

Brukerbehov for justerte anbefalinger om klimapåslag

Av Irene Brox Nilsen, Rune Bratlie, Anita Verpe Dyrddal, Kolbjørn Engeland, Hege Hisdal, Deborah Lawrence, Ann-Live Øye Leine.

Irene Brox Nilsen (Ph.D) er forsker ved Hydrologisk avdeling i NVE.

Rune Bratlie (M.Sc) er seniorrådgiver klimatilpasning i Multiconsult Norge AS.

Anita Verpe Dyrddal (Ph.D) er forsker ved avdeling for modell og klimaanalyse i Meteorologisk institutt.

Kolbjørn Engeland (Ph.D) er forsker 1 ved Hydrologisk avdeling i NVE.

Hege Hisdal (Ph.D) er avdelingsdirektør ved Hydrologisk avdeling i NVE.

Deborah Lawrence (Ph.D) er forsker ved Hydrologisk avdeling i NVE.

Ann-Live Øye Leine (M.Sc) er senioringeniør ved Hydrologisk avdeling i NVE.

Summary

User needs for adjusted recommendations on climate change allowances. This article summarises recent developments in climate change allowances (also called climate impact factors) for precipitation and flooding recommended by the Norwegian Centre for Climate Services, KSS, and describes details behind their design. Based on user needs, we propose criteria for selecting the appropriate climate change allowance. Our summary of current recommendations provides an overview of central documents and published developments. Further, user requests for the next generation of recommendations are presented, so that KSS will be prepared when new climate projections and associated allowances are available. New levels of detail for allowances are suggested, e.g clarifying criteria for selecting the climate change allowance in small catchments. Finally, we propose a preliminary decision support tool (a checklist) for selecting the climate change allowances. This tool must be adjusted when new recommendations become available.

Sammendrag

Denne artikkelen oppsummerer de senere års kunnskap og utvikling innen klimapåslag, og beskriver detaljer i utforming av klimapåslag for nedbør og flom som anbefalt av Norsk klimaservicesenter, KSS. Med utgangspunkt i brukerinnspill gir vi råd om valg av klimapåslag. Vår oppsummering av nåværende anbefalinger skal gjøre det lettere å få oversikt over sentrale dokumenter og allerede publisert informasjon om klimapåslag. Brukerbehov for nye anbefalinger blir presentert, og vil bli ivaretatt av KSS når nye klimaframskrivninger og justerte klimapåslag blir tilgjengelige. Nye måter å presisere klimapåslaget på bør da vurderes, blant annet at nyere hendelser ikke gir anledning til å redusere klimapåslaget, og hvordan klimapåslaget i små nedbørfelt bør velges. Vi skisserer til slutt et foreløpig forslag til beslutningsstøtteverktøy (en sjekkliste) for å velge klimapåslag. Verktøyet må justeres når nye klimaframskrivninger og anbefalinger foreligger.

Innledning

Dagens lovverk krever at det tas hensyn til naturfarer i dagens og framtidens klima. Det innebærer å bruke resultater fra nasjonale klimaframskrivninger, og ofte betyr det i praksis å bruke et såkalt klimapåslag ved dimensjonering av ny infrastruktur og fysisk planlegging. Klimapåslagene, som er beskrevet i de fylkesvise klimaprofilene, brukes i beregninger av ekstremverdier for nedbør (overvann), flom og stormflohøyder. For skredanalyser og andre naturfarer er det per i dag ikke definert klimapåslag.

Norsk klimaservicesenter (KSS) jobber blant annet med å forbedre klimaframskrivninger og hydrologiske framskrivninger for å gi et kunnskapsgrunnlag om forventede endringer i hydrologi og atmosfære fram til slutten av århundret. I løpet av de neste årene skal oppdaterte framskrivninger for Norge produseres med utgangspunkt i nye globale klimamodeller og forbedrede nasjonale modeller. Framskrivningene skal erstatte resultatene i rapporten «Klima i Norge 2100» (Hanssen-Bauer mfl., 2015). Nye anbefalinger for klimapåslag skal komme i kjølvannet av dette arbeidet. På bakgrunn av ny kunnskap kan det bli behov for råd om hvordan nye klimapåslag bør håndteres i beregninger av dimensjonerende nedbør og flom. I denne artikkelen ønsker vi å komme med råd for hvordan anbefalinger for bruk av klimapåslag kan justeres. Brukerinnspill har lagt grunnlaget for rådene om justeringer.

Hvorfor klimapåslag?

