratur:

- [1] DSB TEMA/Klimahjelperen (2015) [En veileder i hvordan ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpasning i planlegging etter plan- og bygningsloven](#).
- [2] Hanssen-Bauer, I. m.fl. (Red.) (2015) Klima i Norge 2100 Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. [NCCS report no. 2/2015 – https://klimaservicesenter.no](#).
- [3] Meld. St. 33 (2012-2013) [Klimatilpasning i Norge – https://www.regjeringen.no](#).
- [4] Byggteknisk forskrift (TEK 10).
- [5] Lawrence, D. (2016) Klimaendringer og fremtidige flommer. [NVE Rapport 81/2016](#).
- [6] NVE (2015) Flaum- og skredfare i arealplanar. [Retningslinje 2-2011 \(revidert 22.05.2014\)](#).
- [7] NVE (2015) Flaumfare langs bekker. [Veileder 3-2015](#).
- [8] Lindholm, O. m.fl. (2008) Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering. [Norsk Vann rapport 162/2008](#).
- [9] Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) Fjerde del: Byggesaksdel [Kapittel 28. Krav til byggetomta og ubebygde areal](#).
- [10] Schanche, S. (red.) (2014) Sikkerhet mot skred i bratt terreng. [NVEs veileder 8/2014](#).
- [11] Schanche, S. og Davis Haugen, E.E. (red.) (2014) Sikkerhet mot kvikkleireskred. [NVEs veileder 7/2014](#).
- [12] Øydvin, E. K. m. fl. (2011). Plan for skredfarekartlegging, Status og prioriteringer innen oversiktskartlegging og detaljert skredfarekartlegging i NVEs regi, [NVE rapport 14/2011](#)
- [13] Fischer, L. m.fl. (2014) Aktsomhetskart jord - og flomskred: Metodeutvikling og landsdekkende modellering. [NGU rapport nr. 2014.019](#).
- [14] DSB TEMA (2016). [Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging](#)

Bildestripe på forsiden:

Barcode bybro. Foto: Mai-Linn Finstad Svehagen/MET

Haglskur. Foto: Johanna Engen

Tåke i skogen. Foto: Einar Egeland

Kjølig dag på beite i juli. Foto: Vidar Bergva

Storm. Foto: Kåre Nilsen

Høst. Foto: Ingrid Våset/MET