Et klimapåslag legges på toppen av dimensjonerende verdier basert på historiske data. Klimapåslaget dekker usikkerheter ved fremtidig klima slik at skadeomfanget ikke skal øke selv om klimaendringene fører til kraftigere regn og større flommer. KSS beskriver klimapåslag i de fylkesvise klimaprofilene slik: *Klimapåslaget angir hvor mye dagens dimensjonerende verdi bør økes for å ta høyde for framtidige klimaendringer. Begrepet «klimapåslag på 20 %» brukes på samme måte som «klimafaktor på 1,2». En klimajustert dimensjonerende verdi er en dimensjonerende verdi med klimapåslag (f.eks. Q200 + 20 %).*

Det anbefalte klimapåslaget bygger på høye utslipp av drivhusgasser mot slutten av århundret. Grunnet usikkerhet i beregningene er klimapåslagene anbefalt som kategorier heller enn eksakte endringer. Dette øker robustheten og brukbarheten til tallene. I tillegg til punkt i) og ii) nedenfor, gir klimaprofilene også klimapåslag for stormflo.

- i) Klimapåslag for (kraftig korttids-)nedbør gjelder uavhengig av sted, men skiller mellom gjentaksintervall og varighet (Dyrddal og Førland, 2019). Kategoriene er 30, 40, eller 50 %.
- ii) Klimapåslag for flom er basert på beregninger for middel, 200- og 1000-års flom (Lawrence, 2016), men er i praksis brukt uavhengig av gjentaksintervall. Anbefalinger for 0, 20 eller 40 % påslag knyttes tett mot flomgenererende prosess, som igjen er en funksjon av region og nedbørfeltgenskaper. Per i dag fastsettes klimapåslag for en elvestrekning ved ekspertvurderinger basert på klimaframskrivninger. Et Temakart som viser anbefalinger for hver elvestrekning skal snart lanseres av NVE.

Lovkrav

De to klimapåslagene over brukes til ulike formål, som igjen omfattes av ulike lovkrav. Dam sikkerhetsforskriften gjelder ved dimensjonering av vassdragsanlegg i konsekvensklasse 0–4 og trykksatte ledninger og tunneler til kraftproduksjon jfr. vannressursloven § 2. Til flomsonekartlegging og flomsikring etter plan- og bygningsloven gjelder derimot sikkerhetskravene i TEK17 § 7-2 (Regjeringen, 2017). Statlige planretningslinjer for klimatilpasning (Regjeringen, 2018a) konkretiserer hvordan det skal tas hensyn til klimaendringer i planarbeid etter Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrift TEK17 (Regjeringen, 2017). Planretningslinjene henviser til fylkesvise klimaprofiler (Hisdal mfl., 2021) som et viktig kunnskapsgrunnlag ved utredning av konsekvenser ved klimaendringer (se også Taubøll, 2019).

De to forskriftene gir preaksepterte ytelser i form av gjentakintervaller. Naturfarekapitlet i TEK17 er nå under mulig revisjon, slik at kravene til sikkerhet kan bli endret. NVE gir innspill om formuleringer knyttet til klimapåslag i dette arbeidet.

I TEK17 finnes det i dag ingen preaksepterte ytelser for overvann som naturfare på arealer utenom vassdrag etter vannressursloven § 2. Til dimensjonering av overvannsanlegg tilføyes fra og med 2024 en ny § 28-10 i plan- og bygningsloven, med tilhørende endring i TEK17 § 15-8. Tilføyelsen bygger på at samfunnet skal oppnå akseptabel sikkerhet mot overvannsskade ved 100-årsnedbør med klimapåslag så langt annet ikke er bestemt i arealplan. Det tidligere forslaget om å bruke klimajustert 200-årsnedbør fra NOU Overvann i byer og tettsteder (Regjeringen, 2015) blir dermed nedjustert. Begrunnelsen for nedjusteringen finner du i kapittel 2 i NVE (2022d).

TEK17 krever at nye bygg og infrastruktur dimensjoneres for framtidige klimaendringer, men har ikke slike krav for eksisterende bygg og infrastruktur. I mange tilfeller brukes likevel også klimapåslag ved vedlikehold av eksisterende bygg.

Behov for avklaringer i anbefalingene

I dag gir KSS anbefalinger om hvilket klimapåslag som skal brukes, men lite informasjon om hvordan påslagene skal brukes. Dagens formuleringer om klimajusterte dimensjonerende verdier oppleves noe rigid. Dagens anbefalinger er fastsatt av fagmyndigheter (nedbør: MET og flom: NVE). Selv om de kun er å anse som anbefalinger, oppleves de av mange som krav, særlig når manglende bruk av klimapåslag fører til statlig innsigelse. De preaksepterte ytelsene (gjentakintervallene) som ligger til grunn for klimapåslagene er

Tabell 1. Oversikt over ønskede avklaringer i nye anbefalinger for klimapåslag.

| Kan jeg bruke et annet klimapåslag hvis... | Dagens anbefaling | Nye anbefalinger bør... |
|---|--|--|
| 1) ... observert endring i kraftig nedbør eller flomstørrelse har vært stor de siste tiårene? | Nei, vi har ikke grunnlag for å oppdatere klimapåslagene når de først er satt. | ... nevne denne presiseringen. |
| 2) ... klimapåslaget brukes til ulike formål? | Ja, klimapåslag for nedbør legges til dimensjonerende nedbør før det inngår i en overvannsberegning. Klimapåslaget for flom legges direkte på dimensjonerende flomverdi. | ... presisere at klimapåslag for nedbør brukes i overvannsberegninger utenom vassdrag, mens klimapåslag for flom brukes i flomberegninger. Eventuelt også sikkerhetspåslag (NVE, 2022c). |
| 3) ... vi skal fastsette sikkerhet mot skade fra overvann? | Ja, NVE (2022d) anbefaler å bruke 100-årsnedbør dersom et annet nivå ikke er mer forsvarlig. | ... nevne at denne presiseringen fra NVE, 2022d er innarbeidet i ny pbl § 28-10 og TEK17 § 15-8. |
| 4) ... kost/nyttevurderinger viser at et tiltak dimensjonert med klimapåslag er ulønnsomt? | Når hensynet til et klima i endring vurderes, skal klimapåslag legges til grunn, men valg og dimensjonering må også hensynta kostnader og andre praktiske momenter. | ... nevne denne presiseringen fra stortingsmelding om klimatilpasning (Regjeringen, 2023). |
| 5) ... vi vurderer å forberede eller forsterke et tiltak senere? | En dynamisk strategi for klimatilpasning kan være en mulighet. | Dette problematiseres i teksten. Det vil antakelig bli behov for endringer i pbl før dette blir aktuelt. |
| 6) ... levetiden er kort? | Ja, for tiltak med kort levetid (opptil 20 år) kan dimensjonerende verdi basert på oppdaterte historiske data benyttes uten klimapåslag. | ... videreføre denne presiseringen fra klimaprofilene (boks 1). Det vurderes også å definere mellomlang levetid. |
| 7) ... nedbørfeltet er lite? | Det mangler tydelige anbefalinger for små nedbørfelt, og det er per i dag inkonsistens med påslaget for kraftig nedbør. | ... gi hjelpemidler for å vurdere «små felt». En løsning på inkonsistens kan være at klimapåslaget for flom henviser til klimapåslaget for kraftig nedbør ved slike tilfeller. |

derimot fastsatt ved lov, og kan ikke fravikes. Ettersom de kan bli endret i forbindelse med revisjonen av TEK17, holder vi gjentaksintervall utenfor skopet til denne artikkelen.

Det ble arrangert et heldags referansegruppe-møte 2. juni 2023 med formål å hente innspill om hvordan eksisterende anbefalinger for klimapåslag fungerer i dag og om hvordan de kan forbedres. Referansegruppen består av infrastruktureiere, konsulenter og kommuner (ClimDesign, 2023).

Tabell 1 lister opp avklaringsbehov rundt klimapåslag. En del spørsmål er allerede besvart i veiledningsmaterieell, men referansegruppen ønsket å få disse presisert eller gjentatt i anbefalingene. De ønsket også en oppdatert oppsummering av relevant kunnskapsutvikling. Det er ikke mangel på veiledning, men heller overflod av informasjon som blir uoversiktlig for brukeren (Nilsen mfl. 2022).

1) Observert endring har vært stor de siste årene

Klimapåslagene er beregnet ut fra gjeldende klimaframskrivninger (Hanssen-Bauer mfl., 2015) som brukte referanseperioden 1971–2000. Med økt temperatur og nedbør de siste tjue årene er det betimelig å spørre om en kan redusere klimapåslaget i og med at noe av økningen allerede har skjedd i perioden etter referanseperioden. Enkelte områder har opplevd ekstremvær i nyere tid. Før nye klimaframskrivninger foreligger, mangler KSS et vitenskapelig grunnlag for å endre klimapåslagene. Dette er nærmere forklart på nettsidene <https://klimaservicesenter.no/kss/laer-mer/klimapåslag>.

Når nye klimaframskrivninger foreligger, vil klimapåslaget bygge på referanseperioden 1991–2020 i lang tid framover. Nye anbefalinger bør presisere at samme problemstilling ikke vil gi anledning til å redusere klimapåslaget når den nye klimanormalen 1991–2020 begynner å bli utdatert.

2) Skille mellom formål

De to begrepene flom og overvann er ofte blandet sammen i dagligtale, selv om vi i fag-

direktoratene skiller mellom dem. Flom er oversvømmelser fra bekker og elver. Overvann er overflateavrenning som følge av nedbør eller smeltevann, før vannet renner ut i en bekk eller elv. Ved beregninger av overvann, legges klimapåslaget til den dimensjonerende nedbøren før nedbør inngår i beregningen. Ved beregninger av flom, legges klimapåslaget direkte på dimensjonerende vannføring. Dette er beskrevet i veileder for flomberegninger (NVE 2022a, s. 107), og bør presiseres.

For enkelte formål kreves også ulike sikkerhetspåslag i tillegg til klimapåslaget. Dette gjelder for eksempel ved hydraulisk modellering av flomvannstander til reguleringsplaner og byggesaker jfr. NVE (2022a og 2022c). Referansegruppen rapporterte om høye dimensjonerende verdier når det legges påslag på påslag. Bekymringen er at den akkumulerte beregningsusikkerheten fra både den dimensjonerende verdien, klimapåslaget og eventuelle sikkerhetspåslag blir så stor at vi i realiteten dimensjonerer for mindre sannsynlige hendelser enn opprinnelig tenkt. Hvis så er tilfelle, risikerer vi å forskyve samfunnets begrensede midler fra flere sikrings tiltak med fullgod effekt til færre sikringstiltak med unødig stor effekt. Her kan ny kunnskap om usikkerhet i grunnlagsdataene brukes til å diskutere om den klimajusterte verdien kan reduseres hvis usikkerheten er kjent.

3) Skille mellom gjentaksintervall

Klimapåslaget for nedbør skiller nå mellom gjentaksintervall < 50 år og ≥ 50 år. Klimapåslaget for flom er derimot likt for alle gjentaksintervall fordi de opprinnelige beregningene viste lite forskjell i endring i middel, 200- og 1000-års flommen. Dette kan skyldes ekstremverdianalysen som ligger bak beregningen (se Lawrence, 2020), og vil vurderes på nytt med de nye framskrivningene. Nye anbefalinger for flom vurderer å skille mellom de høyeste gjentaksintervallene, Q200, Q500 og Q1000, avhengig av om framskrivningene viser forskjell hvis ulike beregningsmetoder er tatt i bruk.

4) Kost/nytte

Referansegruppen etterspurte råd i de tilfellene der nåverdberegninger viser at et tiltak dimensjonert med klimajustert dimensjonerende verdi er ulønnsomt. Ny stortingsmelding om klimatilpasning (Regjeringen, 2023) skriver eksplisitt at: «For å være føre var skal det i arbeidet med klimatilpasning legges til grunn høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivningene når konsekvensene av klimaendringene vurderes. Vektlegging av hensynet til klimaendringene skal i den enkelte sak **balanseres opp mot andre viktige samfunnshensyn.**» (vår utheving). Klimapåslag skal altså brukes i utredningen av naturfarene (Taubøll, 2019), men når tiltaket blir oppført kan andre hensyn spille inn. I slike tilfeller bør det gis en begrunnelse for hvorfor det er benyttet lavere klimapåslag enn anbefalt. Første setning i sitatet løses i praksis ved å bruke klimapåslag, som er beregnet med antakelse om høye utslipp av drivhusgasser (RCP8.5, se Hanssen-Bauer mfl. 2015). Også middels utslipp har blitt lagt til grunn ved beregninger av klimapåslaget. Fagmyndighetene har riktignok ikke gått videre med middels utslipp fordi begge stortingsmeldingene (33 2012–2013) og (26 2022–2023) skriver at høye alternativer skal legges til grunn

Denne siste setningen virket ikke å være så godt kjent blant referansegruppen, og kan være vanskelig å få til i praksis. Selv om forvaltningen kanskje tolker dette som at en tohundreårsflom med klimapåslag er rådgivende og kan brukes til å vurdere om en dam eller jernbane skal oppgraderes, virker det ikke som at dette er praksis blant de konsulentene vi har snakket med. Verken konsulenter eller bestillere ønsker å eksponere seg for risiko, og derfor har mange flomberegninger tatt konservative valg i alle ledd. Den samfunnsøkonomiske nytten ved tiltaket kan bli lavere enn ønskelig ved ukritisk bruk av ulike typer påslag. På den annen side kan det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å tilpasse seg store endringer med en gang et tiltak skal gjennomføres. Det gjelder for eksempel ved oppgradering av dammer og andre store vassdragsanlegg, eller etablering av overvannsled-

ninger hvor marginalkostnaden ved å legge et større rør er liten sammenliknet med gravekostnaden.

5) Dynamisk strategi for klimatilpasning

NVEs klimatilpasningsstrategi fra 2015 åpnet opp for en dynamisk strategi som tar et bredt samfunnshensyn (Hamarsland, 2015):

- Tiltak som har kort levetid vurderes ut fra dagens klima.
- Tiltak med lang levetid, kan enten bygges for å tåle forventede klimaendringer i løpet av levetiden, eller utformes ut fra dagens klima, men klargjort for fremtidige forsterkninger/endringer.
- Tiltak bør være klimarobuste, dvs. de bør fungere etter hensikten selv om klimautviklingen blir noe annerledes enn forutsett.
- Klimatilpasninger som bidrar til måloppnåelse på flere områder er vinn-vinn tilpasninger, og bør prioriteres høyt.

Fordelene med en dynamisk strategi for klimatilpasning er at man kan i) utsette investeringer til kunnskapen er sikrere, ii) unngå å bygge unødvendig store strukturer og iii) unngå å binde opp kapital i tiltak som det sjelden er behov for. Denne strategien er i tråd med internasjonal forskning for å kunne evaluere tiltak fortløpende og velge veien videre ut fra kost/nytte-analyser (DAPP; se f.eks. Hasnoot mfl. 2013). Likevel kan dette vise seg vanskelig å gjennomføre i praksis. På interessegruppemøtet ble det identifisert ulike barrierer som hindrer at en slik dynamisk strategi tas i bruk:

Arealpolitikk: Norge har en nasjonal fortetningsstrategi som kan gjøre det vanskelig å sette av areal til utvidelser flere tiår fram i tid. Dispensasjoner fra vedtatte arealplaner kan gjøre det vanskelig å opprettholde avsatte arealer over tid.

Forbehold: I følge plan- og bygningsloven kan kommunen pålegge utbygger å utbedre et tiltak inntil 5 år etter ferdigattest. Men en dynamisk strategi krever også at det gis forbehold om at byggesaken må oppdateres innen et visst antall år. Hvor gjennomførbart er dette med dagens lovverk?

Finansiering: Hvem skal ta kostnaden om 20 år? Kan man legge inn reinvesteringstkostnader i regnestykket sitt for å vurdere om det er lønnsomt? Bli forsikringsberegninger påvirket?

Før dynamisk strategi for klimatilpasning kan bli gjennomført i praksis, må disse barrierene diskuteres tverrfaglig. Vi er også usikre på om dagens lovverk (TEK17) er tilstrekkelig tilpasset en slik strategi.

6) Skille mellom levetid

Klimapåslaget for nedbør og flom er avledet fra framskrivninger for slutten av dette århundret (2071–2100) relativt til referanseperioden (1971–2100). Dagens forvaltning legger derfor opp til at nybygg dimensjoneres for endringer mot slutten av århundret. Dette må også sees i sammenheng med dynamisk strategi for klimatilpasning (punkt 5). Referansegruppen melder at et så langt tidsperspektiv i mange tilfeller gir store strukturer der det går lite vann de fleste dager i året.

Per i dag skilles det mellom to nivå på levetid: opptil 20 år og alt over 20 års levetid. Det ble foreslått å innføre et tredje nivå for mellomlang levetid. Ulike fagfelt bruker ulike spenn for levetid. Det er derfor ingen enkle, entydige svar på hvordan levetid bør defineres. Dersom KSS setter et vilkårlig nivå på levetiden som faller rett over en definisjon, kan det innebære at et fagfelt systematisk velger bort den lengste levetiden. Konsekvensene ved å innføre mellomlang levetid må diskuteres nøye før det eventuelt innføres.

Selv om endringene i de fleste tilfeller øker gradvis fram mot slutten av århundret, er det ikke alltid slik. I enkelte tilfeller viser framskrivningene høyere verdier mot midten av århundret enn slutten av århundret (for eksempel i snø- og bredominerte nedbørfelt i høyden). I slike tilfeller må høyeste verdi brukes til dimensjonering, slik at man unngår å underdimensjonere.

For tiltak med kort levetid (opptil 20 år) kan dagens dimensjonerende verdi benyttes med grunnlag i oppdaterte data uten klimapåslag. Dette har vært skrevet i de fylkesvise klima-

profilene siden de ble lansert som nettversjon i 2021. Grunnen er at effekten av klimaendringer knapt er synlig de første par tiårene av framskrivningsperioden. For både historisk periode og de neste par tiårene er variasjonen fra år til år større enn variasjonen mellom et høyt og lavt utslippsscenario. Referansegruppen mente likevel at dette prinsippet kan formidles tydeligere.

7) Små felt

Dagens veiledning gir inkonsistente anbefalinger for kraftig regn i de minste nedbørfeltene. Denne inkonsistensen er for så vidt også til stede i veiledningen til TEK17 § 7-2, som sier «Bestemmelsene i § 7-2 gjelder sikkerhet mot saktevoksende flommer som normalt ikke medfører fare for menneskeliv». Opprinnelig ble det anbefalt at «minst 20% økning» i flomstørrelse benyttes for nedbørfelt under 100 km², uavhengig av hvor i landet det ligger (Lawrence og Hisdal, 2011). Analysen som ligger til grunn for NVEs anbefalinger ble gjort for døgnmiddelverdier, og har ikke tatt hensyn til at endringer i korttidsnedbøren noen steder kan bli vesentlig større enn endringer i døgnnedbøren. Nyere anbefalinger sier at små nedbørfelt skal ha et klimapåslag for flom på enten 20 % eller 40 % (NVE, 2015 og Lawrence, 2016). I de minste nedbørfeltene anbefales det nå 40 % klimapåslag for nedbørfelt under 10 km² (NVE, 2022a). Anbefalingen om 40 % var tidligere i tråd med klimapåslaget for kraftig nedbør, men etter at Dyrørdal og Førland (2019) begynte å nyansere klimapåslaget for kraftig nedbør, anbefales det nå å bruke 50 % klimapåslag for de mest kortvarige og kraftige regnskyllene. Inkonsistensen kan løses ved at klimapåslaget for flom henviser til klimapåslaget for kraftig nedbør ved slike tilfeller.

Referansegruppen ønsket en definisjon på «små felt». I denne sammenhengen er «små felt» nedbørfelt som reagerer raskt på nedbør, og derfor påvirkes av endringer i korttidsnedbøren. En tommelfingerregel kan være et feltareal under en viss størrelse. I stedet for å fastsette et areal, kan et lite felt defineres som et felt med konsentrasjonstid mindre enn en time. Når NVE skal

| Kryss av | Informasjon | Referanse | Lenke |
|--|--|---|--|
| 1 Har lokal myndighet vedtatt et klimapåslag i sitt planverk eller kommunalt teknisk norm? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei | Da må dette følges framfor KSS sine anbefalinger Bruk fortrinnsvis KSS sine anbefalinger om klimapåslag | Fylkesvise klimaprofiler | https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om |
| 2 Er formålet dimensjonering av... <input type="checkbox"/> Vassdragsanlegg <input type="checkbox"/> Vassdragsflom (berunder flomsonekartlegging) <input type="checkbox"/> Byggesak eller reguleringsplan <input type="checkbox"/> Overvannsanlegg | Se punkt 4b under Se punkt 4b under Husk sikkerhetspåslag i tillegg til klimapåslag Se punkt 4a under | NVE-veileder 1/2022, 2/2022, VRL med dansksikkerhetsforskrift NVE-veileder 1/2022, 3/2022, pbl med TEK17 NVE-veileder 3/2022, se kap 10.3 NVE-veileder 4/2022; pbl med TEK17 | https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_01.pdf https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_02.pdf https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_03.pdf https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf |
| 3 Hvor lang levetid har bygget eller tiltaket? <input type="checkbox"/> Levetid: < 20 år <input type="checkbox"/> Levetid: 20–70 år <input type="checkbox"/> Levetid: > 70 år | Bruk oppdaterte observasjoner uten klimapåslag Bruk klimapåslag Bruk klimapåslag | Fylkesvise klimaprofiler. Terskelen for levetid må diskuteres for dette blir en egen kategori. Fylkesvise klimaprofiler | https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om |
| 4 Hvilke data inngår i datagrunnlaget til analysen? | | | |
| 4a <input type="checkbox"/> Kraftig nedbør | Klimapåslaget for nedbør legges til nedbøren for overvannsberegning. Bestem klimapåslaget fra tabell i de fylkesvise klimaprofilene. Sikkerhet mot skade fra overvann blir fra 2024 fastsatt i TEK17 § 15-8, jfr. ny pbl § 28-10. | | https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf |
| 4b <input type="checkbox"/> Flom Hva er formålet for flomberegningen? <input type="checkbox"/> reguleringsplan eller byggesak <input type="checkbox"/> vassdragsanlegg <input type="checkbox"/> bygging av infrastruktur (veg eller jernbane) <input type="checkbox"/> skogsveger Renner elva ut i hav, slik at stormflomvåner må håndteres? <input type="checkbox"/> Ja | Klimapåslaget for flom legges til vannføringen til slutt i flomberegninger. Bestem klimapåslaget ut fra regionale anbefalinger i fylkesvise klimaprofiler og/eller fôrteknisk klimapåslag. Bruk gjentaksintervall i tråd med sikkerhetsklasse + klimapåslag. Bruk gjentaksintervall fra 50–200 år med klimapåslag, PMF har ikke klimapåslag. Bruk gjentaksintervall fra 20–50 år med klimapåslag. Bruk gjentaksintervall fra 20–50 år med klimapåslag. Husk å bruke klimapåslag for stormflom hvis vassdraget har utløp i hav. | Fylkesvise klimaprofiler TEK17, kap 7.2 NVE-veileder 3/2022 og dansksikkerhetsforskriften, kap 5.7 Vegnormal N200 (Statens vegvesen, 2021) eller banenorm Veileder Skogsveger og skredfare (Fergus, 2011) | https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/777-2 https://lovdاتا.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1600/KAPITTEL_5#%C2%A75-7 https://publikasjoner.nve.no/diverse/2011/skogsvegskredfare2011.pdf |
| 4c <input type="checkbox"/> Stormflom | Klimapåslaget for stormflom legges til normalvannstanden. Bestem klimapåslaget ut fra regionale anbefalinger i fylkesvise klimaprofiler og/eller se havnivå i kart. Bruk gjentaksintervall i tråd med sikkerhetsklasse + klimapåslag. | DSB Tema: Havnivå og stormflom TEK17, kap 7.2 | https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/havnvaesting-og-stormflom/ https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om https://kartverket.no/til-sjøs/se-havniva/kart https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/777-2 |
| 5 Samfunnsøkonomiske vurderinger | Bruk klimapåslag når konsekvensene av klimaendringene vurderes, men husk at "Vektlegging av hensynet til klimaendringene skal i den enkelte sak balanseres opp mot andre viktige samfunns hensyn." | Meld. St. 26 (2022–2023) | https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-26-20222023/id2985027/ |

Figur 1. Forslag til beslutningsstøtte for å velge klimapåslag.

anbefale klimapåslag for flom, brukes forholdstallet mellom momentan- og døgnflom som et mål for konsentrasjonstid, fordi dette forholdstallet likevel beregnes i flomberegninger. Slike hjelpemidler for å vurdere om et felt er tilstrekkelig lite kan med fordel kommuniseres i nye anbefalinger. Da må veiledningen spesifisere terskler for areal, konsentrasjonstid og forholdstall mellom momentan- og døgnflom

Det kan også være krevende å dimensjonere overvannsnettet i en kommune med klimajusterte dimensjonerende nedbørverdier. Nedgravde overvannsledninger i sentrum lar seg sjelden utvide uten store inngrep og kostnader, og naturbaserte løsninger kan være plasskrevende. Videre fører foretting til økt belastning på eksisterende overvannssystemer. Referansegruppen ba om råd for hva de kan gjøre når det ikke er plass til åpne løsninger på bakken. NVE anbefaler at lokale overvannstiltak og trygge flomveier til sammen skal gi akseptabel sikkerhet ved avrenningen som skapes av et klimajustert 100-årsregn. Klimapåslaget inngår dermed i vannmengdeberegningen, mens fordelingen av vann på lokale overvannstiltak og trygge flomveier må tilpasses lokale forhold. Sikring og lokale tilpasninger vil nok i en del tilfeller være mest hensiktsmessig i tett utbygde områder med svakt fall og plassmangel. Både for overvann og flom/oversvømmelser kan det i slike områder bli nødvendig å vurdere alternativer til klimajusterte dimensjonerte verdier. Det er stort behov for nye idéer til byggtekniske løsninger som kan avhjelpe overvannsutfordringen, eventuelt i kombinasjon med varsling, beredskap og aktive sikringstiltak.

Beslutningsstøtte

Figur 1 viser et forslag til beslutningsstøtte (en sjekkliste) for å velge klimapåslag med de nevnte beslutningskriteriene. Sjekklisten må justeres i forbindelse med at KSS skal anbefale nye klimapåslag. Blant annet må mellomlang levetid vurderes nærmere. Vi tar gjerne imot tilbakemeldinger fra lesere som tester sjekklista i praksis. Særlig om punktene er relevante, og om det mangler noe.

Konklusjon

Våre råd til justerte anbefalinger ved bruk av klimapåslag er listet opp under. Vi tar gjerne imot innspill på disse rådene.

- 1) Formidle at det ikke er anledning til å redusere klimapåslaget selv om observert endring i kraftig nedbør eller flomstørrelse har vært stor de siste tiårene.
- 2) Presisere at klimapåslaget for nedbør legges til dimensjonerende nedbør før det inngår i en nedbør-avløpsberegning av et overvannstiltak, eller klimapåslaget for flom legges direkte på dimensjonerende flom til slutt i flomberegninger.
- 3) Også nye anbefalinger for flom bør vurdere å skille mellom de høyeste gjentakintervallene, dersom de nye framskrivningene viser forskjell.
- 4) Beholde andre setning i sitatet fra stortingsmeldingen om klimatilpasning for å presisere at vurderinger av for eksempel samfunnsøkonomisk nytte gir anledning til å legge andre hensyn til grunn enn bare den klimajusterte dimensjonerende verdien.
- 5) Vurdere å inkludere dynamisk strategi for klimatilpasning. En dynamisk strategi krever at det planlegges for den fremtidige forsterkningen, blant annet ved at kommunen setter av areal og legger inn forbehold i byggesaken. Før dynamisk strategi for klimatilpasning kan bli gjennomført i praksis, må barrierer for en slik tilnærming diskuteres tverrfaglig.
- 6) Vurdere å innføre et klimapåslag for mellomlang levetid.
- 7) La klimapåslaget for flom henviser til klimapåslaget for kraftig nedbør for de aller minste feltene. Gi hjelpemidler for å vurdere «små felt».

Referanser

ClimDesign, 2023. <https://klimaservicesenter.no/kss/om-oss/ClimDesign#nasj-2023>

Dyrddal, A.V. og Førland, E. (2019) Klimapåslag for korttidsnedbør. NCCS Report 5/2019.

- Haasnoot, M., Kwakkel, J.H., Walker, J.H., ter Maat, J. (2013) Dynamic adaptive policy pathways: a method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world *Global Environ. Change*, 23 485-498, DOI: 10.1016/J.GLOENVCHA.2012.12.006
- Hamarland, A. (2015) NVEs klimatilpasningsstrategi 2015-2019. NVE-rapport 80/2015. publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_80.pdf
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., mfl. (2015) Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning. NCCS Report 2/2015, pp. 204.
- Hanssen-Bauer, I., Hygen, H., Heiberg, H., Førland, E. J., og Nordskog, B. (2017b) User needs for post processed climate data - A survey of the needs for output from the research project PostClim. NCCS Report 2/2017, Norwegian Centre for Climate Services, Oslo, Norway.
- Hisdal, H., Vikhamar-Schuler, D., Førland, E., og Nilsen, I. (2021) Klimaprofiler for fylker. NCCS Report 2/2021.
- Lawrence, D. (2016) Klimaendringer og fremtidige flommer. NVE-rapport 81/2016.
- Lawrence, D., og Hisdal, H. (2011) Hydrological projections for floods in Norway under a future climate. NVE report 5/2011.
- Lawrence, D. (2020). Uncertainty introduced by flood frequency analysis in projections for changes in flood magnitudes under a future climate in Norway. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 28:1100675 <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2020.100675>
- Nilsen, I.B., Hanssen-Bauer, I., Dyrørdal, A.V., Hisdal, H., Lawrence, D., Haddeland, I., Wong, W.K. (2022) «From climate model output to actionable climate information in Norway». *Frontiers in Climate* 4. DOI: 10.3389/fclim.2022.866563
- Nilsen, I.B., Dyrørdal, A.V., Roksvåg, T., Lutz, J. og Engeland, K. (2022) Styreregner og styrtflom: Hvordan kan vi unngå skader? *Naturen* 146 (1), 48-55. DOI: 10.18261/naturen.146.1.6
- NVE (2015) Veileder 7/2015. Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2015/veileder2015_07.pdf
- NVE (2022a) Veileder 1/2022. Veileder for flomberegninger. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_01.pdf
- NVE (2022b) Veileder 2/2022. Flomberegninger for dammer. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_02.pdf
- NVE (2022c) Veileder 3/2022. Sikkerhet mot flom. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_03.pdf
- NVE (2022d) Veileder 4/2022. Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf
- Regjeringen (2015) Overvann i byer og tettsteder. NOU overvann 16/2015. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-16/id2465332/>
- Regjeringen (2017) Byggteknisk forskrift (TEK 17) <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- Regjeringen (2018) Statlige Planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469>
- Regjeringen (2023) Klima i endring. Meld. St. 26 (2022-2023). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-26-20222023/id2985027/>
- Riksrevisjonen (2022) Dokument 3:6 (2021-2022) <https://www.riksrevisjonen.no/rapporter-mappe/no-2021-2022/undersokelse-av-myndighetenes-arbeid-med-klimatilpasning-av-bebyggelse-og-infrastruktur/>
- Roksvåg T, Lutz J, Grinde L, Dyrørdal AV og Thorarinsdottir TL. (2021) Consistent Intensity-Duration-Frequency curves by post-processing of estimated Bayesian posterior quantiles. *Journal of Hydrology* 603 C, 127000. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2021.127000
- Taubøll, S. (2019) Er kommunene forpliktet til å bruke klimapåslag ved flomfarevurdering? *Kart og plan* 3-2019, 177-193. DOI: 10.18261/issn.2535-6003-2019-03-02